

ŁOŻYSKA DLA PRZEMYSŁU
PAPIERNICZEGO



NSK - marka rozpoznawana na całym świecie

Od elektrycznych urządzeń gospodarstwa domowego, samochodów i dużych urządzeń do przemysłu lotniczego i kosmicznego - łożyska NSK są używane łącznie w wielu obszarach. NSK oparła swoją globalną działalność na technologii spełniającej wysokie wymagania japońskiego przemysłu. Stworzyliśmy także systemy badawczo-rozwojowe i usługi wsparcia aby realizować zróżnicowane potrzeby naszych klientów z całego świata. Jako marka rozpoznawana i doceniana na całym świecie, NSK wciąż przewodzi branży dzięki swoim możliwościom technicznym.

NSK - znajdziesz nas na całym świecie

Centrale

Japonia

● Tokio

Ameryka Północna i Południowa

● Ann Arbor

Europa

● Maidenhead

Azja

● Szanghaj

● Singapur

Biura techniczne

Japonia

● Fujisawa

● Maebashi

Ameryka Północna i Południowa

● Ann Arbor

Europa

● Newark

● Kielce

Azja

● Kunshan

Plants

Japonia

● Fujisawa

● Hanyu

● Otsu

● Konan

● Takasaki

● Haruna

● Maebashi

● Tanakura

● Ukiha

Ameryka Północna

● Ann Arbor

● Clarinda

● Franklin

● Liberty

● Bennington

Ameryka Południowa

● Suzano

Europa

● Peterlee

● Newark

● Kielce

● Munderkingen

● Torino

Azja

● Kunshan

● Anshun

● Dongguan

● Zhangjiagang

● Suzhou

● Changshu

● Chennai

● Dżakarta

● Changwon

● Balakong

● Chonburi

● Chachoengsao

Biura Handlowe

Japonia

● Tokio

● Nagoya

● Osaka

● 27 innych

Ameryka Północna

● Ann Arbor

● Indianapolis

● Chicago

● San Jose

● Los Angeles

● Bennington

● Miami

● Atlanta

● Montreal

● Toronto

● Vancouver

Ameryka Południowa

● Buenos Aires

● Sao Paulo

● Belo Horizonte

● Joinville

● Porto Alegre

● Recife

● Meksyk

Europa

● Maidenhead

● Newark

● Coventry

● Paryż

● Dusseldorf

● Stuttgart

● Lipsk

● Mediolan

● Tilburg

● Barcelona

● Warszawa

● Istanbul

Afryka

● Johannesburg

Azja

● Pekin

● Szanghaj

● Guangzhou

● Anshun

● Chengdu

● Hong Kong

● Taipei

● Taichung

● Tainan

● Seul

● Chennai

● Dżakarta

● Manila

● Bangkok

● Kuala Lumpur

● Prai

● Johor Bahru

● Kota Kinabalu

● Singapur

Oceania

● Melbourne

● Sydney

● Brisbane

● Adelaide

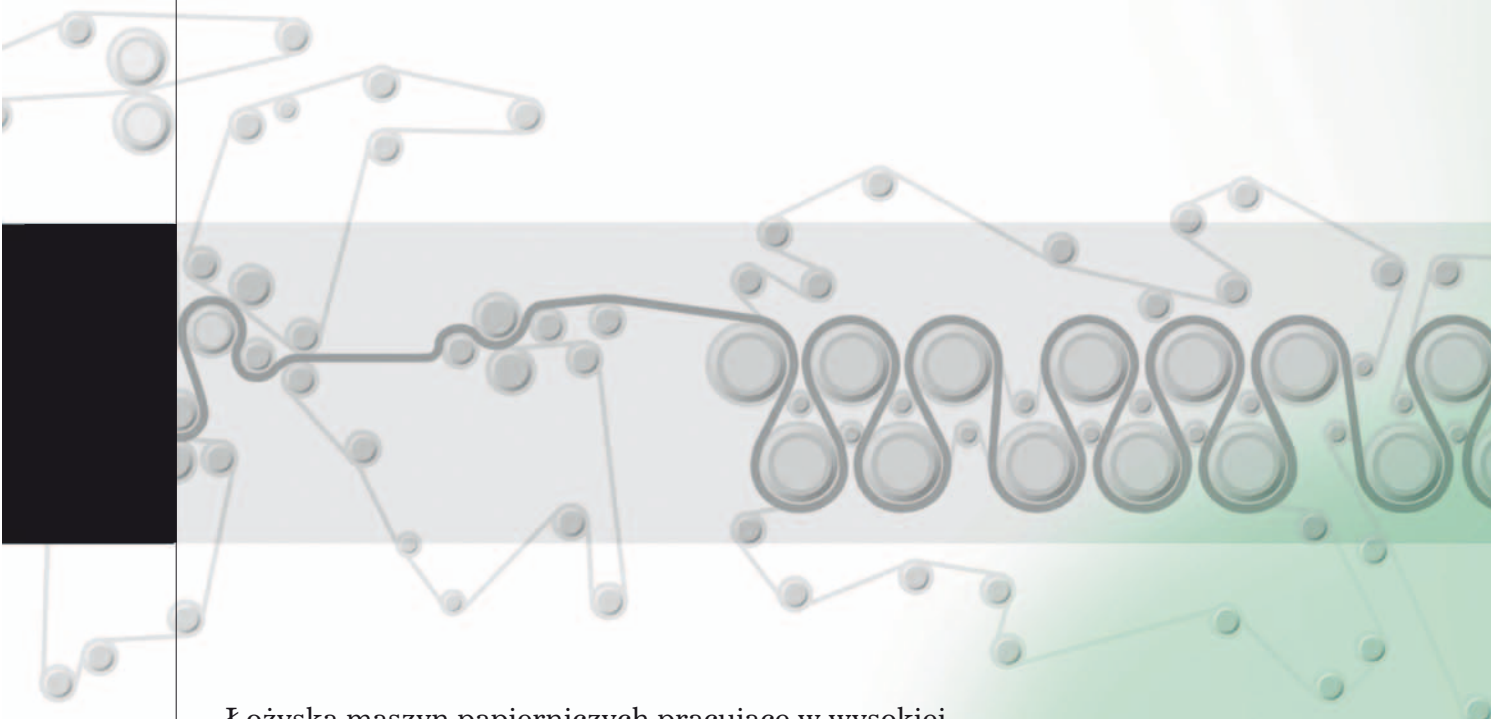
● Perth

● Auckland

NSK JAPAN HK-8
TL23152CAG3MKE4C3S11

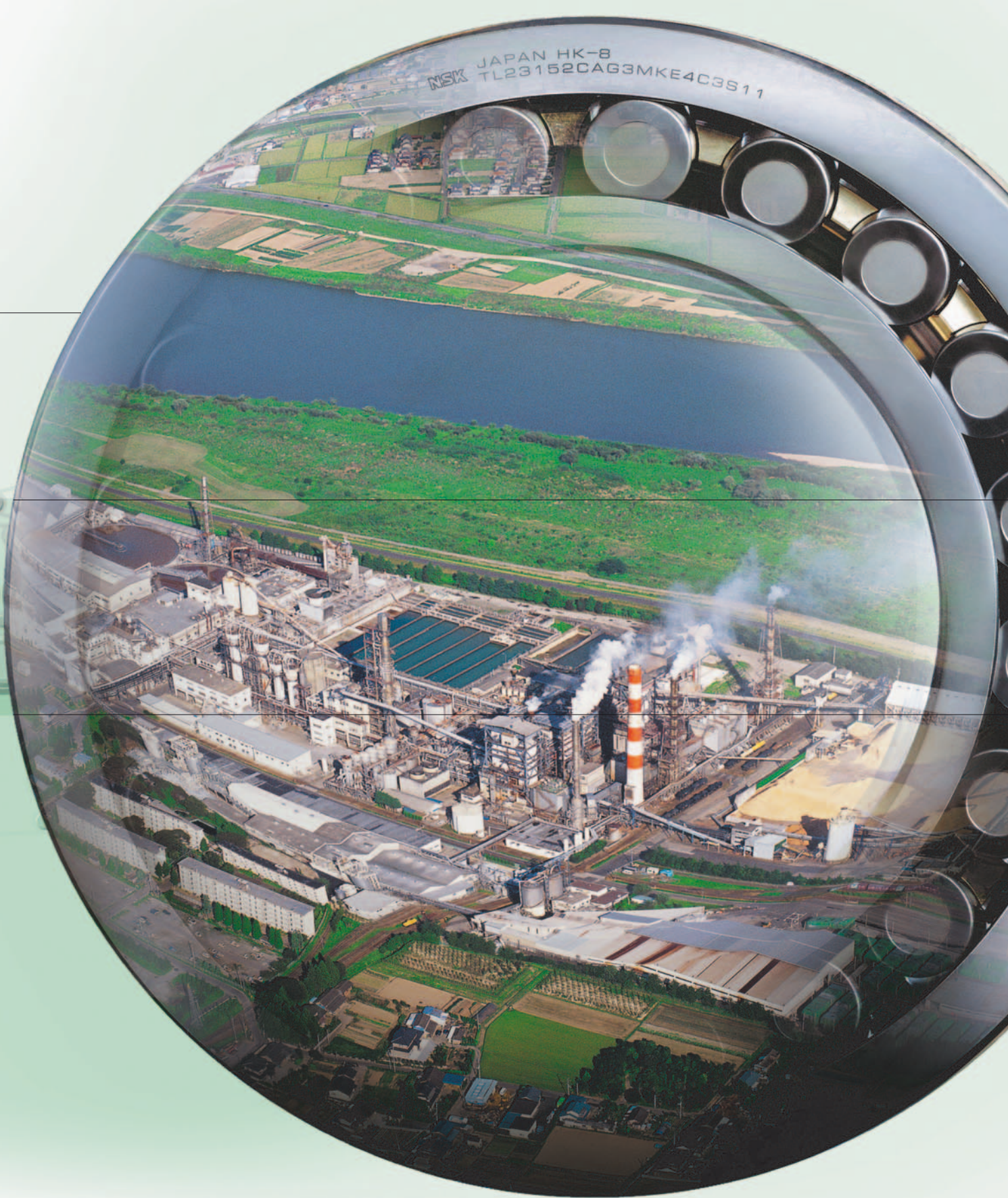
NSK - dostawca rozwiązań

Wysoka jakość i odporność łożysk NSK zmniejsza koszty utrzymania i konserwacji w przemyśle papierniczym.



Łożyska maszyn papierniczych pracujące w wysokiej temperaturze są narażone na problemy takie jak pękanie pierścieni wewnętrznych, których skutkiem może być zatrzymanie produkcji. Łożyska NSK, dzięki swojej dużej trwałości użytkowej, wyjątkowej twardości oraz znakomitej stateczności wymiarowej w wysokiej temperaturze tworzą rozwiązania dla szeregu zastosowań w papierniach i różnych środowiskach roboczych.

NSK JAPAN HK-8
TL23152CAG3MKE4C3S11



Klucz do specyfikacji łożysk:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| ① Typ łożyska | ③ Seria łożyska |
| SR: łożysko waleczkowe sferyczne | ④ Luz wewnętrzny / |
| TR: łożysko waleczkowe stożkowe | klasa tolerancji |
| B: łożysko kulkowe | ⑤ Środek smary |
| ② Średnica otworu pierścienia | ⑥ Obróbka cieplna, |
| wewnętrzne łożyska | material |

Wyżymak ssący

Przód

- ① SR
- ② 320–1000
- ③ 239, 230XX
- ④ C3 / P55
- ⑤ Obieg olejowy

Tył

- ① SR
- ② 260–420
- ③ 230, 231XX
- ④ C3 / P55
- ⑤ Obieg olejowy

Tył wewnętrzne

- ① SR
- ② 100–200
- ③ 223XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Smar

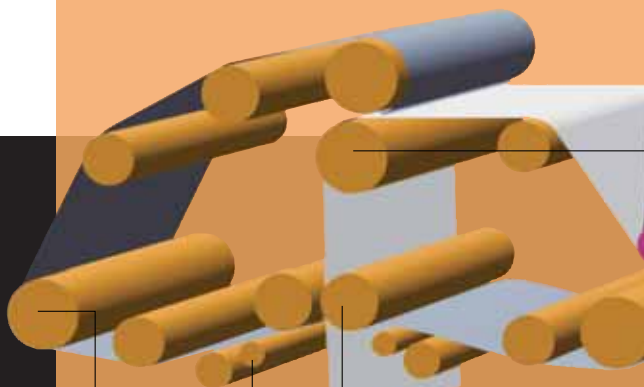
Walec filcowy

- ① TR
- ② 60.325–146.05
- ③ Seria całowa
- ④ Normalny / P0
- ⑤ Smar

Walec prasowy (1P–4P)

- ① SR
- ② 300–480
- ③ 230, 231, 232XX
- ④ Normalny / P0 lub P55
- ⑤ Smar lub obieg olejowy
- ⑥ CCR: łożysko trójpięściowe

Część sitowa



Breast Roll

- ① TR (or SR)
- ② 101.6–177.8
- ③ Seria całowa (lub 223XX)
- ④ Normalny lub C3 / P0
- ⑤ Smar

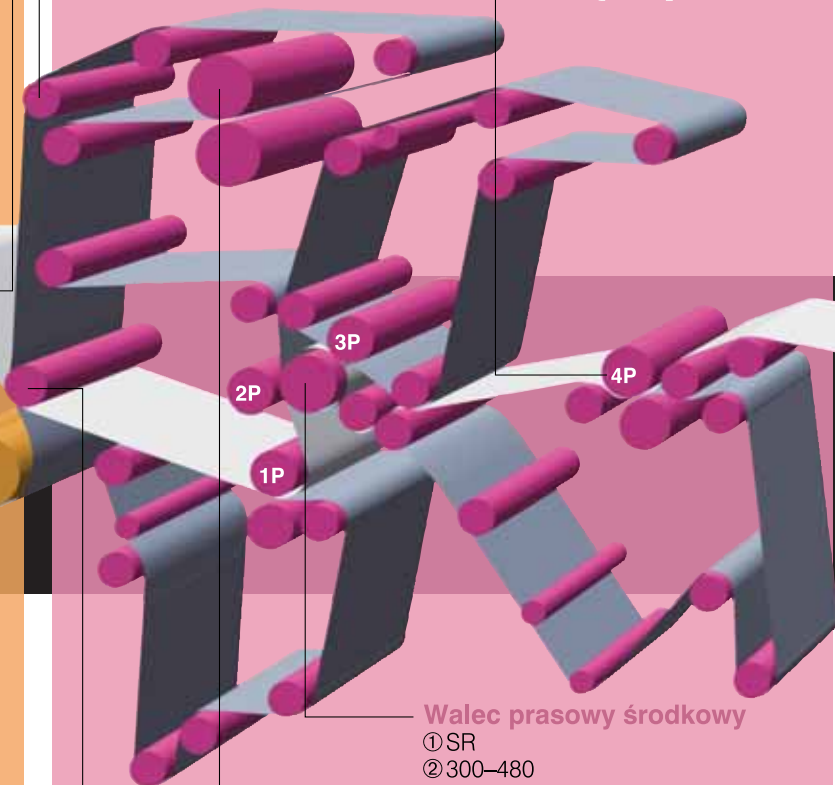
Walec naprężający

- ① B
- ② 75–190
- ③ 60, 62XX
- ④ Specjalny / P0
- ⑤ Smar

Walec obracający

- ① TR (or SR)
- ② 101.6–177.8
- ③ Seria całowa (lub 223XX)
- ④ Normalny lub C3 / P0
- ⑤ Smar

Część prasowa



Walec prasowy środkowy

- ① SR
- ② 300–480
- ③ 230, 231, 232XX
- ④ Normalny / P0
- ⑤ Obieg olejowy

Walec wyżymający

- ① SR
- ② 190–380
- ③ 231, 232, 223XX
- ④ Normalny lub C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy

Walec pick-up

Przód

- ① SR
- ② 320–480
- ③ 239, 230, 231XX
- ④ C3 / P55
- ⑤ Obieg olejowy

Tył

- ① SR
- ② 260–400
- ③ 230, 231XX
- ④ C3 / P55
- ⑤ Obieg olejowy

Tył wewnętrzne

- ① SR
- ② 110–130
- ③ 232XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Smar

Proces produkcji papieru i specyfikacje łożysk wałeczkowych sferycznych

Walec płócienny

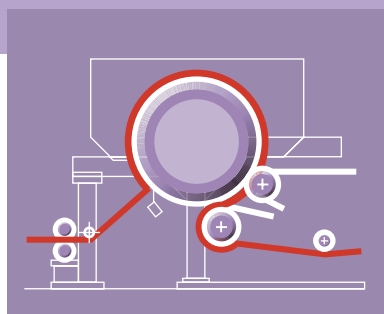
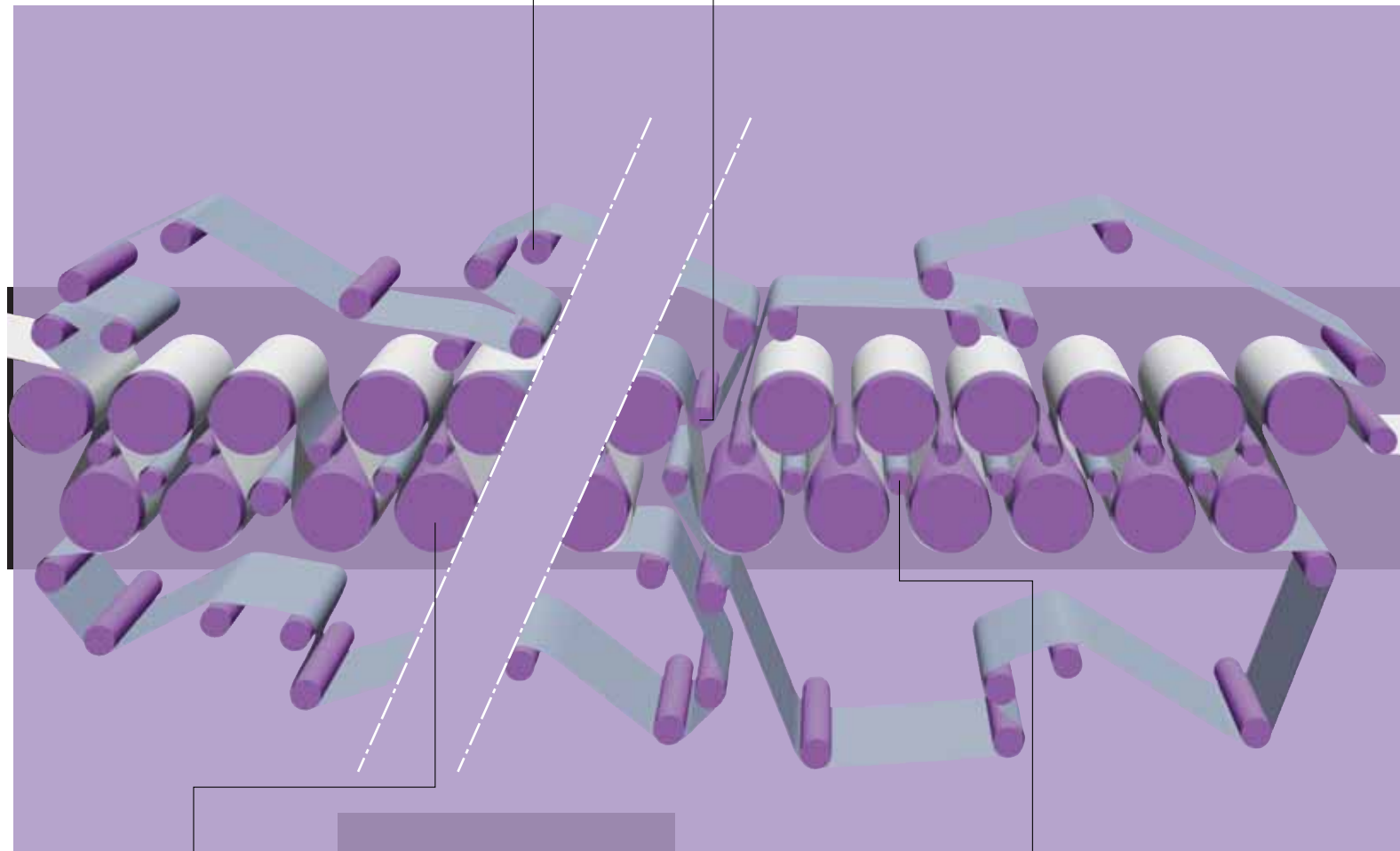
- ① SR
- ② 50–110
- ③ 223XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL lub S11

Walec papierowy

- ① SR
- ② 50–70
- ③ 223XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL lub S11

Walec dolny wyciskarki

- ① SR
- ② 320
- ③ 231XX
- ④ C3 / P55
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL lub S11



Cylinder suszący Yankee

- ① SR
- ② 400–600
- ③ 230, 231XX
- ④ C3 or C4 / P0
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL lub S11 lub stal nawęglana

Cylinder suszący

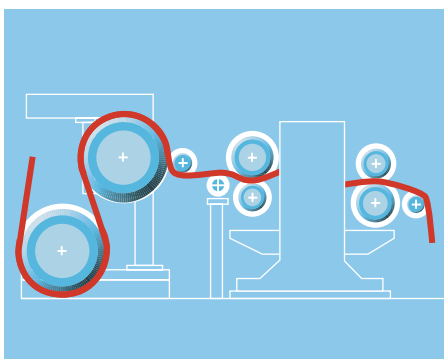
- ① SR
- ② 160–300
- ③ 230, 231, 222, 232XX
- ④ C3 or C4 / P0
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL

Walec PV

- ① SR
- ② 90–380
- ③ 239, 231, 222, 223XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna: TL lub S11

Kalender miękki

- ① SR
- ② 400–600
- ③ 232, 241XX
- ④ C3 or C4/ P0 or P55
- ⑤ Obieg olejowy
- ⑥ Obróbka cieplna:
TL lub S11 lub
stal nawęglana + S11



Walec układający nawijaka

- ① SR
- ② 60–70
- ③ 223XX
- ④ Normalny / P0
- ⑤ Smar

Walec bębnowy nawijaka

- ① SR
- ② 190
- ③ 222, 223XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Kąpiel olejowa

Część susząca

Sekcja wykańczająca

Nawijak

Walec szpuli nawijaka

- ① TR
- ② 130–180
- ③ 322XX
- ④ Normalny / P0
- ⑤ Smar

Walec górny kalandra

- ① SR
- ② 220–280
- ③ 230XX
- ④ Normalny/ P0
- ⑤ Obieg olejowy

Przewijarka

Walec dolny kalandra

- ① SR
- ② 240–530
- ③ 232XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy,
CCR: tożysko trójpierścieniowe

Walec papierowy

- ① SR
- ② 60–95
- ③ 223XX
- ④ C3 / P6
- ⑤ Kąpiel olejowa
lub smar

Walec przesuwający

- ① SR
- ② 60–80
- ③ 222, 223XX
- ④ C3 / P6
- ⑤ Kąpiel olejowa

Walec główny kalandra

- ① SR
- ② 160–320
- ③ 231XX
- ④ C3 / P0
- ⑤ Obieg olejowy

Stojak odwijający

- ① SR
- ② 80–130
- ③ 222XX
- ④ C3 / P6 or P0
- ⑤ Kąpiel olejowa

Walec bębnowy przewijarki

- ① SR
- ② 130–160
- ③ 223XX
- ④ C3 / P6
- ⑤ Kąpiel olejowa



Łożyska wałeczkowe sferyczne serii TL

Idealne do urządzeń pracujących w wysokiej temperaturze, duża odporność na pęknięcie pierścienia wewnętrznego. Wytrzymałe, długowieczne łożyska TL zwiększają wydajność i zmniejszają koszty.

Główne zastosowania: walce suszące, walce płócienne, walce PV i walce kalandrowe.



Łożyska wałeczkowe sferyczne **HPS™**

Standardowe łożyska następnej generacji wykorzystujące innowacyjne materiały i technologie oparte na doświadczeniu i fachowości firmy NSK, dające długowieczność i wyższą prędkość graniczną.

Główne zastosowania: walce o małej średnicy, takie jak walce płócienne, walce papierowe, walce filcowe i walce przesuwające.



Łożyska **Molded-Oil™**

Znakomite działanie w środowiskach wilgotnych lub zapyłonych (kurz papierowy), bez wycieków oleju. Tworzywo zawierające olej smarujący o optymalnym składzie oraz metoda smarowania zapewnia wysoką prędkość pracy, łatwość obsługi oraz bezpieczeństwo dla środowiska naturalnego.

Główne zastosowania: przenośniki surowców, krążki dźwigników linowych, walce ssące.



Łożyska wałeczkowe cylindryczne serii EM

Łożyska o zintegrowanych koszyczkach maszynowych oferujące lepsze osiągi poprzez połączenie zalet konwencjonalnych łożysk serii M i serii EMA1 przeznaczonej do przenoszenia dużych obciążeń.

Główne zastosowania: walce prasowe, walce wyciskarek.



Łożyska trójpierścieniowe

Łożyska o unikatowej konstrukcji, dającej łatwość użytkowania i eliminację pełzania przy jednoczesnej wysokiej precyzji i długowieczności.

Główne zastosowania: walce prasowe, walce wyciskarek.



Łożyska wałeczkowe sferyczne serii CA

Znakomita wytrzymałość na obciążenia poprzeczne i osiowanie, duża nośność i wytrzymałość; wyposażone w koszyczek maszynowy. Ta linia produktów obejmuje super precyzyjne łożyska P55.

Główne zastosowania: walce o dużej średnicy, takie jak walce ssące, walce prasowe, walce kalandrowe i walce bębnowe nawijaka.



Łożyska kulkowe głębokorowkowe

Zaprojektowane do super szybkich wałców naprężających, eguterów, wałców rejestrowych i silników.

Major applications: expander rolls, dandy rolls, table rolls, and motors

Linia produktów dopasowana do konkretnych zastosowań

NSK oferuje inne korzystne produkty przeznaczone dla różnych wałców i przenośników, w tym serię HR łożysk wałeczkowych stożkowych o dużej nośności i łatwe w obsłudze zespoły łożysk kulkowych.

Łożyska walczkowe sferyczne serii TL

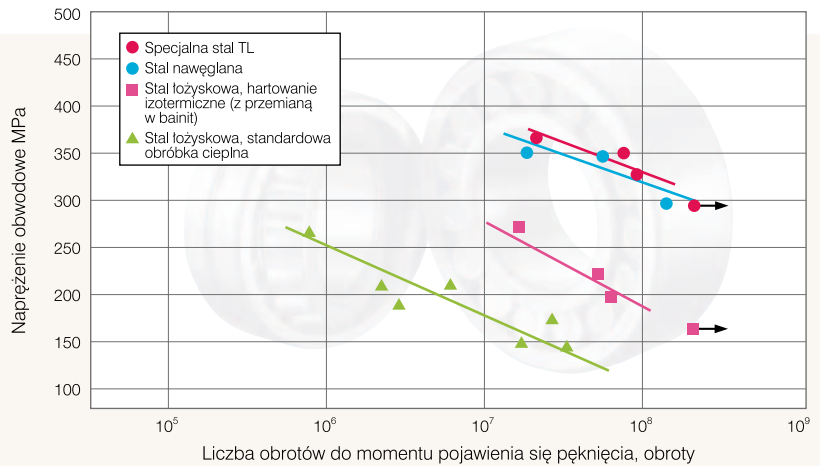


Walce suszące są używane zazwyczaj w warunkach wysokiej temperatury, które mogą prowadzić do pęknięcia pierścienia wewnętrznego łożyska, co skutkuje zatrzymaniem pracy. Rozwiązanie firmy NSK to łożyska TL (Tough and Long-life - o dużej wytrzymałości i żywotności), które charakteryzują się wystarczającą odpornością na pęknięcie pierścienia wewnętrznego, najwyższą statecznością wymiarową w wysokiej temperaturze oraz długowiecznością dzięki najwyższej twardości. Wszystkie te cechy oznaczają zwiększoną wydajność.

Charakterystyka

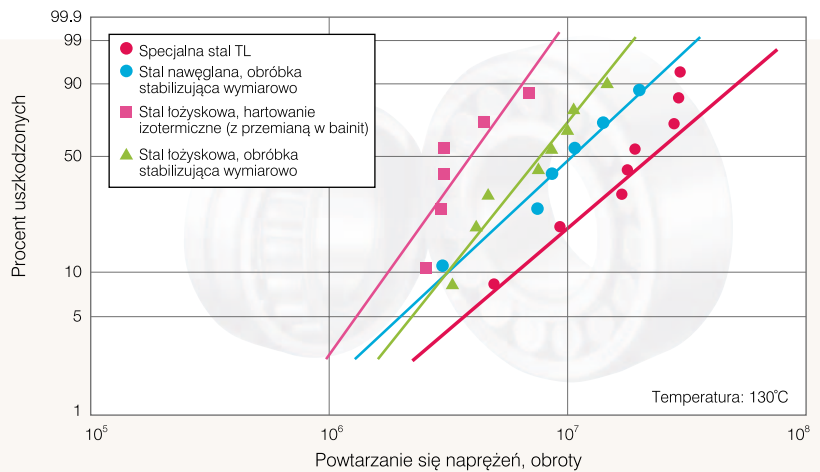
Zwiększona wytrzymałość pierścienia wewnętrznego

Zastosowanie specjalnej stali i utwardzania powierzchni za pomocą obróbki cieplnej, opracowanych przez NSK, w ogromnym stopniu zwiększa wytrzymałość pierścienia wewnętrznego na zwiększające się naprężenia obwodowe powodowane przez rosnącą temperaturę walca.



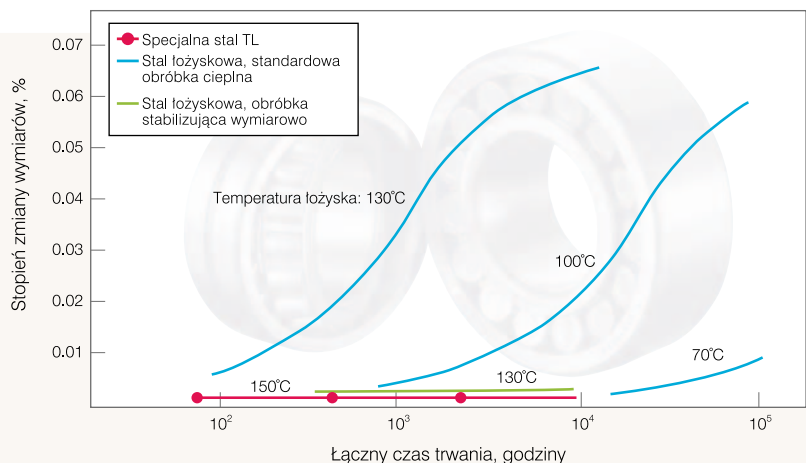
Większa żywotność

Zwiększona twardość powierzchni bieżni zapewnia większą żywotność w razie pojawienia się obcych cząstek niż w przypadku innych łożysk.



Stateczność wymiarowa w wysokich temperaturach

Stateczność wymiarowa w wysokich temperaturach stanowi standardową cechę łożysk. (maks. 200°C)



Nr katalogowy E1205

Łożyska wałeczkowe sferyczne **HPS™**

Od łożysk dla wszystkich typów urządzeń oczekuje się, że będą przyczyniać się do zmniejszania kosztów utrzymania i poprawy działania produktu. Firma NSK opracowała swoje łożysko wałeczkowe sferyczne HPSTM następnej generacji z zastosowaniem najnowocześniejszych materiałów i zaawansowanych technologii, jak również na podstawie bogatego doświadczenia i fachowości. Jako wiodący producent łożysk, firma NSK jest pewna, że jej ostatnie standardowe łożysko, HPS, zapewni bezprecedensowe korzyści w postaci większej żywotności i większych prędkości granicznych.



Charakterystyka W porównaniu do konwencjonalnej serii EA:

Żywotność łożyska zwiększona maksymalnie **dwukrotnie**

Zwiększona wytrzymałość na obciążenia dynamiczne o maksymalnie 25%

Optymalna budowa wewnętrzna, połączona z ulepszoną technologią prasowania dla znaczącego zwiększenia wytrzymałości na obciążenia dynamiczne o maksymalnie 25%. Ponadto, jako materiału do budowy łożyska użyto stali Z o wysokiej czystości. W rezultacie uzyskano dwukrotne zwiększenie żywotności łożyska, co z kolei daje zmniejszenie kosztów utrzymania i przedłużenie okresu użytkowania urządzenia.

Prędkość graniczna

maksymalnie **20% wyższa**

Koszyczek jest utwardzany w celu osiągnięcia 20% wzrostu prędkości granicznej, dzięki czemu możliwe jest osiągnięcie wyższych prędkości i dłuższego okresu użytkowania, jak również zwiększenie elastyczności w różnych zastosowaniach.

W ramach serii oferowane są łożyska o wymiarach otworu wewnętrznego od 40 mm do 130 mm

Pierścień zewnętrzny

Praca w wysokiej temperaturze (stateczność wymiarowa) oraz rowki i otwory do smarowania.

Kołnierz koszycka

Duża prędkość graniczna

Wałeczki

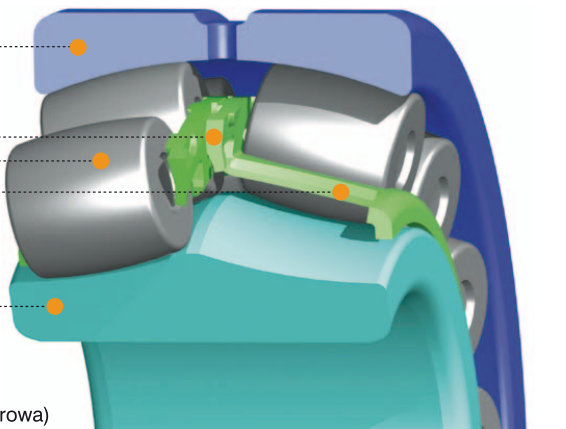
Zwiększony rozmiar i liczba.

Koszyczek

Stal prasowana o wysokiej wytrzymałości poddana specjalnej obróbce powierzchniowej.

Pierścień wewnętrzny

Praca w wysokiej temperaturze (stateczność wymiarowa)



Nr katalogowy E1259

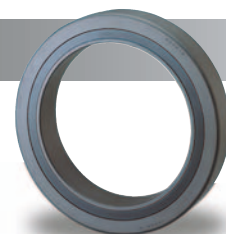
Łożyska wałeczkowe sferyczne serii CA

Łożyska serii CA charakteryzują się dużą nośnością, wyjątkową wytrzymałością i odpornością na zużycie dzięki mosiężnemu koszyckowi i większym wałeczkom niż w przypadku konwencjonalnej serii M. Seria CA zapewnia duży wybór rozmiarów i innych opcji, takich jak smarowanie łożysk przez otwór smarowniczy i rowek w pierścieniu zewnętrznym (E4), łożyska o dużej odporności na wysoką temperaturę zdolne do wytrzymania temperatury 200°C (S11) oraz łożyska super precyzyjne (P55) dla różnych typów dużych wałców.



Łożyska kulkowe głębokorowkowe

Łożyska kulkowe głębokorowkowe charakteryzują się wysokimi osiągnięciami i jakością, demonstrując doskonałość techniczną firmy NSK. Ta seria z najwyższej półki obejmuje łożyska specjalne dla super szybkich wałców naprężających o niskim momencie sił tarcia minimalizującym uszkodzenia powierzchni takiej jak rozmywanie, bezobsługowe uszczelnione łożyska kulkowe o wysokowydajnych uszczelnieniach oraz ciche łożyska kulkowe przeznaczone do silników i pomp.



Łożyska Molded-Oil™

Znakomite łożyska Molded-Oil™ są smarowane za pomocą opracowanego przez NSK materiału impregnowanego olejem, Molded-Oil™ składa się z oleju smarującego i żywicy poliolefinowej, charakteryzującej się powinowactwem do oleju. Powoli sączący się olej z tego materiału zapewni w pełni wystarczające smarowanie łożyska przez dłuższy okres czasu.



Charakterystyka

Znakomite działanie w środowiskach zanieczyszczonych wodą i pyłem

Łożyska są zaprojektowane tak, aby zapobiegać dostawaniu się cieczy takich jak woda, które mogą wymywać olej smarujący oraz pyłów, do wnętrza łożyska. Typy uszczelnione mogą być stosowane w środowiskach narażonych na działanie wody i pyłu. * Woda i pył w dramatyczny sposób przyspieszają zniszczenie łożyska. Dla zapewnienia stabilnego działania zalecamy stosowanie uszczelnień zapobiegających dostawaniu się wody i pyłu do łożyska.

Optymalny skład i metody formowania umożliwiają pracę z dużą prędkością

Optymalizacja składu i metody formowania dla Molded-Oil™ zwiększają wytrzymałość i umożliwiają pracę z dużą prędkością.

Mały moment

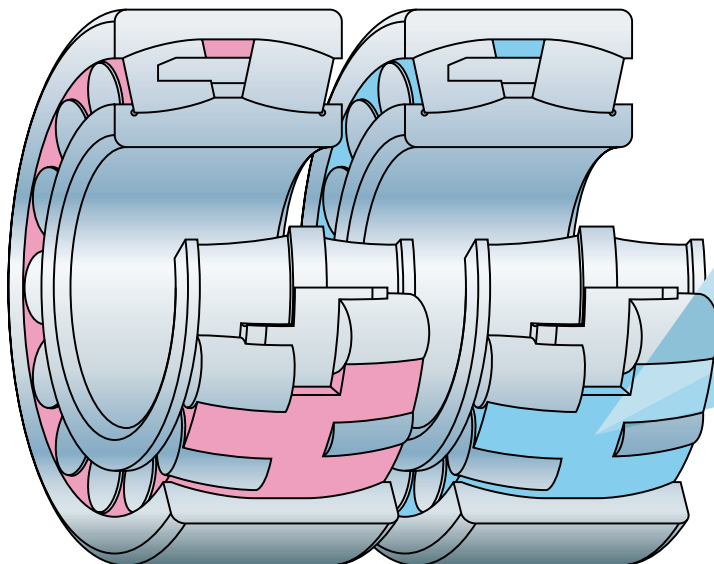
Wprowadzenie materiału Molded-Oil™ po dokonaniu specjalnej obróbki powierzchni łożyska zapewnia lekki obrót elementów tocznych.

Przyjazne dla środowiska

Łożyska są smarowane niewielkimi ilościami oleju wydzielanego przez Molded-Oil™, co w konsekwencji prowadzi do minimalizacji wycieków oleju.

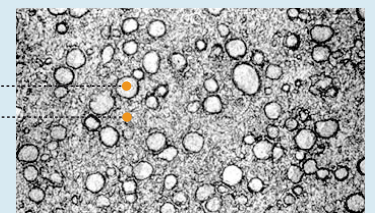
Zastosowania

Urządzenia technologiczne (przenośniki, mieszalniki), urządzenia do produkcji papieru (podparcie dla walców części sitowej), urządzenia utrzymania (transportowe krążki linowe) i urządzenia prowadzące.



Do użytku ogólnego

Do pracy z dużą prędkością



Molded-Oil™ w powiększeniu 100µm

--- Część zawierająca głównie olej smarujący
Olej smarujący to olej mineralny.

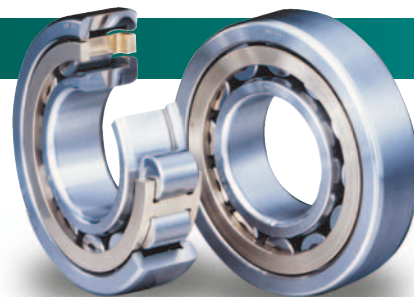
--- Część zawierająca głównie poliolefinę
Poliolefina jest nieszkodliwym dla środowiska materiałem używanym do pakowania żywności w supermarketach, stosowanym zamiast chloroetylenu, który wydziela dioksyny.

W zastosowaniach, w których łożyska są narażone na duże ilości cieczy, takich jak woda, istnieje możliwość dalszego zwiększenia odporności na korozję i przedłużenia żywotności poprzez zastosowanie długowiecznej, odpornej na korozję stali nierdzewnej (ESI).

Nr katalogowy E1216

Łożyska wałeczkowe cylindryczne serii EM

Standardowe łożyska wałeczkowe cylindryczne o dużej nośności zapewniają wyjątkowe osiągi w szerokim zakresie zastosowań. Duża nośność osiągana jest dzięki zastosowaniu większej ilości wałeczków niż w łożyskach konwencjonalnych w oparciu o innowacyjną koncepcję NSK. Oferujemy także standardowe łożyska cylindryczne, dostosowane do dzisiejszych potrzeb, które charakteryzują się większą żywotnością oraz cichą pracą i niskim poziomem wibracji dzięki optymalnej budowie jednoczęściowego koszyczka



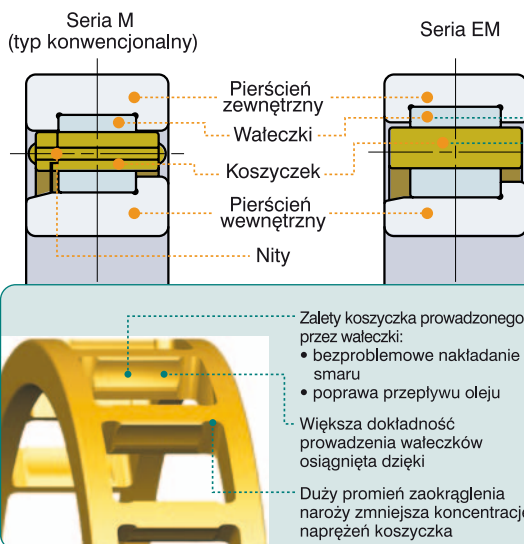
Charakterystyka W ramach serii oferowane są łożyska o wymiarach otworu wewnętrznego od 25 mm do 200 mm

W porównaniu do konwencjonalnej serii M

Okolo **2 razy** większa żywotność łożyska

Zmniejszenie wibracji i hałasu od **50% do 60%**

Znacznie zwiększona wytrzymałość koszyczka (generowane naprężenia zmniejszone o połowę)



Duża nośność
Większa liczba dużych wałeczków

Małe wibracje i hałas

Jednoczęściowy koszyczek zapewnia większą dokładność. Koszyczek prowadzony przez wałeczki powoduje mniejsze nagrzewanie się i cichszą pracę łożyska

Wysokowytrzymały i odporny na zużycie koszyczek

Dobrze zrównoważona jednoczęściowa budowa

Nr katalogowy E1237

Łożyska trójpięścieniowe

Kombinowane łożyska wałeczkowe stożkowe były zazwyczaj używane na zewnątrz walców z kontrolowaną wypukłością (CCR), zaś wewnątrz stosowane były łożyska wałeczkowe sferyczne. Przejście na bardzo precyzyjne, super wytrzymałe łożyska trójpięścieniowe zapobiega pełzaniu, ułatwia montaż i przedłuża żywotność.



Charakterystyka

Budowa zapewnia dużą nośność

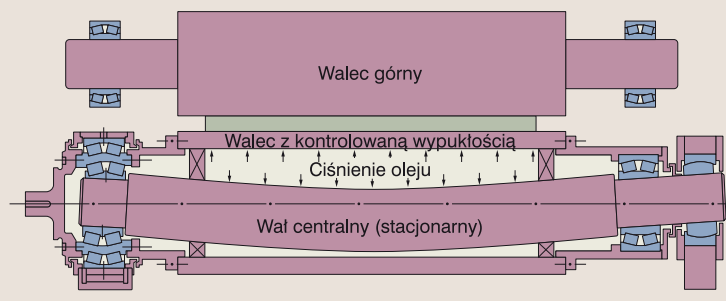
Duża żywotność
(wykorzystanie próżniowej stali nawęglanej)

Duża precyzja
(precyzja wymiarowa i rotacyjna)

Optimal inner ring design for lubrication

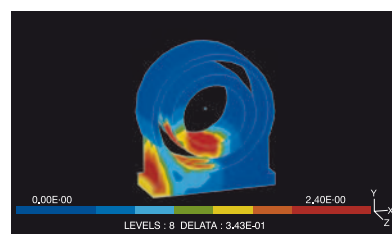
Budowa pierścienia wewnętrznego zoptymalizowana pod kątem smarowania

Walec z kontrolowaną wypukłością



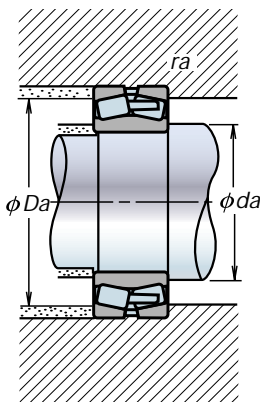
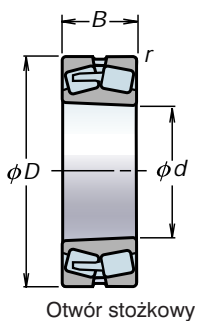
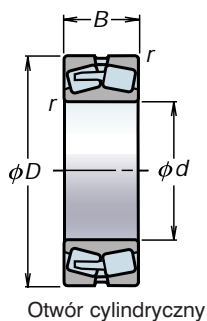
Analiza elementów skończonych przy projektowaniu obudowy dla łożysk trójpięścieniowych.

Rozkład obciążenia łożyska jest minimalizowany za pomocą analizy wykorzystującej metodę elementów skończonych (FEM), dzięki czemu możliwe jest opracowanie optymalnej budowy strukturalnej obudowy przez producentów maszyn papierniczych.



Zasada maksimum rozkładu obciążeń.

Łożyska wałeczkowe sferyczne serii TL



Dynamiczne obciążenie równoważne

$$P = X F_r + Y F_a$$

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

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Gdzie wartości dla e, Y_2 , Y_3 i Y_0 podane są w tabeli poniżej.

Wymiary graniczne (mm)				Podstawowa nośność nominalna (N)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)		Numery łożyska	
d	D	B	r (min)	C_r	C_{or}	smar	olej	Otwór cylindryczny	Otwór stożkowy (1)
65	140	48	2.1	375 000	380 000	3 200	4 000	TL22313EAE4	TL22313EAKE4
70	150	51	2.1	425 000	435 000	3 000	3 800	TL22314EAE4	TL22314EAKE4
90	190	64	3	665 000	705 000	2 400	3 000	TL22318EAE4	TL22318EAKE4
100	215	73	3	860 000	930 000	2 000	2 600	TL22320EAE4	TL22320EAKE4
110	170	45	2	293 000	465 000	2 000	2 400	TL23022CDE4	TL23022CDKE4
110	200	69.8	2.1	515 000	760 000	1 500	1 900	TL23222CE4	TL23222CKE4
110	240	80	3	825 000	1 120 000	1 700	2 200	TL22322EAE4	TL22322EAKE4
120	260	86	3	955 000	1 320 000	1 600	2 000	TL22324EAE4	TL22324EAKE4
130	280	93	4	995 000	1 350 000	1 300	1 600	TL22326CAE4	TL22326CAKE4
140	210	53	2	420 000	715 000	1 600	1 900	TL23028CDE4	TL23028CDKE4
140	250	68	3	645 000	930 000	1 400	1 700	TL22228CDE4	TL22228CDKE4
140	250	88	3	835 000	1 300 000	1 100	1 500	TL23228CE4	TL23228CKE4
150	225	56	2.1	470 000	815 000	1 400	1 800	TL23030CDE4	TL23030CDKE4
150	250	80	2.1	725 000	1 180 000	1 100	1 400	TL23130CAE4	TL23130CAKE4
150	270	73	3	765 000	1 120 000	1 300	1 600	TL22230CDE4	TL22230CDKE4
150	320	108	4	1 220 000	1 690 000	1 100	1 400	TL22330CAE4	TL22330CAKE4
160	240	60	2.1	540 000	955 000	1 300	1 700	TL23032CDE4	TL23032CDKE4
160	290	80	3	910 000	1 320 000	1 200	1 500	TL22232CDE4	TL22232CDKE4
160	290	104	3	1 100 000	1 770 000	1 000	1 300	TL23232CE4	TL23232CKE4
170	230	45	2	350 000	660 000	1 400	1 800	TL23934BCAE4	TL23934BCAKE4
170	260	67	2.1	640 000	1 090 000	1 200	1 600	TL23034CDE4	TL23034CDKE4
170	280	88	2.1	940 000	1 570 000	1 000	1 300	TL23134CAE4	TL23134CAKE4
170	360	120	4	1 580 000	2 110 000	1 000	1 200	TL22334CAE4	TL22334CAKE4
180	280	74	2.1	750 000	1 270 000	1 200	1 400	TL23036CDE4	TL23036CDKE4
180	320	112	4	1 300 000	2 110 000	850	1 100	TL23236CAE4	TL23236CAKE4
190	290	75	2.1	775 000	1 350 000	1 100	1 400	TL23038CAE4	TL23038CAKE4
190	320	104	3	1 190 000	2 020 000	850	1 100	TL23138CAE4	TL23138CAKE4
190	340	92	4	1 140 000	1 730 000	1 000	1 200	TL22238CAE4	TL22238CAKE4
190	340	120	4	1 440 000	2 350 000	800	1 100	TL23238CAE4	TL23238CAKE4
190	400	132	5	1 890 000	2 590 000	900	1 100	TL22338CAE4	TL22338CAKE4
200	310	82	2.1	940 000	1 700 000	1 000	1 300	TL23040CAE4	TL23040CAKE4
200	340	112	3	1 360 000	2 330 000	800	1 000	TL23140CAE4	TL23140CAKE4
200	360	98	4	1 300 000	2 010 000	950	1 200	TL22240CAE4	TL22240CAKE4
200	360	128	4	1 660 000	2 750 000	750	1 000	TL23240CAE4	TL23240CAKE4
220	340	90	3	1 090 000	1 980 000	950	1 200	TL23044CAE4	TL23044CAKE4
220	370	120	4	1 570 000	2 710 000	710	950	TL23144CAE4	TL23144CAKE4
220	400	108	4	1 570 000	2 430 000	850	1 000	TL22244CAE4	TL22244CAKE4
220	400	144	4	2 010 000	3 400 000	670	900	TL23244CAE4	TL23244CAKE4
220	460	145	5	2 350 000	3 400 000	750	950	TL22344CAE4	TL22344CAKE4
240	320	60	2.1	635 000	1 300 000	950	1 200	TL23948CAE4	TL23948CAKE4
240	360	92	3	1 160 000	2 140 000	850	1 100	TL23048CAE4	TL23048CAKE4
240	400	128	4	1 790 000	3 100 000	670	850	TL23148CAE4	TL23148CAKE4
240	500	155	5	2 600 000	3 800 000	670	850	TL22348CAE4	TL22348CAKE4
260	360	75	2.1	930 000	1 870 000	850	1 000	TL23952CAE4	TL23952CAKE4
260	400	104	4	1 430 000	2 580 000	800	950	TL23052CAE4	TL23052CAKE4
260	440	144	4	2 160 000	3 750 000	600	800	TL23152CAE4	TL23152CAKE4
280	380	75	2.1	925 000	1 950 000	800	950	TL23956CAE4	TL23956CAKE4
280	420	106	4	1 540 000	2 950 000	710	900	TL23056CAE4	TL23056CAKE4
280	460	146	5	2 230 000	4 000 000	560	750	TL23156CAE4	TL23156CAKE4
280	500	176	5	2 880 000	4 900 000	530	670	TL23256CAE4	TL23256CAKE4
300	420	90	3	1 230 000	2 490 000	710	900	TL23960CAE4	TL23960CAKE4
300	460	118	4	1 920 000	3 700 000	670	850	TL23060CAE4	TL23060CAKE4
300	500	160	5	2 670 000	4 800 000	500	670	TL23160CAE4	TL23160CAKE4
300	540	192	5	3 400 000	5 900 000	480	630	TL23260CAE4	TL23260CAKE4
320	540	176	5	3 050 000	5 500 000	480	600	TL23164CAE4	TL23164CAKE4
340	520	133	5	2 280 000	4 400 000	560	710	TL23068CAE4	TL23068CAKE4
340	580	190	5	3 600 000	6 600 000	430	560	TL23168CAE4	TL23168CAKE4
360	540	134	5	2 390 000	4 700 000	530	670	TL23072CAE4	TL23072CAKE4
380	520	106	4	1 870 000	4 100 000	530	670	TL23976CAE4	TL23976CAKE4

Uwaga (1): sufix K wskazuje, że łożysko ma otwór stożkowy (stożkowatość 1:12). Uwagi Sufiks E4 wskazuje, że łożysko posiada rowek olejowy i otwory smarowe.

Nomenklatura dla łożysk

Przykład: **TL 23152 CA g3 M K E4 C3 S11**

Łożyska waleczkowe sferyczne (typ łożyska);
Seria o szerokości 3 (symbole serii łożyska);
Seria o średnicy 1 (symbole serii łożyska);
Otwór łożyska 260 mm (numer otworu);

Mosiężny koszyczek maszynowy
(symbol typu koszyczka);

Maksymalna temperatura robocza: poniżej 200°C
(symbol specyfikacji specjalnej)

Luz promieniowy C3 (symbol specyfikacji specjalnej)

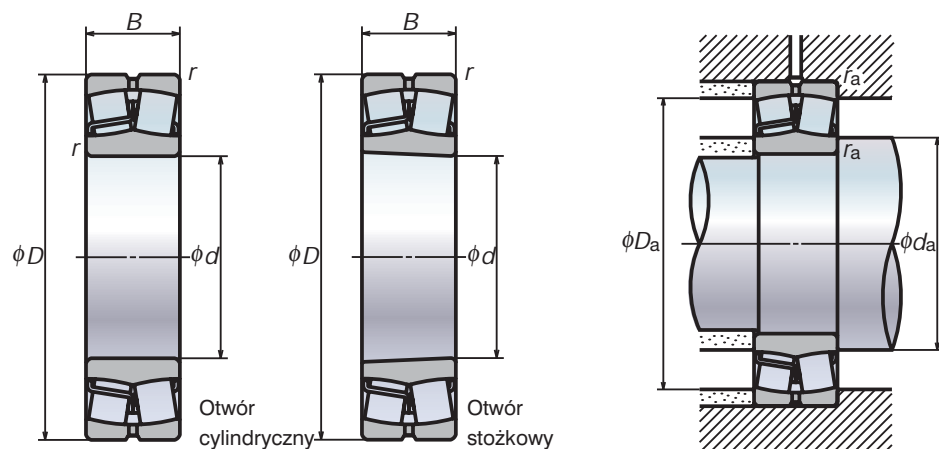
Pierścień zewnętrzny z rowkiem olejowym i otworami smarowymi
(symbol charakterystyki zewnętrznej)

Otwór stożkowy (symbol charakterystyki zewnętrznej)

Spec. pierścień wewnętrzny TL (symbol specyfikacji specjalnej, materiał)
g5: pierścień wewnętrzny i zewnętrzny

Wymiary oparcia i wyokrąglenia (mm)					Stała	Współczynniki obciążenia osiowego			Masa
(min)	d_a (max)	(max)	D_a (min)	r_a (max)	e	Y_2	Y_3	Y_0	(kg) approx
77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0	3.52
82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0	4.28
104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	8.56
114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0	12.7
120	124	160	153	2	0.24	4.2	2.8	2.8	3.76
122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9	9.54
124	145	226	206	2.5	0.30	3.1	2.1	2.0	17.6
134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0	22.2
148	—	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9	27.8
150	157	200	190	2	0.22	4.5	3.0	2.9	6.49
154	167	236	219	2.5	0.25	4.0	2.7	2.6	14.5
154	163	236	213	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	18.8
162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.90
162	—	238	218	2	0.30	3.4	2.3	2.2	15.8
164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5	18.4
168	—	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9	41.5
172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9	9.66
174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	23.1
174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	30.5
180	—	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8	5.38
182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.8	13.0
182	—	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3	21.0
188	—	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.9
192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.1
198	—	302	274	3	0.35	2.9	1.9	1.9	38.5
202	—	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.6
204	—	306	276	3.5	0.31	3.2	2.2	2.1	34.0
208	—	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5	35.5
208	—	322	288	3	0.35	2.9	1.9	1.9	46.5
212	—	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9	77.6
212	—	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6	22.6
214	—	326	293	2.5	0.32	3.2	2.1	2.1	41.5
218	—	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5	42.6
218	—	342	307	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.0
234	—	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7	29.7
238	—	352	320	3	0.31	3.2	2.2	2.1	52.0
238	—	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4	59.0
238	—	382	337	3	0.36	2.8	1.9	1.8	79.5
242	—	438	391	4	0.33	3.0	2.0	2.0	116
252	—	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9	13.3
254	—	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7	32.6
258	—	382	347	3	0.31	3.3	2.2	2.2	64.5
262	—	478	423	4	0.32	3.2	2.1	2.1	147
272	—	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5	23.0
278	—	382	356	3	0.25	4.1	2.7	2.7	46.6
278	—	422	380	3	0.32	3.2	2.1	2.1	88.2
292	—	368	351	2	0.18	5.7	3.9	3.8	24.5
298	—	402	377	3	0.24	4.2	2.8	2.7	50.5
302	—	438	400	4	0.30	3.3	2.2	2.2	94.3
302	—	478	425	4	0.35	2.9	1.9	1.9	147
314	—	406	386	2.5	0.19	5.2	3.5	3.4	38.2
318	—	442	413	3	0.24	4.2	2.8	2.7	70.5
322	—	478	433	4	0.31	3.3	2.2	2.2	125
322	—	518	458	4	0.35	2.9	1.9	1.9	189
342	—	518	466	4	0.31	3.2	2.1	2.1	162
362	—	498	465	4	0.24	4.2	2.8	2.8	101
362	—	558	499	4	0.31	3.2	2.1	2.1	206
382	—	518	485	4	0.24	4.2	2.8	2.8	106
398	—	502	482	3	0.18	5.5	3.7	3.6	65.4

Łożyska wałeczkowe sferyczne HPS



Dynamiczne obciążenie ównoważne

$$P = XF_r + YF_a$$

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

Statyczne obciążenie równoważne

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Gdzie wartości dla e , Y_2 , Y_3 i Y_0 są podane w tabeli poniżej.

Wymiary graniczne (mm)				Podstawowa nośność nominalna (N)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)		Numery łożyska	
d	D	B	r (min)	C_r	C_{0r}	smar	olej	Otwór cylindryczny	Otwór stożkowy (1)
40	80	23	1.1	113 000	99 500	6 700	8 500	22208EAE4	22208EAKE4
	90	23	1.5	118 000	111 000	6 000	7 500	21308EAE4	21308EAKE4
	90	33	1.5	170 000	153 000	5 300	6 700	22308EAE4	22308EAKE4
45	85	23	1.1	118 000	111 000	6 000	7 500	22209EAE4	22209EAKE4
	100	25	1.5	149 000	144 000	5 000	6 300	21309EAE4	21309EAKE4
	100	36	1.5	207 000	195 000	4 500	5 600	22309EAE4	22309EAKE4
50	90	23	1.1	124 000	119 000	5 600	7 100	22210EAE4	22210EAKE4
	110	27	2	178 000	174 000	4 500	5 600	21310EAE4	21310EAKE4
	110	40	2	246 000	234 000	4 300	5 300	22310EAE4	22310EAKE4
55	100	25	1.5	149 000	144 000	5 300	6 700	22211EAE4	22211EAKE4
	120	29	2	178 000	174 000	4 500	5 600	21311EAE4	21311EAKE4
	120	43	2	292 000	292 000	3 800	4 800	22311EAE4	22311EAKE4
60	110	28	1.5	178 000	174 000	4 800	6 000	22212EAE4	22212EAKE4
	130	31	2.1	238 000	244 000	3 800	4 800	21312EAE4	21312EAKE4
	130	46	2.1	340 000	340 000	3 600	4 500	22312EAE4	22312EAKE4
65	120	31	1.5	221 000	230 000	4 300	5 300	22213EAE4	22213EAKE4
	140	33	2.1	264 000	275 000	3 600	4 500	21313EAE4	21313EAKE4
	140	48	2.1	375 000	380 000	3 200	4 000	22313EAE4	22313EAKE4
70	125	31	1.5	225 000	232 000	4 000	5 300	22214EAE4	22214EAKE4
	150	35	2.1	310 000	325 000	3 200	4 000	21314EAE4	21314EAKE4
	150	51	2.1	425 000	435 000	3 000	3 800	22314EAE4	22314EAKE4
75	130	31	1.5	238 000	244 000	4 000	5 000	22215EAE4	22215EAKE4
	160	37	2.1	310 000	325 000	3 200	4 000	21315EAE4	21315EAKE4
	160	55	2.1	485 000	505 000	2 800	3 600	22315EAE4	22315EAKE4
80	140	33	2	264 000	275 000	3 600	4 500	22216EAE4	22216EAKE4
	170	39	2.1	355 000	375 000	3 000	3 800	21316EAE4	21316EAKE4
	170	58	2.1	540 000	565 000	2 600	3 400	22316EAE4	22316EAKE4
85	150	36	2	310 000	325 000	3 400	4 300	22217EAE4	22217EAKE4
	180	41	3	360 000	395 000	3 000	4 000	21317EAE4	21317EAKE4
	180	60	3	600 000	630 000	2 400	3 200	22317EAE4	22317EAKE4
90	160	40	2	360 000	395 000	3 200	4 000	22218EAE4	22218EAKE4
	190	43	3	415 000	450 000	2 800	3 600	21318EAE4	21318EAKE4
	190	64	3	665 000	705 000	2 400	3 000	22318EAE4	22318EAKE4
95	170	43	2.1	415 000	450 000	3 000	3 800	22219EAE4	22219EAKE4
	200	67	3	735 000	780 000	2 200	2 800	22319EAE4	22319EAKE4
100	180	46	2.1	455 000	490 000	2 800	3 600	22220EAE4	22220EAKE4
	215	73	3	860 000	930 000	2 000	2 600	22320EAE4	22320EAKE4
110	200	53	2.1	605 000	645 000	2 600	3 200	22222EAE4	22222EAKE4
	240	80	3	1 030 000	1 120 000	1 900	2 400	22322EAE4	22322EAKE4
120	215	58	2.1	685 000	765 000	2 400	3 000	22224EAE4	22224EAKE4
	260	86	3	1 190 000	1 320 000	1 700	2 200	22324EAE4	22324EAKE4
130	230	64	3	820 000	940 000	2 200	2 600	22226EAE4	22226EAKE4

Uwaga (1): sufix K wskazuje, że łożysko ma otwór stożkowy (stożkowatość 1:12).

Uwagi 1. Maksymalna temperatura robocza standardowego łożyska wałeczkowego stożkowego HPS wynosi 200°C.

2. Sufiks E4 wskazuje, że łożysko posiada rowek olejowy i otwory smarowe.

Nomenklatura dla łożysk

Przykład: **22318 EA E4 C3**

Łożyska wałeczkowe sferyczne (typ łożyska);
Seria o szerokości 2 (symbole serii łożyska);
Seria o średnicy 3 (symbole serii łożyska);
Otwór łożyska 90 mm (numer otworu);

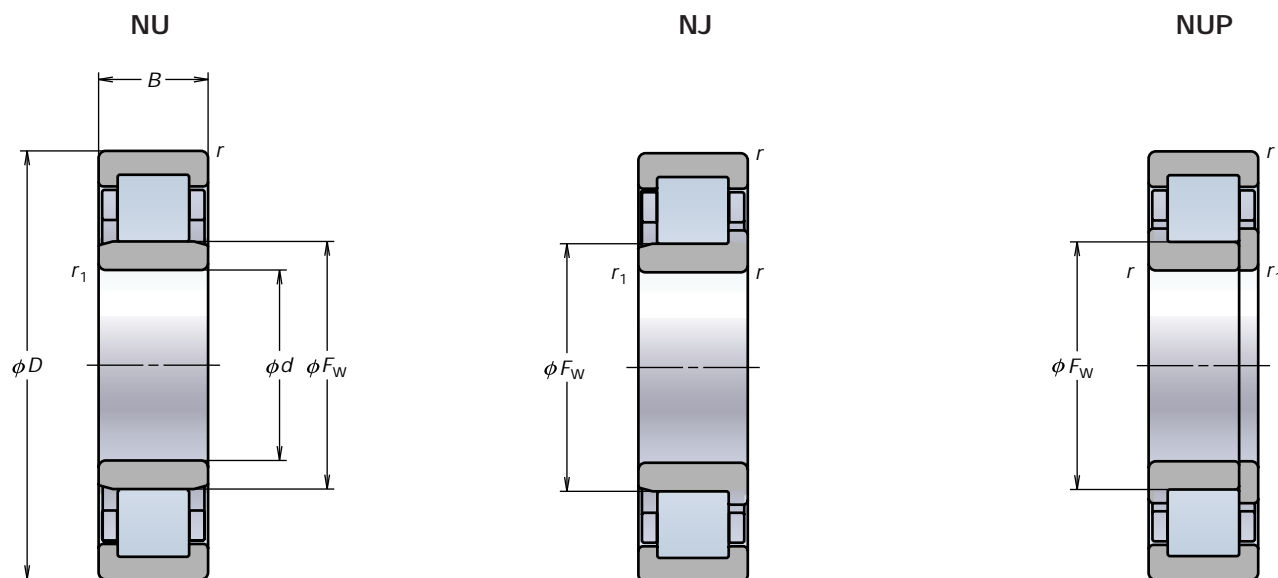
Koszyczek prasowany stalowy o dużej nośności
serii HPS (symbol wewnętrzny)

Luz promieniowy C3
(symbol specyfikacji specjalnej)

Pierścień zewnętrzny z rowkiem olejowym i otworami
smarowymi (symbol charakterystyki zewnętrznej)

Wymiary oparcia i wyokrąglenia (mm)					Stała	Współczynniki obciążenia osiowego			Mass
(min)	d_a (max)	(max)	D_a (min)	r_a (max)	e	Y_2	Y_3	Y_0	(kg) approx
47	49	73	70	1	0.28	3.6	2.4	2.4	0.50
49	54	81	75	1.5	0.25	3.9	2.7	2.6	0.73
49	52	81	77	1.5	0.35	2.8	1.9	1.9	0.98
52	54	78	75	1	0.25	3.9	2.7	2.6	0.55
54	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	0.96
54	59	91	86	1.5	0.34	2.9	2	1.9	1.34
57	60	83	81	1	0.24	4.3	2.9	2.8	0.61
60	72	100	98	2	0.23	4.4	3	2.9	1.21
60	64	100	93	2	0.35	2.8	1.9	1.9	1.78
64	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	0.81
65	72	110	98	2	0.23	4.4	3	2.9	1.58
65	73	110	103	2	0.34	2.9	2	1.9	2.30
69	72	101	98	1.5	0.23	4.4	3	2.9	1.10
72	87	118	117	2	0.22	4.5	3	3	1.98
72	79	118	111	2	0.34	3	2	1.9	2.89
74	80	111	107	1.5	0.24	4.2	2.8	2.7	1.51
77	94	128	126	2	0.22	4.6	3.1	3	2.45
77	84	128	119	2	0.33	3	2	2	3.52
79	84	116	111	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	1.58
82	101	138	135	2	0.22	4.6	3.1	3	3.00
82	91	138	129	2	0.33	3	2	2	4.28
84	87	121	117	1.5	0.22	4.5	3	3	1.64
87	101	148	134	2	0.22	4.6	3.1	3	3.64
87	97	148	137	2	0.33	3	2	2	5.26
90	94	130	126	2	0.22	4.6	3.1	3	2.01
92	109	158	146	2	0.23	4.4	3	2.9	4.32
92	103	158	145	2	0.33	3	2	2	6.23
95	101	140	135	2	0.22	4.6	3.1	3	2.54
99	108	166	142	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	5.20
99	110	166	155	2.5	0.33	3.1	2.1	2	7.23
100	108	150	142	2	0.24	4.3	2.9	2.8	3.30
104	115	176	152	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	6.10
104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2	8.56
107	115	158	152	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.04
109	121	186	172	2.5	0.33	3.1	2.1	2	9.91
112	119	168	160	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.84
114	130	201	184	2.5	0.33	3	2	2	12.7
122	129	188	178	2	0.25	4	2.7	2.6	6.99
124	145	226	206	2.5	0.33	3.1	2.1	2	17.6
132	142	203	190	2	0.25	3.9	2.7	2.6	8.80
134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2	22.2
144	152	216	204	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	11.0

Łożyska waleczkowe cylindryczne serii EM



Wymiary graniczne (mm)						Podstawowa nośność nominalna (N)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)	
d	D	B	r min	r ₁ min	F _w	C _r	C _{or}	smar	olej
25	52	15	1	0.6	31.5	29 300	27 700	13 000	16 000
	62	17	1.1	1.1	34	41 500	37 500	10 000	13 000
30	62	16	1	0.6	37.5	39 000	37 500	11 000	13 000
	72	19	1.1	1.1	40.5	53 000	50 000	8 500	11 000
35	72	17	1.1	0.6	44	50 500	50 000	9 500	11 000
	80	21	1.5	1.1	46.2	66 500	65 500	8 000	9 500
40	80	18	1.1	1.1	49.5	55 500	55 500	8 500	10 000
	90	23	1.5	1.5	52	83 000	81 500	6 700	8 500
45	85	19	1.1	1.1	54.5	63 000	66 500	7 500	9 000
	100	25	1.5	1.5	58.5	97 500	98 500	6 300	7 500
50	90	20	1.1	1.1	59.5	69 000	76 500	7 100	8 500
	110	27	2	2	65	110 000	113 000	5 600	6 700
55	100	21	1.5	1.1	66	86 500	98 500	6 300	7 500
	120	29	2	2	70.5	137 000	143 000	5 000	6 300
60	110	22	1.5	1.5	72	97 500	107 000	6 000	7 100
	130	31	2.1	2.1	77	150 000	157 000	4 800	5 600
65	120	23	1.5	1.5	78.5	108 000	119 000	5 300	6 300
	140	33	2.1	2.1	82.5	181 000	191 000	4 300	5 300
70	125	24	1.5	1.5	83.5	119 000	137 000	5 000	6 300
	150	35	2.1	2.1	89	205 000	222 000	4 000	5 000
75	130	25	1.5	1.5	88.5	130 000	156 000	4 800	6 000
	160	37	2.1	2.1	95	240 000	263 000	3 800	4 800
80	140	26	2	2	95.3	139 000	167 000	4 500	5 300
	170	39	2.1	2.1	101	256 000	282 000	3 600	4 300
85	150	28	2	2	100.5	167 000	199 000	4 300	5 000
	180	41	3	3	108	291 000	330 000	3 400	4 000
90	160	30	2	2	107	182 000	217 000	4 000	4 800
	190	43	3	3	113.5	315 000	355 000	3 200	3 800
95	170	32	2.1	2.1	112.5	220 000	265 000	3 800	4 500
	200	45	3	3	121.5	335 000	385 000	3 000	3 600
100	180	34	2.1	2.1	119	249 000	305 000	3 600	4 300
	215	47	3	3	127.5	380 000	425 000	2 800	3 400
105	190	36	2.1	2.1	125	262 000	310 000	3 400	4 000
	225	49	3	3	133	425 000	480 000	2 600	3 200
110	200	38	2.1	2.1	132.5	293 000	365 000	3 200	3 800
	200	53	2.1	2.1	132.5	385 000	515 000	2 800	3 400
	240	50	3	3	143	450 000	525 000	2 600	3 000

Dostępne są także: 1. Łożyska typu N i NF. 2. Koszyczki i średnicy zewnętrznej poniżej 650 mm (w celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o skontaktowanie się z NSK).

Nomenklatura dla łożysk

Przykład: **NU210 EM C3**

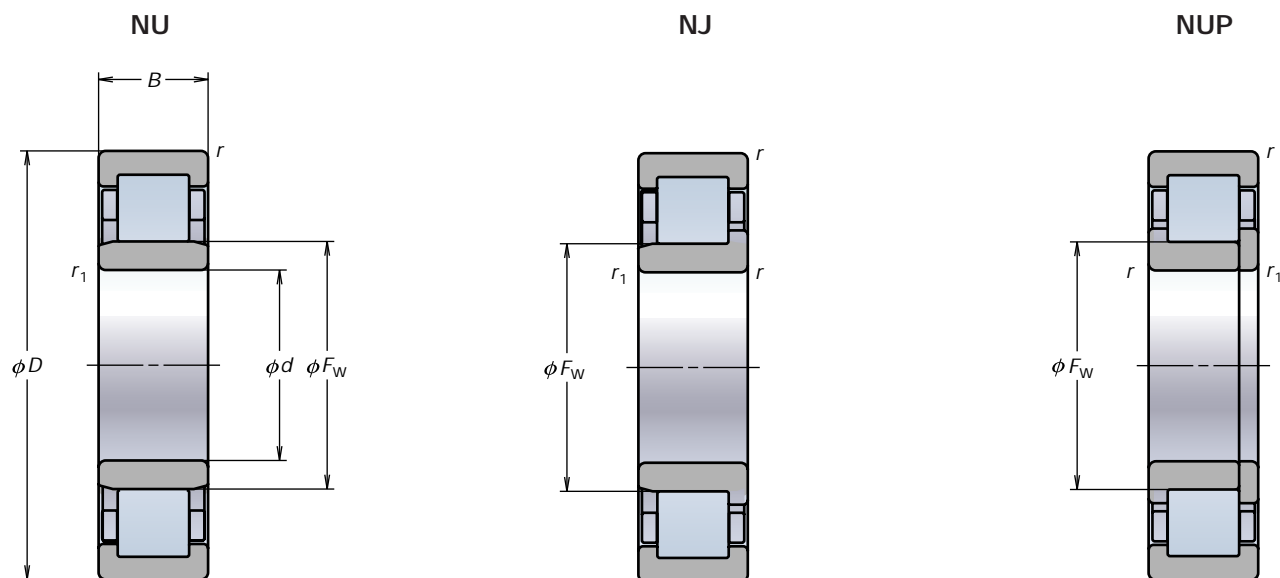
Łożyska walczkowe cylindryczne (typ łożyska) typu NU;
Seria o szerokości 2 (symbole serii łożyska);
Otwór łożyska 50 mm (numer otworu);

Luz promieniowy C3
(symbol specyfikacji specjalnej)

Koszyczek mosiężny maszynowy o dużej nośności
(symbol wewnętrzny, typ koszyčka)

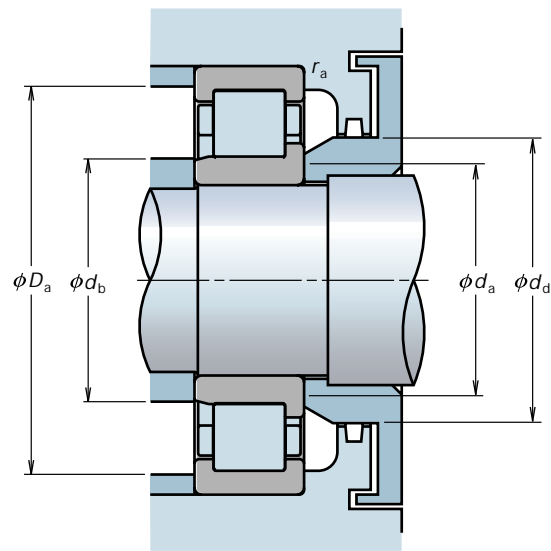
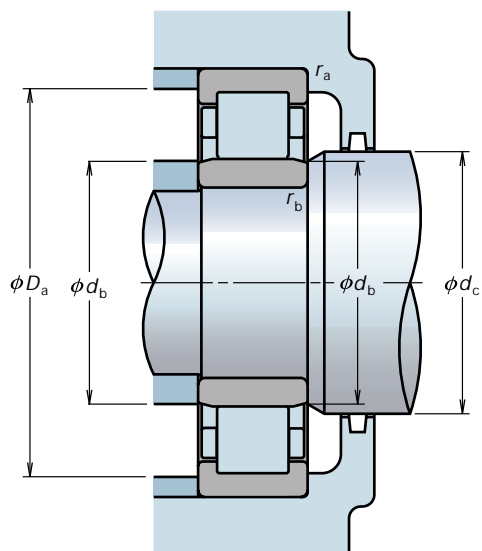
Numery łożyska			Wymiary oparcia i wyokrąglenia (mm)								Dopuszczalny ruch osiowy S (mm)
NU	NJ	NUP	d_a	d_b		d_c	d_d	D_a	r_a	r_b	
			min	min	max	min	min	max	max	max	
NU205EM	NJ	NUP	30	29	30	34	37	47	1	0.6	1.2
NU305EM	NJ	NUP	31.5	31.5	32	37	40	55.5	1	1	1.2
NU206EM	NJ	NUP	35	34	36	40	44	57	1	0.6	1.2
NU306EM	NJ	NUP	36.5	36.5	39	44	48	65.5	1	1	1.2
NU207EM	NJ	NUP	41.5	39	42	46	50	65.5	1	0.6	1.2
NU307EM	NJ	NUP	43	41.5	44	48	53	72	1.5	1	1.2
NU208EM	NJ	NUP	46.5	46.5	48	52	56	73.5	1	1	1.2
NU308EM	NJ	NUP	48	48	50	55	60	82	1.5	1.5	1.2
NU209EM	NJ	NUP	51.5	51.5	52	57	61	78.5	1	1	1.2
NU309EM	NJ	NUP	53	53	56	60	66	92	1.5	1.5	1.4
NU210EM	NJ	NUP	56.5	56.5	57	62	67	83.5	1	1	1.7
NU310EM	NJ	NUP	59	59	63	67	73	101	2	2	1.4
NU211EM	NJ	NUP	63	61.5	64	68	73	92	1.5	1	1.2
NU311EM	NJ	NUP	64	64	68	72	80	111	2	2	1.4
NU212EM	NJ	NUP	68	68	70	75	80	102	1.5	1.5	1.2
NU312EM	NJ	NUP	71	71	75	79	86	119	2	2	1.5
NU213EM	NJ	NUP	73	73	76	81	87	112	1.5	1.5	1.4
NU313EM	NJ	NUP	76	76	80	85	93	129	2	2	1.5
NU214EM	NJ	NUP	78	78	81	86	92	117	1.5	1.5	1.4
NU314EM	NJ	NUP	81	81	86	92	100	139	2	2	1.5
NU215EM	NJ	NUP	83	83	86	90	96	122	1.5	1.5	1.4
NU315EM	NJ	NUP	86	86	92	97	106	149	2	2	1.4
NU216EM	NJ	NUP	89	89	92	97	104	131	2	2	1.4
NU316EM	NJ	NUP	91	91	98	105	114	159	2	2	1.5
NU217EM	NJ	NUP	94	94	98	104	110	141	2	2	1.3
NU317EM	NJ	NUP	98	98	105	110	119	167	2.5	2.5	2
NU218EM	NJ	NUP	99	99	104	109	116	151	2	2	1.4
NU318EM	NJ	NUP	103	103	111	117	127	177	2.5	2.5	1.5
NU219EM	NJ	NUP	106	106	110	116	123	159	2	2	1.4
NU319EM	NJ	NUP	108	108	118	124	134	187	2.5	2.5	1.5
NU220EM	NJ	NUP	111	111	116	122	130	169	2	2	1.4
NU320EM	NJ	NUP	113	113	124	132	143	202	2.5	2.5	1.8
NU221EM	NJ	NUP	116	116	121	129	137	179	2	2	1.4
NU321EM	NJ	NUP	118	118	131	137	149	212	2.5	2.5	1.8
NU222EM	NJ	NUP	121	121	129	135	144	189	2	2	1.4
NU2222EM	NJ	NUP	121	121	129	135	144	189	2	2	1.4
NU322EM	NJ	NUP	123	123	139	145	158	227	2.5	2.5	3.8

Łożyska walczkowe cylindryczne serii EM



Wymiary graniczne (mm)						Podstawowa nośność nominalna (N)		Prędkości graniczne (min ⁻¹)	
d	D	B	r	r ₁	F _w	C _r	C _{or}	smar	olej
			min	min					
120	215	40	2.1	2.1	143.5	335 000	420 000	3 000	3 400
	215	58	2.1	2.1	143.5	450 000	620 000	2 600	3 200
	260	55	3	3	154	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3	3	154	795 000	1 030 000	2 000	2 600
130	230	40	3	3	153.5	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3	3	153.5	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4	4	167	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4	4	167	920 000	1 230 000	1 900	2 400
140	250	42	3	3	169	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3	3	169	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4	4	180	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4	4	180	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
150	270	45	3	3	182	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3	3	182	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4	4	193	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4	4	193	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
160	290	48	3	3	195	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3	3	193	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4	4	204	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4	4	204	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900
170	310	52	4	4	207	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	925 000	1 330 000	1 800	2 200
	360	72	4	4	218	930 000	1 150 000	1 600	2 000
	360	120	4	4	216	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
180	320	52	4	4	217	625 000	850 000	1 900	2 200
	320	86	4	4	215	1 010 000	1 510 000	1 700	2 000
	380	75	4	4	231	985 000	1 230 000	1 500	1 800
	380	126	4	4	227	1 560 000	2 220 000	1 300	1 700
190	340	55	4	4	230	695 000	955 000	1 800	2 200
	340	92	4	4	228	1 100 000	1 670 000	1 600	2 000
	400	78	5	5	245	1 060 000	1 340 000	1 400	1 700
	400	132	5	5	240	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
200	360	58	4	4	243	765 000	1 060 000	1 700	2 000
	360	98	4	4	241	1 220 000	1 870 000	1 500	1 800
	420	80	5	5	258	1 140 000	1 450 000	1 300	1 600
	420	138	5	5	253	1 910 000	2 760 000	1 200	1 500

Dostępne są także: 1. Łożyska typu N i NF. 2. Koszyczki i średnicy zewnętrznej poniżej 650 mm (w celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o skontaktowanie się z NSK).



Numery łożyska			Wymiary oparcia i wyokrąglenia (mm)								Dopuszczalne ruch osiowy S (mm)
NU	NJ	NUP	d_a	d_b		d_c	d_d	D_a	r_a	r_b	
			min	min	max	min	min	max	max	max	
NU224EM	NJ	NUP	131	131	140	146	156	204	2	2	1.5
NU2224EM	NJ	NUP	131	131	140	146	156	204	2	2	2
NU324EM	NJ	NUP	133	133	150	156	171	247	2.5	2.5	1.8
NU2324EM	NJ	NUP	133	133	150	156	171	247	2.5	2.5	2.8
NU226EM	NJ	NUP	143	143	150	158	168	217	2.5	2.5	1.5
NU2226EM	NJ	NUP	143	143	150	158	168	217	2.5	2.5	3
NU326EM	NJ	NUP	146	146	163	169	184	264	3	3	2.3
NU2326EM	NJ	NUP	146	146	163	169	184	264	3	3	2.3
NU228EM	NJ	NUP	153	153	165	171	182	237	2.5	2.5	1.5
NU2228EM	NJ	NUP	153	153	165	171	182	237	2.5	2.5	2.5
NU328EM	NJ	NUP	156	156	176	182	198	284	3	3	3.3
NU2328EM	NJ	NUP	156	156	176	182	198	284	3	3	2.8
NU230EM	NJ	NUP	163	163	177	184	196	257	2.5	2.5	1.5
NU2230EM	NJ	NUP	163	163	177	184	196	257	2.5	2.5	3
NU330EM	NJ	NUP	166	166	188	195	213	304	3	3	3.2
NU2330EM	NJ	NUP	166	166	188	195	213	304	3	3	2.2
NU232EM	NJ	NUP	173	173	190	197	210	277	2.5	2.5	1.8
NU2232EM	NJ	NUP	173	173	188	197	210	277	2.5	2.5	3.3
NU332EM	NJ	NUP	176	176	199	211	228	324	3	3	3.2
NU2332EM	NJ	NUP	176	176	199	211	228	324	3	3	2.7
NU234EM	NJ	NUP	186	186	202	211	223	294	3	3	3.8
NU2234EM	NJ	NUP	186	186	200	211	223	294	3	3	2.8
NU334EM	NJ	NUP	186	186	213	223	241	344	3	3	1.7
NU2334EM	NJ	NUP	186	186	210	223	241	344	3	3	6.2
NU236EM	NJ	NUP	196	196	212	221	233	304	3	3	2.2
NU2236EM	NJ	NUP	196	196	210	221	233	304	3	3	2.7
NU336EM	NJ	NUP	196	196	226	235	255	364	3	3	2.2
NU2336EM	NJ	NUP	196	196	222	235	255	364	3	3	6.2
NU238EM	NJ	NUP	206	206	225	234	247	324	3	3	1.7
NU2238EM	NJ	NUP	206	206	223	234	247	324	3	3	1.7
NU338EM	NJ	NUP	210	210	240	248	268	380	4	4	1.7
NU2338EM	NJ	NUP	210	210	235	248	268	380	4	4	6.2
NU240EM	NJ	NUP	216	216	238	247	261	344	3	3	2.2
NU2240EM	NJ	NUP	216	216	235	247	261	344	3	3	2.2
NU340EM	NJ	NUP	220	220	252	263	283	400	4	4	1.2
NU2340EM	NJ	NUP	220	220	247	263	283	400	4	4	7.7

Łożyska trójpięścieniowe

Nomenklatura dla łożysk

Przykład:

2SL 180-2 UPA

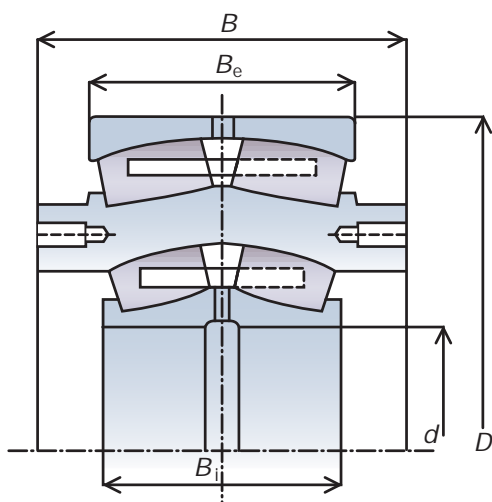
Łożyska trójpięścieniowe
(łożyska waleczkowe sferyczne)

Otwór łożyska 180 mm

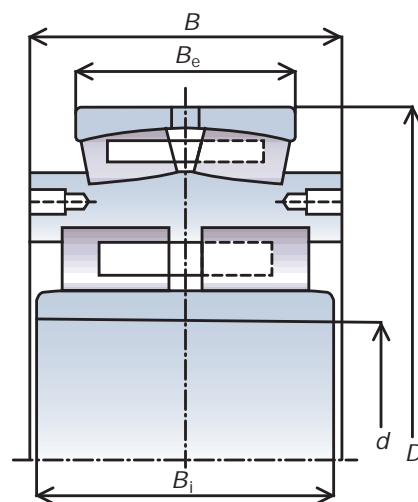
Tolerancja specjalna (symbol klasy tolerancji)

Numery łożyska	Wymiary graniczne (mm)					Masa (kg)
	d	D	B _i	B _e	B	
2SL180-2 UPA	180	480	140	160	215.9	175
2SL200-2 UPA	200	520	160	180	241.3	230
2SL220-2 UPA	220	600	180	200	279.4	330
2SL240-2 UPA	240	620	200	200	279.4	410
2SL260-2 UPA	260	680	218	218	317.5	490
2SL280-2 UPA	280	720	218	218	317.5	525
2SL300-2 UPA	300	780	243	250	342.9	735
2SL320-2 UPA	320	820	258	258	368.3	840
2SL340-2 UPA	340	870	280	272	393.7	1 050
2SL380-3 UPA	380	980	240	308	431.8	1 370
2PSL240-1 UPA	240	600	205	160	225	285

2SL Type



2PSL Type



Łożyska wałeczkowe sferyczne Molded-Oil™

Nomenklatura dla łożysk

Przykład: **22212 L12 CAM C3**

Łożyska wałeczkowe sferyczne (typ łożyska);
Seria o szerokości 2 (symbole serii łożyska);
Seria o średnicy 3 (symbole serii łożyska);
Otwór łożyska 90 mm (numer otworu);

Luz promieniowy C3
(symbol luzu wewnętrznego)
Koszyczek mosiężny maszynowy
(symbol typu koszyczka)
Molded-Oil dla dużej prędkości
(L11 oznacza zastosowanie ogólne)

Numery łożyska	Wymiary graniczne (mm)				Podstawowa nośność nominalna (N)	
	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	Wymiar skosu (min)	C_r	C_{Or}
21307L12CAM	35	80	21	1.5	71 000	76 000
21308L11ACAM	40	90	23	1.5	82 000	93 000
22308L11CAM	40	90	33	1.5	122 000	129 000
22209L11CAM	45	85	23	1.1	78 000	88 000
22309L12CAM	45	100	36	1.5	148 000	167 000
22210L11CAM	50	90	23	1.1	82 000	93 000
22311L12CAM	55	120	43	2	209 000	241 000
22212L12CAM	60	110	28	1.5	127 000	154 000
22213L11CAM	65	120	31	1.5	152 000	190 000
22313L11CAM	65	140	48	2.1	265 000	315 000
22313L12CAM	65	140	48	2.1	265 000	315 000
22214L11CAM	70	125	31	1.5	163 000	205 000
22315L12CAM	75	160	55	2.1	340 000	415 000
22216L11CAM	80	140	33	2	181 000	232 000
22217L12CAM	85	150	36	2	215 000	276 000
22218L12CAM	90	160	40	2	256 000	340 000
22219L12CAM	95	170	43	2.1	296 000	395 000
23120L11CAM	100	165	52	2	345 000	530 000
22320L11CAM	100	215	73	3	600 000	785 000
22222L12CAM	110	200	53	2.1	425 000	585 000
23024L11CAM	120	180	46	2	315 000	525 000
23124L12CAM	120	200	62	2	465 000	720 000
22226L11CAM	130	230	64	3	565 000	815 000
23932L11CAM	160	220	45	2	360 000	675 000

Istnieje możliwość produkowania łożysk o numerach innych niż podane w tabeli.

Łożyska kulkowe głębokorowkowe Molded-Oil™ (łożyska stalowe)

Numery łożyska			Wymiary graniczne (mm)				Podstawowa nośność nominalna (N)	
	z osłoną	z uszczelnieniem	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	Wymiar skosu (min)	C_r	C_{or}
6900L11	ZZ1	DD1	10	22	6	0.3	2 700	1 270
6000L11	ZZ	DD	10	26	8	0.3	4 550	1 970
6200L11	ZZ	DDU	10	30	9	0.6	5 100	2 390
6901L11	ZZ2	DD1	12	24	6	0.3	2 890	1 460
6001L11	ZZ	DDU	12	28	8	0.3	5 100	2 370
6201L11	ZZ	DDU	12	32	10	0.6	6 800	3 050
6902L11	ZZ1	DD1	15	28	7	0.3	4 350	2 260
6002L11	ZZ	DDU	15	32	9	0.3	5 600	2 830
6202L11	ZZ	DDU	15	35	11	0.6	7 650	3 750
6903L11	ZZ	DDU	17	30	7	0.3	4 600	2 550
6003L11	ZZ	DDU	17	35	10	0.3	6 000	3 250
6203L11	ZZ	DDU	17	40	12	0.6	9 550	4 800
6904L11	ZZ	DDU	20	37	9	0.3	6 400	3 700
6004L11	ZZ	DDU	20	42	12	0.6	9 400	5 000
6204L11	ZZ	DDU	20	47	14	1	12 800	6 600
6905L11	ZZ	DDU	25	42	9	0.3	7 050	4 550
6005L11	ZZ	DDU	25	47	12	0.6	10 100	5 850
6205L11	ZZ	DDU	25	52	15	1	14 000	7 850
6906L11	ZZ	DDU	30	47	9	0.3	7 250	5 000
6006L11	ZZ	DDU	30	55	13	1	13 200	8 300
6206L11	ZZ	DDU	30	62	16	1	19 500	11 300
6907L11	ZZ	DDU	35	55	10	0.6	10 600	7 250
6007L11	ZZ	DDU	35	62	14	1	16 000	10 300
6207L11	ZZ	DDU	35	72	17	1.1	25 700	15 300
6908L11	ZZ	DDU	40	62	12	0.6	13 700	10 000
6008L11	ZZ	DDU	40	68	15	1	16 800	11 500
6208L11	ZZ	DDU	40	80	18	1.1	29 100	17 900
6909L11	ZZ	DDU	45	68	12	0.6	14 100	10 900
6009L11	ZZ	DDU	45	75	16	1	20 900	15 200
6209L11	ZZ	DDU	45	85	19	1.1	31 500	20 400
6910L11	ZZ	DDU	50	72	12	0.6	14 500	11 700
6010L11	ZZ	DDU	50	80	16	1	21 800	16 600
6210L11	ZZ	DDU	50	90	20	1.1	35 000	23 200

Istnieje możliwość produkowania łożysk o numerach innych niż podane w Tabeli.

Nie dotyczy łożysk z koszykiem z tworzywa.

Łożyska kulkowe głębokorowkowe Molded-Oil™ (łożyska stalowe)

Nomenklatura dla łożysk

Przykład: **6208 L11 -H-20 DDU C3**

Łożyska jednorzędowe głębokorowkowe kulkowe (typ łożyska);
Seria o szerokości 2 (symbole serii łożyska);
Otwór łożyska 90 mm (numer otworu);

Molded-Oil do zastosowań ogólnych
(L12 oznacza pracę z dużą prędkością)

Luz promieniowy C3
(symbol luzu wewnętrznego)

Podwójne uszczelnienie (symbol uszczelnienia)

Długowieczna, odporna na korozję stal nierdzewna
(symbol materiału)

Numery łożyska			Wymiary graniczne (mm)				Podstawowa nośność nominalna (N)	
	z osłoną	z uszczelnieniem	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	Wymiar skosu (min)	C _r	C _{or}
6900L11-H-20	ZZ1	DD1	10	22	6	0.3	2 290	1 020
6000L11-H-20	ZZ	DD	10	26	8	0.3	3 900	1 580
6200L11-H-20	ZZ	DDU	10	30	9	0.6	4 350	1 910
6901L11-H-20	ZZ2	DD1	12	24	6	0.3	2 460	1 170
6001L11-H-20	ZZ	DDU	12	28	8	0.3	4 350	1 890
6201L11-H-20	ZZ	DDU	12	32	10	0.6	5 800	2 440
6902L11-H-20	ZZ1	DD1	15	28	7	0.3	3 700	1 810
6002L11-H-20	ZZ	DDU	15	32	9	0.3	4 750	2 270
6202L11-H-20	ZZ	DDU	15	35	11	0.6	6 500	2 980
6903L11-H-20	ZZ	DDU	17	30	7	0.3	3 900	2 040
6003L11-H-20	ZZ	DDU	17	35	10	0.3	5 100	2 600
6203L11-H-20	ZZ	DDU	17	40	12	0.6	8 150	3 850
6904L11-H-20	ZZ	DDU	20	37	9	0.3	5 400	2 940
6004L11-H-20	ZZ	DDU	20	42	12	0.6	7 950	4 000
6204L11-H-20	ZZ	DDU	20	47	14	1	10 900	5 250
6905L11-H-20	ZZ	DDU	25	42	9	0.3	5 950	3 600
6005L11-H-20	ZZ	DDU	25	47	12	0.6	8 550	4 650
6205L11-H-20	ZZ	DDU	25	52	15	1	11 900	6 300
6906L11-H-20	ZZ	DDU	30	47	9	0.3	6 150	4 000
6006L11-H-20	ZZ	DDU	30	55	13	1	11 300	6 600
6206L11-H-20	ZZ	DDU	30	62	16	1	16 500	9 050
6907L11-H-20	ZZ	DDU	35	55	10	0.6	9 000	5 800
6007L11-H-20	ZZ	DDU	35	62	14	1	13 600	8 200
6207L11-H-20	ZZ	DDU	35	72	17	1.1	21 800	12 200
6908L11-H-20	ZZ	DDU	40	62	12	0.6	11 600	8 000
6008L11-H-20	ZZ	DDU	40	68	15	1	14 200	9 250
6208L11-H-20	ZZ	DDU	40	80	18	1.1	24 800	14 300
6909L11-H-20	ZZ	DDU	45	68	12	0.6	12 000	8 700
6009L11-H-20	ZZ	DDU	45	75	16	1	17 800	12 200
6209L11-H-20	ZZ	DDU	45	85	19	1.1	26 600	16 300
6910L11-H-20	ZZ	DDU	50	72	12	0.6	12 400	9 400
6010L11-H-20	ZZ	DDU	50	80	16	1	18 500	13 300
6210L11-H-20	ZZ	DDU	50	90	20	1.1	29 800	18 600

Istnieje możliwość produkowania łożysk o numerach innych niż podane w Tabeli.
Nie dotyczy łożysk z koszykiem z tworzywa.

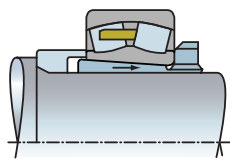
Łożyska waleczkowe sferyczne dla maszyn papierniczych

	Łożyska NSK dla maszyn papierniczych
★	Łożyska TL (★: cylinder suszący)
●	Zakres zastosowania dla łożysk TL (●: produkty dostarczane)
	Łożyska waleczkowe sferyczne HPS

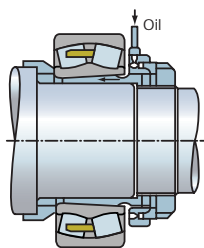
Numery łożyska	239			230			231			222			232			213			223			
	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	PM	TL	HPS	
05																						
06																						
07																						
08																						
09																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
22																						
24																						
26																						
28																						
30																						
32																						
34																						
36																						
38																						
40																						
44																						
48																						
52																						
56																						
60																						
64																						
68																						
72																						
76																						
80																						
84																						
88																						
92																						
96																						
/500																						
/530																						
/560																						
/600																						
/630																						
/670																						
/710																						
/750																						
/800																						
/850																						
/900																						
/950																						
/1000																						
/1060																						
/1120																						

Luz promieniowy w łożyskach baryłkowych z otworami stożkowymi

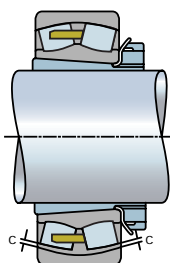
Łożyska z otworami stożkowymi są montowane bezpośrednio na wałach stożkowych lub na wałach walcowych z tulejami wciągany lub tulejami wciskany (Rys. 1). Duże łożyska są często montowane z użyciem ciśnienia hydraulicznego. Rys. 2 pokazuje łożysko zamontowane z użyciem tulei i nakrętki hydraulicznej. Inną metodą montażu jest wywiercenie otworów w tulei, które są wykorzystywane następnie do dostarczenia oleju pod ciśnieniem, osadzającego łożysko. Gdy łożysko rozszerza się promieniowo, tuleja jest wprowadzana osiowo wraz ze śrubami regulacyjnymi. Łożysko powinno być montowane z odpowiednim pasowaniem z wciskiem, sprawdzanym za pomocą luzu szczątkowego przy pomiarze redukcji luzu promieniowego i w odniesieniu do przemieszczenia osiowego



Rys. 1 Montaż z tuleją wciąganą

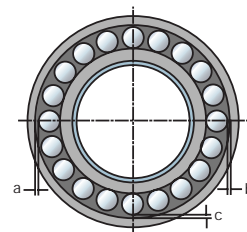


Rys. 2 Montaż z nakrętką hydrauliczną



Rys. 3 Pomiar luzu łożyska baryłkowego

podanego w Tabeli 1. Luz promieniowy musi być mierzony za pomocą szczelino mierza. Jak pokazano na Rys. 3, luz promieniowy dla obu rzędów wałeczków musi być mierzony jednocześnie i te dwie wartości powinny być z grubsza takie same. W przypadku montowania dużego łożyska na wałku, pierścień zewnętrzny może zostać zdeformowany do kształtu owalnego pod własnym ciężarem. Jeżeli luz promieniowy zostanie zmierzony w najniższej części deformowanego łożyska, wartość zmierzona będzie większa niż wartość prawdziwa. W przypadku uzyskania w ten sposób niewłaściwej wartości wewnętrznego luzu promieniowego i zastosowania wartości z Tabeli 1, pasowanie z wciskiem może być zbyt ciasne i prawdziwy luz resztkowy zbyt mały. W tym przypadku, jak pokazano na Rys. 4, jako luz szczątkowy może zostać zastosowana połowa całkowitego luzu w punktach a i b (znajdujących się na linii poziomej przechodzącej przez środek łożyska) oraz c (najniższym punkcie łożyska).



Rys. 4 Pomiar luzu dużego łożyska baryłkowego

Tabela 1 Luz promieniowy dla łożysk baryłkowych z otworami stożkowymi

(jednostka: mm)

Średnica otworu łożyska <i>d</i>		Luz dla łożyska z otworem stożkowym						Redukcja luzu promieniowego		Przemieszczenia osiowe				Minimalny dopuszczalny luz szczątkowy			
		CN		C3		C4				Stożek 1:12		Stożek 1:30		CN	C3	C4	
ponad	włącznie	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
30	40	0.035	0.050	0.050	0.065	0.065	0.085	0.025	0.030	0.40	0.45	—	—	0.010	0.025	0.035	
40	50	0.045	0.060	0.060	0.080	0.080	0.100	0.030	0.035	0.45	0.55	—	—	0.015	0.030	0.045	
50	65	0.055	0.075	0.075	0.095	0.095	0.120	0.030	0.035	0.45	0.55	—	—	0.025	0.035	0.060	
65	80	0.070	0.095	0.095	0.120	0.120	0.150	0.040	0.045	0.60	0.70	—	—	0.030	0.040	0.075	
80	100	0.080	0.110	0.110	0.140	0.140	0.180	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050	0.085	
100	120	0.100	0.135	0.135	0.170	0.170	0.220	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065	0.110	
120	140	0.120	0.160	0.160	0.200	0.200	0.260	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080	0.130	
140	160	0.130	0.180	0.180	0.230	0.230	0.300	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100	0.150	
160	180	0.140	0.200	0.200	0.260	0.260	0.340	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110	0.170	
180	200	0.160	0.220	0.220	0.290	0.290	0.370	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110	0.190	
200	225	0.180	0.250	0.250	0.320	0.320	0.410	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130	0.210	
225	250	0.200	0.270	0.270	0.350	0.350	0.450	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140	0.230	
250	280	0.220	0.300	0.300	0.390	0.390	0.490	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150	0.250	
280	315	0.240	0.330	0.330	0.430	0.430	0.540	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160	0.280	
315	355	0.270	0.360	0.360	0.470	0.470	0.590	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180	0.300	
355	400	0.300	0.400	0.400	0.520	0.520	0.650	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200	0.330	
400	450	0.330	0.440	0.440	0.570	0.570	0.720	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220	0.360	
450	500	0.370	0.490	0.490	0.630	0.630	0.790	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240	0.390	
500	560	0.410	0.540	0.540	0.680	0.680	0.870	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270	0.410	
560	630	0.460	0.600	0.600	0.760	0.760	0.980	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310	0.460	
630	710	0.510	0.670	0.670	0.850	0.850	1.090	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330	0.520	
710	800	0.570	0.750	0.750	0.960	0.960	1.220	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390	0.590	
800	900	0.640	0.840	0.840	1.070	1.070	1.370	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430	0.660	
900	1 000	0.710	0.930	0.930	1.190	1.190	1.520	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470	0.730	
1 000	1 120	0.770	1.030	1.030	1.300	1.300	1.670	0.370	0.500	5.9	8.0	15.0	20.0	0.360	0.530	0.800	

Konserwacja i kontrola łożysk

Konserwacja

Łożyska i warunki pracy należy okresowo kontrolować i konserwować w celu maksymalnego wydłużenia trwałości łożysk, zapobieżenia awariom mechanicznym, zapewnienia niezawodności, wzrostu wydajności i obniżki kosztów eksploatacji.

Konserwację należy przeprowadzać regularnie zgodnie z warunkami pracy urządzenia. Konieczne jest też kontrolowanie samych warunków pracy, wymiana smaru oraz okresowe rozebranie urządzenia i jego remont.

1. Kontrola w warunkach pracy

Ustalić własności smaru, skontrolować temperaturę pracy, sprawdzić pod względem drgań i hałasu wytwarzanego przez łożyska w celu ustalenia częstotliwości wymiany smaru i samych łożysk.

2. Kontrola łożyska

Podczas przeglądów okresowych urządzenia i wymiany części dokładnie sprawdzić stan łożysk. Skontrolować bieżnię na ewentualne uszkodzenia i ustalić, czy łożysko może jeszcze pracować czy też należy je wymienić.

Co sprawdzać?

Podczas pracy urządzenia należy sprawdzać hałas, drgania, temperaturę i stan smaru łożysk.

1. Hałas

Do kontroli poziomu i charakterystyki hałasu wydawanego przez łożysko podczas pracy można stosować detektory dźwięku.

W ten sposób za pomocą łatwo rozróżnialnych wzorców można wykryć uszkodzenia łożyska, takie jak lekkie tuszczenie się. Trzy typowe dźwięki wydawane przez łożysko podczas pracy opisane są w Tabeli 1.

2. Drgania łożyska

Nieprawidłowości pracy łożyska można wykryć za pomocą analizy ilościowej amplitudy i częstotliwości drgań przy wykorzystaniu analizatora spektrum drgań. Zmierzone wartości zależą od warunków pracy łożyska oraz lokalizacji czujnika drgań. Z tego powodu metoda ta wymaga ustalenia standardów oceny dla każdej podlegającej pomiarowi maszyny.

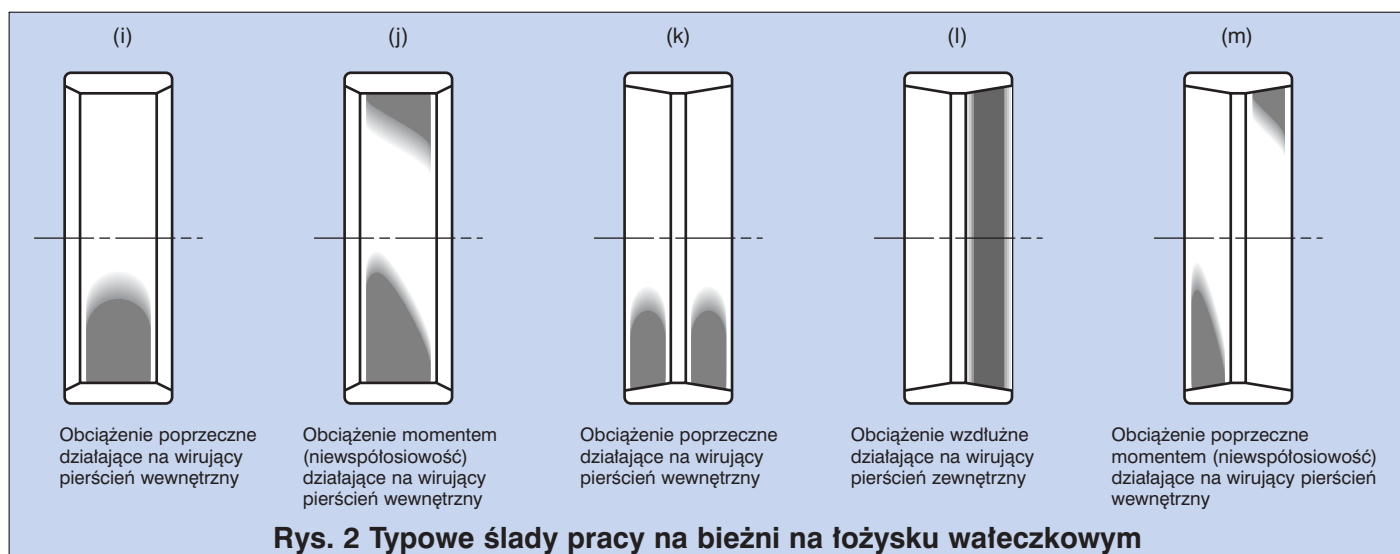
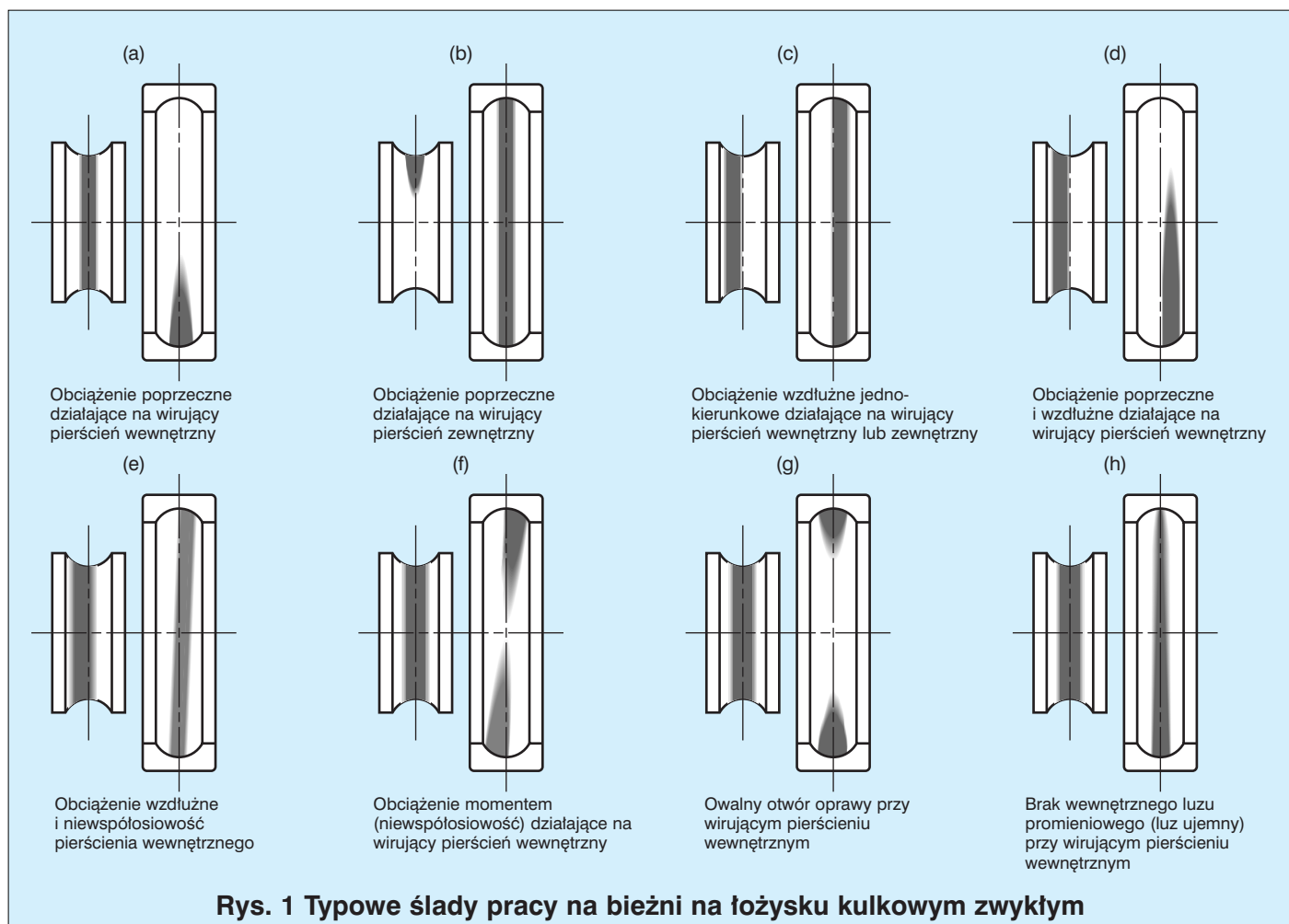
Tabela 1. Nieprawidłowości pracy łożysk i środki zaradcze

Nieprawidłowości		Prawdopodobne przyczyny	Środki zaradcze
Hałas	Głośny metaliczny dźwięk	Nienormalne obciążenie	Poprawić pasowanie, luz wewnętrzny, obciążenie wstępne lub pozycję odsadzenia oprawy (obudowy).
		Niewłaściwy montaż	Poprawić dokładność obróbki mechanicznej, dokładność osiowania wału i oprawy przy montażu lub stosować właściwe sposoby montażu.
		Niewystarczające lub niewłaściwe smarowanie	Uzupełnić lub zastosować odpowiedni smar.
		Stykanie się części obracających	Zmodyfikować uszczelnienie labiryntowe.
	Głośny regularny dźwięk	Wady, korozja lub zarysowania na bieżniach spowodowane ciałami obcymi	Wymienić lub oczyścić łożysko, poprawić uszczelnienie lub zastosować czysty smar.
		Falszywe odciski Brinella	Wymienić łożysko. Uważać podczas przenoszenia, montażu, itp.
		Złuszczenie się bieżni	Wymienić łożysko
	Nieregularny dźwięk	Nadmierny luz (za duży luz)	Poprawić pasowanie, luz lub obciążenie wstępne
		Zanieczyszczenie cząsteczkami obcymi	Wymienić lub oczyścić łożysko, poprawić uszczelnienie lub zastosować czysty smar.
	Złuszczenie	Wady lub złuszczenie się kulek	Wymienić łożysko.
Nienormalny wzrost temperatury	Zbyt mały luz	Poprawić pasowanie, luz lub obciążenie wstępne.	
	Za duża ilość smaru	Zmniejszyć ilość smaru lub zastosować gęstszy smar.	
	Niewystarczające lub niewłaściwe smarowanie	Uzupełnić lub zastosować odpowiedni smar.	
	Nienormalne obciążenie	Poprawić pasowanie, luz wewnętrzny, obciążenie wstępne lub pozycję odsadzenia oprawy (obudowy).	
	Niewłaściwy montaż	Poprawić dokładność obróbki mechanicznej, dokładność osiowania wału i oprawy przy montażu lub stosować właściwe sposoby montażu.	
	Pełzanie na powierzchni pasowania lub nadmierne tarcie uszczelnień	Poprawić uszczelnienia, wymienić łożysko i skorygować pasowanie lub montaż.	
Drgania (bicie osiowe)	Falszywe odciski Brinella	Wymienić łożysko. Uważać podczas przenoszenia, montażu, itp.	
	Łuszczenie się	Wymienić łożysko.	
	Niewłaściwy montaż	Poprawić (prostokątowość) ustawienie wału i odsadzenia oprawy (obudowy) lub czoło pierścienia dystansowego.	
	Dostanie się cząsteczek obcych	Wymienić lub oczyścić elementy łożyska i poprawić uszczelnienie.	
Wyciek lub zmiana barwy smaru	Za dużo smaru albo zanieczyszczenie cząsteczkami obcymi lub materiałem z zużycia	Zmniejszyć ilość smaru; zastosować gęstszy smar. Wymienić łożysko lub smar. Oczyścić oprawę i części sąsiednie.	

Ślady pracy na bieżni i przyłożone obciążenia

Kiedy łożysko obraca się, bieżnie pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego stykają się z elementami tocznymi. Powoduje to ściemnienie zarówno tych elementów, jak i bieżni. Powstawanie śladów na bieżni łożyska jest zjawiskiem normalnym, a ich wielkość i kształt stanowią użyteczną wskazówkę warunków obciążenia łożyska podczas pracy. Uważnie obserwując ślady można ustalić, czy łożysko przenosi obciążenia poprzeczne, duże obciążenie wzdłużne,

obciążenie momentem, lub czy istnieją wahania sztywności oprawy. Można też ustalić nieoczekiwane obciążenie działające na łożysko, błędy podczas montażu, itp., dzięki czemu uzyskamy informacje o przyczynach awarii łożyska. Typowe ślady w przypadku łożysk kulkowych zwykłych pokazane są na Rys. 1, a w przypadku łożysk wałeczkowych na Rys. 2.



Przykłady uszkodzeń łożysk i środki zaradcze dla maszyn papierniczych



Pełzanie

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko wałeczkowe stożkowe	Walec o kontrolowanej wypukłości	<ul style="list-style-type: none"> Niewystarczające pasowanie z wciskiem 	<ul style="list-style-type: none"> Zmniejszyć pasowanie z wciskiem
Łożysko wałeczkowe sferyczne	Walec suszący płócienny	<ul style="list-style-type: none"> Zmienność wymiarowa w wysokich temperaturach 	<ul style="list-style-type: none"> Zastosować stal TL Użyć łożysk HPS Zastosować obróbkę dającą stateczność wymiarową w wysokich temperaturach (S11)



Pękanie pierścienia wewnętrznego

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko wałeczkowe sferyczne	Walec suszący płócienny	<ul style="list-style-type: none"> Nadmierna siła przyłożona w trakcie montażu Uszkodzona powierzchnia czołowa otworu Duże naprężenie obwodowe 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić luz reszkowy Skorygować sprawdzianem stożkowym Zastosować stal TL



Rdza i korozja

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko wałeczkowe sferyczne	Walec sitowy	<ul style="list-style-type: none"> Niewystarczający film olejowy z uwagi na obecność wody 	<ul style="list-style-type: none"> Zwiększyć kontrolę oleju smarnego Poprawić oprawę łożyska Ochrona antykorozyjna w okresach nieużywania
	Walec suszący płócienny	<ul style="list-style-type: none"> Rdza tworząca się w spoczynku lub podczas przechowywania 	



Łuszczenie się

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko wałeczkowe sferyczne	Walec o kontrolowanej wypukłość	<ul style="list-style-type: none"> Niewystarczający film olejowy z uwagi na obecność wody 	<ul style="list-style-type: none"> Zwiększyć kontrolę oleju smarowego Poprawić oprawę łożyska
	Walec cylindra suszącego	<ul style="list-style-type: none"> Niewystarczający film olejowy w wysokich temperaturach 	<ul style="list-style-type: none"> Zastosować stal TL Zwiększyć lepkość oleju Zwiększyć ilość i kontrolę temperatury oleju smarowego Zastosować kołnierz z izolacją termiczną
	Walec suszący płócienny	<ul style="list-style-type: none"> Nadmierne obciążenie osiowe spowodowane rozszerzeniem się pierścienia zewnętrznego łożyska końca swobodnego 	<ul style="list-style-type: none"> Zastosować stal TL Użyć łożysk HPS Zastosować obróbkę dającą stateczność wymiarową w wysokich temperaturach (S11)



Smarowanie

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko wałeczkowe sferyczne	Walec o kontrolowanej wypukłości kalandra (trójpierścieniowe)	<ul style="list-style-type: none"> Niewystarczający film olejowy w wysokich temperaturach 	<ul style="list-style-type: none"> Zwiększyć lepkość oleju Zwiększyć ilość i kontrolę temperatury oleju smarowego Zastosować dodatki do oleju smarowego



Korozja elektryczna

Typ łożyska	Zastosowanie	Przyczyna uszkodzenia	Środki zaradcze
Łożysko kulkowe głębokorowkowe Łożysko wałeczkowe cylindryczne	Silnik	<ul style="list-style-type: none"> Iskrzenie powodowane przepływem prądu, gdy części toczne stykają się z biegnią 	<ul style="list-style-type: none"> Zaprojektować obwód elektryczny zapobiegający przepływowi prądu przez łożysko Zaizolować łożysko

Europejskie biura sprzedaży NSK

Polska i Europa

Środkowo-Wschodnia

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Francja

NSK France S.A.S.
Quartier de l'europe
2 rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt, Cedex
Tel. +33 (0) 1 30 57 39 39
Fax +33 (0) 1 30 57 00 01
info-fr@nsk.com

Hiszpania

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerdo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 932 89 27 63
Fax +34 934 33 57 76
info-es@nsk.com

Niemcy

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Norwegia

Norweskie Biuro Sprzedaży

NSK Europe Norwegian Branch NUF
Østre Kullerød 5
N-3241 Sandefjord
Tel. +47 3329 3160
Fax +47 3342 9002
info-n@nsk.com

Republika Południowej Afryki

NSK South Africa (Pty) Ltd.
27 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Szwecja

NSK Sweden Office
Karolinen Företagscenter
Växnäsgatan 10
SE-65340 Karlstad
Tel. +46 5410 3545
Fax +46 5410 3544
info-de@nsk.com

Turcja

NSK Rulmanlari Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68 Kat. 6
P.K.: 34734 - Kozyatağı - İstanbul
Tel. +90 216 3550398
Fax +90 216 3550399
turkey@nsk.com

Wielka Brytania

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 602775
info-uk@nsk.com

Włochy

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony internetowej: www.nskeurope.pl

Strona NSK na całym świecie: www.nsk.com

