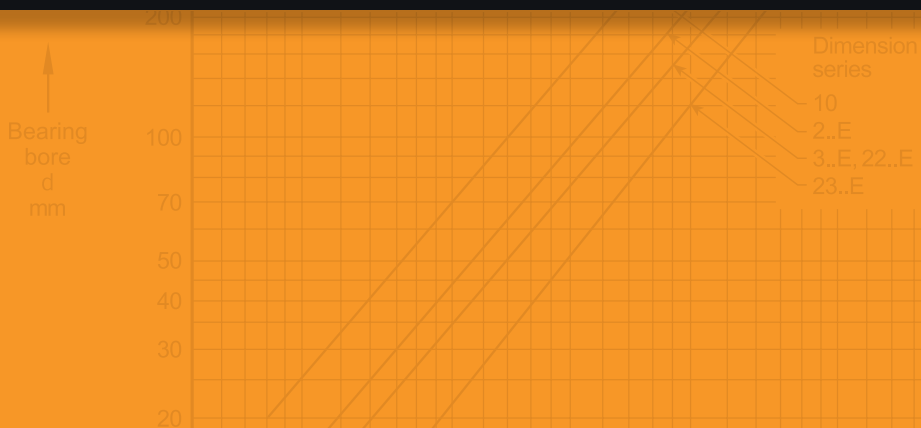


## KATALOG ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH TIMKEN



## **INDEKS KATALOGU ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH**

O FIRMIETIMKEN.....	2
WPROWADZENIE.....	4
ZASADY PRZECHOWYWANIA ŁOŻYSK.....	12
<b>CZĘŚĆ TECHNICZNA</b> .....	15
Rodzaje łożysk i koszy.....	16
Tolerancje metryczne.....	18
Zabudowa, pasowania, luz wewnętrzny i montaż łożysk.....	21
Pasowania.....	30
Temperatury robocze.....	40
Wytwarzanie i odprowadzanie ciepła.....	43
Tarcie.....	44
Smarowanie.....	45
<b>ŁOŻYSKA BARYŁKOWE</b> .....	57
Oznaczenia.....	58
Kody modyfikacji.....	59
Łożyska baryłkowe.....	60
<b>ŁOŻYSKA BARYŁKOWE- AKCESORIA</b> .....	79
Oznaczenia.....	80
Dodatkowe oznaczenia akcesoriów.....	81
<b>AKCESORIA</b>	
Indeks.....	82
Metryczne tuleje wciągane typu H.....	89
Metryczne tuleje wciągane typu HE do wałów calowych.....	93
Metryczne tuleje wciągane typu HA do wałów calowych.....	95
Metryczne tuleje wciągane typu OH do metody hydraulicznej.....	97
Metryczne tuleje wciskane typu AH.....	101
Metryczne tuleje wciskane typu AOH do metody hydraulicznej.....	106
Metryczne nakrętki hydrauliczne HMV.....	111
Metryczne nakrętki łożyskowe.....	115
Metryczne podkładki zębate.....	121
Metryczne podkładki kształtowe.....	123



## **UMOCNIJ SWOJĄ POZYCJĘ Z FIRMĄ TIMKEN**

Każdego dnia na całym świecie ludzie korzystają z siły marki Timken. Nasza wiedza z zakresu metalurgii, zarządzania tarciem i układów przenoszenia mocy pomaga zwiększać produktywność i wydłużać trwałość urządzeń.

Dostarczamy produkty i usługi, które mogą pomóc w realizacji Twoich zadań. Zarówno, gdy potrzebujesz zespołów napędowych do pojazdów, wytrzymałych opraw łożyskowych do pracy w zanieczyszczonym środowisku, sprzęgieł, usług związanych z regeneracją łożysk, jak i dostaw stali do produkcji wałów silników lotniczych, czy też innych produktów i usług dla Twoich zastosowań.

Wybierając firmę Timken, otrzymujesz coś więcej niż tylko wysokiej jakości produkty i usługi – masz do dyspozycji światowy zespół wysoko wykwalifikowanych i doświadczonych specjalistów, którzy chętnie pomogą zwiększyć efektywność prowadzenia Twojej działalności.

14 000 naszych pracowników na całym świecie dzieli się swoją wiedzą związaną z procesami spotykanymi w różnych gałęziach przemysłu.

## **ZWIĘKSZ TRWAŁOŚĆ SWOICH URZĄDZEŃ**

Oprócz wysokiej jakości łożysk, stali inżynierskiej i mechanicznych podzespołów do przekładni, dostarczamy wysokiej jakości zintegrowane produkty i usługi. Przykładem są usługi regeneracji oraz systemy do monitorowania stanu pracy łożysk, które potrafią ostrzegać o problemach, zanim będą one miały wpływ na ciągłość pracy urządzeń.

Oferujemy również szeroki zakres uszczelnień, wysokiej jakości smarów, systemów smarowania, sprzęgieł i łańcuchów zapewniających bezawaryjną pracę urządzeń.

Nasze 12 centrów technologicznych w USA, Francji i Azji dzięki szerokim programom badawczym pomaga wdrożyć innowacje jutra. Poprzez rozwój wewnętrzny oraz strategiczne pozyskiwanie innowacyjnych firm wciąż poszerzamy naszą ofertę wysoko zaawansowanych konstrukcji łożysk, elementów układu przenoszenia mocy oraz usług.



## INNOWACJE PRZEMYSŁOWE

W dzisiejszych czasach urządzenia produkcyjne i przetwórcze muszą pracować przy znacznie większych obciążeniach i prędkościach, jak również spełniać większe niż kiedykolwiek wcześniej oczekiwania klientów. Wraz z rosnącymi wymaganiami dotyczącymi jakości wyrobów końcowych, producenci przywiązują coraz większą wagę do wydajności i niezawodności urządzeń.

Firma Timken ma ponad 100 lat doświadczeń w opracowywaniu łożysk i rozwiązań technicznych, dzięki którym urządzenia pracują wydajniej w szerokim zakresie zastosowań. Jako lider w zakresie kontroli tarcia i przenoszenia mocy w zastosowaniach przemysłowych firma Timken pomaga użytkownikom zwiększyć wydajność urządzeń i uzyskać dłuższy czas ich bezawaryjnej pracy. Osiągamy to dzięki niestandardowym rozwiązaniom – od łożysk przystosowanych do pracy w najbardziej wymagającym środowisku, poprzez naprawy, do wsparcia technicznego obniżającego koszty obsługi i podnoszącego produktywność.

## INNOWACJE I OBSŁUGA KLIENTA

Firma Timken posiada na całym świecie centra technologiczne opracowujące innowacyjne rozwiązania i produkty, dzięki którym można osiągnąć większą wydajność. Nasze wiodące rozwiązania techniczne i obsługa klienta nie ograniczają się tylko do samych produktów. Klienci firmy Timken mogą uzyskać pomoc handlową i techniczną bezpośrednio w swoich zakładach, mają też dostęp do inżynierów od zastosowań specjalizujących się w różnych dziedzinach produkcji przemysłowej.



## NASZE KOMPETENCJE

Firma Timken od początku swego istnienia nieustannie się zmienia – z producenta łożysk stała się dostawcą kompleksowych rozwiązań z zakresu kontroli

tarcia i przenoszenia mocy, które przynoszą korzyści w różnych

obszarach działalności. Proponowane przez nas ulepszenia materiałów zwiększają trwałość łożysk, chroniąc jednocześnie przed zanieczyszczeniami i korozją –

problemami, z którymi trzeba się mierzyć w wielu zastosowaniach przemysłowych. Dzięki możliwościom w zakresie produkcji precyzyjnej i przykładaniu wysokiej wagi do jakości, wszystkie zakłady firmy Timken pracują według tych samych założeń projektowych i produkcyjnych. Globalna sieć dystrybucji ułatwia naszym klientom dostęp do produktów i usług firmy Timken z każdego miejsca na świecie.

Współpracujemy z konstruktorami i producentami OEM, integrując nasze technologie z ich urządzeniami. Dzięki temu, klienci końcowi mogą docenić wydajność produktów firmy Timken od pierwszego dnia eksploatacji urządzenia. Producenci OEM mogą polegać na naszej wiedzy technicznej, możliwościach produkcyjnych oraz niezawodności naszych produktów.

**ZWIĘKSZONA WYDAJNOŚĆ I DŁUŻSZY CZAS PRACY**  
**WIĘKSZA TRWAŁOŚĆ ŁOŻYSK**  
**NIŻSZE KOSZTY OPERACYJNE**

**TIMKEN. LIDER W TECHNOLOGI ŁOŻYSK  
BARYŁKOWYCH**

Firma Timken wyznacza standardy techniczne dotyczące łożysk baryłkowych – w rezultacie łożyska charakteryzują się większą wydajnością, dłuższym czasem bezawaryjnej pracy, większą trwałością i niższymi kosztami eksploatacji. Stosowanie najlepszych w branży metod projektowania doprowadziło do optymalizacji geometrii wewnętrznej i wykończenia powierzchni oraz zaprojektowania ulepszonej konstrukcji kosza i prowadzenia elementów tocznych – powstały w ten sposób łożyska, które pracują przy większych prędkościach, dłużej i przy niższej temperaturze niż produkty konkurencji. Dzięki znacznym inwestycjom w technologię, procesy projektowania i produkcji w firmie Timken spełniają najbardziej rygorystyczne normy, zapewniając jednolitą i wysoką jakość produktów.

Na firmie Timken można zawsze polegać.



## ZAAWANSOWANA KONSTRUKCJA ŁOŻYSK I KOSZY

	Konstrukcja łożyska typu EJ	Zwiększona wydajność	Lepsze wyniki
1	Podwyższenie kosza powyżej średnicy elementów tocznych wzmacnia jego sztywność.	Zmniejsza naprężenia przy obciążeniach uderowych lub dużych przyspieszeniach.	Lepsze przystosowanie do pracy w trudnych warunkach.
2	Prowadzenie elementów tocznych poprzez okienka kosza.*	Eliminuje potrzebę stosowania centralnego pierścienia prowadzącego, zmniejszając tarcie i obniżając temperaturę roboczą łożyska.	Umożliwia pracę łożyska przy większych obciążeniach i prędkościach.
3	Utwardzany kosz dla wszystkich rozmiarów łożysk.*	Zapewnia większą odporność na zużycie i trwałość zmęczeniową.	Niższe temperatury robocze przedłużają trwałość środków smarnych, co wydłuża trwałość łożysk.
4	Wycięcia w powierzchni czołowej kosza.*	Zapewniają lepszy przepływ oleju i lepsze usuwanie zanieczyszczeń, przy jednoczesnym zmniejszeniu masy łożyska.	

\*Firma Timken jest jedynym producentem, które oferują wszystkie te cechy w standardzie dla całej oferty koszy ze stali.



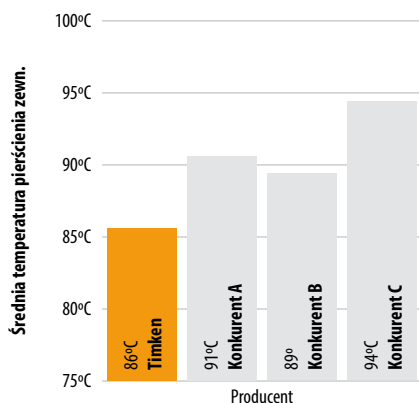
	Konstrukcja łożyska typu EM	Zwiększona wydajność	Lepsze wyniki
1	Wzmocniona konstrukcja.	Lepsza praca w warunkach występowania dużych obciążeń uderowych i drgań.	Zwiększona trwałość w warunkach występowania dużych obciążeń uderowych i drgań.
2	Zoptymalizowana konstrukcja mostków kosza	Zapewnia stabilną pracę w ekstremalnych warunkach.	
3	Zoptymalizowana konstrukcja elementów tocznych i okienek kosza.	Optymalizuje prowadzenie elementów tocznych i zmniejsza tarcie wewnętrzne.	



## WYBIERZ SIĘ MARKI TIMKEN

### Łożyska pracujące z niższą temperaturą wytrzymują dłużej

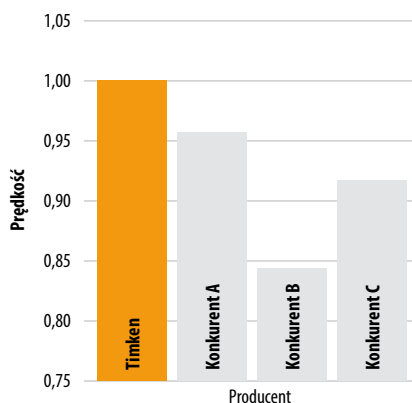
- W teście porównawczym prowadzonym przy identycznych: obciążeniu, prędkości i warunkach smarowania, łożyska firmy Timken osiągały temperaturę roboczą od 3°C do 8°C niższą od najlepszych produktów konkurencji.
- Niższe temperatury robocze zwiększają trwałość środków smarnych, co wydłuża czas pracy łożysk.
- Spadek temperatury roboczej o 5°C może przełożyć się na zwiększenie trwałości łożyska o 9%.



Porównanie łożyska baryłkowego 22322EMW33W800C4 firmy Timken z łożyskami innych producentów klasy Premium. Warunki testowe: łożyska zabudowane w przesiewaczu wibracyjnym.

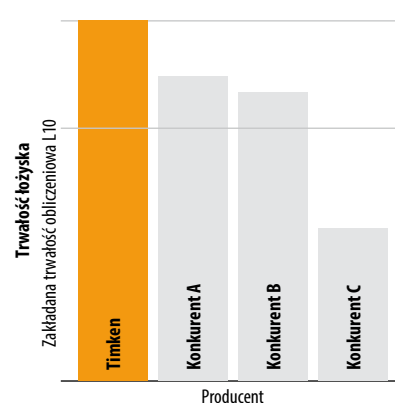
### Wiodące w branży wskaźniki obciążenia i prędkości

- Za sprawą optymalizacji geometrii wewnętrznej i zminimalizowania tarcia wewnętrznego łożyska firmy Timken pracują dłużej i przy większych prędkościach obrotowych.
- Nasze wskaźniki obciążenia i prędkości należą do najlepszych w branży.
- Dzięki lepszym wskaźnikom obciążenia i prędkości można osiągnąć więcej.



### Wydajność i niezawodność

- W teście porównującym trwałość, prowadzonym w identycznych warunkach, łożyska firmy Timken osiągały lepszą wydajność i niezawodność od najlepszych produktów konkurencji.
- Połączenie wydajności i trwałości z dłuższym czasem bezawaryjnej pracy oznacza niższe koszty eksploatacyjne.
- Poczuj tę pewność płynącą z zastosowania najlepszych produktów w Twoich urządzeniach.



Porównanie łożyska baryłkowego 2212EJW33 firmy Timken z łożyskami innych producentów klasy Premium. Warunki testowe: Obciążenie – 50% nośności dynamicznej; prędkość – 2700 obr./min.

## NAJSZERSZA OFERTA W BRANŻY, ŚREDNICE OTWORÓW OD 25 MM DO 1250 MM

Firma Timken dysponuje najszerszą ofertą wymiarową łożysk baryłkowych, zarówno z koscami stalowymi jak i mosiężnymi.

Średnica otworu (mm)	Seria																						
	213		222		223		230		231		232		233		238		239		240		241		
Kosz ▶	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	Mosiądz	Stal	
25																							
30																							
35																							
40																							
45																							
50																							
55																							
60																							
65																							
70																							
75																							
80																							
85																							
90																							
95																							
100																							
110																							
120																							
130																							
140																							
150																							
160																							
170																							
180																							
190																							
200																							
220																							
240																							
260																							
280																							
300																							
320																							
340																							
360																							
380																							
400																							
420																							
440																							
460																							
480																							
500																							
530																							
560																							
600																							
630																							
670																							
710																							
750																							
800																							
850																							
900																							
950																							
1000																							
1060																							
1120																							
1180																							
1250																							



## PRODUKTY I USŁUGI

Oferujemy producentom i użytkownikom urządzeń najbogatszą ofertę produktów i usług w zakresie kontroli tarcia.

We wszystkich zakładach produkcyjnych firmy Timken ściśle przestrzegamy wewnętrznego systemu zarządzania jakością, dlatego niezależnie od miejsca produkcji każde łożysko spełnia te same, wysokie normy jakościowe.

## ŁOŻYSKA

Wdrażanie najbardziej innowacyjnych rozwiązań przez ponad sto lat istnienia firmy, doprowadziło do opracowania najlepszego w swojej klasie asortymentu łożysk przeznaczonych do wszelkich zastosowań w każdej z branż. Jeżeli coś jest w ruchu, prawdopodobnie bazuje na naszej technologii. Wykonane z wysokogatunkowej stali łożyska firmy Timken są znakomitym produktem od samego początku, gwarantując wysoką jakość i niezawodność pracy urządzeń.

### ŁOŻYSKA STOŻKOWE

Nie wszystkie łożyska sprostają takim wymaganiom, jak ekstremalne obciążenia i bardzo zanieczyszczone środowisko pracy. Za sprawą tysięcy konfiguracji w wersji jedno-, dwu- i czterorzędowej oraz zdolnościom przenoszenia obciążeń promieniowych i wzdłużnych, łożyska stożkowe firmy Timken potrafią sprostać tym wyzwaniom. Dostosowana do konkretnych potrzeb geometria wewnętrzna, zastosowanie powłok inżynieryjnych, czy też łożysk uszczelnionych, dodatkowo zwiększają wydajność łożysk.

- Zwiększona gęstość mocy oznacza większą trwałość małych, lżejszych łożysk.
- Wysoka trwałość i niskie koszty eksploatacyjne łożysk Timken należą do najlepszych w branży.
- Rzeczywisty ruch odtaczania umożliwia osiągnięcie wyższych prędkości obrotowych przy minimalnym ukosowaniu lub pochylaniu elementów tocznych.
- Najszersza w branży oferta łożysk w wersji calowej i metrycznej.

### ŁOŻYSKA WALCOWE

Zmniejszenie tarcia i wytwarzania ciepła. Dłuższa i bardziej wydajna praca, przy mniejszych kosztach obsługi i krótszych przestojach. Stanowi to prawdziwy sprawdzian dla każdego łożyska. Nasz szeroki asortyment łożysk walcowych obejmujący kompletne konstrukcje jedno-, dwu- i czterorzędowe pomaga wydłużyć trwałość urządzeń i zmniejszyć koszty ich obsługi.

- Seria łożysk nowej generacji EMA posiada kosz mosiężny prowadzony na pierścieniu wewnętrznym, który pozwala obniżyć temperaturę roboczą łożyska.
- Wprowadzone zmiany w konstrukcji łożysk czterorzędowych ułatwiają montaż w klatkach walcowniczych, zmniejszając ryzyko uszkodzeń walców, elementów tocznych i pierścieni podczas ich przebudowy, wydłużając tym samym czas bezawaryjnej pracy.
- Seria łożysk ADAPT™ łączy zalety łożysk walcowych i baryłkowych, tworząc łatwą w montażu konstrukcję o wysokich parametrach – idealne rozwiązanie do zastosowań, w których występują niewspółosiowość i rozszerzalność wzdłużna.

### ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Niewspółosiowość. Zanieczyszczenia. Wysokie temperatury. Przenoszenie dużych obciążeń poprzecznych przy dużych prędkościach i naprężeniach wewnętrznych, stanowi nie lada wyzwanie. Łożyska baryłkowe Timken są w stanie im sprostać dzięki nowatorskim rozwiązaniom.

- Charakteryzują się znacznie niższą temperaturą pracy niż porównywalne łożyska innych firm w tym samym rozmiarze, zapewniając większą niezawodność.
- Różnorodne konstrukcje koszy, zarówno w wersji stalowej jak i mosiężnej, redukują naprężenia przy wysokich obciążeniach udarowych lub dużej prędkości obrotowej, zapewniając jednocześnie skuteczne usuwanie zanieczyszczeń.
- Zoptymalizowana geometria wewnętrzna zapewnia najwyższe w branży wskaźniki prędkości i nośności.

### ŁOŻYSKA WZDŁUŻNE

Gdy obciążeniom osiowym towarzyszą duże prędkości, duże obciążenia i inne trudne warunki, najlepszym rozwiązaniem są łożyska wzdłużne. Firma Timken oferuje szeroki wachlarz rozwiązań w konstrukcjach standardowych i wykonaniach specjalnych.

- Łożyska walcowe wzdłużne przenoszą duże obciążenia przy stosunkowo umiarkowanych prędkościach obrotowych.
- Łożyska baryłkowe wzdłużne posiadają wysoką nośność wzdłużną przy niskich oporach tarcia i stałym wyosiowaniu elementów tocznych, nawet przy pracy w warunkach niewspółosiowości.
- Łożyska stożkowe wzdłużne zapewniają ściśle odtaczanie, które zwiększa trwałość i nośność łożyska.
- Łożyska kulkowe wzdłużne są przeznaczone do zastosowań z dużymi prędkościami i niewielkimi obciążeniami.



## ŁOŻYSKA KULKOWE

Łożyska kulkowe Timken są przeznaczone do szerokiej gamy zastosowań i warunków pracy — od silników elektrycznych po maszyny rolnicze i maszyny do przetwórstwa spożywczego.

- Łożyska kulkowe poprzeczne umożliwiają pracę przy względnie wysokich prędkościach dla różnych warunków obciążenia.
- Łożyska kulkowe skośne przenoszą obciążenia poprzeczne oraz wzdłużne.

## ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE W OPRAWACH

Utrzymanie ciągłości pracy może wymagać zastosowania trwałych i odpornych podzespołów zapewniających lepszą ochronę łożysk stożkowych, baryłkowych i kulkowych pracujących w zanieczyszczonych i wysoce wilgotnych środowiskach. Aby sprostać tym wymaganiom firma Timken opracowała szeroką gamę zespołów łożyskowych w oprawach, które zapewniają ich idealną ochronę.

### OPRAWY DZIELONE SNT/SAF

Możliwość zaprojektowania pod konkretne zastosowanie, wymienne elementy i niezawodność łożysk baryłkowych tworzą rozwiązanie odporne na każde warunki, które pomoże chronić urządzenia i wydłuży czas ich bezawaryjnej pracy.

- Różne opcje uszczelnień sprawiają, że smar pozostanie w łożysku, a zanieczyszczenia na zewnątrz.
- Łatwa zamiana ułożyskowania z ustalającego na swobodne.
- Łatwy demontaż pokrywy w celu kontroli, obsługi i wymiany łożyska.

## ZESPOŁY ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH W OPRAWACH NIEDZIELONYCH

Oprawy ze staliwa z zespołami łożysk baryłkowych nowej generacji zapewniają wyjątkową trwałość w najbardziej wymagających warunkach, nawet podczas pracy przy dużych obciążeniach udarowych i drganiach.

- Różne opcje uszczelnień chronią przed zanieczyszczeniami.
- Dzięki różnym dostępnym systemom mocowania, zespoły te można zamontować i wyosiować w ciągu 15 minut.
- Łatwa zamiana ułożyskowania z ustalającego na swobodne.

## ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE TYPU E Z ŁOŻYSKIEM STOŻKOWYM W OPRAWACH NIEDZIELONYCH

Zespoły łożyskowe typu E z łożyskiem stożkowym w oprawie niedzielonej wyznaczają nowe standardy. Idealnie sprawdzają się jako łożyska ustalające i zapewniają wytrzymałość w najbardziej wymagających środowiskach przy mniejszych wymaganiach obsługi i krótszych przestojach.

- Uszczelnienia zapewniają najlepszą w branży ochronę przed zanieczyszczeniami.
- Zoptymalizowana geometria wewnętrzna zapewnia najwyższe w branży nośności dynamiczne, co zwiększa trwałość i wydajność łożysk.

## ZESPOŁY ŁOŻYSKOWE Z SAMONASTAWNYM ŁOŻYSKIEM KULKOWYM

Firma Timken jest autorem nowoczesnych rozwiązań obejmujących łożyska kulkowe z poszerzonym pierścieniem wewnętrznym oraz zespoły samonastawnych łożysk kulkowych w oprawach. Łatwy montaż, wieloelementowa konstrukcja uszczelnienia i różne konstrukcje opraw znajdują zastosowanie w wielu wymagających miejscach i warunkach pracy.

- Trwała, kompaktowa oprawa zapewnia doskonałą ochronę przed zanieczyszczeniami.
- Przenoszą statyczną niewspółosiowość wału wynoszącą +/- 3 stopnie.
- Skuteczne utrzymywanie smaru oraz zmniejszone wnikanie zanieczyszczeń i wilgoci zwiększają trwałość łożyska.



## ROZWIĄZANIA ŁOŻYSK SPECJALNYCH

Firma Timken oferuje różnorodne łożyska o rozszerzonych właściwościach, takie jak Timken® AquaSpexx®, DuraSpexx® oraz Thin Dense Chrome zwiększających ochronę przed korozją. Do pracy w warunkach wysokiego zanieczyszczenia lub niedostatecznego smarowania doskonałym rozwiązaniem są łożyska z systemem ochrony przed zanieczyszczeniami.

Oferujemy również łożyska niestandardowe o specjalnych profilach bieżni, dostosowane do konkretnych potrzeb.

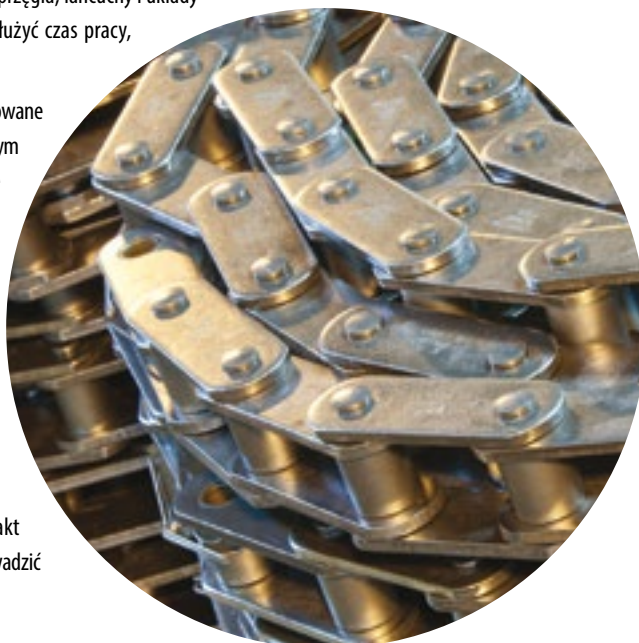
Na poprawę parametrów pracy łożyska ma wpływ jego geometria i dobór odpowiednich stopów metali, jak również zastosowanie unikalnego wykończenia powierzchni oraz specjalnych powłok na powierzchniach roboczych łożysk. Obróbka i modyfikacje struktury powierzchni pozwalają uzyskać mniejszą chropowatość niż w przypadku zastosowania tradycyjnych metod szlifowania i polerowania. Proponujemy też własne rozwiązania w zakresie technologii powlekania, dzięki którym można osiągnąć powierzchnię czterokrotnie twardszą niż stal, a jednocześnie dwukrotnie bardziej elastyczną. Aby uzyskać więcej informacji o parametrach naszych łożysk i obróbce ich powierzchni, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

## ELEMENTY UKŁADÓW PRZENOSZENIA MOCY

Firma Timken jest liderem w dziedzinie rozwiązań przeniesienia mocy i produktów pokrewnych, a stosowana technologia umożliwia produktom pracę w skrajnych temperaturach i wysokich zanieczyszczeniach, co ma wpływ na stan urządzeń i ich wydajność.

Ekstremalne temperatury i wysoki poziom zanieczyszczeń mogą znacznie ograniczyć parametry pracy urządzeń i zmniejszyć ich wydajność. Jako dostawca kompleksowych rozwiązań, firma Timken oferuje szeroką gamę produktów dostosowanych do potrzeb klientów i wie, jak je stosować, aby zwiększyć wydajność i wydłużyć okres eksploatacji w różnych zastosowaniach. Uszczelnienia, sprzęgła, łańcuchy i układy smarowania firmy Timken pomagają wydłużyć czas pracy, obniżyć koszty i zapewnić ciągły rozwój.

Sprzęgła elastyczne Quick-Flex® są przystosowane do pracy w ciężkich warunkach, przy minimalnym zakresie obsługi. Są łatwe w montażu i nie wymagają smarowania. Sprzęgła są zaprojektowane do łączenia silników i przekładni z innymi urządzeniami w taki sposób, aby mogły przekazać taki sam lub większy moment obrotowy w stosunku do sprzęgieł zębatach o podobnych wymiarach. Innowacyjna konstrukcja sprzęgieł Quick-Flex®, do przekazywania momentu obrotowego wykorzystuje wkładki elastyczne, eliminując w ten sposób kontakt pomiędzy piastami sprzęgła, który może prowadzić do ich uszkodzenia.



Firma Timken produkuje precyzyjne łańcuchy rolkowe przeznaczone do najbardziej wymagających zastosowań. Łańcuchy są wytwarzane zgodnie z wymogami specyfikacji w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości i maksymalnej trwałości. Oferta obejmuje kompletny asortyment łańcuchów rolkowych, łańcuchów mocujących i łańcuchów do przenośników.

## ŚRODKI I SYSTEMY SMAROWANIA

Środki smarne i układy smarowania firmy Timken odgrywają kluczową rolę w poprawie wydajności i wydłużeniu okresów bezawaryjnej pracy urządzeń w różnych gałęziach przemysłu.

Dzięki naszemu doświadczeniu w dziedzinie trybologii i eksploatacji łożysk tocznych, opracowaliśmy smary o 27 składach, zapewniające płynną pracę łożysk.

Nasze jedno- i wielopunktowe smarownice oraz systemy automatycznego smarowania Interlube precyzyjnie dozują odpowiednie ilości smaru, oszczędzając czas i koszty w porównaniu do smarowania ręcznego.

- Wysokiej jakości dodatki chroniące przed zużyciem, działaniem wysokich temperatur i wody optymalizują właściwości smarów stosowanych w trudnych warunkach pracy.
- Układy smarowania można znaleźć praktycznie w każdym urządzeniu – od prostych systemów jednopunktowych po systemy wielopunktowe lub progresywne, w przypadku których automatyzacja zapewnia zwiększenie wydajności i obniżenie kosztów eksploatacji.
- Opatentowane układy smarowania łańcuchów dozują olej w ściśle określonych miejscach, zmniejszając zużycie i zwiększając trwałość elementów łańcucha.





## NARZĘDZIA DO OBSŁUGI ŁOŻYSK

Narzędzia do obsługi łożysk firmy Timken® ułatwiają prawidłowy montaż oraz demontaż, co przyczynia się do wydłużenia trwałości łożysk. Upraszczają one również czynności związane z ich obsługą. Dostarczamy pełną gamę nagrzewnic indukcyjnych, nabijaków oraz ściągaczy hydraulicznych i mechanicznych.

## USŁUGI SERWISOWE

Wypracowane łożyska i inne elementy można często przywrócić do stanu pierwotnego szybciej i taniej, niż zastępując je nowymi. Oferujemy Państwu szeroki program obejmujący regenerację łożysk, obudów klatek walcowniczych, walców, opraw, i wielu innych elementów.

Nasze usługi naprawy przekładni zyskały uznanie na globalnym rynku układów przenoszenia mocy pracujących w ciężkich warunkach przemysłowych – naprawiamy praktycznie wszystkie duże przekładnie dowolnej marki i typu, świadcząc w razie konieczności usługi serwisowe w zakładzie klienta.

Firma Timken oferuje wszechstronny program utrzymania ruchu i regeneracji. Skorzystanie z tych usług może doprowadzić do poprawy wydajności całego zakładu i obniżenia ogólnych kosztów produkcji.

## SZKOLENIA

Oferujemy specjalistyczne programy szkoleniowe dla pracowników. Odbývają się one zarówno w naszej firmie, jak i siedzibie klienta, i nakierowane są na konkretne problemy danego zakładu. Szkolenia są prowadzone w wielu lokalizacjach na całym świecie i omawiają wszystkie aspekty pracy łożysk. Zajęcia teoretyczne są uzupełniane przez obszerne szkolenia praktyczne i wizyty w zakładach firmy Timken.



## KORZYSTANIE Z KATALOGU

Głównym celem tego katalogu jest pomoc w doborze takich produktów firmy Timken, które będą najlepiej spełniać wymagania konkretnego zastosowania. W tabelach przedstawiono wykaz dostępnych łożysk baryłkowych. Inne typy łożysk zostały przedstawione w odpowiednich katalogach produktowych.

Firma Timken oferuje szeroki zakres łożysk oraz akcesoriów. Aby uzyskać dodatkowe informacje o naszej ofercie, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Niniejsza publikacja zawiera informacje dotyczące wymiarów, tolerancji i nośności łożysk oraz część techniczną opisującą zalecane pasowania, luzy wewnętrzne, materiały i inne cechy łożysk. Może ona stanowić cenną pomoc w początkowym stadium doboru łożysk, które będą najlepiej dostosowane do określonych potrzeb.

Skróty ISO i ANSI/ABMA stosowane w tej publikacji odnoszą się do International Organization for Standardization (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna) oraz American National Standards Institute/American Bearing Manufacturers Association (Amerykański Krajowy Instytut Normalizacji/Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów łożysk).

## PRZECHOWYWANIE ZESPOŁÓW I ŁOŻYSK WSTĘPNIE WYPEŁNIONYCH SMAREM

Przedstawione wytyczne firmy Timken dotyczące okresu przechowywania łożysk tocznych i zespołów wstępnie wypełnionych smarem mają na celu uzyskanie maksymalnej trwałości oferowanych produktów. Wytyczne dotyczące warunków przechowywania opierają się na testach i doświadczeniu firmy Timken w różnych gałęziach przemysłu.

### OKRES PRZECHOWYWANIA - ZASADY

Dopuszczalny okres przechowywania nie jest równoznaczny z trwałością obliczeniową nasmarowanego komponentu, natomiast:

Stanowi on czas składowania komponentu do chwili jego montażu.

Jest on składową przewidywanej łącznej trwałości obliczeniowej. Ze względu na różnice w degradacji środków smarnych, separacji oleju, różnych warunków pracy, montażu, temperaturze, wilgotności, czy też wydłużonym czasie składowania, nie da się dokładnie oszacować całkowitej trwałości obliczeniowej.

Określone przez firmę Timken dopuszczalne okresy przechowywania bazują na założeniu, że produkty będą przechowywane i użytkowane zgodnie ze wskazówkami zawartymi w tym katalogu lub udzielonymi przez przedstawiciela firmy Timken. Odstępstwa od tych wytycznych mogą spowodować skrócenie okresu przechowywania. Wszelkie specyfikacje lub warunki pracy, które zakładają krótszy okres przechowywania, powinny być uznane za nadrzędne.

Firma Timken nie może przewidzieć rzeczywistych parametrów smaru w momencie rozpoczęcia użytkowania łożyska lub zespołu.

**FIRMA TIMKEN NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA OKRES PRZECHOWYWANIA JAKICHKOLWIEK ŁOŻYSK/ ZESPOŁÓW WSTĘPNIE NASMAROWANYCH PRZEZ INNĄ FIRMĘ.**

### Zgodność z dyrektywą europejską REACH

Oleje, smary i podobne produkty marki Timken sprzedawane w pojemnikach lub innych systemach smarowania podlegają wymaganiom europejskiej dyrektywy REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) dotyczącej bezpieczeństwa stosowania chemikaliów. Wszystkie importowane środki smarne Timken muszą być zarejestrowane w ECHA (European Chemical Agency). W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

## PRZECHOWYWANIE

Firma Timken proponuje następujące wytyczne odnośnie przechowywania swoich produktów (łożysk, elementów i zespołów, zwanych dalej „Produktami”):

- O ile firma Timken nie zaleca inaczej, Produkty powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach do momentu ich montażu.
- Nie należy usuwać ani zmieniać etykiet i oznaczeń na opakowaniu.
- Produkty powinny być przechowywane tak, aby nie doszło do jakiegokolwiek uszkodzenia opakowania.
- Po wyjęciu Produktu z opakowania zbiorczego należy go jak najszybciej zamontować.
- Po wyjęciu Produktu z opakowania zbiorczego, opakowanie to należy natychmiast szczelnie zamknąć.
- Nie należy używać Produktu, który ma przekroczony okres przechowywania. Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat dopuszczalnych okresów przechowywania, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.
- Temperaturę w miejscu przechowywania należy utrzymywać pomiędzy 0°C a 40°C; wahania temperatury powinny być zminimalizowane.
- Względna wilgotność powietrza powinna być utrzymywana poniżej 60%, a miejsce składowania powinno być suche.
- Miejsce przechowywania powinno być wolne od zanieczyszczeń, m.in. takich jak kurz, brud, szkodliwe opary itp.
- Miejsce przechowywania powinno być odizolowane od drgań występujących w otoczeniu.
- Należy unikać wszelkiego rodzaju warunków ekstremalnych.

Ponieważ firma Timken nie zna warunków składowania u poszczególnych użytkowników, stosowanie się do powyższych wytycznych jest ściśle zalecane. Niemniej jednak użytkownik może być zmuszony do przestrzegania bardziej rygorystycznych wymogów przechowywania narzuconych przez inne wytyczne.

Większość typów łożysk jest zazwyczaj dostarczana w postaci zabezpieczonej przed korozją za pomocą środka antykorozyjnego innego niż środek smarny. Łożyska te mogą być montowane w urządzeniach smarowanych olejem bez usuwania środka antykorozyjnego. W przypadku stosowania niektórych specjalistycznych smarów wskazane jest usunięcie środka antykorozyjnego przed wypełnieniem łożysk odpowiednim smarem.



**⚠ OSTRZEŻENIE**

**Zlekceważenie poniższych ostrzeżeń może grozić poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**

Bardzo ważna jest odpowiednia konserwacja i obsługa łożysk. Należy zawsze przestrzegać instrukcji montażu i zapewnić odpowiednie smarowanie.

Przeprzane łożyska mogą spowodować zapłon atmosfery wybuchowej. Należy zachować szczególną ostrożność podczas doboru, montażu, konserwacji i smarowania zespołów łożyskowych w oprawach stosowanych w atmosferze wybuchowej lub w jej pobliżu, która może zawierać wybuchowe poziomy gazów palnych lub akumulacje pyłów pochodzących ze zbóż, węgla lub innych materiałów łatwopalnych. Odpowiednie instrukcje montażu i obsługi można otrzymać u projektanta lub dostawcy urządzeń.

W przypadku stosowania młotka i pobijaka do montażu lub demontażu poszczególnych komponentów, pobijak powinien być wykonany ze stali miękkiej (np. gatunku 1010 lub 1020). Zmniejsza to ryzyko możliwości odprysku materiału z dużą prędkością od młotka, pobijaka lub montowanego komponentu.

**OSTRZEŻENIE**

**Zlekceważenie poniższych zaleceń może przyczynić się do zniszczenia mienia.**

Nie używać uszkodzonych zespołów łożyskowych.

**UWAGA**

*Przy montażu lub demontażu zespołu łożyskowego nie należy używać nadmiernej siły.*

*Należy przestrzegać wszystkich zaleceń dotyczących tolerancji, pasowania i momentu dokręcania.*

*Należy zawsze przestrzegać wskazówek dotyczących montażu i konserwacji producenta urządzenia.*

*Należy zapewnić odpowiednie wyosowanie.*

*Nigdy nie należy spawać opraw do powierzchni mocowania.*

*Nie podgrzewać komponentów za pomocą otwartego płomienia.*

*Nie przekraczać temperatury pracy łożyska powyżej 121°C (250°F).*

**WYŁĄCZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI**

**Katalog ten przedstawia jedynie narzędzia analityczne i dane pomocne przy wyborze produktów. Na parametry produktu składa się wiele czynników będących poza kontrolą firmy Timken.**

**Dlatego też przydatność oraz możliwość zastosowania wybranych produktów powinna zostać każdorazowo zweryfikowana przez użytkownika.**

**Produkty i usługi Timken są sprzedawane zgodnie z warunkami ograniczonej gwarancji. Szczegółowe informacje można znaleźć na stronie internetowej: [www.timken.com/terms and conditions of sale](http://www.timken.com/terms-and-conditions-of-sale). Aby uzyskać więcej informacji na ten temat, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.**

**Dołożyliśmy wszelkich starań, aby informacje zawarte w tej publikacji były dokładne, jednak nie ponosimy odpowiedzialności za błędy, pominięcia i inne nieprawidłowości.**

**ZGODNOŚĆ**

Kompletny katalog techniczny można znaleźć w witrynie: [www.timken.com](http://www.timken.com). Katalog techniczny można również zamówić u przedstawiciela firmy Timken (numer katalogowy 10424).

**Zgodność z dyrektywą REACH** Oleje, smary i podobne produkty marki Timken sprzedawane w pojemnikach lub innych systemach smarowania podlegają wymaganiom europejskiej dyrektywy REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) dotyczącej bezpieczeństwa stosowania chemikaliów. Wszystkie importowane środki smarne Timken muszą być zarejestrowane w ECHA (European Chemical Agency). W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Przedstawione w tym katalogu produkty firmy Timken mogą podlegać, pośrednio lub bezpośrednio normom i dyrektywom wydanym przez władze USA, Unii Europejskiej i inne, w tym: REACH (WE 1907/2006, RoHS (2011/65/WE), ATEX (94/9/WE), OZNACZENIE „CE” (93/68/EEC), MINERAŁY KONFLIKTOWE (Sekcja 1502 ustawy Dodd-Franka reforma Wall Street oraz ustawa o ochronie konsumentów).

W przypadku jakichkolwiek pytań lub wątpliwości dotyczących zgodności produktów Timken z tymi lub innymi niewyszczególnionymi normami należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken lub z Działem Obsługi Klienta.

Okresowo do katalogu wprowadzane są aktualizacje. Najnowszą wersję katalogu łożysk baryłkowych firmy Timken można znaleźć na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

## CZĘŚĆ TECHNICZNA

W niniejszym rozdziale zatytułowanym Część Techniczna zostały opisane następujące tematy:

- Rodzaje łożysk baryłkowych.
- Rodzaje koszy.
- Zalecenia dotyczące zasad pasowania i montażu.
- Zalecenia dotyczące smarowania.

Rozdział dotyczący części technicznej intencyjnie nie jest kompleksowy, ale służy jako przydatny poradnik doboru łożysk baryłkowych.

Kompletny katalog techniczny można znaleźć na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com). Katalog techniczny można też zamówić u inżyniera firmy Timken; numer zamówienia: 10424.



Rodzaje łożysk i koszy .....	16
Tolerancje metryczne .....	18
Zabudowa, pasowania, luz wewnętrzny i montaż łożysk .....	21
Pasowania .....	30
Temperatury robocze .....	40
Wytwarzanie i odprowadzanie ciepła .....	43
Tarcie .....	44
Smarowanie .....	45





## RODZAJE ŁOŻYSK I KOSZY

Podstawowe wykonania łożysk baryłkowych oferowanych przez firmę Timken:

- Średnica zewnętrzna  $\leq 600$  mm: wykonania EJ, EM i EMB
- Średnica zewnętrzna  $> 600$  mm: wykonania YMB, YMD i YP

Powyższe oznaczenia odpowiadają różnym rodzajom konstrukcji w zależności od wielkości i geometrii łożyska. Główne różnice to rodzaje stosowanych koszy. Łożyska baryłkowe w wykonaniu EJ posiadają kosze tłoczone ze stali. Wykonania YM/EM/YMB i YMD oznaczają konstrukcje z koszami mosiężnymi. YP oznacza konstrukcję z koszem sworzniowym stalowym (łożyska o dużej średnicy).

Nowa generacja łożysk Timken® EJ, EM i EMB charakteryzuje się wyższymi nośnościami, wyższymi współczynnikami prędkości termicznej i mniejszymi temperaturami pracy w porównaniu do poprzednich wersji.

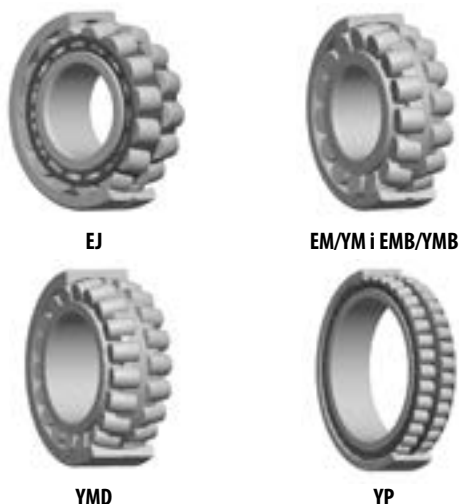
Oprócz tych ulepszeń konstrukcje koszy różnią się w zależności od wykonania, jak to opisano poniżej. Więcej informacji można znaleźć w części dotyczącej koszy.

### Wykonanie Konstrukcja kosza

EJ	Kosz dwuczęściowy stalowy, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym;
EM/YM	Kosz jednoczęściowy mosiężny prowadzony na elementach tocznych
EMB/YMB	Kosz jednoczęściowy mosiężny prowadzony na pierścieniu wewnętrznym
YMD	Kosz dwuczęściowy mosiężny prowadzony na pierścieniu wewnętrznym
YP	Kosz stalowy sworzniowy

Większość łożysk baryłkowych Timken jest dostępnych w wykonaniu z otworem walcowym, jak i otworem stożkowym. Numery katalogowe łożysk z otworem stożkowym są oznaczone literą K za numerem podstawowym.

Zbieżność 1:12 jest standardem dla wszystkich serii, z wyjątkiem serii 240, 241 i 242, które mają zbieżność 1:30.



Rys. 1. Łożyska baryłkowe.

## MODYFIKACJE DOSTĘPNE DLA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH TIMKEN

### Rowek i otwory smarne –W33

Pierścień zewnętrzny łożyska w standardzie posiada rowek i trzy otwory smarne. Konstrukcja ta oznaczona jest jako W33. Eliminuje to koszty wykonania kanału w gnieździe przeznaczonych do wprowadzania środka smarnego do łożyska. Konstrukcja taka umożliwia wprowadzanie środka smarnego pomiędzy elementy toczne za pomocą jednej smarownicy. Środek smarny przepływa od środka łożyska, docierając do wszystkich powierzchni jednocześnie przepływając łożysko. Przy składaniu zamówienia, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie W33 (np. 22216EMW33).

### Łożyska do maszyn wibracyjnych

Timken oferuje łożyska baryłkowe o specjalnych konstrukcjach, przeznaczone do maszyn wibracyjnych. Są one oznaczone kodem modyfikacji W800 i produkowane z luzem C4. Przy składaniu zamówienia należy podać kod W800. Modyfikacja ta posiada następujące cechy:

- Rowek i trzy otwory smarne w pierścieniu zewnętrznym ułatwiające smarowanie łożyska.
- Zawężone tolerancje otworu i średnicy zewnętrznej.
- Wewnętrzny luz promieniowy wykonany w górnych  $\frac{2}{3}$  zakresu luzu C4.

Łożyska te są dostępne z otworem walcowym lub stożkowym. Dostępne są również inne modyfikacje. Patrz str. 55, tabela 27 lub skontaktuj się z inżynierem firmy Timken.

## KOSZE

Kosze (zwane także separatorami elementów tocznych) spełniają wiele funkcji w prawidłowym działaniu łożyska tocznego. Kosze rozdzielają elementy toczne i zapobiegają ich bezpośredniemu stykowi i zużyciu. Kosze wyrównują i ustalają wzajemne położenie elementów tocznych na pierścieniu wewnętrznym, co zapobiega ich ślizganiu się i ukosowaniu w czasie toczenia po bieżni. W celu ułatwienia montażu łożyska kosze utrzymują elementy toczne na pierścieniu wewnętrznym. W niektórych przypadkach kosze również poprawiają przepływ środka smarnego do bieżni łożyska lub powierzchni obrzeży.

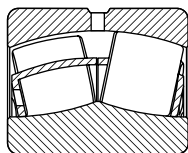
W dalszej części katalogu opisane zostały typowe rodzaje koszy. Dla każdego rodzaju kosza omówione zostaną stosowane materiały, cechy konstrukcyjne jak i sposób wytwarzania.

## KOSZE TŁOCZONE ZE STALI

Nowa generacja łożysk Timken® EJ posiada unikatowe kosze tłoczone ze stali.

Wykonanie EJ posiada dwa niezależne kosze, po jednym dla każdego rzędu elementów tocznych. Cecha ta zapobiega ewentualnej deformacji kosza w pewnych warunkach pracy.

Kosz ten jest prowadzony na pierścieniu wewnętrznym i pracuje powyżej średnicy podziałowej. Każdy kosz jest utwardzony powierzchniowo (azotowany), aby zapewnić lepszą odporność na ścieranie, a także dodatkową wytrzymałość umożliwiającą pracę łożyska nawet w najtrudniejszych warunkach. Wycięcia w powierzchni czołowej kosza służą poprawie przepływu środka smarnego. Może to powodować zmniejszenie temperatury pracy i wydłużenie trwałości łożysk.



Rys. 2. Łożysko w wykonaniu EJ.



Rys. 3. Kosz EJ.



Rys. 5. Kosz jednoczęściowy typu palcowego z mosiądzu obrabionego maszynowo, prowadzony na elementach tocznych.



Rys. 6. Kosz jednoczęściowy typu palcowego z mosiądzu obrabionego maszynowo, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym.



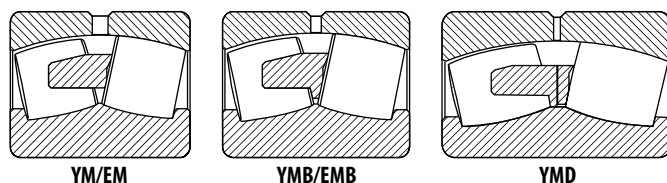
Rys. 7. Kosz dwuczęściowy typu palcowego z mosiądzu obrabionego maszynowo, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym.

## KOSZE MOSIĄŻNE OBRABIANE MASZYNOWO

Kosze w wykonaniach EM, EMB, YM, YMB i YMD, jak pokazano na rys. 4-7 wykonane są z mosiądzu precyzyjnie obrabionego maszynowo. Ich solidna konstrukcja stanowi zaletę podczas pracy w bardzo wymagających zastosowaniach. Konstrukcja otwarta typu palcowego umożliwia łatwe docieranie środka smarnego do wszystkich powierzchni, zapewniając właściwe smarowanie i chłodzenie łożyska.

Wykonania EM, EMB, YM i YMB są konstrukcjami jednoczęściowymi, zróżnicowanymi według sposobów ich prowadzenia w łożysku. Kosze typu EM i YM mają niewielką masę, a do ich prowadzenia wykorzystywane są elementy toczne, natomiast konstrukcje EMB i YMB mają zazwyczaj większą masę i są prowadzone na pierścieniu wewnętrznym.

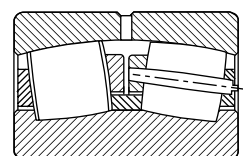
Kosze YMD są podobne do YMB, ale mają konstrukcję dwuczęściową. Dwa niezależne kosze, po jednym dla każdego rzędu elementów tocznych. Dzięki temu każdy rząd elementów tocznych może obracać się niezależnie. Cecha ta zapobiega deformacji kosza, przy niekorzystnych warunkach pracy.



Rys. 4. Kosze obrabione maszynowo.

## KOSZE SWORZNIOWE

Kosze sworzniowe mają konstrukcję dwuczęściową i mogą być używane w łożyskach baryłkowych o dużej średnicy. Składają się one z dwóch pierścieni i serii sworzni przechodzących przez środek elementów tocznych. Kosze sworzniowe umożliwiają w wielu przypadkach na zwiększenie liczby elementów tocznych, dzięki czemu zwiększa się ich nośność. Skontaktuj się z inżynierem firmy Timken, aby uzyskać informacje odnośnie stosowania tego rodzaju kosza.



Rys. 8. Kosz sworzniowy.

## **TOLERANCJE METRYCZNE**

### **ŁOŻYSKA BARYŁKOWE**

Łożyska baryłkowe są wytwarzane zgodnie z wieloma normami, z których każda ma określone klasy dokładności związane z tolerancjami wymiarowymi otworów, średnic zewnętrznymi, szerokości i bicia. Łożyska metryczne są produkowane z tolerancjami ujemnymi.

Poniższa tabela zawiera zestawienie różnych norm i klas łożysk baryłkowych, a także innych dostępnych łożysk Timken. Dla potrzeb niniejszego katalogu, dla łożysk baryłkowych przedstawiono normę ISO.

Tolerancje wymiarów zewnętrznych łożysk baryłkowych są zawarte w poniższych tabelach. Tolerancje te są wykorzystywane do doboru łożysk do zastosowań ogólnych w połączeniu z zasadami montażu i pasowaniami łożysk opisanymi w dalszej części.

**TABELA 1. NORMY I KLASY DOKŁADNOŚCI ŁOŻYSK**

System	Norma	Typ łożyska	Klasa standardowa		Klasa precyzyjna			
			P0	P6	P5	P4	P2	--
Metryczny	ISO/DIN	Wszystkie typy łożysk						--
	ABMA	Baryłkowe	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	RBEC 7	RBEC 9	--

Standardowe łożyska baryłkowe Timken posiadają tolerancje normalne zgodne z normą ISO 492. Tabele 2 i 3 zawierają tolerancje zawężone. W zastosowaniach, w których tolerancja bicia ma znaczenie krytyczne, zalecane są tolerancje P6 i P5.

Pojęcie odchyłka jest definiowane, jako różnica pomiędzy granicznym wymiarem pierścienia a wymiarem nominalnym. W przypadku tolerancji metrycznych dla wymiaru nominalnego tolerancja wynosi +0 mm (0 cali). Odchyłka określa zakres tolerancji w jakim musi się mieścić wymiar rzeczywisty. Rozrzut jest zdefiniowany, jako różnica między największym i najmniejszym pomiarem danego parametru w jednej płaszczyźnie.

TABELA 2. TOLERANCJE ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH – PIERŚCIEŃ WEWNĘTRZNY (METRYCZNE)<sup>(1)</sup>

Średnica otworu		Odchyłka średnicy otworu <sup>(2)</sup> $\Delta_{amp}$			Rozrzut szerokości $V_{BS}$			Bicie promieniowe $K_a$			Bicie pow. czołowej wzgl. otworu $S_d$	Bicie osiowe $S_a$	Odchyłka szerokości pierścienia wewn. i zewn. <sup>(2)</sup> $\Delta_{BS}$ i $\Delta_{CS}$	
Powyżej	Do	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P5	P5	P0, P6	P5
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2,500	10,000	-0,008	-0,007	-0,005	0,015	0,015	0,005	0,010	0,006	0,004	0,007	0,007	-0,120	-0,040
10,000	18,000	-0,008	-0,007	-0,005	0,020	0,020	0,005	0,010	0,007	0,004	0,007	0,007	-0,120	-0,080
18,000	30,000	-0,010	-0,008	-0,006	0,020	0,020	0,005	0,013	0,008	0,004	0,008	0,008	-0,120	-0,120
30,000	50,000	-0,012	-0,010	-0,008	0,020	0,020	0,005	0,015	0,010	0,005	0,008	0,008	-0,120	-0,120
50,000	80,000	-0,015	-0,012	-0,009	0,025	0,025	0,006	0,020	0,010	0,005	0,008	0,008	-0,150	-0,150
80,000	120,000	-0,020	-0,015	-0,010	0,025	0,025	0,007	0,025	0,013	0,006	0,009	0,009	-0,200	-0,200
120,000	150,000	-0,025	-0,018	-0,013	0,030	0,030	0,008	0,030	0,018	0,008	0,010	0,010	-0,250	-0,250
150,000	180,000	-0,025	-0,018	-0,013	0,030	0,030	0,008	0,030	0,018	0,008	0,010	0,010	-0,250	-0,250
180,000	250,000	-0,030	-0,022	-0,015	0,030	0,030	0,010	0,040	0,020	0,010	0,011	0,013	-0,300	-0,300
250,000	315,000	-0,035	-0,025	-0,018	0,035	0,035	0,013	0,050	0,025	0,013	0,013	0,015	-0,350	-0,350
315,000	400,000	-0,040	-0,030	-0,023	0,040	0,040	0,015	0,060	0,030	0,015	0,015	0,020	-0,400	-0,400
400,000	500,000	-0,045	-0,035	–	0,050	0,045	–	0,065	0,035	–	–	–	-0,450	–
500,000	630,000	-0,050	-0,040	–	0,060	0,050	–	0,070	0,040	–	–	–	-0,500	–
630,000	800,000	-0,075	–	–	0,070	–	–	0,080	–	–	–	–	-0,750	–

<sup>(1)</sup>Definicje symboli można znaleźć na str. 32-33 katalogu technicznego Timken (nr kat. 10424).

<sup>(2)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

TABELA 3. TOLERANCJE ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH – PIERŚCIEŃ ZEWNĘTRZNY (METRYCZNE)<sup>(1)</sup>

Śr. zewn. łożyska		Odchyłka średnicy zewn. <sup>(2)</sup> $\Delta_{bnp}$			Rozrzut szerokości $V_{CS}$		Bicie promieniowe $K_{ea}$			Bicie osiowe $S_{ea}$	Bicie średnicy zewn. względem powierzchni czołowej $S_D$
Powyżej	Do	P0	P6	P5	P0	P6	P0	P6	P5	P5	P5
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,000	18,000	-0,008	-0,007	-0,005	0,015	0,005	0,015	0,008	0,005	0,008	0,008
18,000	30,000	-0,009	-0,008	-0,006	0,020	0,005	0,015	0,009	0,006	0,008	0,008
30,000	50,000	-0,011	-0,009	-0,007	0,020	0,005	0,020	0,010	0,007	0,008	0,008
50,000	80,000	-0,013	-0,011	-0,009	0,025	0,006	0,025	0,013	0,008	0,010	0,008
80,000	120,000	-0,015	-0,013	-0,010	0,025	0,008	0,035	0,018	0,010	0,011	0,009
120,000	150,000	-0,018	-0,015	-0,011	0,030	0,008	0,040	0,020	0,011	0,013	0,010
150,000	180,000	-0,025	-0,018	-0,013	0,030	0,008	0,045	0,023	0,013	0,014	0,010
180,000	250,000	-0,030	-0,020	-0,015	0,030	0,010	0,050	0,025	0,015	0,015	0,011
250,000	315,000	-0,035	-0,025	-0,018	0,035	0,011	0,060	0,030	0,018	0,018	0,013
315,000	400,000	-0,040	-0,028	-0,020	0,040	0,013	0,070	0,035	0,020	0,020	0,013
400,000	500,000	-0,045	-0,033	-0,023	0,045	0,015	0,080	0,040	0,023	0,023	0,015
500,000	630,000	-0,050	-0,038	-0,028	0,050	0,018	0,100	0,050	0,025	0,025	0,018
630,000	800,000	-0,075	-0,045	-0,035	–	0,020	0,120	0,060	0,030	0,030	0,020
800,000	1000,000	-0,100	-0,060	–	–	–	0,140	0,075	–	–	–
1000,000	1250,000	-0,125	–	–	–	–	0,160	–	–	–	–

<sup>(1)</sup>Definicje symboli można znaleźć na stronach 32-33 katalogu technicznego Timken (nr kat. 10424).

<sup>(2)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

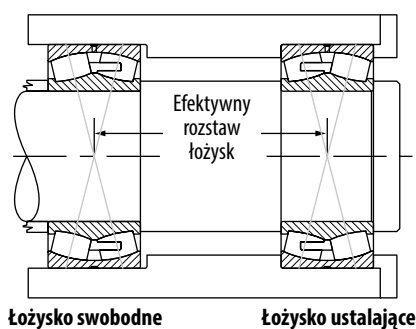
## ZABUDOWA, PASOWANIA, LUZ WEWNĘTRZNY I MONTAŻ ŁOŻYSK

### ZABUDOWA ŁOŻYSK

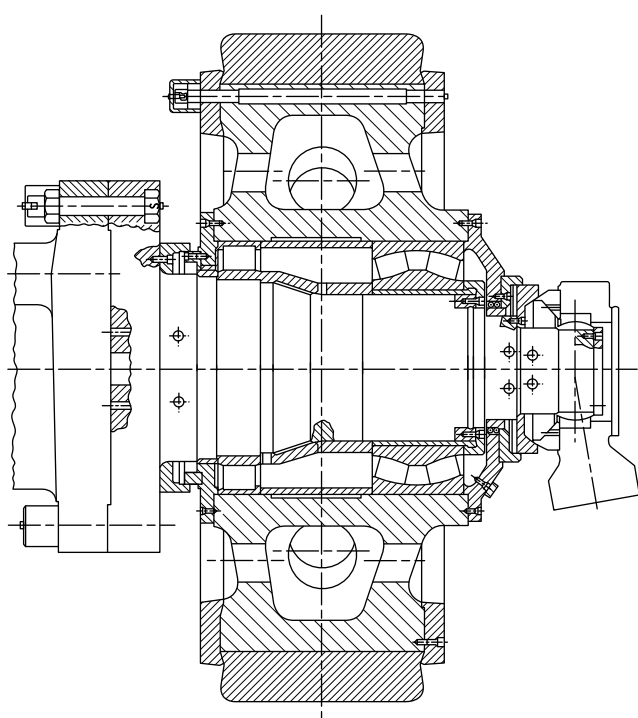
Łożyska baryłkowe można stosować pojedynczo, ale najczęściej są one stosowane w połączeniu z innymi łożyskami baryłkowymi lub wałeczkowymi.

W przypadku montażu z łożyskami baryłkowymi zazwyczaj jedno łożysko ustala się osiowo, a drugie jest montowane z pasowaniem luźnym, jako łożysko swobodne. Umożliwia to poosiowe przesuwanie się łożyska w warunkach, w których występuje różnica temperatur pomiędzy wałem a obudową.

Na rys. 9 przedstawiono typowe zastosowanie w przekładni z dwoma łożyskami baryłkowymi, gdzie jedno łożysko może swobodnie przemieszczać się poosiowo, a drugie jest osiowo ustalone.



Rys. 9. Układ z łożyskami baryłkowymi.



Rys. 10. Zespół rolki młyna węglowego.

Na rys. 10 pokazano zespół rolki młyna węglowego, w którym dwurzędowe łożysko baryłkowe jest zastosowane w połączeniu z łożyskiem wałeczkowym. W tym układzie łożysko wałeczkowe umożliwia poosiowe przesuwanie się wału względem obudowy.

### ZALECANE PASOWANIA

Tabele 6–12 na str. 30–39 zawierają zalecenia dotyczące pasowań łożysk baryłkowych. Przyjęto następujące założenia:

- Łożysko w normalnej klasie precyzji.
- Obudowa masywna wykonana ze stali lub żeliwa.
- Wał pełny stalowy.
- Gniazda łożysk są szlifowane lub dokładnie wytaczane do chropowatości mniejszej niż  $1,6 \mu\text{m Ra}$ .

Podane symbole pasowań są zgodnie z normą ISO 286. Aby uzyskać pomoc w zakresie zalecanych pasowań, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Zazwyczaj przyjmuje się, że obracające się pierścienie wewnętrzne powinny być pasowane ciasno. Pasowania luźne mogą powodować poślizg lub obracanie się pierścieni i zużycie wału lub powierzchni odsadzenia na wale. Takie zużycie może doprowadzić do powstania nadmiernego luzu, a w konsekwencji uszkodzenia łożyska i wału. Ponadto cząstki metalowe powstające w wyniku poślizgu lub obrotu mogą przedostać się do łożyska i powodować uszkodzenia i zwiększone drgania.

Rodzaj pasowania stacjonarnego pierścienia wewnętrznego zależy od warunków obciążenia. W celu dobrania odpowiedniego pasowania na wale należy odnieść się do rodzaju obciążenia i wielkości łożyska z tabeli.

Analogicznie, zastosowania z obracającym się pierścieniem zewnętrznym powinny mieć pasowanie ciasne pomiędzy pierścieniem zewnętrznym a obudową.

Stacjonarne pierścienie zewnętrzne są zazwyczaj osadzone z pasowaniem luźnym w celu ułatwienia montażu i demontażu. Pasowanie luźne pozwala również na ruch poosiowy, gdy łożysko baryłkowe jest zamontowane jako łożysko swobodne.

Obudowy cienkościennie, obudowy ze stopów metali lekkich i wały drążone muszą mieć pasowania ciaśniejsze niż wymagane dla obudów masywnych, ze stali lub żeliwa, albo wałów pełnych. Ciaśniejsze pasowania wymagane są także przy montażu łożysk na powierzchniach stosunkowo chropowatych i nieszlifowanych.

#### **⚠ OSTRZEŻENIE**

**Zlekceważenie poniższych ostrzeżeń może grozić poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**

Bardzo ważna jest odpowiednia konserwacja i obsługa łożysk. Należy zawsze przestrzegać instrukcji montażu i zapewnić odpowiednie smarowanie.

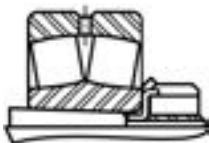
Nigdy nie należy wprawiać łożyska w ruch przy użyciu sprężonego powietrza. Może dojść do rozerwania kosza i wyrzucenia wałeczków z dużą siłą.

## KONSTRUKCJE Z OTWOREM STOŻKOWYM

Zazwyczaj łożyska z otworem stożkowym są wybierane w celu uproszczenia montażu i demontażu łożyska. Jako że łożyska baryłkowe są nierozdzielne, montaż można uprościć przez zastosowanie tulei wciąganej z otworem walcowym i stożkową średnicą zewnętrzną. Łożysko z otworem stożkowym można również montować bezpośrednio na wale stożkowym.



Rys. 11. Montaż na wale stożkowym



Rys. 12. Montaż z tuleją wciąganą



Rys. 13. Montaż z tuleją wciśkaną

Łożyska z otworem stożkowym zwykle wymagają cieńszego pasowania na wale niż łożyska z otworem walcowym. Do osadzania pierścienia wewnętrznego na stożkowej tulei zwykle stosowana jest nakrętka łożyskowa. Końcowe położenie nakrętki jest blokowane za pomocą podkładki zębatej lub kształtowej. Firma Timken oferuje szeroką gamę akcesoriów ułatwiających montaż łożysk baryłkowych z otworem stożkowym (patrz str. 25). W celu określenia przybliżonej wartości zmniejszenia luzu promieniowego dla przemieszczenia osiowego łożyska, można przyjąć, iż zmniejszy się on o około 80%. Oznacza to, że zmniejszenie luzu promieniowego dla przemieszczenia osiowego można w przybliżeniu założyć jako  $71 \mu\text{m}/\text{mm}$  dla otworu stożkowego o zbieżności 1:12 oraz  $28 \mu\text{m}/\text{mm}$  dla otworu stożkowego o zbieżności 1:30. W tabeli 5 na str. 24 podany jest bezpośredni związek pomiędzy zmniejszeniem wewnętrznego luzu promieniowego (RIC) a odpowiednim przemieszczeniem osiowym pierścienia wewnętrznego.

## LUZ WEWNĘTRZNY ŁOŻYSKA

W celu uzyskania odpowiedniego luzu roboczego należy zwrócić uwagę na wpływ wielkości pasowania i różnic temperatur na łożysko.

### ZALECANE PASOWANIA

- Pasowanie ciasne pomiędzy pierścieniem wewnętrznym a pełnym wałem stalowym zmniejsza luz wewnętrzny w łożysku o około 85% wartości wciśku.
- Pasowanie ciasne pomiędzy pierścieniem zewnętrznym a obudową stalową lub żeliwną zmniejsza luz wewnętrzny o około 60%.
- Łożyska baryłkowe z otworem stożkowym zwykle wymagają nieco cieńszego pasowania na wale niż łożyska z otworem walcowym. Bardzo ważne jest takie dobranie wartości luzu przedmontażowego, które umożliwi jego odpowiednie zmniejszenie.

### GRADIENT TEMPERATURY

- Gradient temperatury w łożysku jest głównie funkcją prędkości obrotowej łożyska. Wraz ze wzrostem prędkości następuje wzrost różnicy temperatury, wzrasta rozszerzalność i zmniejsza się luz wewnętrzny.
- Z reguły luz wewnętrzny należy zwiększyć w przypadku prędkości powyżej 70% prędkości termicznej.

Aby uzyskać pomoc przy doborze prawidłowego luzu promieniowego dla danego zastosowania, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Tolerancje luzu wewnętrznego promieniowego są podane w tabelach 4 i 5.

Łożyska baryłkowe są zamawiane z określoną standardową lub niestandardową wartością luzu wewnętrznego. Standardowe luzy wewnętrzne są oznaczone jako C2, C0 (normalny), C3, C4 lub C5 i są zgodne z normą ISO 5753. Luz C2 oznacza luz najmniejszy, a C5 luz największy. Na zamówienie dostępne są też wartości niestandardowe.

Wartość luzu dla danego zastosowania zależy od wymaganej precyzji pracy, prędkości obrotowej łożyska i zastosowanych pasowań. W większości zastosowań należy używać luzu normalnego lub C3. Zazwyczaj duży luz zmniejsza strefę obciążenia w łożysku, zwiększa obciążenie rzeczywiste elementów tocznych i skraca zakładaną trwałość łożyska. Z drugiej strony jednak, łożysko baryłkowe pracujące w stanie napięcia wstępnego (zbyt małego luzu) może ulec przedwczesnemu uszkodzeniu w wyniku nadmiernego wytwarzania ciepła i/lub zmęczenia materiału. Jako ogólne zalecenie należy przyjąć, że łożyska baryłkowe nie powinny pracować w warunkach napięcia wstępnego.

TABELA 4. WARTOŚCI LUZU WEWNĘTRZNEGO PROMIENIOWEGO – ŁOŻYSKA BARYŁKOWE – OTWÓR WALCOWY

Średnica otworu (nominalna)		Otwór walcowy					
		Normalny C0		C4			
		Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Powyżej	Do	C2		C3		C5	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	30	0,015	0,025	0,040	0,055	0,075	0,095
30	40	0,015	0,030	0,045	0,060	0,080	0,100
40	50	0,020	0,035	0,055	0,075	0,100	0,125
50	65	0,020	0,040	0,065	0,090	0,120	0,150
65	80	0,030	0,050	0,080	0,110	0,145	0,180
80	100	0,035	0,060	0,100	0,135	0,180	0,225
100	120	0,040	0,075	0,120	0,160	0,210	0,260
120	140	0,050	0,095	0,145	0,190	0,240	0,300
140	160	0,060	0,110	0,170	0,220	0,280	0,350
160	180	0,065	0,120	0,180	0,240	0,310	0,390
180	200	0,070	0,130	0,200	0,260	0,340	0,430
200	225	0,080	0,140	0,220	0,290	0,380	0,470
225	250	0,090	0,150	0,240	0,320	0,420	0,520
250	280	0,100	0,170	0,260	0,350	0,460	0,570
280	315	0,110	0,190	0,280	0,370	0,500	0,630
315	355	0,120	0,200	0,310	0,410	0,550	0,690
355	400	0,130	0,220	0,340	0,450	0,600	0,750
400	450	0,140	0,240	0,370	0,500	0,660	0,820
450	500	0,140	0,260	0,410	0,550	0,720	0,900
500	560	0,150	0,280	0,440	0,600	0,780	1,000
560	630	0,170	0,310	0,480	0,650	0,850	1,100
630	710	0,190	0,350	0,530	0,700	0,920	1,190
710	800	0,210	0,390	0,580	0,770	1,010	1,300
800	900	0,230	0,430	0,650	0,860	1,120	1,440
900	1000	0,260	0,480	0,710	0,930	1,220	1,570
1000	1120	0,290	0,530	0,780	1,020	1,330	1,720
1120	1250	0,320	0,580	0,860	1,120	1,460	1,870



**TABELA 5. WARTOŚCI LUZU WEWNĘTRZNEGO PROMIENIOWEGO – ŁOŻYSKA BARYŁKOWE – OTWÓR STOŻKOWY**

Średnica otworu (nominalna)		Otwór stożkowy						Sugerowane zmniejszenie luzu promieniowego podczas montażu		Przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego – wał stożkowy <sup>(1)(2)</sup>				Minimalna dopuszczalna wartość luzu promieniowego po montażu <sup>(1)</sup>		
		Normalny C0		C4						Zbieżność 1:12		Zbieżność 1:30				
		Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.			Min.	Maks.	Min.	Maks.			
Powyżej	Do	C2		C3		C5		Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	mm	mm	mm
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	30	0,020	0,030	0,040	0,055	0,075	0,095	0,015	0,020	0,230	0,300	–	–	0,015	0,025	0,040
30	40	0,025	0,035	0,050	0,065	0,085	0,105	0,020	0,025	0,300	0,380	–	–	0,015	0,025	0,040
40	50	0,030	0,045	0,060	0,080	0,100	0,130	0,025	0,030	0,380	0,460	–	–	0,02	0,030	0,050
50	65	0,040	0,055	0,075	0,095	0,120	0,160	0,030	0,038	0,460	0,560	–	–	0,025	0,040	0,060
65	80	0,050	0,070	0,0950	0,120	0,150	0,200	0,038	0,051	0,560	0,760	–	–	0,025	0,045	0,075
80	100	0,055	0,080	0,110	0,140	0,180	0,230	0,046	0,064	0,680	0,970	–	–	0,036	0,050	0,075
100	120	0,065	0,100	0,135	0,170	0,220	0,280	0,051	0,071	0,760	1,070	1,900	2,540	0,051	0,060	0,100
120	140	0,080	0,120	0,160	0,200	0,260	0,330	0,064	0,089	0,890	1,270	2,290	3,050	0,056	0,075	0,115
140	160	0,090	0,130	0,180	0,230	0,300	0,380	0,076	0,102	1,140	1,520	2,670	3,430	0,056	0,075	0,125
160	180	0,100	0,140	0,200	0,260	0,340	0,430	0,076	0,114	1,140	1,650	2,670	4,060	0,061	0,090	0,150
180	200	0,110	0,160	0,220	0,290	0,370	0,470	0,089	0,127	1,400	1,900	3,050	4,450	0,071	0,100	0,165
200	225	0,120	0,180	0,250	0,320	0,410	0,520	0,102	0,140	1,520	2,030	3,560	4,830	0,076	0,115	0,180
225	250	0,140	0,200	0,270	0,350	0,450	0,570	0,114	0,152	1,780	2,290	4,060	5,330	0,089	0,115	0,200
250	280	0,150	0,220	0,300	0,390	0,490	0,620	0,114	0,165	1,780	2,540	4,060	5,840	0,102	0,140	0,230
280	315	0,170	0,240	0,330	0,430	0,540	0,680	0,127	0,178	1,900	2,670	4,450	6,220	0,102	0,150	0,250
315	355	0,190	0,270	0,360	0,470	0,590	0,740	0,140	0,190	2,030	2,790	4,830	6,600	0,114	0,165	0,280
355	400	0,210	0,300	0,400	0,520	0,650	0,820	0,152	0,203	2,290	3,050	5,330	7,110	0,127	0,190	0,330
400	450	0,230	0,330	0,440	0,570	0,720	0,910	0,165	0,216	2,540	3,300	5,840	7,620	0,152	0,230	0,360
450	500	0,260	0,370	0,490	0,630	0,790	1,000	0,178	0,229	2,670	3,430	6,220	8,000	0,165	0,270	0,410
500	560	0,290	0,410	0,540	0,680	0,870	1,100	0,203	0,254	3,050	3,810	7,110	8,890	0,178	0,290	0,440
560	630	0,320	0,460	0,600	0,760	0,980	1,230	0,229	0,279	3,430	4,190	8,000	9,780	0,203	0,320	0,510
630	710	0,350	0,510	0,670	0,850	1,090	1,360	0,254	0,305	3,810	4,570	8,890	10,670	0,203	0,370	0,550
710	800	0,390	0,570	0,750	0,960	1,220	1,500	0,279	0,356	4,190	5,330	9,780	12,450	0,229	0,390	0,610
800	900	0,440	0,640	0,840	1,070	1,370	1,690	0,305	0,381	4,570	5,720	10,670	13,330	0,252	0,460	0,690
900	1000	0,490	0,710	0,930	1,190	1,520	1,860	0,356	0,432	5,330	6,480	12,450	15,110	0,279	0,490	0,750
1000	1120	0,530	0,770	1,030	1,300	1,670	2,050	0,400	0,480	6,100	7,240	14,220	16,890	0,280	0,550	0,810
1120	1250	0,570	0,830	1,120	1,420	1,830	2,250	0,430	0,500	6,480	7,620	15,110	17,780	0,330	0,610	0,910

Uwaga: Wartości przemieszczenia osiowego dotyczą wałów pełnych stalowych i wałów drążonych z otworem o średnicy mniejszej niż połowa średnicy zewnętrznej wału. W przypadku materiałów innych niż stal i wałów cienkościennych należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

<sup>(1)</sup> To przemieszczenie obowiązuje dla łożysk z otworem stożkowym i jest mierzone od momentu pierwszego styku (pasowania 0-0) powierzchni otworu łożyska z powierzchnią wału stożkowego.

<sup>(2)</sup> Dla serii 222, 223, 230, 231, 232, 233 i 239 przyjęto zbieżność 1:12. Dla serii 240, 241 i 242 przyjęto zbieżność 1:30. W przypadku montażu na tulei, wartości przesunięcia osiowego należy pomnożyć przez 1.1 (dla zbieżności 1:12) lub 1.05 (dla zbieżności 1:30). Aby uzyskać informacje dotyczące parametrów wału stożkowego, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

**PRZYKŁAD 1 –****Obliczanie zmniejszenia luzu promieniowego dla łożyska baryłkowego z otworem stożkowym****Krok 1:**

Ustawić łożysko w pozycji pionowej i wyrównać czoła pierścieni. Docisnąć pierścień wewnętrzny i obrócić nim kilka razy, aby wyrównać ułożenie elementów tocznych.

**Krok 2:**

Za pomocą szczelinomierza zmierzyć przedmontażowy promieniowy luz wewnętrzny dla obu rzędów łożyska.

- Luz należy zmierzyć nad nieobciążonym elementem tocznym.
- Szczelinomierz musi zostać wsunięty na całą długości elementu tocznego.
- Wartość luzu określa najgrubszy listek szczelinomierza, który zmieści się pomiędzy elementem tocznym a bieżnią pierścienia zewnętrznego.
- Wartość luzu jest uśrednioną wartością pomiarów z obu rzędów.

Rys. 14. Zmierzyć luz przedmontażowy.

**Krok 6:**

Określić przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego w celu redukcji luzu na podstawie tabeli 5 (str. 24).

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Łożysko 22328KEJW33C3 z serii 223 ma otwór stożkowy o zbieżności 1:12.  
Przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego w celu redukcji luzu  
0,890 mm – 1,270 mm

**Krok 7:**

Nasunąć łożysko na wał stożkowy (lub tuleję stożkową), aż do momentu uzyskania pełnego kontaktu powierzchni otworu z czopem wału.

Rys. 15. Podczas montażu należy sprawdzić luz nad/pod nieobciążonym elementem tocznym.

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Pomiar luzu wskazał wartość: 0,178 mm

**Krok 3:**

Porównać zmierzone wartości luzu przed montażem z wartościami w tabeli 5 (str. 24).

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Zakres luzu wynosi: 0,160 mm – 0,200 mm, zmierzona dla przykładu wartość wynosi 0,178 mm, a więc mieści się w zakresie.

**Krok 4:**

Aby określić wartość sugerowanego zmniejszenia luzu podczas montażu, należy skorzystać z tabeli 5 (str. 24).

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Sugerowana redukcja luzu podczas montażu:  
0,064 mm – 0,089 mm

**Krok 5:**

Określić wartości maksymalne i minimalne luzu pomontażowego.

Luz maks. = zmierzona wartość luzu przed montażem - minimalna sugerowana redukcja luzu

Luz min. = zmierzona wartość luzu przed montażem - maksymalna sugerowana redukcja luzu

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Maks. luz pomontażowy: 0,178 mm – 0,064 mm = 0,114 mm

Min. luz pomontażowy: 0,178 mm – 0,089 mm = 0,089 mm

**Krok 8:**

Za pomocą nakrętki łożyskowej (lub nakrętki hydraulicznej) przesuwać łożysko na wale stożkowym lub tulei stożkowej, aż do uzyskania żądanej wartości luzu określonej w kroku 5. Podczas montażu należy sprawdzić luz nad/pod nieobciążonym elementem tocznym.

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Zakres luzu pomontażowego: 0,089 mm – 0,114 mm

**Krok 9:**

Aby porównać uzyskany luz z minimalną dopuszczalną wartością luzu pomontażowego, należy skorzystać z tabeli 5 (str. 24).

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Minimalna dopuszczalna wartość luzu pomontażowego wynosi 0,075 mm.

**Krok 7 (procedura alternatywna):**

Za pomocą nakrętki łożyskowej (lub nakrętki hydraulicznej) przesuwać łożysko na wale stożkowym lub tulei stożkowej, aż do uzyskania zakładanego przemieszczenia osiowego pierścienia wewnętrznego. Podczas montażu należy zmierzyć przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego.

**Przykład: 22328KEJW33C3, otwór 140 mm**

Przemieszczenie osiowe pierścienia wewnętrznego w celu redukcji luzu:  
0,890 mm – 1,270 mm.

**PRZYKŁAD 2 –**

**Obliczanie redukcji luzu dla łożyska baryłkowego z otworem walcowym**

**Krok 1:**

Zebrać informacje niezbędne do określenia wielkości pasowań.

- Wymiary i tolerancje otworu i średnicy zewnętrznej łożyska
- Warunki pracy łożyska (obciążenie/prędkość)

Obliczyć stosunek obciążenia łożyska do jego nośności poprzez podzielenie spodziewanego obciążenia promieniowego przez nośność dynamiczną łożyska (BDLR).

**Przykład: łożysko 22230EMW33**

- Otwór: 149,975 mm -150,00 mm
- Śr. zewn.: 269,965 mm – 270,00 mm
- BDLR: 1000 kN
- Prędkość: 1200 obr./min.; obrotowy wał
- Obciążenie promieniowe: 90 kN
- Smarowanie: smar
- Stosunek obciążenia do nośności łożyska:  
 $90 \text{ kN}/1000 \text{ kN} = 0,09$   
 $P = 0,09$

**Krok 2:**

Określić, wymagane pasowanie na wale i obudowie.

- Do określenia zalecanego pasowania pierścienia wewnętrznego na wale należy skorzystać z tabeli 6 (str. 30).
- Do określenia zalecanego pasowania pierścienia zewnętrznego w obudowie należy skorzystać z tabeli 7 (str. 31).

**Przykład: łożysko 22230EMW33**

Pierścień wewn./wał: 150 mm

- Obracający się pierścień wewnętrzny
- Obciążenia normalne/lekkie
- Sugerowane pasowanie ISO – p6
- Pierścień zewnętrzny: 270 mm śr. Wewn.
- Obudowa jednoczęściowa
- Obciążenia normalne/lekkie
- Sugerowane pasowanie ISO – H8

**Krok 3:**

Określić wymiary i tolerancje śr. zewn. wału i otworu obudowy.

- Zalecane wielkości średnicy wału podane są w tabelach 9 i 10 (str. 32-35).
- Zalecane wielkości otworu obudowy podane są w tabelach 11 i 12 (str. 36-39).

**Przykład: łożysko 22230EMW33**

Wymiary wału: wybrano pasowanie p6

- Tolerancja wału: +0,043 mm +0,068 mm
- Średnica wału: 150,043 mm – 150,068 mm

Wymiary obudowy: wybrano pasowanie H8

- Tolerancja obudowy: +0,000 mm +0,081 mm
- Średnica obudowy: 270,000 mm – 270,081 mm

**Krok 4:**

Obliczyć wynikowe pasowanie na wale i w obudowie.

- Obliczyć minimalne i maksymalne pasowanie ciasne na wale.
- Obliczyć minimalne i maksymalne pasowanie ciasne w obudowie.
- Uwaga: ujemne wartości oznaczają pasowanie ciasne
- Uwaga: dodatnie wartości oznaczają pasowanie luźne

**Przykład: łożysko 22230EMW33**

Pasowanie na wale:

Maks. pasowanie = min. śr. otworu łożyska – maks. śr. zewn. wału  
 $149,975 \text{ mm} - 150,068 \text{ mm} = -0,093 \text{ mm}$  (pasowanie ciasne)

Min. pasowanie = maks. śr. otworu – min. śr. zewn. wału  
 $150,000 \text{ mm} - 150,043 \text{ mm} = -0,043 \text{ mm}$  (pasowanie ciasne)

Pasowanie w obudowie:

Maks. pasowanie = min. śr. gniazda obudowy – maks. śr. zewn. łożyska  
 $270,000 \text{ mm} - 270,000 \text{ mm} = 0,000 \text{ mm}$  (pasowanie luźne)

Min. pasowanie = maks. śr. gniazda obudowy – min. śr. zewn. łożyska  
 $270,081 \text{ mm} - 269,965 \text{ mm} = +0,116 \text{ mm}$  (pasowanie luźne)

**Krok 5:**

Obliczyć redukcję luzu związaną z pasowaniem.

- Redukcja luzu związana z pasowaniem ciasnym na wale = ok. 80%.
- Redukcja luzu związana z pasowaniem ciasnym w obudowie = ok. 60%.

**Przykład: 22230EMW33**

Redukcja luzu związana z pasowaniem ciasnym na wale:

Maks. redukcja luzu:  $0,80 \times 0,093 \text{ mm} = 0,074 \text{ mm}$

Min. redukcja luzu:  $0,080 \times 0,043 \text{ mm} = 0,034 \text{ mm}$

Redukcja luzu jest związana z pasowaniem ciasnym w obudowie.

Brak redukcji luzu w przypadku pasowania luźnego.

**Krok 6:**

Aby określić luz przedmontażowy, należy skorzystać z tabeli 4 (str. 23).

**Przykład: 22230EMW33**

Oznaczenie luzu: C0 (normalny)

Luz przedmontażowy: 0,110 mm – 0,170 mm

**Krok 7:**

Obliczyć luz pomontażowy.

- Obliczyć maks. luz pomontażowy: maks. luz przedmontażowy - min. redukcja luzu z uwagi na pasowanie
- Obliczyć min. luz pomontażowy: min. luz przed montażem - maks. redukcja luzu z uwagi na pasowanie

**Przykład: łożysko 22230EMW33**

Maks. luz pomontażowy:  $0,170 \text{ mm} - 0,034 \text{ mm} = 0,136 \text{ mm}$

Min. luz pomontażowy:  $0,110 \text{ mm} - 0,074 \text{ mm} = 0,036 \text{ mm}$

**Krok 8:**

Aby określić luz pomontażowy, należy skorzystać z tabeli 4 (str. 23).

**Przykład: 22230EMW33 (zakładany luz C0)**

Min. dopuszczalna wartość luzu wynosi 0,056 mm

Ponieważ wartość luzu pomontażowego jest mniejsza niż min. dopuszczalny zakres, wybrana wartość luzu C0 musi być zwiększona.

**Krok 9:**

Ponownie przeprowadzić obliczenia, powtarzając kroki 6–8 i zakładając luz C3.

**Przykład: łożysko 22230EMW33C3**

Luz przedmontażowy: 0,170 mm – 0,220 mm

Luz pomontażowy: 0,096 mm – 0,186 mm

Wartość luzu pomontażowego jest większa niż min. dopuszczalna wartość, więc założony luz C3 wydaje się być odpowiedni.

**Krok 10:**

Potwierdzić założoną wartość luzu z prędkościami roboczymi.

Z reguły luz wewnętrzny należy zwiększyć dla łożysk pracujących z prędkościami przekraczającymi 70% wartości prędkości termicznej.

**Przykład: łożysko 22230EMW33C3**

Wartość prędkości termicznej odczytana ze str. 65: 2000 obr./min.

$2000 \text{ obr./min.} \times 0,7 = 1400 \text{ obr./min.}$

prędkość robocza wynosi 1200 obr./min.

Wynika z tego, że założony luz C3 jest właściwy.

## MONTAŻ

Przy zastosowaniu pasowania ciasnego dla pierścienia wewnętrznego sposób montażu zależy od otworu łożyska (walcowy lub stożkowy).

## CZYSTOŚĆ

- Stanowisko montażu powinno być wolne od zanieczyszczeń, kurzu i wilgoci.
- Montażysta powinien dołożyć wszelkich starań, by zapewnić czystość, stosując osłony ochronne i czyste czyściwa.

## PLANOWANIE PRACY

- Należy znać z wyprzedzeniem plan wykonywania poszczególnych prac i mieć pod ręką niezbędne narzędzia. Dzięki temu skróci się czas pracy i zmniejszy ryzyko dostania się zanieczyszczeń do łożyska.

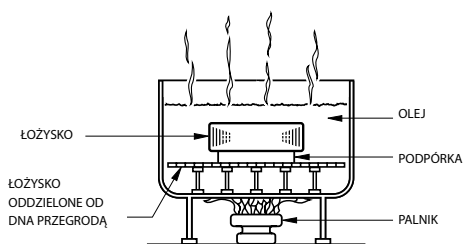
## KONTROLA I PRZYGOTOWANIE

- Przed przystąpieniem do pracy należy przygotować i starannie oczyścić wszystkie współpracujące elementy.
- Powierzchnie obudowy należy oczyścić, w tym przedmuchać otwory smarne.
- Do czyszczenia łożysk nie należy stosować sprężonego powietrza.
- Jeśli są stosowane otwory nieprzelotowe, należy użyć pręt magnetyczny w celu usunięcia wiórów, które mogły pozostać w otworze.
- Pierścienie dystansowe i odsadzenia na wale stykające się z łożyskiem powinny być prostopadłe do osi wału.
- Ścięcia montażowe na wale powinno być mniejsze od ścięcia montażowego przylegającego łożyska.
- Jeśli to możliwe, wszystkie elementy powinny być sprawdzone ze specyfikacjami wymiarowymi znajdującymi się na rysunkach. Wał i obudowa powinny być dokładnie sprawdzone pod kątem rozmiarów i kształtu powierzchni (m.in. okrągłości).

## WYKOŃCZENIE WAŁÓW I GNIAZD OBUDÓW

- Powierzchnia wału, na którym będzie zamontowane łożysko, musi być czysta i wolna od zadziorów i ostrych krawędzi.
- Do zastosowań z nieruchomą obudową i obracającym się wałem zaleca się, by powierzchnię wału pod łożyskiem szlifować do chropowatości  $Ra = 1,6 \mu m$
- Jeśli nie jest możliwe szlifowanie, wał należy przetoczyć do chropowatości  $Ra = 3,2 \mu m$ . W wielu przypadkach taka chropowatość jest dopuszczalna, ale należy zastosować ciaśniejsze pasowanie.
- Gniazdo obudowy należy wykończyć do chropowatości maks.  $Ra = 3,2 \mu m$

**Uwaga:** Łożyska powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach do momentu ich montażu



Rys. 16. Montaż na gorąco.

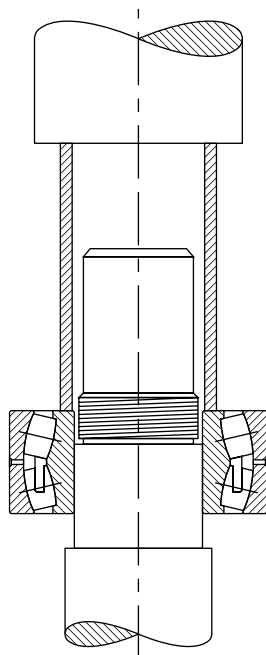
## MONTAŻ ŁOŻYSK Z OTWOREM WALCOWYM

### Montaż na gorąco

- W większości zastosowań wymagane jest pasowanie ciasne na wale.
- Podgrzanie łożyska powoduje rozszerzenie się jego otworu i łatwiejszy montaż na czopie wału.
- Powszechnie stosowane są dwie metody podgrzewania:
  - Kąpiel olejowa.
  - Podgrzewanie indukcyjne.
- Pierwsza metoda polega na podgrzewaniu łożyska w zbiorniku z olejem o wysokiej temperaturze zapłonu.
- Temperatura oleju nie może przekroczyć  $121^{\circ}C$ . W większości zastosowań wystarcza temperatura  $93^{\circ}C$ .
- Łożysko powinno być podgrzewane przez 20 lub 30 minut, lub do momentu uzyskania wystarczającego rozszerzenia otworu.
- Do montażu łożysk może być stosowane podgrzewanie indukcyjne.
- Podgrzewanie indukcyjne odbywa się szybko. Należy zachować ostrożność, aby temperatura łożyska nie przekroczyła  $93^{\circ}C$ .
- Do określenia prawidłowego czasu zazwyczaj niezbędne jest przeprowadzenie prób z urządzeniem i łożyskiem.
- Do sprawdzania temperatury łożyska można zastosować kredki termometryczne topiące się w określonej temperaturze.
- Gorące łożysko powinno być właściwie dociśnięte i oparte o powierzchnię odsadzenia na wale.
- Następnie należy założyć podkładki i nakrętki zabezpieczające lub pierścienie dociskowe, tak aby właściwie docisnąć łożysko do odsadzenia.
- Gdy łożysko ostygnie, należy dokręcić nakrętkę zabezpieczającą lub pierścień dociskowy.
- Kąpiel olejowa została pokazana na rys. 16. Łożysko nie powinno stykać się bezpośrednio ze źródłem ciepła.
- Zazwyczaj stosuje się przegrodę w odległości kilku-kilkunastu centymetrów od dna zbiornika. Łożysko oddzielają od przegrody małe klocki podpierające.
- Ważne jest, aby utrzymywać łożysko z dala od bezpośrednich źródeł silnego ciepła, które mogą przegrzać łożysko, co spowoduje zmniejszenie jego twardości.
- Powszechnie stosowane są palniki płomieniowe. W celu kontroli temperatury, zalecane jest zastosowanie automatycznego sterownika podgrzewu.
- Jeśli przepisy bezpieczeństwa wykluczają użycie kąpeli olejowej, można zastosować 15-procentową mieszaninę oleju rozpuszczalnego w wodzie i wody. Ta mieszanina może być podgrzewana bez ryzyka zapłonu maksymalnie do  $93^{\circ}C$ .

## Montaż z użyciem prasy

- Alternatywna metoda montażu, na ogół stosowana tylko dla małych łożysk, polega na wciśnięciu łożyska na wał lub do obudowy. Można to zrobić za pomocą prasy i tulei montażowej, jak pokazano na rys. 17.
- Tuleja powinna być wykonana z miękkiej stali o średnicy wewnętrznej nieco większej niż wał.
- Średnica zewnętrzna tulei nie powinna przekraczać średnicy podparcia wału podanej w katalogu łożysk baryłkowych Timken.
- Tuleja musi posiadać równe i równoległe ścianki na obu końcach. Musi być idealnie czysta wewnątrz i na zewnątrz i wystarczająco długa, aby trzpień prasy nie zetknął się z czołem wału.
- Przy montażu pierścienia zewnętrznego w obudowie średnica zewnętrzna tulei montażowej powinna być nieco mniejsza niż średnica otworu obudowy. Średnica wewnętrzna nie powinna być mniejsza od średnicy podparcia w obudowie podanej w tabeli wymiarów w katalogu łożysk baryłkowych Timken.
- Wał należy przesmarować rzadkim olejem maszynowym w celu zmniejszenia siły potrzebnej do wciśnięcia łożyska.
- Ostrożnie ustawić łożysko na wale, upewniając się, że jego oś pokrywa się z osią wału.
- Użyć stałego nacisku prasy, aby mocno docisnąć łożysko do odsadzenia.
- Nigdy nie próbować wciskać pierścienia wewnętrznego na wał stosując nacisk prasy na pierścień zewnętrzny lub wciskać pierścień zewnętrzny do obudowy stosując nacisk na pierścień wewnętrzny.



Rys. 17. Montaż z użyciem prasy.

### UWAGA

*Nigdy nie należy wciskać łożyska na wał stosując nacisk prasy na pierścień zewnętrzny lub wciskać do obudowy stosując nacisk na pierścień wewnętrzny.*

### UWAGA

*Nie wolno używać pary ani gorącej wody do mycia łożysk, ponieważ sprzyja to powstawaniu korozji.*

### UWAGA

*Żadnej powierzchni łożyska nie wolno podgrzewać płomieniem palnika.*

### UWAGA

*Nie należy podgrzewać łożyska powyżej temperatury 149°C.*

## Montaż łożysk baryłkowych z otworem stożkowym

- Użyć szczelinomierza o najmniejszej grubości listka 0.04 mm
- Ustawić łożysko w pozycji pionowej (osią poziomą), wyrównać czoła pierścieni łożyska.
- Obrócić oscylacyjnie pierścieniem wewnętrznym na odległość ok. 2-3 wałeczków.
- Ustawić obydwie rzędy elementów tocznych w taki sposób, by element toczny znalazł się u góry pierścienia wewnętrznego po obu stronach łożyska.
- Gdy element toczny będzie w prawidłowej pozycji, włożyć listek szczelinomierza pomiędzy element toczny a pierścień zewnętrzny.
- Przesunąć ostrożnie szczelinomierz wzdłuż górnego elementu tocznego i bieżni pierścienia zewnętrznego. Powtórzyć tę procedurę przy użyciu grubszych listków szczelinomierza, aż do listka, który jako ostatni daje się jeszcze wsunąć.
- Grubość tego listka, określa wartość luzu wewnętrznego przedmontażowego.
- Rozpocząć procedurę montażu przez nałożenie cienkiej warstwy oleju na powierzchnię wału stożkowego.
- Wsunąć ręcznie łożysko jak najdalej na wał.
- Przy dokręceniu nakrętki łożyskowej następuje zwiększanie pasowania ciasnego, powodujące rozszerzenie pierścienia wewnętrznego.
- Należy dokonywać okresowych pomiarów luzu w celu śledzenia jego redukcji.
- Kontynuować procedurę do uzyskania odpowiedniego zmniejszenia luzu. Nie przekraczać zalecanej wartości najmniejszego dopuszczalnego luzu.
- W końcowym etapie upewnić się, że wartość pozostałego luzu jest równa lub większa od minimalnego dopuszczalnego luzu podanego w tabeli 5.
- Podczas montażu luz wewnętrzny należy sprawdzać pomiędzy nieobciążonym elementem tocznym a bieżnią pierścienia zewnętrznego. Jeśli pomiar wykonywany jest w dolnej części łożyska upewnić się, że element toczny jest podniesiony i dociśnięty do wewnątrz łożyska.
- Po uzyskaniu zalecanej redukcji luzu łożysko jest prawidłowo zamontowane.
- Po zamontowaniu zabezpieczyć łożysko poprzez zagięcie ząbka podkładki do odpowiedniego rowka lub przy użyciu podkładki kształtowej.



Rys. 18. Pomiar luzu wewnętrznego przed montażem.

## PASOWANIA

### PASOWANIA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH NA WALE I W OBUDOWIE

Tabela zawiera wytyczne do określania pasowań na wale i w obudowie w zależności od różnych warunków pracy.

TABELA 6. PASOWANIA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH NA WALE

	Warunki	Przykłady	Średnica wału		Symbol tolerancji <sup>(1)</sup>	Uwagi
			mm			
Obciążenie miejscowe pierścienia wewnętrznego	Pierścień wewnętrzny łatwo przesuwany na wale	Wał z dwoma łożyskami	Średnica wału: patrz tabela 8.		s4	Średnica wału: patrz tabela 8.
		Koło na nieruchomym wale Koła pasowe napinające i krążki linowe	Wszystkie średnice		g6 h6	
	Obciążenia małe i zmienne $P \leq 0,07C$		Urządzenia elektryczne, obrabiarki, pompy, wentylatory, wózki przemysłowe	Powyżej	Do	k6 m6
18 100		100 200				
Obciążenie wirujące pierścienia wewnętrznego lub nieokreślony kierunek obciążenia	Obciążenia normalne i duże $P > 0,07C$ $\leq 0,25C$	Zastosowania ogólne, silniki elektryczne, turbiny, pompy, silniki spalinowe, przekładnie zębate, maszyny do obróbki drewna	18	65	m5	Należy stosować łożyska z luzem większym niż normalny.
			65	100	m6	
			100	140	n6	
			140	280	p6	
			280	500	r6	
			500	i up	r7	
Obciążenia bardzo duże i uderowe $P > 0,25C$	Mażnice lokomotyw i innych ciężkich pojazdów szynowych, silniki trakcyjne	18	65	m6	Należy stosować łożyska z luzem większym niż normalny.	
		65	100	n6		
		100	140	p6		
		140	200	r6		
		200	500	r7		
<b> ŁOŻYSKA Z OTWOREM STOŻKOWYM I TULEJĄ WCIĄGANĄ </b>						
	Wszystkie obciążenia	Zastosowania ogólne	Wszystkie średnice			Redukcja luzu: patrz tabele na str.19–20.

<sup>(1)</sup> Dla wałów pełnych stalowych. Wartości tolerancji: patrz tabele na str. 32-35.

TABELA 7. PASOWANIA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH W OBUDOWIE

Warunki		Przykłady	Symbol tolerancji <sup>(1)</sup>	Uwagi		
Obudowa jednoczęściowa	Obciążenie wirujące pierścienia zewnętrznego	Zmienny kierunek obciążenia	Wał korbowy z dwoma łożyskami	P6	Pierścień zewnętrzny nieprzesuwny	
		Duże obciążenia łożysk w oprawie cienkościennej	Koła wspierające w żurawiach, piasty kół, łożyska korbowe	P7		
		Obciążenia normalne i duże	Piasty kół, łożyska korbowe	N7		
		Obciążenia małe i zmienne	Rollki przenośników, krążki linowe, koła pasowe napinające	M7		
Obudowa dzielona lub jednoczęściowa	Nieokreślony kierunek obciążenia	Duże obciążenia udarowe	Trakcyjne silniki elektryczne	K7	Pierścień zewnętrzny z reguły nieprzesuwny	
		Obciążenia normalne i duże, przesunięcie osiowe pierścienia zewn. niewymagane	Silniki elektryczne, pompy, łożyska główne wału korbowego		J7	Pierścień zewnętrzny z reguły przesuwny
		Obciążenia normalne i małe, przesunięcie osiowe pierścienia zewn. wymagane	Silniki elektryczne, pompy, łożyska główne wału korbowego			
	Obciążenie miejscowe pierścienia zewnętrznego	Obciążenia udarowe, tymczasowy brak obciążeń	Mażnice pojazdów szynowych	H7	Pierścień zewnętrzny łatwo przesuwny	
		Wszystkie obciążenia	Łożyska o zastosowaniach ogólnych, mażnice pojazdów szynowych			
		Obciążenia normalne i małe, obciążenia w lekkich warunkach pracy	Napędy pasowe			H8
		Ciepło dostarczane przez wał	Cylindry osuszaczy			G7
	Obudowa jednoczęściowa	Zastosowania wymagające szczególnej precyzji	Bardzo precyzyjna praca i małe ugięcia przy zmiennym obciążeniu	Wrzeciona obrabiarek Średnica zewn. < 125 mm Średnica zewn. 125–250 mm Średnica zewn. > 250 mm	M6 N6 P6	Pierścień zewnętrzny nieprzesuwny
Bardzo precyzyjna praca przy małych obciążeniach i nieokreślonym kierunku obciążenia			Łożyska ustalone w sprzężarkach o dużych siłach odśrodkowych	K6	Pierścień zewnętrzny z reguły nieprzesuwny	
Bardzo precyzyjna praca, przesunięcie osiowe pierścienia zewn. wymagane			Łożyska swobodne w sprzężarkach o dużych siłach odśrodkowych	J6	Pierścień zewnętrzny łatwo przesuwny	

<sup>(1)</sup>Obudowa z żeliwa lub stali. Wartości tolerancji: patrz tabele na str. 32-39. W przypadku obudowy z lekkiego metalu zwykle dobierane są takie tolerancje, które zapewniają nieco ciaśniejsze pasowanie niż podane w tabeli.

## Pasowania s4

Obciążenia odśrodkowe generują obciążenie wirujące na pierścieniu zewnętrznym i miejscowe na pierścieniu wewnętrznym, chociaż obraca się pierścień wewnętrzny. To sprawia, że wymagane jest pasowanie ciasne pierścienia zewnętrznego w obudowie (przy użyciu P6, jak pokazano w tabeli 12) i luźne pierścienia wewnętrznego na wale z użyciem pasowania s4 podanego w tabeli 8. Można stosować standardowe łożyska W33 z rowkami i otworami smarowymi.

Oznaczenie s4, jest specjalną tolerancją pasowania opracowaną przez firmę Timken do zastosowań z obciążeniami odśrodkowymi. Nie jest zgodne z normami ISO zalecającymi pasowania wałów s4.

TABELA 8. PASOWANIA S4

Średnica nominalna otworu: patrz tabele wymiarowe.					
Średnica otworu		Odchyłka od średnicy nominalnej otworu			
Powyżej	Do	Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica wału		Pasowanie
mm	mm	mm	Maks.	Min.	mm
50,000	80,000	-0,015	-0,025	-0,036	0,010L 0,036L
80,000	120,000	-0,020	-0,033	-0,043	0,013L 0,043L
120,000	180,000	-0,025	-0,041	-0,053	0,015L 0,053L
180,000	250,000	-0,030	-0,048	-0,064	0,018L 0,064L

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.



Te tabele są wytycznymi do określenia pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE - TOLERANCJE WAŁU

TABELA 9. TOLERANCJE ŚREDNICY WAŁU DLA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH

Średnica otworu łożyska			g6			h6			h5			j5		
Nominalna (maks.) Powyżej	Do	Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica wału Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica wału Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica wału Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica wału Maks.	Min.	Pasowanie
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
					0,012L			0,008L			0,005L			0,002L
3,000	6,000	-0,008	-0,004	-0,012	0,004T	0,000	-0,008	0,008T	0,000	-0,005	0,008T	+0,003	-0,002	0,011T
					0,014L			0,009L			0,006L			0,002L
6,000	10,000	-0,008	-0,005	-0,014	0,003T	0,000	-0,009	0,008T	0,000	-0,006	0,008T	+0,004	-0,002	0,012T
					0,017L			0,011L			0,008L			0,003L
10,000	18,000	-0,008	-0,006	-0,017	0,002T	0,000	-0,011	0,008T	0,000	-0,008	0,008T	+0,005	-0,003	0,013T
					0,020L			0,013L			-			0,004L
18,000	30,000	-0,010	-0,007	-0,020	0,003T	0,000	-0,013	0,010T	-	-	-	+0,005	-0,004	0,015T
					0,025L			0,016L			-			0,005L
30,000	50,000	-0,012	-0,009	-0,025	0,003T	0,000	-0,016	0,012T	-	-	-	+0,006	-0,005	0,018T
					0,029L			0,019L			-			0,007L
50,000	80,000	-0,015	-0,010	-0,029	0,005T	0,000	-0,019	0,015T	-	-	-	+0,006	-0,007	0,021T
					0,034L			0,022L			-			0,009L
80,000	120,000	-0,020	-0,012	-0,034	0,008T	0,000	-0,022	0,020T	-	-	-	+0,006	-0,009	0,026T
					0,039L			0,025L			-			0,011L
120,000	180,000	-0,025	-0,014	-0,039	0,011T	0,000	-0,025	0,025T	-	-	-	+0,007	-0,011	0,032T
					0,044T			0,029L			-			0,013L
180,000	200,000	-0,030	-0,015	-0,044	0,015T	0,000	-0,029	0,030T	-	-	-	+0,007	-0,013	0,037T
					0,044T			0,029L			-			0,013L
200,000	225,000	-0,030	-0,015	-0,044	0,015T	0,000	-0,029	0,030T	-	-	-	+0,007	-0,013	0,037T
					0,044T			0,029L			-			0,013L
225,000	250,000	-0,030	-0,015	-0,044	0,015T	0,000	-0,029	0,030T	-	-	-	+0,007	-0,013	0,037T
					0,049L			0,032L			-			0,016L
250,000	280,000	-0,035	-0,017	-0,049	0,018T	0,000	-0,032	0,035T	-	-	-	+0,007	-0,016	0,042T
					0,049L			0,032L			-			0,016L
280,000	315,000	-0,035	-0,017	-0,049	0,018T	0,000	-0,032	0,035T	-	-	-	+0,007	-0,016	0,042T
					0,054L			0,036L			-			0,018L
315,000	355,000	-0,040	-0,018	-0,054	0,022T	0,000	-0,036	0,040T	-	-	-	+0,007	-0,018	0,047T
					0,054L			0,036L			-			0,018L
355,000	400,000	-0,040	-0,018	-0,054	0,022T	0,000	-0,036	0,040T	-	-	-	+0,007	-0,018	0,047T
					0,060L			0,040L			-			0,020L
400,000	450,000	-0,045	-0,020	-0,060	0,025T	0,000	-0,040	0,045T	-	-	-	+0,007	-0,020	0,052T
					0,060L			0,040L			-			0,020L
450,000	500,000	-0,045	-0,020	-0,060	0,025T	0,000	-0,040	0,045T	-	-	-	+0,007	-0,020	0,052T
					0,066L			0,044L			-			0,022L
500,000	560,000	-0,050	-0,022	-0,066	0,028T	0,000	-0,044	0,050T	-	-	-	+0,008	-0,022	0,058T
					0,066L			0,044L			-			0,022L
560,000	630,000	-0,050	-0,022	-0,066	0,028T	0,000	-0,044	0,050T	-	-	-	+0,008	-0,022	0,058T
					0,074L			0,050L			-			0,025L
630,000	710,000	-0,075	-0,024	-0,074	0,051T	0,000	-0,050	0,075T	-	-	-	+0,010	-0,025	0,085T
					0,074L			0,050L			-			0,025L
710,000	800,000	-0,075	-0,024	-0,074	0,051T	0,000	-0,050	0,075T	-	-	-	+0,010	-0,025	0,085T
					0,082L			0,056L			-			0,028L
800,000	900,000	-0,100	-0,026	-0,082	0,074T	0,000	-0,056	0,100T	-	-	-	+0,012	-0,028	0,112T
					0,082L			0,056L			-			0,028L
900,000	1000,000	-0,100	-0,026	-0,082	0,074T	0,000	-0,056	0,100T	-	-	-	+0,012	-0,028	0,112T
					0,094L			0,066L			-			0,033L
1000,000	1120,000	-0,125	-0,028	-0,094	0,097T	0,000	-0,066	0,125T	-	-	-	+0,013	-0,033	0,138T
					0,094L			0,066L			-			0,033L
1120,000	1250,000	-0,125	-0,028	-0,094	0,097T	0,000	-0,066	0,125T	-	-	-	+0,013	-0,033	0,138T

UWAGA! Tolerancja i średnice wałów są podane w tabeli, jako odchyłki od nominalnej średnicy otworu łożyska.

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

Te tabele są wytycznymi do określania pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

j6			k5			k6			m5		
Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie
Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		0,002L			0,001T						0,004T
+0,006	-0,002	0,014T	+0,006	+0,001	0,014T	-	-	-	+0,009	+0,004	0,017T
		0,002L			0,001T						0,006T
+0,007	-0,002	0,015T	+0,007	+0,001	0,015T	-	-	-	+0,012	+0,006	0,020T
		0,003L			0,001T						0,007T
+0,008	-0,003	0,016T	+0,009	+0,001	0,017T	-	-	-	+0,015	+0,007	0,023T
		0,004L			0,002T						0,008T
+0,009	-0,004	0,019T	+0,011	+0,002	0,021T	-	-	-	+0,017	+0,008	0,027T
		0,005L			0,002T			0,002T			0,009T
+0,011	-0,005	0,023T	+0,013	+0,002	0,025T	+0,018	+0,002	0,030T	+0,020	+0,009	0,032T
		0,007L			0,002T			0,002T			0,011T
+0,012	-0,007	0,027T	+0,015	+0,002	0,030T	+0,021	+0,002	0,036T	+0,024	+0,011	0,039T
		0,009L			0,003T			0,003T			0,013T
+0,013	-0,009	0,033T	+0,018	+0,003	0,038T	+0,025	+0,003	0,045T	+0,028	+0,013	0,048T
		0,011L			0,003T			0,003T			0,015T
+0,014	-0,011	0,039T	+0,021	+0,003	0,046T	+0,028	+0,003	0,053T	+0,033	+0,015	0,058T
		0,013L			0,004T			-			0,017T
+0,016	-0,013	0,046T	+0,024	+0,004	0,054T	-	-	-	+0,037	+0,017	0,067T
		0,013L			0,004T			-			0,017T
+0,016	-0,013	0,046T	+0,024	+0,004	0,054T	-	-	-	+0,037	+0,017	0,067T
		0,013L			0,004T			-			0,017T
+0,016	-0,013	0,046T	+0,024	+0,004	0,054T	-	-	-	+0,037	+0,017	0,067T
		0,016L			0,004T			-			0,020T
+0,016	-0,016	0,051T	+0,027	+0,004	0,062T	-	-	-	+0,043	+0,020	0,078T
		0,016L			0,004T			-			0,020T
+0,016	-0,016	0,051T	+0,027	+0,004	0,062T	-	-	-	+0,043	+0,020	0,078T
		0,018L			0,004T			-			0,021T
+0,018	-0,018	0,058T	+0,029	+0,046	0,069T	-	-	-	+0,046	+0,021	0,086T
		0,018L			0,004T			-			0,021T
+0,018	-0,018	0,058T	+0,029	+0,004	0,069T	-	-	-	+0,046	+0,021	0,086T
		0,020L			0,005T			-			0,023T
+0,020	-0,020	0,065T	+0,032	+0,005	0,077T	-	-	-	+0,050	+0,023	0,095T
		0,020L			0,005T			-			0,023T
+0,020	-0,020	0,065T	+0,032	+0,005	0,077T	-	-	-	+0,050	+0,023	0,095T
		0,022L			0,00T			-			0,026T
+0,022	-0,022	0,072T	+0,030	0,000	0,080T	-	-	-	+0,056	+0,026	0,106T
		0,022L			0,00T			-			0,026T
+0,022	-0,022	0,072T	+0,030	0,000	0,080T	-	-	-	+0,056	+0,026	0,106T
		0,025L			0,000T			-			0,030T
+0,025	-0,025	0,100T	+0,035	0,000	0,110T	-	-	-	+0,065	+0,030	0,140T
		0,025L			0,000T			-			0,030T
+0,025	-0,025	0,100T	+0,035	0,000	0,110T	-	-	-	+0,065	+0,030	0,140T
		0,028L			0,000T			-			0,034T
+0,025	-0,025	0,128T	+0,040	0,000	0,140T	-	-	-	+0,074	+0,0030	0,174T
		0,028L			0,000T			-			0,034T
+0,028	-0,028	0,128T	+0,040	0,000	0,140T	-	-	-	+0,074	+0,034	0,174T
		0,033L			0,000T			-			0,040T
+0,028	-0,028	0,158T	+0,046	0,000	0,171T	-	-	-	+0,086	+0,040	0,211T
		0,033L			0,000T			-			0,040T
+0,033	-0,033	0,158T	+0,046	0,000	0,171T	-	-	-	+0,086	+0,040	0,211T

Te tabele są wytycznymi do określenia pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

**TABELA 10. TOLERANCJE ŚREDNICY WAŁU DLA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH**

Śr. otworu łożyska			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominalna (maks.)		Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie
Powyżej	Do		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3,000	6,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,000	10,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,000	18,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18,000	30,000	-0,010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30,000	50,000	-0,014	+0,025	+0,009	0,009T 0,037T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50,000	80,000	-0,015	+0,030	+0,011	0,011T 0,045T	+0,039	+0,020	0,020T 0,054T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80,000	120,000	-0,020	+0,035	+0,013	0,013T 0,055T	+0,045	+0,023	0,023T 0,065T	+0,059	+0,037	0,037T 0,079T	-	-	-	-	-	-
120,000	180,000	-0,025	+0,040	+0,015	0,015T 0,065T	+0,052	+0,027	0,027T 0,077T	+0,068	+0,043	0,043T 0,093T	+0,090	+0,065	0,065T 0,115T	-	-	-
180,000	200,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T	+0,106	+0,077	0,077T 0,136T	-	-	-
200,000	225,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T	+0,109	+0,080	0,080T 0,139T	+0,126	+0,080	0,080T 0,156T
225,000	250,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T	+0,113	+0,084	0,084T 0,143T	+0,130	+0,084	0,084T 0,160T
250,000	280,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T 0,087T	+0,066	+0,034	0,034T 0,101T	+0,088	+0,056	0,056T 0,123T	+0,126	+0,094	0,094T 0,161T	+0,146	+0,094	0,094T 0,181T
280,000	315,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T 0,087T	+0,066	+0,034	0,034T 0,101T	+0,088	+0,056	0,056T 0,123T	+0,130	+0,098	0,098T 0,165T	+0,150	+0,098	0,098T 0,185T

UWAGA! Tolerancja i średnice wałów są podane w tabeli, jako odchyłki od nominalnej średnicy otworu łożyska.

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

*ciąg dalszy na następnej stronie.*

Te tabele są wytycznymi do określania pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Śr. otworu łożyska			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominalna (maks.)		Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie	Średnica wału		Pasowanie
Powyżej	Do		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
315,000	355,000	-0,040	+0,057	+0,021	0,021T 0,097T	+0,073	+0,037	0,113T	+0,098	+0,062	0,138T	+0,144	+0,108	0,184T	+0,165	+0,108	0,205T
355,000	400,000	-0,040	-	-	-	+0,073	+0,037	0,113T	+0,098	+0,062	0,138T	+0,150	+0,114	0,190T	+0,171	+0,114	0,211T
400,000	450,000	-0,045	-	-	-	+0,080	+0,040	0,125T	+0,108	+0,068	0,153T	+0,166	+0,126	0,211T	+0,189	+0,126	0,234T
450,000	500,000	-0,045	-	-	-	+0,080	+0,040	0,125T	+0,108	+0,068	0,153T	+0,172	+0,132	0,217T	+0,195	+0,132	0,240T
500,000	560,000	-0,050	-	-	-	-	-	-	+0,122	+0,078	0,172T	+0,194	+0,150	0,244T	+0,220	+0,150	0,270T
560,000	630,000	-0,050	-	-	-	-	-	-	+0,122	+0,078	0,172T	+0,199	+0,155	0,249T	+0,225	+0,155	0,275T
630,000	710,000	-0,075	-	-	-	-	-	-	+0,138	+0,088	0,213T	+0,225	+0,175	0,300T	+0,255	+0,175	0,330T
710,000	800,000	-0,075	-	-	-	-	-	-	+0,138	+0,088	0,213T	+0,235	+0,185	0,310T	+0,265	+0,185	0,340T
800,000	900,000	-0,100	-	-	-	-	-	-	+0,156	+0,100	0,256T	+0,266	+0,210	0,366T	+0,300	+0,210	0,400T
900,000	1000,000	-0,100	-	-	-	-	-	-	+0,156	+0,100	0,256T	+0,276	+0,220	0,366T	+0,0310	+0,220	0,410T
1000,000	1120,000	-0,125	-	-	-	-	-	-	+0,186	+0,120	0,311T	+0,316	+0,250	0,441T	+0,355	+0,250	0,480T
1120,000	1250,000	-0,125	-	-	-	-	-	-	+0,186	+0,120	0,311T	+0,326	+0,260	0,451T	+0,365	+0,260	0,490T

UWAGA! Tolerancja i średnice wałów są podane w tabeli, jako odchyłki od nominalnej średnicy otworu łożyska.

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

Te tabele są wytycznymi do określania pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE - TOLERANCJE GNIAZDA OBUDOWY

**TABELA 11. TOLERANCJE ŚREDNICY GNIAZDA DLA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH**

Średnica zewn. łożyska			F7			G7			H6			H7		
Nominalna (maks.)		Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie
Powyżej	Do		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10,000	18,000	-0,008	+0,034	+0,016	0,016L 0,042L	+0,024	+0,002	0,006L 0,032L	+0,011	0,000	0,000L 0,019L	+0,018	0,000	0,000L 0,026L
18,000	30,000	-0,009	+0,041	+0,020	0,020L 0,050L	+0,028	+0,007	0,007L 0,037L	+0,013	0,000	0,000L 0,022L	+0,021	0,000	0,000L 0,030L
30,000	50,000	-0,011	+0,050	+0,025	0,025L 0,061L	+0,034	+0,009	0,009L 0,045L	+0,016	0,000	0,000L 0,027L	+0,025	0,000	0,000L 0,036L
50,000	80,000	-0,013	+0,060	+0,030	0,030L 0,073L	+0,040	+0,010	0,010L 0,053L	+0,019	0,000	0,000L 0,032L	+0,030	0,000	0,000L 0,059L
80,000	120,000	-0,015	+0,071	+0,036	0,036L 0,086L	+0,047	+0,012	0,012L 0,062L	+0,022	0,000	0,000L 0,037L	+0,035	0,000	0,000L 0,050L
120,000	150,000	-0,018	+0,083	+0,043	0,043L 0,101L	+0,054	+0,014	0,014L 0,072L	+0,025	0,000	0,000L 0,043L	+0,040	0,000	0,000L 0,058L
150,000	180,000	-0,025	+0,083	+0,043	0,043L 0,108L	+0,054	+0,014	0,014L 0,079L	+0,025	0,000	0,000L 0,050L	+0,040	0,000	0,000L 0,065L
180,000	250,000	-0,030	+0,096	+0,050	0,050L 0,126L	+0,061	+0,015	0,015L 0,091L	+0,029	0,000	0,000L 0,059L	+0,046	0,000	0,000L 0,076L
250,000	315,000	-0,035	+0,108	+0,056	0,056L 0,143L	+0,069	+0,017	0,017L 0,104L	+0,032	0,000	0,000L 0,067L	+0,052	0,000	0,000L 0,087L
315,000	400,000	-0,040	+0,119	+0,062	0,063L 0,159L	+0,075	+0,018	0,018L 0,115L	+0,036	0,000	0,000L 0,129L	+0,057	0,000	0,000L 0,097L
400,000	500,000	-0,045	+0,131	+0,068	0,068L 0,176L	+0,083	+0,020	0,020L 0,128L	+0,040	0,000	0,000L 0,142L	+0,063	0,000	0,000L 0,108L
500,000	630,000	-0,050	+0,146	+0,076	0,076L 0,196L	+0,092	+0,022	0,022L 0,142L	+0,044	0,000	0,000L 0,160L	+0,070	0,000	0,000L 0,120L
630,000	800,000	-0,075	+0,160	+0,080	0,080L 0,235L	+0,104	+0,024	0,024L 0,179L	+0,050	0,000	0,000L 0,200L	+0,080	0,000	0,000L 0,155L
800,000	1000,000	-0,100	+0,179	+0,086	0,086L 0,276L	+0,116	+0,026	0,026L 0,216L	+0,056	0,000	0,000L 0,240L	+0,090	0,000	0,000L 0,190L
1000,000	1250,000	-0,125	+0,203	+0,098	0,098L 0,328L	+0,133	+0,028	0,028L 0,258L	+0,066	0,000	0,000L 0,290L	+0,105	0,000	0,000L 0,230L
1250,000	1600,000	-0,160	+0,155	+0,030	0,110L 0,395L	+0,155	+0,030	0,030L 0,315L	+0,078	0,000	0,000L 0,355L	+0,125	0,000	0,000L 0,355L
1600,000	2000,000	-0,200	+0,270	+0,120	0,120L 0,470L	+0,182	+0,032	0,032L 0,382L	+0,092	0,000	0,000L 0,430L	+0,150	0,000	0,000L 0,350L
2000,000	2500,000	-0,250	+0,305	+0,0130	0,130L 0,555L	+0,209	+0,034	0,034L 0,459L	+0,110	0,000	0,000L 0,530L	+0,175	0,000	0,000L 0,425L

UWAGA! Tolerancja i średnice wałów są podane w tabeli, jako odchyłki od nominalnej średnicy otworu łożyska.

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

Te tabele są wytycznymi do określania pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

H8			J6			J7			K6			K7		
Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie	Średnica otworu obudowy		Pasowanie
Maks.	Min.	mm	Maks.	Min.	mm	Maks.	Min.	mm	Maks.	Min.	mm	Maks.	Min.	mm
		0,000L			0,005T			0,008T			0,009T			0,012T
+0,027	0,000	0,035L	+0,006	-0,005	0,014L	+0,10	-0,008	0,018L	+0,002	-0,009	0,010L	+0,006	-0,012	0,014L
		0,000L			0,005T			0,009T			0,011T			0,015T
+0,033	0,000	0,030L	+0,008	-0,005	0,017L	+0,012	-0,009	0,021L	+0,002	-0,011	0,011L	+0,006	-0,015	0,015L
		0,000L			0,006T			0,011T			0,013T			0,018T
+0,039	0,000	0,050L	+0,010	-0,006	0,021L	+0,014	-0,011	0,025L	+0,003	-0,014	0,014L	+0,007	-0,018	0,018L
		0,000L			0,006T			0,012T			0,015T			0,021T
+0,046	0,000	0,059L	+0,013	-0,006	0,026L	+0,018	-0,012	0,031L	+0,004	-0,015	0,017L	+0,009	-0,021	0,022L
		0,000L			0,006T			0,013T			0,018T			0,025T
+0,054	0,000	0,069L	+0,016	-0,006	0,031L	+0,022	-0,013	0,037L	+0,004	-0,018	0,019L	+0,010	-0,025	0,025L
		0,000L			0,007T			0,014T			0,021T			0,028T
+0,063	0,000	0,081L	+0,018	-0,007	0,036L	+0,026	-0,014	0,044L	+0,004	-0,021	0,022L	+0,012	-0,028	0,030L
		0,000L			0,007T			0,014T			0,021T			0,028T
+0,063	0,000	0,088L	+0,018	-0,007	0,043L	+0,026	-0,014	0,051L	+0,004	-0,021	0,029L	+0,012	-0,033	0,037L
		0,000L			0,007T			0,016T			0,024T			0,033T
+0,072	0,000	0,102L	+0,022	-0,007	0,052L	+0,030	-0,016	0,060L	+0,005	-0,024	0,035L	+0,013	-0,0011	0,043L
		0,000L			0,007T			0,016T			0,027T			0,036T
+0,081	0,000	0,116L	+0,025	-0,007	0,060L	+0,036	-0,016	0,071L	+0,005	-0,027	0,040L	+0,016	-0,036	0,051L
		0,000L			0,007T			0,018T			0,029T			0,040T
+0,036	0,000	0,076L	+0,029	-0,007	0,069L	+0,039	-0,018	0,079L	+0,007	-0,029	0,047L	+0,017	-0,040	0,057L
		0,000L			0,007T			0,020T			0,032T			0,045T
+0,040	0,000	0,085	+0,033	-0,007	0,078L	+0,043	-0,020	0,088L	+0,008	-0,032	0,053L	+0,018	-0,045	0,063L
		0,000L			0,022T			0,022T			0,044T			0,070T
+0,044	0,000	0,094L	+0,037	-0,007	0,098L	+0,048	-0,022	0,098L	0,000	-0,044	0,050L	0,000	-0,070	0,050L
		0,000L			0,010T			0,024T			0,050T			0,080T
+0,050	0,000	0,125L	+0,040	-0,010	0,115L	+0,056	-0,024	0,131L	0,000	-0,050	0,075L	0,000	-0,080	0,075L
		0,000L			0,010T			0,026T			0,056T			0,090T
+0,056	0,000	0,156L	+0,046	-0,010	0,146L	+0,064	-0,026	0,164L	0,000	-0,056	0,100L	0,000	-0,090	0,100L
		0,000L			0,010T			0,028T			0,066T			0,105T
+0,066	0,000	0,191L	+0,056	-0,010	0,181L	+0,077	-0,028	0,202L	0,000	-0,066	0,125L	0,000	-0,105	0,125L
		0,000L			0,010T			0,030T			0,078T			0,125T
+0,078	0,000	0,238L	+0,068	-0,010	0,228L	+0,095	-0,030	0,255L	0,000	-0,078	0,160L	0,000	-0,125	0,160L
		0,000L			0,110T			0,032T			0,092T			0,150T
+0,092	0,000	0,292L	+0,082	-0,010	0,282L	+0,118	-0,032	0,318L	0,000	-0,092	0,200L	0,000	-0,150	0,200L
		0,000L			0,010T			0,034T			0,110T			0,175T
+0,110	0,000	0,360L	+0,100	-0,010	0,350L	+0,141	-0,034	0,391L	0,000	-0,110	0,250L	0,000	-0,175	0,250L

Te tabele są wytycznymi do określenia pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

**TABELA 12. TOLERANCJE ŚREDNICY GNIAZDA DLA ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH**

Śr. zewn. łożyska			M6			M7			N6		
Nominalna (maks.) Powyżej	Do	Tolerancja <sup>(1)</sup>	Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
					0,015T			0,018T			0,020T
10,000	18,000	-0,008	-0,004	-0,015	0,004L	0,000	-0,018	0,008L	-0,009	-0,020	0,001T
					0,017T			0,021T			0,024T
18,000	30,000	-0,009	-0,004	-0,017	0,005L	0,000	-0,021	0,009L	-0,007	-0,028	0,002T
					0,020T			0,025T			0,028T
30,000	50,000	-0,011	-0,004	-0,020	0,007L	0,000	-0,025	0,011L	-0,012	-0,028	0,001T
					0,024T			0,030T			0,033T
50,000	80,000	-0,013	-0,005	-0,024	0,008L	0,000	-0,030	0,013L	-0,014	-0,033	0,001T
					0,028T			0,035T			0,038T
80,000	120,000	-0,015	-0,006	-0,028	0,009L	0,000	-0,035	0,015L	-0,016	-0,038	0,001T
					0,033T			0,040T			0,045T
120,000	150,000	-0,018	-0,008	-0,033	0,010L	0,000	-0,040	0,018L	-0,020	-0,045	0,002T
					0,033T			0,040T			0,045T
150,000	180,000	-0,025	-0,008	-0,033	0,017L	0,000	-0,040	0,025L	-0,020	-0,045	0,005T
					0,037T			0,046T			0,051T
180,000	250,000	-0,030	-0,008	-0,037	0,022L	0,000	-0,046	0,030L	-0,022	-0,051	0,008T
					0,041T			0,052T			0,057T
250,000	315,000	-0,035	-0,009	-0,041	0,026L	0,000	-0,052	0,035L	-0,025	-0,057	0,010T
					0,046T			0,057T			0,062T
315,000	400,000	-0,040	-0,010	-0,046	0,030L	0,000	-0,057	0,040L	-0,026	-0,062	0,014T
					0,050T			0,063T			0,067T
400,000	500,000	-0,045	-0,010	-0,050	0,035L	0,000	-0,063	0,045L	-0,027	-0,067	0,018T
					0,070T			0,096T			0,088T
500,000	630,000	-0,050	-0,026	-0,070	0,024L	-0,026	-0,096	0,024L	-0,044	-0,088	0,006T
					0,080T			0,110T			0,100T
630,000	800,000	-0,075	-0,030	-0,080	0,045L	-0,030	-0,110	0,045L	-0,050	-0,100	0,025T
					0,090T			0,124T			0,112T
800,000	1000,000	-0,100	-0,034	-0,090	0,066L	-0,034	-0,124	0,066L	-0,056	-0,112	0,044T
					0,106T			0,145T			0,132T
1000,000	1250,000	-0,125	-0,040	-0,106	0,085L	-0,040	-0,145	0,085L	-0,066	-0,132	0,059T
					0,126T			0,173T			0,156T
1250,000	1600,000	-0,160	-0,048	-0,126	0,112L	-0,048	-0,173	0,112L	-0,078	-0,156	0,082T
					0,150T			0,208T			0,184T
1600,000	2000,000	-0,200	-0,058	-0,150	0,142L	-0,058	-0,208	0,142L	-0,092	-0,184	0,108T
					0,178T			0,243			0,285T
2000,000	2500,000	-0,250	-0,068	-0,178	0,182L	-0,068	-0,243	0,182L	-0,110	-0,220	0,140T

UWAGA! Tolerancja i średnice opraw są podane w tabeli, jako odchyłki od nominalnej średnicy zewnętrznej łożyska.

<sup>(1)</sup>Zakres tolerancji: od +0 do podanej wartości.

Te tabele są wytycznymi do określania pasowań wałów i obudów związanych ze szczególnymi warunkami pracy opisanymi w tabeli 6 na str. 30.

N7			P6			P7		
Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie	Średnica otworu obudowy Maks.	Min.	Pasowanie
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		0,023T			0,026T			0,029T
-0,005	-0,023	0,003L	-0,015	-0,026	0,007T	-0,011	-0,029	0,003T
		0,028T			0,031T			0,035T
-0,007	-0,028	0,002L	-0,018	-0,031	0,009T	-0,014	-0,035	0,005T
		0,033T			0,037T			0,042T
-0,008	-0,033	0,003L	-0,021	-0,037	0,010T	-0,017	-0,042	0,006T
		0,039T			0,045T			0,051T
-0,009	-0,039	0,004L	-0,026	-0,045	0,013T	-0,021	-0,051	0,008T
		0,045T			0,052T			0,059T
-0,010	-0,045	0,005L	-0,030	-0,052	0,015T	-0,024	-0,059	0,009T
		0,061T			0,061T			0,068T
-0,012	-0,052	0,018L	-0,036	-0,061	0,018T	-0,028	-0,068	0,010T
		0,052T			0,061T			0,068T
-0,012	-0,052	0,013L	-0,036	-0,061	0,011T	-0,028	-0,068	0,003T
		0,060T			0,070T			0,079T
-0,014	-0,060	0,016L	-0,041	-0,070	0,011T	-0,033	-0,079	0,003T
		0,066T			0,079T			0,088T
-0,014	-0,066	0,021L	-0,047	-0,079	0,012T	-0,036	-0,088	0,001T
		0,073T			0,087T			0,098T
-0,016	-0,073	0,024L	-0,051	-0,087	0,011T	-0,041	-0,098	0,001T
		0,080T			0,095T			0,108T
-0,017	-0,080	0,028L	-0,055	-0,095	0,010T	-0,045	-0,108	0,000T
		0,114T			0,122T			0,148T
-0,044	-0,114	0,006L	-0,078	-0,122	0,028T	-0,078	-0,148	0,028T
		0,130T			0,138T			0,168T
-0,050	-0,130	0,025L	-0,088	-0,138	0,013T	-0,088	-0,168	0,013T
		0,146T			0,156T			0,190T
-0,056	-0,146	0,044L	-0,100	-0,156	0,000T	-0,100	-0,190	0,000T
		0,171T			0,186T			0,225T
-0,066	-0,171	0,059L	-0,120	-0,186	0,005L	-0,120	-0,225	0,005T
		0,203T			0,218T			0,265T
-0,078	-0,203	0,082L	-0,140	-0,218	0,020L	-0,140	-0,265	0,020L
		0,242T			0,262T			0,320T
-0,092	-0,242	0,108L	-0,170	-0,262	0,030L	-0,170	-0,320	0,030L
		0,285T			0,305T			0,370T
-0,110	-0,285	0,140L	-0,195	-0,305	0,055L	-0,195	-0,370	0,055L



## TEMPERATURY ROBOCZE

Łożyska pracują w różnych zastosowaniach i środowiskach. W większości przypadków temperatura pracy łożyska nie jest problematyczna. Niektóre urządzenia pracują jednak z ekstremalnymi prędkościami lub w skrajnych temperaturach. W tych przypadkach należy zachować ostrożność, aby nie przekroczyć limitów temperatury pracy łożysk. Dolne limity temperatury zależą głównie od parametrów środka smarnego. Górne limity temperatury zależą najczęściej od ograniczeń związanych z materiałem i/lub środków smarnych, ale mogą również zależeć od wymagań dotyczących dokładności urządzenia, w którym są zamontowane łożyska. Te ograniczenia zostały omówione poniżej.

## OGRANICZENIA WYNIKAJĄCE Z MATERIAŁÓW ŁOŻYSK

Standardowe stałe łożyskowe ze standardową obróbką cieplną nie mogą zapewnić minimalnej twardości powierzchni 58 HRC w temperaturze powyżej 120°C.

Stabilność wymiarowa łożysk Timken jest zapewniana przez dobór odpowiedniego procesu obróbki cieplnej. Standardowe łożyska stożkowe i kulkowe Timken są stabilizowane wymiarowo od -54°C do 120°C, standardowe łożyska baryłkowe do 200°C, a standardowe łożyska walcowe do 150°C. Na życzenie klienta można zamówić łożyska z wyższymi poziomami stabilności wymienionymi poniżej. Klasy te są zgodne z normą DIN 623.

**TABELA 13.**

Klasa stabilności	Maksymalna temperatura pracy	
	°C	°F
S0	150	302
S1	200	392
S2	250	482
S3	300	572
S4	350	662

W stabilizowanych wymiarowo łożyskach nadal mogą występować pewne zmiany wymiarów podczas pracy w wyniku przemian mikrostruktury. Te procesy obejmują przemianę martenzytu i austenitu szczątkowego. Wielkość zmian zależy od temperatury pracy, czasu oraz składu i obróbki cieplnej stali.

Temperatury powyżej limitów podanych w tabeli 13 wymagają zastosowania specjalnych stali wysokotemperaturowych. Aby sprawdzić dostępność poszczególnych numerów katalogowych łożysk o niestandardowej stabilności cieplnej lub wykonanych ze stali odpornej na wysokie temperatury, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Materiały zalecane na elementy toczne i pierścienie do pracy w różnych temperaturach są wymienione w tabeli 14. Podane są w niej również zalecenia dotyczące składu chemicznego i twardości oraz informacje o stabilności wymiarowej.

Temperatura pracy wpływa na grubość filmu smarnego i luz wewnętrzny. Oba te czynniki mają bezpośredni wpływ na trwałość łożysk. Bardzo wysokie temperatury mogą powodować zmniejszenie grubości filmu, co może prowadzić do wystąpienia tarcia granicznego lub suchego.

Temperatura pracy może również wpływać na trwałość koszy, uszczelnień i osłon, które z kolei mogą wpływać na pracę łożyska. Materiały na te elementy i ich zakresy temperatur stosowania przedstawiono w tabeli 15.

## OGRANICZENIA SMAROWANIA

Moment rozruchowy w urządzeniach smarowanych smarem stałym zwykle znacznie wzrasta w niskich temperaturach. Moment ten nie zależy bezpośrednio od konsystencji smaru. Częściej zależy od własności reologicznych (lepkość itp.).

Górny limit temperatury dla smaru jest na ogół funkcją stabilności termicznej i utleniania oleju bazowego w smarze oraz skuteczności inhibitorów utleniania.

Więcej informacji na temat ograniczeń smarowania: patrz rozdział SMAROWANIE i USZCZELNIENIA na str. 45.

## WYMAGANIA WZGLĘDEM URZĄDZEŃ

Projektant urządzeń musi ocenić wpływ temperatury na działanie projektowanego urządzenia. Na przykład, wrzeczona precyzyjnych obrabiarek mogą być bardzo wrażliwe na rozszerzalność cieplną. Dla niektórych wrzeczonych ważne jest, by wzrost temperatury powyżej temperatury otoczenia był utrzymywany w zakresie 20°C do 35°C.

Większość urządzeń przemysłowych może pracować w znacznie wyższych temperaturach. Na przykład niektóre przekładnie pracują w temperaturze ok. 93°C. Urządzenia takie jak turbiny gazowe pracują stale w temperaturze powyżej 100°C. Jednakże, praca w wysokiej temperaturze przez dłuższy czas może mieć wpływ na pasowania wału i obudowy, jeśli wał i obudowa nie zostały prawidłowo obrobione i poddane obróbce cieplnej.

Chociaż łożyska mogą pracować w sposób zadowalający w temperaturze do 120°C, bardziej praktyczny jest górny limit temperatury wynoszący 80°C do 95°C. Wyższe temperatury pracy zwiększają ryzyko uszkodzenia przez chwilowe skoki temperatury. Przeprowadzanie testów urządzenia może pomóc określić zakres temperatur roboczych i w miarę możliwości powinno być przeprowadzane. Obowiązkiem projektanta urządzeń jest rozważenie wszystkich istotnych czynników i ostateczne ustalenie zadowalającej temperatury pracy.

Tabele 14 i 15 zawierają standardowe temperatury robocze dla typowych materiałów łożyska. Powinny one być wykorzystywane wyłącznie w celach poglądowych. Inne materiały stosowane do produkcji łożysk są dostępne na zamówienie. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

**TABELA 14. ZAKRES TEMPERATUR ROBOCZYCH DLA MATERIAŁÓW ELEMENTÓW ŁOŻYSK**

Materiał	Przybliżony skład chemiczny%	Temp. °C	Twardość HRC	-73 °C	-54 °C	-17 °C	38 °C	93 °C	121 °C	149 °C	204 °C	260 °C	316 °C	371 °C	427 °C
Niskostopowa, węglowo-chromowa stal łożyskowa. 52100 i inne zgodnie z ASTM A295	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	21	60		STANDARDOWA STABILIZACJA WYMIAROWA Zmiana wymiarów <0,0001% / cal w ciągu 2500 godzin w temperaturze 100 °C. Dobra odporność na utlenianie.										
Niskostopowa, węglowo-chromowa stal łożyskowa. 52100 i inne zgodnie z ASTM A295	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	21 177 232	58 56 54	Stabilizowane cieplnie zgodnie z FS136, zmiana wymiarów <0,0001% / cal w ciągu 2500 godzin w temperaturze 149 °C. Po poddaniu stabilizującej obróbce cieplnej, stal A295 nadaje się do wielu zastosowań w zakresie temperatur 177°–232°C, nie jest jednak tak stabilna wymiarowo, jak w temperaturach poniżej 177°C. W przypadku, gdy wymagana jest najwyższa stabilność, należy stosować materiały z grupy 316°C wymienione poniżej.											
Stal do głębokiego hartowania dla dużych przekrojów zgodnie z ASTM A485	1C 1–1.8Cr 1–1.5Mn.06Si	21 232 316	58 55 52	Stabilizowane cieplnie i odpuszczane, zmiana wymiarów <0,0001% / cal w ciągu 2500 godzin w temperaturze 149 °C.											
Stal do nawęglania zgodnie z ASTM A534 a) niskostopowa 4118, 8X19, 5019, 8620 (niklowo-molibdenowa) b) wysokoniklowa 3310	Ni-Moly: 0.2C, 0.4–2.0Mn, 0.3–0.8Cr, 0–2.0Ni, 0–0.3Mo  .01C, 1.5Cr, 0.4Mn, 3.5Ni	21	58	Niklowo-molibdenowe gatunki stali często używane są w celu uzyskania dodatkowej plastyczności w pierścieniach wewnętrznych do łożysk urządzeń blokujących. Stal 3311 i pozostałe przeznaczone są na pierścienie o bardzo dużych przekrojach.											
Stal nierdzewna 440C zgodnie z ASTM A756	1C 18Cr	21	58	Doskonała odporność na korozję.											
Stal nierdzewna 440C zgodnie z ASTM A756	1C 18Cr	21 232 316	58 55 52	Stabilizowane cieplnie w celu uzyskania maksymalnej twardości w wysokich temperaturach (FS238). Dobra odporność na utlenianie w wysokich temperaturach. Należy zauważyć, że nośność spada szybciej w wyższych temperaturach, niż w przypadku stali M50 pokazanej poniżej, co trzeba wziąć pod uwagę, gdy obciążenia są wysokie; zmiana wymiarów <0,0001% / cal w ciągu 1200 godzin.											
M-50 średnia duża prędkość	4Cr 4Mo 1V 0.8C	21 232 316	60 59 57	Zalecane, gdy wymagana jest stabilna, wysoka twardość w podwyższonej temperaturze; zmiana wymiarów <0,0001% / cal w ciągu 1200 godzin w temperaturze 316 °C.											

Uwaga: Pokazane powyżej dane przedstawiające stabilność wymiarową dotyczą tylko stałej rozszerzalności i/lub kurczliwości metalurgicznej. Skutki rozszerzalności cieplnej nie zostały uwzględnione. W przypadku temperatur powyżej 427°C należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

**TABELA 15. ZAKRES TEMPERATUR ROBOCZYCH DLA KOSZY, OSŁON I USZCZELNIENI**

	-54°C	-17°C	38°C	93°C	149°C	204°C	260°C	316°C	371°C	427°C
<b>KOSZE</b>										
Poliamid 6/6 (PRB)		■	■	■						
Poliamid 6/6 wzmocniony włóknem szklanym (PRC)	■	■	■	■	■					
Laminat z żywicy fenolowej	■	■	■	■						
Tłoczona stal niskowęglowa	■	■	■	■	■	■				
Tłoczona stal nierdzewna	■	■	■	■	■	■	■	■		
Mosiądz obrabiany maszynowo	■	■	■	■	■	■	■			
Mosiądz żelazowo-krzemowy obrabiany maszynowo	■	■	■	■	■	■	■	■		
Stal obrabiana maszynowo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>BLASZKI OCHRONNE</b>										
Stal niskowęglowa	■	■	■	■	■	■				
Stal nierdzewna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Poliamid		■	■	■						
<b>USZCZELNIENIA</b>										
Buna N		■	■	■	■					
Poliakryl		■	■	■	■					
Fluoroelastomer		■	■	■	■	■				
Stabilizowany fluorokarbon TFE <sup>(1)</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■		
Fluorokarbon TFE <sup>(1)</sup> (z włóknem szklanym)	■	■	■	■	■	■	■	■		

<sup>(1)</sup>Ograniczona trwałość powyżej tych temperatur.

## WYTWARZANIE I ODPROWADZANIE CIEPŁA

Temperatura pracy łożyska zależy od wielu czynników, w tym wytwarzania ciepła przez wszystkie źródła, szybkości przepływu ciepła pomiędzy źródłami oraz zdolności systemu do jego odprowadzania. Źródłami ciepła są między innymi łożyska, uszczelnienia, przekładnie, sprzęgła i układy zasilania olejem. Na odprowadzanie ciepła ma wpływ wiele czynników, w tym materiał i konstrukcja wału i obudowy, obieg oleju i zewnętrzne warunki. Te i inne czynniki zostały omówione w następnych rozdziałach.

### WYTWARZANIE CIEPŁA

W normalnych warunkach pracy główna część ciepła wytworzonego w łożysku wynika z elastohydrodynamicznych strat na styku wałeczek- bieżnia.

Wytwarzanie ciepła jest wynikiem momentu tarcia i prędkości obrotowej łożyska. Do obliczania wytwarzanego ciepła służy poniższe równanie.

$$Q_{gen} = k_q n M$$

Dla łożysk baryłkowych, obliczenia momentu tarcia podane są w dalszej części.

### ODPROWADZANIE CIEPŁA

Kwestia określania przepływu ciepła z łożyska w konkretnym zastosowaniu jest dość skomplikowana. Zasadniczo można powiedzieć, że czynniki swobodne na szybkość odprowadzania ciepła są następujące:

1. Różnica temperatury między łożyskiem a obudową. Zależy od konfiguracji wielkości obudowy i chłodzenia zewnętrznego, np. przez wentylatory, wodę chłodzącą czy części wirujące.
2. Różnica temperatury między łożyskiem a wałem. Wpływ na temperaturę wału mają wszelkie inne źródła ciepła, takie jak przekładnie i pozostałe łożyska oraz ich odległość od badanego łożyska.
3. Ciepło odbierane przez układ cyrkulacji oleju.

Zakres, w jakim można kontrolować czynniki z poz. nr 1 i 2 zależy od zastosowania. Do sposobów odprowadzania ciepła należą: przewodnictwo cieplne w układzie, konwekcja na powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych systemu, jak również wymiana ciepła z sąsiednimi elementami. W wielu zastosowaniach ogólne odprowadzanie ciepła można podzielić na dwie kategorie – ciepło usuwane przez obieg oleju i ciepło usuwane przez elementy/materiał.

### Odprowadzanie ciepła przez cyrkulujący olej

Ilość ciepła usuwanego przez olej można łatwiej kontrolować. W układzie smarowania rozbrzygowego do kontroli temperatury oleju mogą być wykorzystane chłodnice.

Ilość ciepła odprowadzanego przez układ cyrkulacji oleju można obliczyć w przybliżeniu z następujących równań.

$$Q_{oil} = k_6 C_p \rho f (\Theta_o - \Theta_i)$$

gdzie:

$$\begin{aligned} k_6 &= 1,67 \times 10^{-5} \text{ dla } Q_{oil} \text{ w W} \\ &= 1,67 \times 10^{-2} \text{ dla } Q_{oil} \text{ w Btu/min} \end{aligned}$$

Jeśli użyty jest olej mineralny, usuwane ciepło można dokładniej obliczyć z następującego równania:

$$Q_{oil} = k_5 f (\Theta_o - \Theta_i)$$

gdzie:

$$\begin{aligned} k_5 &= 28 \text{ dla } Q_{oil} \text{ w W gdy } f \text{ w L/min gdy } \Theta \text{ w } ^\circ\text{C} \\ &= 0,42 \text{ dla } Q_{oil} \text{ w Btu/min gdy } f \text{ w U.S. pt/min} \\ &\text{gdzy } \Theta \text{ w } ^\circ\text{F} \end{aligned}$$

## TARCIE

### MOMENT TARCIA TOCZNEGO – M

Opór toczenia łożysk zależy od obciążenia, prędkości, warunków smarowania i charakterystyki wewnętrznej łożysk.

Przybliżone wartości momentów tarcia łożysk można obliczyć z poniższych równań. Równania te dotyczą łożysk smarowanych olejem. W przypadku łożysk smarowanych smarem plastycznym lub mgłą olejową moment tarcia jest zazwyczaj niższy, chociaż w przypadku smarowania smarem zależy od ilości i konsystencji smaru. W tych równaniach zakłada się też, że moment tarcia łożyska ustabilizował się po początkowym okresie, nazywanym docieraniem.

TABELA 16. WSPÓŁCZYNNIKI DO OBLICZENIA MOMENTU TARCIA TOCZNEGO

Rodzaj łożyska	Seria wymiarowa	$f_0$	$f_1$
Łożyska baryłkowe	30	4,5	0,00017
	39	4,5	0,00017
	40	6,5	0,00027
	31	5,5	0,00027
	41	7	0,00049
	22	4	0,00019
	32	6	0,00036
	03	3,5	0,00019
	23	4,5	0,00030

### ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Równania momentu tarcia dla łożysk baryłkowych podane są poniżej; współczynniki zależą od serii łożysk i znajdują się w poniższej tabeli:

$$M = \begin{cases} f_1 F_a dm + 10^{-7} f_0 (v \times n)^{2/3} dm^3 & \text{jeśli } (v \times n) \geq 2000 \\ f_1 F_a dm + 160 \times 10^{-7} f_0 dm^3 & \text{jeśli } (v \times n) < 2000 \end{cases}$$

Lepkość podana jest w cSt. Wyrażenie obciążenia ( $F_a$ ) zależy od konstrukcji łożyska:

$$\text{Łożysko baryłkowe: } F_a = \text{maks.} \begin{pmatrix} \cot 0,8F_a \\ \text{lub} \\ F_r \end{pmatrix}$$

## SMAROWANIE

Dla utrzymania dobrych własności tocznych łożyska, wymagane jest zapewnienie odpowiedniego smarowania celem:

- Minimalizacji oporów toczenia w wyniku odkształcenia elementów tocznych i bieżni pod obciążeniem poprzez rozdzielenie powierzchni współpracujących.
- Minimalizacji tarcia ślizgowego występującego między elementami tocznymi, bieżnią i koszem.
- Odprowadzania ciepła (przy smarowaniu olejowym).
- Ochrony przed korozją a w przypadku smarowania smarem również przed wnikaniem zanieczyszczeń.

Szeroki zakres typów łożysk i warunków pracy wyklucza podanie prostych, uniwersalnych wytycznych umożliwiających dobór odpowiedniego smaru. Na etapie projektowania pierwszym kryterium jest to, który ze środków smarnych jest najlepszy dla danego zastosowania. Zalety olejów i smarów przedstawiono w poniższej tabeli. Gdy ciepło musi być odprowadzane z łożyska, należy stosować olej. Jest to prawie zawsze korzystne dla zastosowań wysokoobrotowych.

TABELA 17. ZALETY OLEJÓW I SMARÓW

Olej	Smar
Odprowadza ciepło z łożysk	Upraszcza konstrukcję uszczelnień i działa, jako dodatkowe uszczelnienie
Odprowadza wilgoć i zanieczyszczenia stałe	Umożliwia smarowanie wstępne łożysk uszczelnionych i osłoniętych
Łatwa kontrola smarowania	Z reguły wymaga rzadszego dosmarowywania

### Zgodność z dyrektywą europejską REACH

Oleje, smary i podobne produkty marki Timken sprzedawane w pojemnikach lub innych systemach smarowania podlegają wymaganiom europejskiej dyrektywy REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) dotyczącej bezpieczeństwa stosowania chemikaliów. Wszystkie importowane środki smarne Timken muszą być zarejestrowane w ECHA (European Chemical Agency). W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

## SMAROWANIE OLEJOWE

Oleje używane do smarowania łożysk powinny być wysokiej jakości olejami mineralnymi lub olejami syntetycznymi o podobnych właściwościach. Dobór odpowiedniego oleju zależy od prędkości obrotowej łożyska, obciążenia, temperatury pracy i metody smarowania. Niektóre cechy i zalety smarowania olejowego, oprócz wyżej wymienionych:

- Olej jest lepszym środkiem smarnym przy dużych prędkościach i wysokich temperaturach. Może być chłodzony, aby obniżyć temperaturę łożysk.
- Łatwiej jest obsługiwać i kontrolować ilość środka smarnego docierającego do łożysk. Jest trudniejszy do utrzymania w łożysku. Straty oleju mogą być większe niż w przypadku smaru.
- Olej można doprowadzać do łożyska na wiele sposobów, np. przez smarowanie kroplowe, knotowe, obiegowe pod ciśnieniem, kąpiel olejową czy mgłą olejową. Każdy sposób nadaje się do określonych rodzajów zastosowań.
- Olej jest łatwiejszy do utrzymania w czystości w układach recyrkulacyjnych.

Olej może być doprowadzany do oprawy łożyska na wiele sposobów. Najczęściej stosowanymi układami są:

- **Kąpiel olejowa.** Obudowa jest tak zaprojektowana, aby stanowiła zbiornik, przez który przechodzą elementy toczne łożyska. Zasadniczo poziom oleju nie powinien być wyższy niż centralny punkt najniższego elementu tocznego. Jeśli prędkość jest wysoka, powinien być stosowany niższy poziom oleju w celu zmniejszenia tarcia cząstek oleju. Do osiągnięcia i utrzymania właściwego poziomu oleju wykorzystywane są wskaźniki poziomu.
- **Smarowanie obiegowe.** Ten układ posiada następujące zalety:
  - Odpowiednia ilość oleju do chłodzenia i smarowania.
  - Kontrola ilości oleju dostarczanego do każdego łożyska.
  - Usuwanie zanieczyszczeń i wilgoci z łożyska przez przepłukiwanie.
  - Możliwość zastosowania jednoczesnego dla kilku węzłów łożyskowych.
  - Duży zbiornik, co zmniejsza spadek jakości oleju w obiegu. Wydłużona trwałość środka smarnego zapewnia oszczędności.
  - Stosowanie urządzeń filtrujących olej.
  - Możliwość dostarczania oleju do miejsc, w których jest potrzebny.
  - Typowy układ smarowania obiegowego oleju składa się ze zbiornika oleju, pompy, przewodów i filtra. Może być wymagany również wymiennik ciepła (chłodnica).
- **Smarowanie mgłą olejową.** Smarowanie mgłą olejową stosowane jest w urządzeniach wysokoobrotowych i pracujących w sposób ciągły. Ten system umożliwia ścisłą kontrolę ilości środka smarnego docierającego do łożysk. Cząstki oleju, mogą być rozpylane za pomocą sprężonego powietrza lub pobierane są ze zbiornika za pomocą zwężki Venturiego. W obydwu przypadkach powietrze jest filtrowane i dostarczane pod odpowiednim ciśnieniem, aby zapewnić odpowiednie smarowanie łożysk. Kontrola takiego systemu smarowania odbywa się poprzez monitorowanie temperatury pracy smarowanych łożysk. Ciągły przepływ sprężonego powietrza i oleju przez uszczelnienia labiryntowe wykorzystywane w układzie, chroni łożyska przed wnikaniem zanieczyszczeń z otoczenia.

Skuteczne działanie tego systemu zależy od następujących czynników:

- Prawidłowego umiejscowienia otworów wlotowych środka smarnego względem smarowanych łożysk.
- Unikania nadmiernych spadków ciśnienia w pustych przestrzeniach układu.
- Prawidłowego ciśnienia powietrza i ilości oleju dla konkretnego zastosowania.
- Prawidłowego odprowadzania mgły olejowej po nasmarowaniu łożyska.

W celu zapewnienia stałego „nawilżenia” łożysk i zapobiegania ewentualnemu uszkodzeniu elementów tocznych i pierścieni łożysk, konieczne jest, aby system mgły olejowej był uruchomiony na kilka minut przed włączeniem urządzenia. Znaczenie „nawilżenia” łożyska przed uruchomieniem urządzenia jest bardzo ważne i ma szczególne znaczenie dla urządzeń, które były wyłączone z eksploatacji na dłuższy czas.

Na rynku dostępne są oleje do wielu zastosowań: motoryzacyjnych, przemysłowych, lotniczych i innych. Oleje dzielą się na mineralne (otrzymywane z przeróbki ropy naftowej) i syntetyczne (produkowane na drodze syntezy chemicznej).

**OLEJE MINERALNE**

Oleje mineralne produkowane są z węglowodorów mineralnych z ropy naftowej, z dodatkami poprawiającymi określone własności. Oleje mineralne są stosowane do prawie wszystkich łożysk smarowanych olejem.

**OLEJE SYNTETYCZNE**

Oleje syntetyczne obejmują szeroki zakres kategorii i zawierają różne substancje, w tym polialfaolefiny, silikony, poliglikole i różne estry. Zasadniczo oleje syntetyczne są mniej podatne na utlenianie i mogą pracować w ekstremalnych temperaturach (niskich i wysokich). Własności fizyczne, takie jak współczynniki ciśnienie-lepkość, zwykle różnią się w zależności od rodzaju oleju; podczas doboru oleju należy zachować ostrożność.

Poli-alfa-olefiny (PAO) mają skład chemiczny porównywalny z olejami mineralnymi w kwestii struktury chemicznej i współczynników ciśnienie-lepkość. Dlatego też olej PAO jest stosowany głównie w łożyskach smarowanych olejem pracujących w trudnych warunkach temperaturowych (niska i wysoka) i gdy wymagana jest dłuższa trwałość środka smarnego.

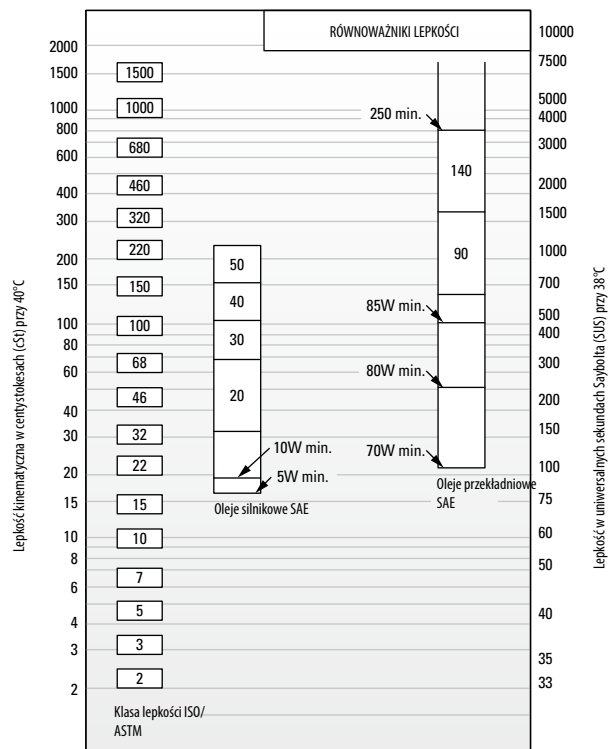
Oleje silikonowe, estrowe i poliglikole mają skład, który strukturalnie różni się od olejów mineralnych i PAO. Ta różnica ma ogromny wpływ na ich własności fizyczne w sytuacjach, w których współczynniki ciśnienie-lepkość mogą być niższe w porównaniu do olejów mineralnych i PAO. Oznacza to, że oleje syntetyczne tego typu mogą w rzeczywistości tworzyć warstwę elastohydrodynamiczną (EHD) o mniejszej grubości, niż olej mineralny lub olej PAO o takiej samej lepkości w danej temperaturze pracy. To zmniejszenie grubości filmu smarnego może powodować skrócenie trwałości zmęczeniowej i szybsze zużycie łożysk.

**LEPKOŚĆ**

Dobór lepkości oleju do danego zastosowania łożysk wymaga uwzględnienia wielu czynników: obciążenia, prędkości, luzu łożyska, rodzaju oleju i czynników zewnętrznych. Ponieważ lepkość oleju zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do temperatury, wartość lepkości zawsze musi być podawana z temperaturą, dla której jest określona. Olej o dużej lepkości jest używany w urządzeniach pracujących z małą prędkością i w wysokiej temperaturze otoczenia. Olej o małej lepkości jest używany w urządzeniach pracujących z dużą prędkością i w niskiej temperaturze otoczenia.

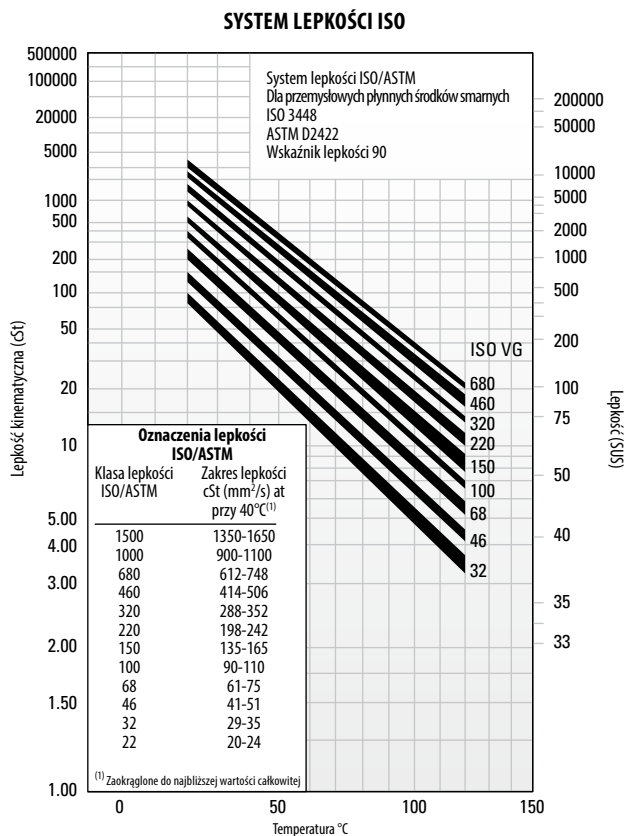
Występuje kilka klas olejów zależnych od klasy lepkości. Najbardziej znane są klasy Society of Automotive Engineers (SAE) dla olejów do silników samochodowych i olejów przekładniowych. American Society for Testing and Materials (ASTM) oraz International Organization for Standardization (ISO) przyjęły standardowe klasy lepkości dla cieczy przemysłowych. Rys. 19 przedstawia porównanie lepkości ISO/ASTM z systemami klasyfikacji SAE w temperaturze 40°C.

**RÓWNOWAŻNIKI LEPKOŚCI**



**Rys. 19. Porównanie klas ISO/ASTM (ISO 3448/ASTM D2442) i SAE (SAE J 300-80 dla olejów silnikowych, SAE J 306-81 dla olejów do mostów i przekładni manualnych).**

System klas lepkości ASTM/ISO dla olejów przemysłowych jest przedstawiony poniżej.



Rys. 20. System klas lepkości dla olejów przemysłowych.

## TYPOWE OLEJE DO ŁOŻYSK

W tym rozdziale wymienione są własności i cechy środków smarnych do łożysk tocznych do typowych zastosowań. Te charakterystyki są wynikiem długiej i pomyślnej pracy w tych zastosowaniach.

## Olej ogólnego przeznaczenia z inhibitorami korozji i utleniania

Oleje ogólnego przeznaczenia z inhibitorami korozji i utleniania są najczęściej stosowanym rodzajem olejów przemysłowych. Są one używane do smarowania łożysk Timken® we wszystkich rodzajach zastosowań przemysłowych, w których nie występują szczególne warunki pracy.

TABELA 18. ZALECANE WŁASNOŚCI OLEJÓW Z INHIBITORAMI KOROZJI I UTLENIANIA, OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Własności	
Olej bazowy	Rafinowany olej mineralny o wysokim wskaźniku lepkości
Dodatki	Inhibitory korozji i utleniania
Wskaźnik lepkości	min. 80
Temperatura krzepnięcia	maks. -10°C
Klasy lepkości	32 – 220 wg ISO/ASTM

Niektóre zastosowania o małej prędkości i/lub wysokiej temperaturze otoczenia wymagają wyższych klas lepkości. Niektóre zastosowania o dużej prędkości i/lub niskiej temperaturze otoczenia wymagają niższych klas lepkości.

## Przemysłowy olej przekładniowy z dodatkami przeciwzatarciowymi (EP)

Oleje przekładniowe EP stosuje się do smarowania łożysk Timken w większości rodzajów mocno obciążonych urządzeń przemysłowych. Powinny one być w stanie wytrzymać nietypowe obciążenia udarowe, które często występują w urządzeniach silnie obciążonych.

TABELA 19. ZALECANE WŁASNOŚCI PRZEMYSŁOWYCH OLEJÓW PRZEKŁADNIOWYCH EP

Własności	
Olej bazowy	Rafinowany olej mineralny o wysokim wskaźniku lepkości
Dodatki	Inhibitory korozji i utleniania
Wskaźnik lepkości	min. 80
Temperatura krzepnięcia	maks. -10°C
Klasy lepkości	ISO/ASTM 100, 150, 220, 320, 460

<sup>(1)</sup>ASTM D 2782

Przemysłowe oleje przekładniowe EP powinny składać się z wysokorafinowanego oleju mineralnego oraz odpowiednich inhibitorów i dodatków. Nie powinny zawierać substancji działających korozyjnie ani ściernie na łożyska. Inhibitory powinny zapewniać długotrwałą ochronę przed utlenianiem i chronić łożyska przed korozją w obecności wilgoci. Oleje powinny być odporne na spienianie podczas eksploatacji i mieć dobre własności separacji od wody. Dodatek EP chroni przed zatarciem w warunkach niedostatecznego smarowania. Zalecane klasy lepkości reprezentują szeroki zakres. Zastosowania o małej prędkości i/lub wysokiej temperaturze wymagają wyższych klas lepkości. Zastosowania o dużej prędkości i/lub niskiej temperaturze wymagają niższych klas lepkości.



## SMAROWANIE SMAREM

Smarowanie smarem dotyczy zasadniczo urządzeń o prędkościach od niskich do umiarkowanych, z temperaturami roboczymi mieszczącymi się w zakresie podanym dla danego smaru. Nie ma uniwersalnego smaru łożyskowego. Każdy smar ma ograniczenia wynikające z właściwości i charakterystyki.

Smary składają się z oleju bazowego, środka zagęszczającego i dodatków. Tradycyjne smary łożyskowe składały się z olejów mineralnych zagęszczonych do pożądanej konsystencji przez danego smaru mydła metaliczne. Obecnie coraz częściej stosuje się oleje syntetyczne oraz zagęszczacze organiczne i nieorganiczne. Tabela 20 zawiera zestawienie składu typowych smarów.

TABELA 20. SKŁAD SMARÓW

Olej bazowy	+	Zagęszczacz	+	Dodatki	=	Smar
Olej mineralny		Mydła proste i kompleksowe litowe, glinowe, barowe, wapniowe		Inhibitory korozji		
Olej syntetyczny węglowodorowy		Nieorganiczne żel krzemionkowy, sadza, żel silikonowy, PTFE		Barwniki		
Estry		Związki polimocznikowe nie zawierające mydła (organiczne)		Spoiva		
Olej polieterowy				Deaktywatory metali		
Olej silikonowy				Inhibitory utleniania		
				Dodatek EP zapobiegający zużyciu		

Smary wapniowe i glinowe mają doskonałą odporność na działanie wody i są używane w urządzeniach przemysłowych, w których występują problemy z wnikaniem wody. Smary litowe są smarami ogólnego przeznaczenia i są używane w zastosowaniach przemysłowych i do łożysk kół.

Syntetyczne oleje bazowe, takie jak estry, estry organiczne i silikony z tradycyjnymi zagęszczaczami i dodatkami mają zazwyczaj wyższą maksymalną temperaturę pracy niż smary mineralne. Smary syntetyczne mogą pracować w temperaturach od -73°C do 288°C.

Poniżej znajduje się ogólna charakterystyka zagęszczaczy najczęściej stosowanych w olejach mineralnych.

TABELA 21. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZAGĘSZCZACZY STOSOWANYCH W OLEJACH MINERALNYCH

Zagęszczacz	Typowa temperatura kroplenia	Temperatura maksymalna	Odporność na działanie wody
	°C	°C	
Mydło litowe	193	121	Dobra
Kompleksowe mydło litowe	260+	149	Dobra
Kompleksowe mydło glinowe	249	149	Doskonała
Sulfonian wapnia	299	177	Doskonała
Polimocznik	260	149	Dobra

Zastosowanie zagęszczaczy z tabeli 21 do olejów na bazie węglowodorów syntetycznych lub estrów zwiększa maksymalną temperaturę pracy o ok. 10°C.

Jedną z najbardziej znaczących zmian w smarowaniu od ponad 30 lat jest zastosowanie polimocznika, jako zagęszczacza w smarach plastycznych. Smar polimocznikowy bardzo dobrze sprawdza się w szerokim zakresie zastosowań łożysk i w stosunkowo krótkim czasie zyskał akceptację, jako smar do łożysk kulkowych wypełnionych fabrycznie.

## NISKIE TEMPERATURY

W łożyskach smarowanych smarem bardzo ważny jest moment rozruchowy przy niskich temperaturach. Niektóre smary mogą działać odpowiednio, dopóki łożysko się obraca, natomiast w momencie rozruchu opór może być zbyt duży. Rozruch niektórych mniejszych urządzeń w bardzo niskich temperaturach może być niemożliwy. W takich warunkach eksploatacji zwykle są wymagane smary zawierające oleje o charakterystyce niskotemperaturowej.

Jeżeli zakres temperatur pracy jest szeroki, lepsze są smary syntetyczne. Smary syntetyczne zapewniają bardzo niski moment tarcia w czasie rozruchu i późniejszej pracy w niskich temperaturach, do -73°C. W niektórych przypadkach smary te działają pod tym względem lepiej niż olej.

Ważną kwestią dotyczącą smarów jest to, że moment rozruchowy nie zależy bezpośrednio od konsystencji smaru. Częściej zależy od własności reologicznych (lepkość, itp.) smaru i można go najlepiej ocenić na podstawie doświadczenia.

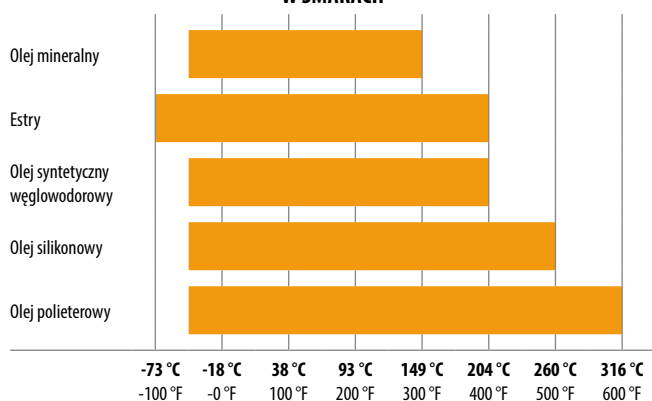
## WYSOKIE TEMPERATURY

Górny limit temperatury dla smaru jest na ogół funkcją stabilności termicznej i utleniania oraz skuteczności inhibitorów utleniania. Zakres temperatur smaru zależy zarówno od temperatury kroplenia zagęszczacza smaru, jak i składu oleju bazowego. Tabela 22 przedstawia zakresy temperatur różnych olejów bazowych stosowanych w smarach.

Ogólna zasada opracowana na podstawie lat badań łożysk smarowanych smarem wskazuje, że trwałość smaru spada o połowę dla każdego wzrostu temperatury o 10°C. Na przykład, jeśli dany smar ma trwałość 2000 godzin przy 90°C, podniesienie temperatury do 100°C powoduje zmniejszenie trwałości do około 1000 godzin. Z drugiej strony, po obniżeniu temperatury do 80°C można oczekiwać trwałości 4000 godzin.

Przy doborze smarów do zastosowań wysokotemperaturowych należy uwzględnić stabilność termiczną, odporność na utlenianie i ograniczenia temperatury. W przypadku łożysk, w których nie można wymieniać smaru, do pracy w temperaturach powyżej 121°C jako składnik olejowy smaru są wymagane wysoko rafinowane oleje mineralne lub stabilne chemicznie smary syntetyczne.

**TABELA 22. ZAKRESY TEMPERATUR OLEJÓW BAZOWYCH STOSOWANYCH W SMARACH**



## ZANIECZYSZCZENIA

### Cząstki ściernie

Gdy łożyska toczne pracują w czystym środowisku, główną przyczyną uszkodzeń jest zmęczenie powierzchni tocznych. Jednak w przypadku, gdy do łożyska dostaną się cząsteczki zanieczyszczeń, mogą powodować wgniecenia, które skracają trwałość łożysk.

Gdy dojdzie do zanieczyszczenia środka smarnego np. pyłem z otoczenia lub metalowymi cząstkami, dominującą przyczyną uszkodzenia łożyska może stać się zużycie ściernie. Gdy zużycie łożysk jest znaczne, może to wpłynąć na zmiany wymiarów krytycznych łożyska, a w konsekwencji niekorzystnie wpłynąć na pracę urządzenia.

Łożyska pracujące z zanieczyszczonym środkiem smarnym wykazują wyższą początkową szybkość zużycia niż pracujące z czystym środkiem. Po zatrzymaniu wnikania zanieczyszczeń łożyska szybkość zużycia szybko maleje. Wymiary cząsteczek zanieczyszczeń, które przechodzą przez powierzchnię styku bieżnia-elementy toczne łożyska podczas normalnej pracy, zmniejszają się.

## Woda

Woda i wilgoć mogą szczególnie przyczynić się do uszkodzeń łożysk. Smary pełnią funkcję ochronną. Niektóre smary, np. ze związkami wapnia lub kompleksowe glinowe, są wysoce wodoodporne.

Smary zawierające mydło sodowe są rozpuszczalne w wodzie i nie powinny być stosowane w urządzeniach mających kontakt z wodą.

Woda rozpuszczona lub zawieszona w olejach może wywierać niekorzystny wpływ na trwałość zmęczeniową łożysk. Woda może powodować korodowanie łożysk, co również może zmniejszyć trwałość łożyska. Dokładny mechanizm zmniejszania trwałości zmęczeniowej przez wodę nie jest w pełni zrozumiały. Przypuszcza się, że woda dostaje się do mikropęknięć w bieżni pierścieni łożysk spowodowanych przez powtarzalny cykl naprężeń. Prowadzi to do korozji i kruchości wodorowej w mikropęknięciach, a w rezultacie do powstania wyrw w materiale.

Płyny na bazie wody, takie jak mieszaniny glikolu z wodą i emulsje inwertowane, również powodują zmniejszenie trwałości zmęczeniowej łożysk. Chociaż woda z tych źródeł nie jest tym samym, co zanieczyszczenia, wyniki potwierdzają wcześniejszy opis dotyczący środków smarnych zanieczyszczonych wodą.

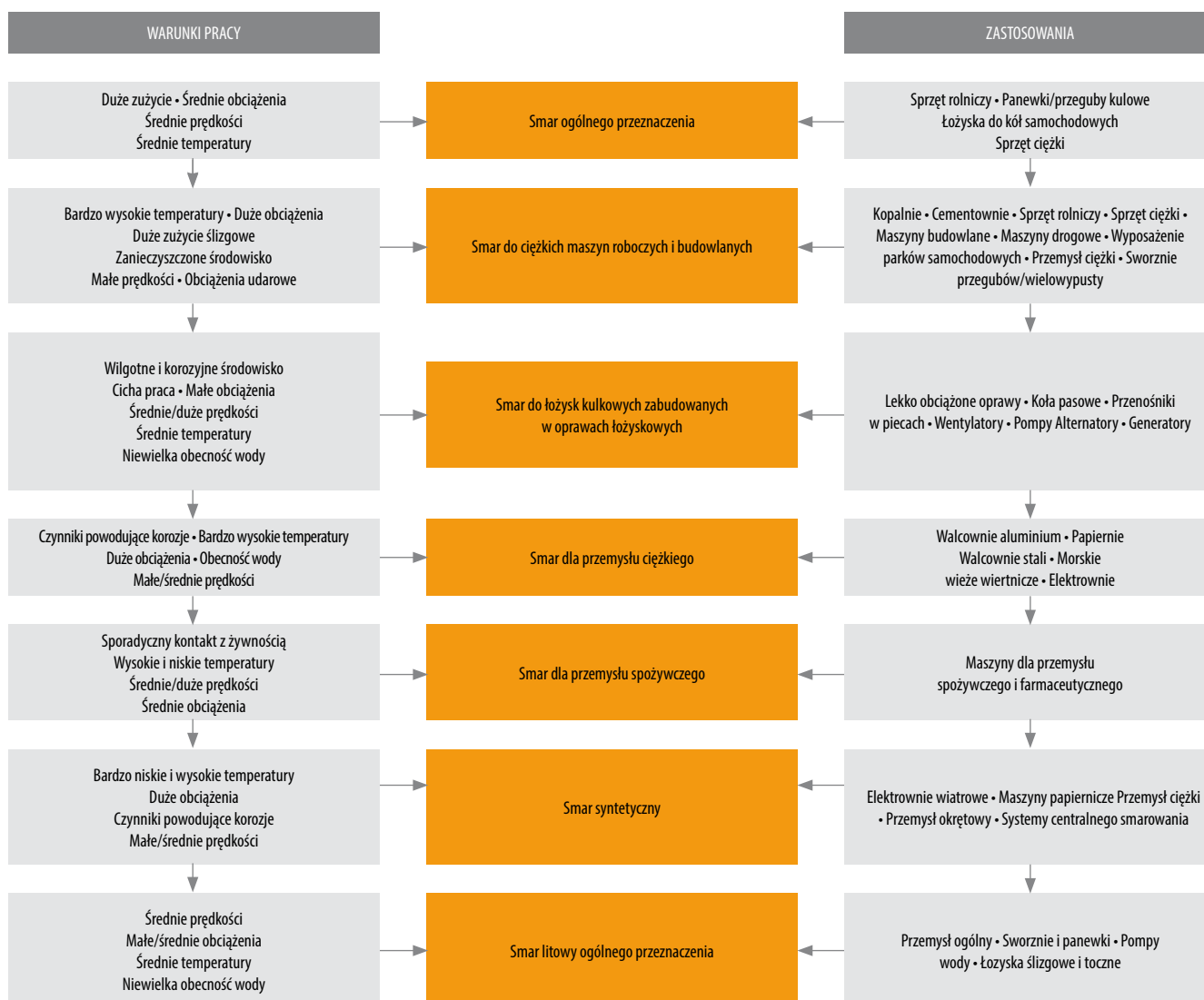
## DOBÓR SMARU

Skuteczność użycia smaru łożyskowego zależy od fizycznych i chemicznych właściwości środka smarnego oraz warunków pracy urządzenia i czynników otoczenia. Ponieważ dobór smaru dla konkretnego łożyska w określonych warunkach eksploatacyjnych jest często trudny do wykonania, należy skonsultować się z dostawcą smaru lub producentem urządzenia w celu uzyskania odpowiedzi na konkretne pytania na temat wymogów smarowania danego urządzenia. Można również skontaktować się z inżynierem firmy Timken w celu uzyskania ogólnych wytycznych smarowania dla określonego urządzenia.

Smar musi być starannie dobrany pod kątem jego konsystencji w temperaturze pracy. Nie powinien mieć nadmiernych tendencji do zagęszczania się, separacji oleju, wytwarzania kwasów ani utwardzania. Powinien być płynny, niewłóknisty i całkowicie pozbawiony składników aktywnych chemicznie. Jego temperatura kroplenia powinna być znacznie wyższa niż temperatura pracy.

Smary firmy Timken zostały opracowane w oparciu o szeroka wiedzę z zakresu trybologii i pracy łożysk tocznych oraz rodzajów oddziaływania tych dwóch elementów na pracę całego systemu. Smary te zapewniają łożyskom oraz wszystkim elementom współpracującym efektywną pracę w trudnych warunkach. Zawarte w nich dodatki zabezpieczające przed wysoką temperaturą, nadmiernym zużyciem i korozją gwarantują doskonałą ochronę w trudnych warunkach pracy. Tabela 23 zawiera przegląd smarów Timken do zastosowań ogólnych. Aby uzyskać więcej informacji na temat smarów Timken, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

TABELA 23. PORADNIK DOBORU ŚRODKÓW SMARNYCH



Niniejszy poradnik doboru nie zastępuje specyfikacji producenta urządzenia, który jest odpowiedzialny za jego działanie.

Wiele zastosowań łożysk wymaga środków smarnych o specjalnych właściwościach lub opracowanych specjalnie dla niektórych środowisk pracy, takich jak:

- Korozja cierna.
- Odporność na działanie środków chemicznych i rozpuszczalników.
- Kontakt z żywnością

Aby uzyskać pomoc w zastosowaniach wymagających specjalnych środków smarnych, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

## WYTYCZNE DOTYCZĄCE UŻYWANIA SMARÓW

Ważne jest, aby używać odpowiednich ilości smaru w danym zastosowaniu. W typowych zastosowaniach przemysłowych przestrzeń w oprawie łożyskowej powinna być wypełniona do około 1/3-1/2 wolnej przestrzeni. Mniejsza ilość smaru może spowodować niewystarczające smarowanie. Większa ilość smaru może powodować ugniatanie. Obie sytuacje mogą skutkować nadmierną temperaturą pracy. Gdy temperatura smaru rośnie, spada lepkość i smar staje się rzadszy. To może zmniejszyć efekt smarowania i zwiększyć wyciek smaru z łożyska. Może również powodować oddzielenie składników smaru, co prowadzi do ogólnego spadku własności smarnych. Gdy smar ulega degradacji, wzrasta moment tarcia łożyska. W przypadku nadmiaru smaru powodującego ugniatanie, może również wzrosnąć moment tarcia w łożysku.

Aby uzyskać najlepsze wyniki, w obudowie powinna być wolna przestrzeń dla nadmiaru smaru wyrzucanego z łożyska. Jednak równie ważne jest to, aby smar był rozprowadzany w całym łożysku. Jeśli między łożyskami jest duża pusta przestrzeń, należy stosować różne zamknięcia/bariery, aby zapobiec wypływowi smaru z obszaru łożyska.

Obudowa może być całkowicie wypełniona smarem tylko przy bardzo małych prędkościach. Taka metoda smarowania zabezpiecza przed przedostaniem się zanieczyszczeń, jeśli uszczelnienia nie są dostatecznie skutecznym zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniami lub wilgocią.

W okresach wyłączenia z eksploatacji często dobrym rozwiązaniem jest całkowite wypełnienie obudowy smarem w celu ochrony powierzchni łożysk. Przed ponownym uruchomieniem należy usunąć nadmiar smaru i przywrócić prawidłowy poziom.

Urządzenia smarowane smarem powinny być wyposażone w smarowniczkę i odpowietrznik z drugiej strony, w górnej części obudowy. W dolnej części oprawy powinien być umieszczony korek spustowy, umożliwiający usunięcie starego smaru z łożyska.

Smar w łożyskach należy wymieniać/uzupełniać w regularnych odstępach czasu, aby zapobiec uszkodzeniu łożyska. Częstotliwość wykonywania smarowania uzupełniającego jest trudna do określenia. Jeśli praktyka zakładowa lub doświadczenia z innymi zastosowaniami nie są dostępne, należy skontaktować się z dostawcą środka smarnego.

Firma Timken oferuje smary plastyczne, które umożliwiają sprawne działanie łożysk i powiązanych z nimi elementów w trudnych warunkach przemysłowych. Dodatki chroniące przed zużyciem, działaniem wysokich temperatur i wody stanowią dodatkową ochronę w trudnych warunkach eksploatacji. Firma Timken oferuje również smarownice jedno- i wielopunktowe, które ułatwiają smarowanie.



Rys. 21. Smar można łatwo nanosić ręcznie.



Rys. 22. Smarownica mechaniczna.

## Sposoby smarowania

Zasadniczo w zastosowaniach przemysłowych smar jest łatwiejszy w użyciu niż olej. Większość łożysk, które są wstępnie wypełnione smarem, w celu sprawnego działania wymaga okresowej wymiany/uzupełnienia smaru.

Łożysko powinno być wypełnione smarem w taki sposób, by dostał się on pomiędzy elementy toczne – wałeczki lub kulki. W przypadku łożysk stożkowych prawidłowe rozprowadzenie smaru zapewni wtłoczenie go do łożyska od strony dużego czoła wałeczka.

Smar do łożysk małych i średnich można łatwo wprowadzić ręcznie (rys. 21). W zakładach, w których łożyska są często smarowane, uzasadnione jest stosowanie smarownic mechanicznych wprowadzających smar do łożyska pod ciśnieniem (rys. 22). Niezależnie od metody, po wprowadzeniu smaru do wnętrza łożyska niewielką jego ilością należy również rozprowadzić po zewnętrznej powierzchni wałeczków lub kulek.

Dwa podstawowe czynniki, które określają cykl wymiany/uzupełnienia smaru, to temperatura pracy i skuteczność uszczelnienia. Wysokie temperatury pracy z reguły wymagają częstszego uzupełniania smaru. Im mniejsza skuteczność uszczelnień, tym większe straty smaru i tym częściej należy go uzupełniać.

Smar należy uzupełnić zawsze wtedy, gdy jego ilość w łożysku spadnie poniżej wymaganej. Smar należy wymienić, gdy jego właściwości smarne zostały obniżone w wyniku zanieczyszczenia, wysokiej temperatury, wody, utleniania lub innych czynników. Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat odpowiednich cykli smarowania, należy skontaktować się z producentem urządzenia lub inżynierem firmy Timken.

## KONSYSTENCJA

Konsystencja smarów może zmieniać się od półpłynnej, nieco gęstszej niż w przypadku lepkiego oleju, po niemal stałą, prawie tak twardą jak miękkie drewno.

Konsystencja jest mierzona za pomocą penetrometru, w którym stożek o standardowej masie jest wciskany w smar. Odległość, na jaką zanurzy się stożek (mierzona w dziesiętnych częściach milimetra w określonym czasie), jest wskaźnikiem głębokości penetracji.

Klasyfikacja konsystencji smarów National Lubricating Grease Institute (NLGI) została przedstawiona poniżej:

**TABELA 24. KLASYFIKACJA NLGI**

Klasy konsystencji smarów wg NLGI	Zakres penetracji
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	85-115

Konsystencja smaru nie jest stała. Smar mięknie, gdy jest „przepracowany” lub jest poddawany naprężeniom ścinającym. W laboratorium symulacja tego zjawiska odbywa się przez podnoszenie i opuszczanie płytki perforowanej w zamkniętym pojemniku ze smarem. Taka symulacja jednakże nie jest porównywalna z gwałtownymi siłami ścinającymi, które występuje w łożysku, i niekoniecznie odzwierciedla rzeczywiste parametry.

TABELA 25. TABELA MIESZALNOŚCI SMARÓW

	Al kompleks	Ba kompleks	Stearynian wapnia	Wapniowy 12-hydroksy	Ca kompleks	Sulfonian wapnia	Glinka bez mydła	Stearynian litu	Litowy 12-hydroksy	Li kompleks	Polimocznikowy konw.	Polimocznik odp. ścin.
Al kompleks	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken dla branży spożywczej	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ba kompleks	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stearynian wapnia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wapniowy 12-hydroksy	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ca kompleks	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sulfonian wapnia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken dla przemysłu ciężkiego Smar Timken dla ciężkich maszyn robotycznych	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar firmy Timken do zastosowań w przemysle ciężkim (Timken Mill Grease)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bezmydłowy	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stearynian litu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Litowy 12-hydroksy	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken litowy	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Li kompleks	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken ogólnego przeznaczenia Smar Timken syntetyczny	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wysokowydajny smar Timken do zespołów łożyskowych w oprawach	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken Premium LC-2 ogólnego przeznaczenia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Polimocznikowy konwencjonalny	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Polimocznikowy odporny na ścinanie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Smar Timken do opraw łożyskowych	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## SMAROWANIE SMAREM ZESPOŁÓW ŁOŻYSKOWYCH

Smary polimocznikowe i litowe są zwykle zalecane do smarowania łożysk ogólnego zastosowania i dobrze sprawdzają się w obecności wody. Obydwa smary mają dobrą wodoodporność. Zakresy temperatur typowych smarów: patrz tabela 22.

Smar musi być starannie dobrany pod kątem jego konsystencji w temperaturze roboczej. Nie powinien wykazywać się nadmiernym zagęszczaniem, separacją oleju, wytwarzaniem kwasów ani utwardzaniem. Powinien być płynny, niewłóknisty i całkowicie pozbawiony składników aktywnych chemicznie. Jego temperatura kroplenia powinna być znacznie wyższa niż temperatura robocza. W przypadkach szczególnie dużych obciążeń lub bardzo niskich prędkości obrotowych należy rozważyć użycie dodatków (EP) zapobiegających zatarciu.

Opory tarcia zależą od ilości i jakości środka smarnego. Nadmierne ilości smaru powodują ugniatanie. Negatywne skutki ugniatania wzrastają wraz ze wzrostem prędkości obrotowej. Ugniatanie powoduje wzrost temperatury, separację składników smaru i spadek własności smarnych. W typowych zastosowaniach przemysłowych przestrzeń w obudowie powinna być wypełniona do około 1/3-1/2 wolnej przestrzeni. Obudowa może być całkowicie wypełniona smarem tylko przy bardzo małych prędkościach. Taka metoda smarowania zabezpiecza przed przedostaniem się ciał obcych, jeśli uszczelnienia nie są dostatecznie skutecznym zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniami lub wilgocią

W okresach wyłączenia z eksploatacji często dobrym rozwiązaniem jest całkowite wypełnienie obudowy smarem w celu ochrony powierzchni łożysk. Przed ponownym uruchomieniem należy usunąć nadmiar smaru i przywrócić prawidłowy poziom. Urządzenia smarowane smarem powinny być wyposażone w smarowniczkę i odpowietrznik z drugiej strony, w górnej części obudowy. W dolnej części obudowy powinien być umieszczony korek spustowy, umożliwiający usunięcie starego smaru z łożyska. Smar w łożyskach należy wymieniać/uzupełniać w regularnych odstępach czasu, aby zapobiec uszkodzeniu łożyska. Częstotliwość wykonywania smarowania uzupełniającego jest trudna do określenia. Jeśli praktyka zakładowa lub doświadczenia z innymi zastosowaniami nie są dostępne, należy skontaktować się z dostawcą środka smarnego.

### UWAGA

*Mieszanie smarów może spowodować nieprawidłowe smarowanie łożysk.  
Zawsze należy przestrzegać szczegółowych instrukcji smarowania  
od dostawcy urządzenia.*

## SMAR PRZEMYSŁOWY OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Są to typowe smary, które mogą być używane do smarowania łożysk Timken w wielu zastosowaniach i we wszystkich typowych maszynach.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zastosowania, w których prędkość, obciążenie, temperatura i warunki pracy są ekstremalne.

**TABELA 26. SUGEROWANE WŁASNOŚCI SMARU NA BAZIE MYDŁA LITOWEGO, ZWIĄZKÓW LITU I SULFONIANU WAPNIA**

Rodzaj zagęszczacza	Li kompleks lub odpowiednik
Konsystencja	NLGI nr 1 lub nr 2
Dodatki	EP, inhibitory korozji i utleniania
Olej bazowy	Mineralny lub syntetyczny
Lepkość przy 40°C	ISO VG 150-220
Wskaźnik lepkości	min. 80
Temperatura krzepnięcia	maks. -18°C

Smary litowe, smary litowe kompleks i smary zagęszczone sulfonianem wapnia nadają się do większości produktów centralnego, jednopunktowego i ręcznego smarowania. Powinny to być produkty jednorodne i jednolite, wysokiej jakości, składające się z oleju mineralnego lub syntetycznego, zagęszczacza i odpowiednich inhibitorów. Nie powinny zawierać materiałów działających korozyjnie ani ściernie na łożyska toczne. Smar powinien mieć doskonałą stabilność mechaniczną i chemiczną. Smar powinien zawierać inhibitory zapewniające długotrwałą ochronę przed utlenianiem w wymagających zastosowaniach i chroniące łożyska przed korozją w obecności wilgoci. Zalecana lepkość oleju bazowego obejmuje dość szeroki zakres. Smary o niższej lepkości powinny być stosowane w urządzeniach o dużych prędkościach i/lub małych obciążeniach, aby zminimalizować wytwarzanie ciepła i moment obrotowy. Smary o wyższej lepkości powinny być stosowane w urządzeniach o prędkości od umiarkowanej do małej i przy dużych obciążeniach, aby zmaksymalizować grubość filmu smarnego. Wskaźniki prędkości wymienione są w części ŁOŻYSKA BARYŁKOWE (str. 57–78) tego katalogu. Gdy prędkość obrotowa przekracza 70% prędkości granicznej dla smaru, należy rozważyć zwiększenie luzu o jeden zakres ISO (z C0 do C3). Nigdy nie mieszać smarów (różnego typu lub różnych producentów). Niezgodność może uniemożliwić prawidłowe smarowanie. Tabela 25 jest punktem odniesienia dla zgodności typowych zagęszczaczy smaru. Dodatkowe informacje dla konkretnych potrzeb można uzyskać u dostawcy smaru. Do ogólnych zastosowań przemysłowych należy zastosować smar NLGI nr 1 lub nr 2 z klasą lepkości ISO 150 do 220.

## ZASTOSOWANIA

Do zastosowań o wyższych prędkościach (75% prędkości granicznej smaru lub więcej) należy użyć smaru z olejem bazowym o mniejszej lepkości (ISO 100-150), i odwrotnie, dla niższej prędkości obrotowej należy użyć smaru z olejem bazowym o większej lepkości (ISO 320-460). Do maszyn o niższej prędkości pracujących w mniejszych temperaturach rozruchu ( $\leq -18^{\circ}\text{C}$ ) należy użyć rzadszego smaru (klasy NLGI 1) z właściwym dodatkiem EP. Niższa konsystencja umożliwi większy przepływ smaru do powierzchni współpracujących, a dodatek EP będzie zmniejszać zużycie podczas rozruchu. Można też użyć oleju bazowego o lepkości ISO 460.

Gdy urządzenia o niższych prędkościach pracują w wyższych temperaturach ( $>149^{\circ}\text{C}$ ), należy skonsultować się z inżynierem firmy Timken.

## WYPEŁNIENIE SMAREM

Do normalnych zastosowań przemysłowych wypełnić wolną przestrzeń łożyska do 100% pojemności, a wolną przestrzeń obudowy do 40–60% pojemności. Do zastosowań o dużej prędkości wypełnić wolną przestrzeń łożyska do 100% pojemności, a wolną przestrzeń obudowy do 30–40% pojemności. Wolną przestrzeń łożyska można określić przez obliczenie objętości łożyska, jako „pełnego pierścienia”. Następnie zważyć łożysko i podzielić masę przez gęstość stali. Tę rzeczywistą objętość należy następnie odjąć od objętości „pełnego pierścienia”. Uzyskana wartość jest szacunkową wolną przestrzenią łożyska dostępną dla wypełnienia smarem. Gdy określana jest objętość smaru dla danego zastosowania, pomnożenie tej wartości przez gęstość smaru da przybliżoną masę smaru do dodania. Po zważeniu wymaganego smaru dodać około 75% tej ilości do zespołu kosza i elementów tocznych. Pozostałą ilość smaru należy następnie nanieść w równych ilościach na pierścien wewnętrzny i zewnętrzny. Środki ochronne pokrywające elementy łożysk są zgodne z prawie wszystkimi smarami przemysłowymi i nie powinny być wycierane ani usuwane przed wypełnieniem łożyska smarem. W razie wątpliwości należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

## PRĘDKOŚĆ TERMICZNA

Prędkość termiczna jest prędkością w określonych warunkach pracy, przy której zachowana jest równowaga cieplna w łożysku.

Warunki pracy ściśle określa norma ISO 15312: 2003. Równowaga cieplna oznacza równowagę pomiędzy ciepłem wytwarzanym przez łożysko a ciepłem odprowadzanym z łożyska za pośrednictwem obudowy i wału. Norma ta dotyczy zarówno łożysk pracujących w kąpielii olejowej, jak i łożysk wypełnionych smarem w ilości 30%. Nie dotyczy to ciepła odbieranego przez obieg środka smarowego. Norma ta nie obejmuje także ciepła generowanego przez uszczelnienia.

Obliczenia prędkości termicznej według normy ISO 15312 bazują na następujących założeniach:

- Temperatura otoczenia łożyska wynosi  $20^{\circ}\text{C}$ .
- Dopuszczalna temperatura łożyska/obudowy wynosi  $70^{\circ}\text{C}$ .
- Smarowanie olejem lub smarem.
  - dla łożysk poprzecznych: olej o lepkości ISO VG 32
  - dla łożysk wzdłużnych: olej o lepkości ISO VG 68
  - dla łożysk poprzecznych i wzdłużnych: smar o lepkości ISO VG 150
- Przy obciążeniach łożysk poprzecznych i wzdłużnych przyjmuje się luz normalny ( $C_0$ )
  - dla łożysk poprzecznych stosuje się obciążenie wynoszące 5% nośności statycznej ( $C_{0r}$ ).
  - dla łożysk wzdłużnych stosuje się obciążenie wynoszące 2% nośności statycznej ( $C_{0a}$ ).

Przy określeniu wartości prędkości termicznej przyjmuje się, że łożysko zostało wystarczająco dotarte. W procesie docierania może dochodzić do skokowego wzrostu temperatury przekraczającego dopuszczalny limit, po czym następuje stabilizacja i powolne opadanie temperatury. Proces docierania zwykle trwa od 10 do 36 godzin. Wszelkie pytania dotyczące temperatur podczas docierania należy kierować do inżyniera firmy Timken.

Niektóre materiały, z których wykonano łożysko, środki smarne i sposoby ich podawania dopuszczają temperaturę łożyska przekraczającą  $70^{\circ}\text{C}$ . Jeżeli z uwagi na specyfikę zastosowania łożysk ich temperatura robocza musi być większa niż  $70^{\circ}$  lub wymagane prędkości będą przekraczać wartości podane w katalogu, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken. Uwaga: prędkość termiczna nie uwzględnia rodzaju stosowanego kosza. Jest to natomiast uwzględnione w wartości prędkości granicznej.

## PRĘDKOŚĆ GRANICZNA

Prędkość graniczna to prędkość, przy której prognozowana trwałość kosza jest równa obliczeniowej trwałości łożysk, w określonych warunkach odniesienia.

Prędkość graniczna jest wyliczana w oparciu o pracę i zachowanie kosza. Obliczenia prędkości granicznej uwzględniają stabilność pracy kosza i zużycie materiału w stosunku do prędkości roboczej.

Obliczenia prędkości granicznej bazują na następujących założeniach.

- łożysko jest smarowane olejem w systemie rozbryzgowym lub obiegu oleju.
- Po krytycznym zużyciu kosza łożysko pracuje poza dopuszczalnym poziomem bezpieczeństwa.
- Szybkość zużycia jest uzależniona od geometrii i kinematyki łożyska, geometrii i dynamiki kosza oraz od interakcji między bieżnią a koszem.

Podane w katalogu wartości prędkości granicznych zostały opracowane na podstawie testów. Jeżeli do konkretnych zastosowań wymagane są większe prędkości, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken. Praca przy podwyższonych prędkościach wymaga specjalnych ustaleń, jak dobór odpowiedniego środka smarnego i sposobu jego dozowania, konstrukcji kosza i uszczelnienia łożyska.

Uwaga: prędkość graniczna nie uwzględnia wyrównania temperatur, jest to natomiast uwzględnione w prędkości termicznej.

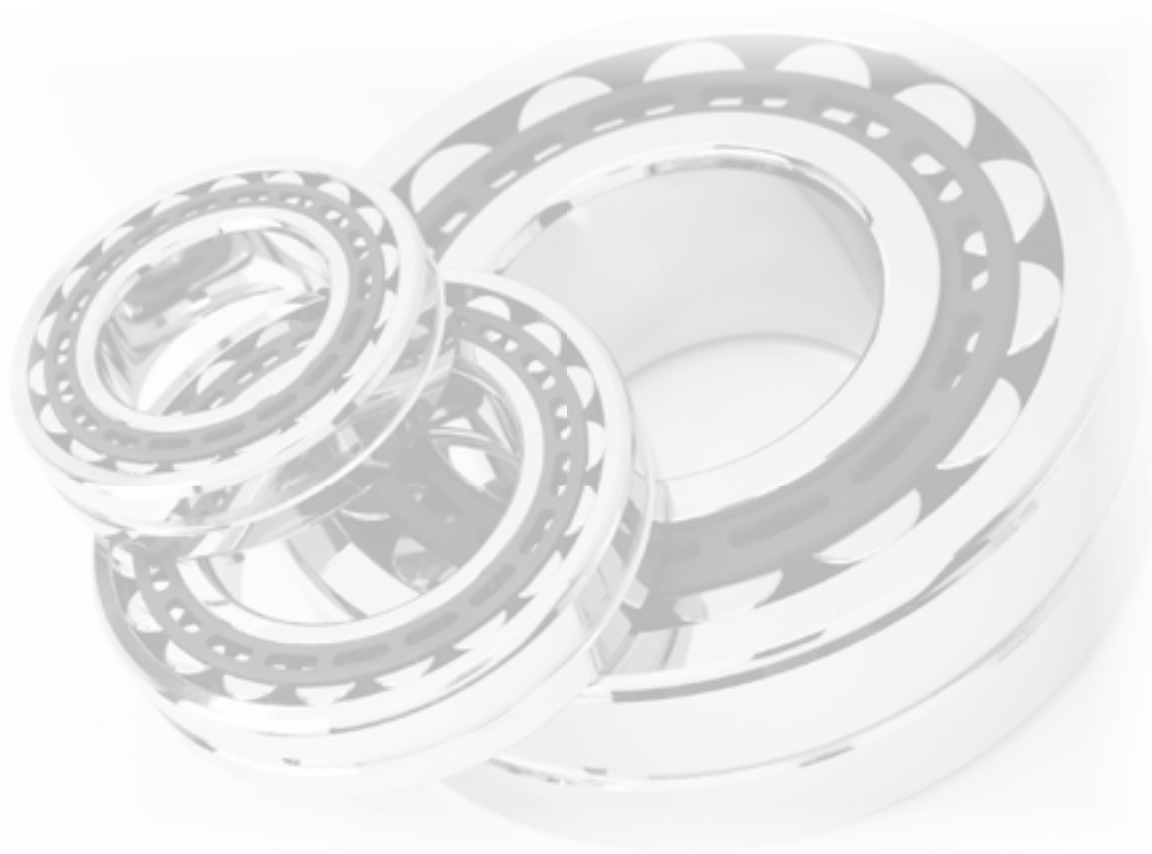




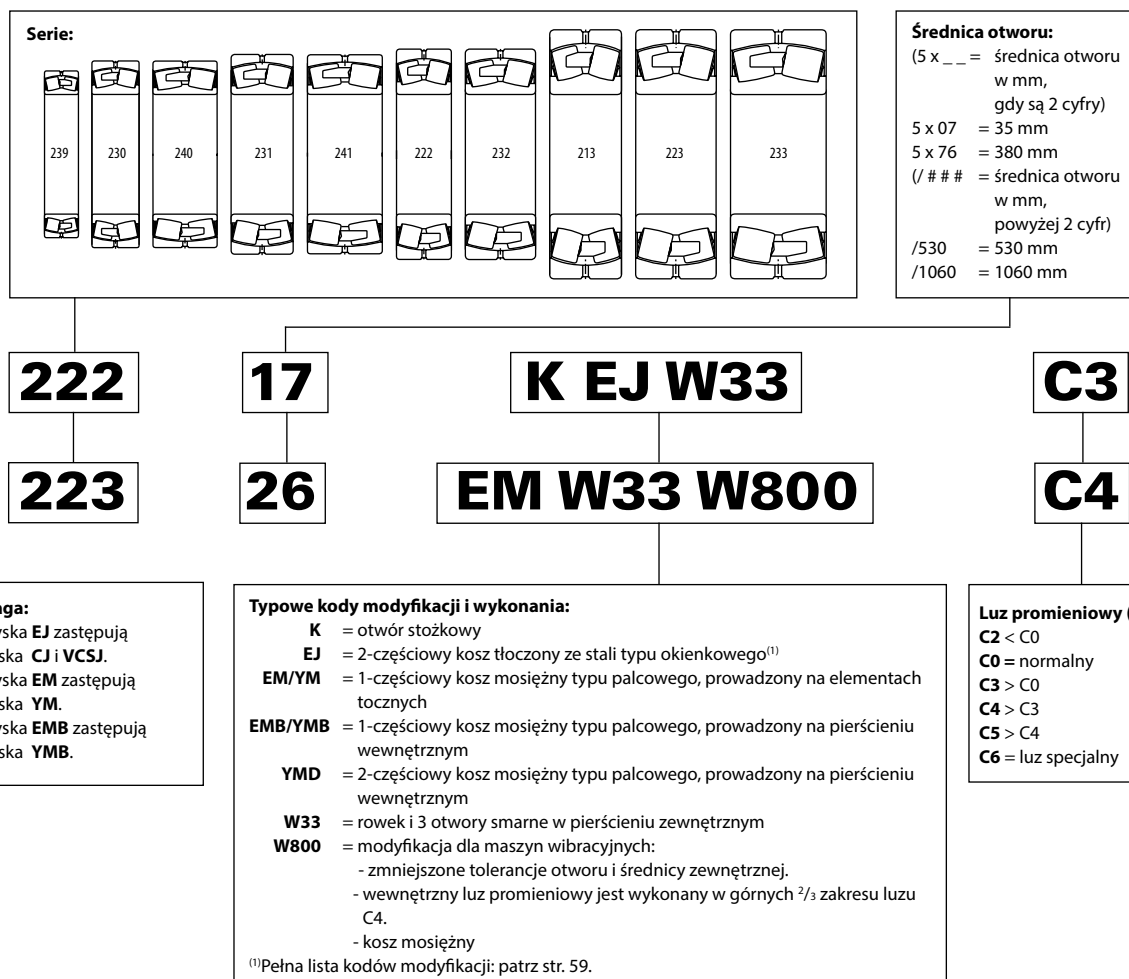
## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

Łożyska baryłkowe Timken® mają wszystkie cechy produktów, które zapewniły firmie Timken obecną pozycję na rynku – doskonałą konstrukcję, niezawodną sprawność i pełne wsparcie techniczne. Łożyska baryłkowe są przeznaczone do przenoszenia dużych obciążeń poprzecznych. Charakteryzują się niezawodnością działania, nawet w przypadku niewspółosiowości, niewłaściwego smarowania, zanieczyszczenia, ekstremalnych prędkości i krytycznych naprężeń.

Oznaczenia .....	58
Kody modyfikacji .....	59
Łożyska baryłkowe .....	60



OZNACZENIA



Rys. 23. Oznaczenia łożysk baryłkowych.

TABELA 27. KODY MODYFIKACJI ŁOŻYSK BARYŁKOWYCH TIMKEN

TIMKEN <sup>(1)</sup>	SKF <sup>(2)</sup>	FAG <sup>(3)</sup>	NSK	Definicje ogólne Timken
EJ	E, EJA, C, CC, CJA, EC, ECC	E1	EA, C, CD	Kosz azotowany, tłoczony z blachy stalowej – wysoka sprawność
EM	CA, ECA, CAMA	M	CA	Jednoczęściowy kosz mosiężny, obrabiany maszynowo, prowadzony na elementach toczonej – wysoka sprawność
EMB	CA, ECA, CAMA	MB	CA	Jednoczęściowy kosz mosiężny, obrabiany maszynowo, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym – wysoka sprawność
YMB	CA, ECA, CAMA	MB	CA	Jednoczęściowy kosz mosiężny, obrabiany maszynowo, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym
YMD				Dwuczęściowy kosz mosiężny, obrabiany maszynowo, prowadzony na pierścieniu wewnętrznym
C2	C2	C2	C2	Wewnętrzny luz promieniowy łożyska (RIC) mniejszy niż normalny
C3	C3	C3	C3	Wewnętrzny luz promieniowy łożyska (RIC) większy niż normalny
C4	C4	C4	C4	Wewnętrzny luz promieniowy łożyska (RIC) większy niż C3
C5	C5	C5	C5	Wewnętrzny luz promieniowy łożyska (RIC) większy niż C4
C6	C6	C6	CGxx, SLxx	Specjalny luz RIC dopasowany do rozmiaru łożyska
S1 <sup>(4)</sup>	S1	S1	S11	Pierścienie łożyska stabilizowane wymiarowo do pracy w temperaturze do 200°C
S2	S2	S2		Pierścienie łożyska stabilizowane wymiarowo do pracy w temperaturze do 250°C
S3	S3	S3		Pierścienie łożyska stabilizowane wymiarowo do pracy w temperaturze do 300°C
S4	S4	S4		Pierścienie łożyska stabilizowane wymiarowo do pracy w temperaturze do 350°C
C02	C02	T52BE	P5B, P53	Pierścień wewnętrzny z precyzją bicia P5, W4 (SKF nie uwzględnia W4)
C04	C04	T52BN	P5C, P52	Pierścień zewnętrzny z precyzją bicia P5, W4 (SKF nie uwzględnia W4)
C08	C08	T52BW	P55	Precyzja bicia P5 (C02 + C04)
C08C3	C083	C3, T52BW	P55, C3	Precyzja bicia P5 (C02 + C04), luz C3
C08C4	C084	C4, T52BW	P55, C4	Precyzja bicia P5 (C02 + C04), luz C4
K	K	K	K	Otwór stożkowy (zbieżność 1:12 dla średnic serii 22, 23, 30, 31, 32, 33, 39)
K	K30	K30	K30	Otwór stożkowy (zbieżność 1:30 dla średnic serii 40, 41, 42)
W4	W4	J26A		Oznaczenie wysokiego i niskiego punktu bicia na powierzchni czołowej pierścieni
W6R				Cienka warstwa powłoki ES302 na powierzchni bieżni
W20	W20	SY	E3	Pierścień zewnętrzny z otworami smarowymi
W22	W22	T50H	S (a, b)	Specjalna zawężona tolerancja średnicy zewnętrznej pierścienia zewnętrznego
W25	W73			Pogłębiane otwory smarne pierścienia zewnętrznego
W31	W31		U22	Łożyska sprawdzane pod kątem określonych wymagań kontroli jakości
W33	W33	S	E4	Standardowe otwory i rowek smarowy w pierścieniu zewnętrznym
W40	ECD-	W209	g	Łożyska wykonane ze stali do nawęglania
W40I	HA3, ECB-	W209B	g3	Pierścień wewnętrzny wykonany wyłącznie ze stali do nawęglania
W40R			g1	Elementy toczone wykonane wyłącznie ze stali do nawęglania
W40E			g2	Pierścień zewnętrzny wykonany wyłącznie ze stali do nawęglania
W45A	VE 553			Gwintowane otwory transportowe wykonane w powierzchni czołowej pierścienia zewnętrznego do podnoszenia w celu ułatwienia przenoszenia i obsługi łożyska
W47	VA414 (włączając W800 & W47)	T41B (włączając W22 & W47)		Pierścień wewnętrzny z powiększoną średnicą otworu
W84	W77	H445A, H40	E42	Pierścień zewnętrzny ze standardowymi otworami smarowymi z zatyczkami
W841	W	H40		Pierścień zewnętrzny bez otworów smarowych
W88				Specjalna zawężona tolerancja średnicy otworu pierścienia wewnętrznego
W89				Pierścień wewnętrzny z otworami i rowkiem smarowym
W94	W26	H40AB	E5	Otwory smarne w pierścieniu wewnętrznym
W507	W507	J26A	E4U22, E4P53	W31 + W33 + W45A
W509	W509 (W26 + W31 + W33)	S.H40A	E7U22	W31 + W33 + W94 + W45A (gdzie to możliwe)
W525	W525 (W31 + W77)	S.H445		W31 + W33 + W84 + W45A (gdzie to możliwe)
W800	VA405	T41A	U15, VS	Modyfikacja łożysk dla maszyn wibracyjnych (W22 + W88 + wewnętrzny luz promieniowy w 2/3 górnego zakresu)
W906A	C083HA3	T52BW.W209B		C08 + W31 + W33 + W40I + W40R

<sup>(1)</sup>Timken oferuje różnorodne rozwiązania do wielu zastosowań. Jest to tylko częściowa lista popularnych kodów modyfikacji.

<sup>(2)</sup>Oznaczenie E łożysk SKF Explorer dostępnych w niektórych rozmiarach.

<sup>(3)</sup>Oznaczenie E1 łożysk FAG X-life dostępnych w niektórych rozmiarach.

<sup>(4)</sup>Standard dla wszystkich łożysk baryłkowych Timken.

Dodałyśmy wszelkich starań, aby informacje zawarte w tej instrukcji obsługi były dokładne, jednak nie ponosimy odpowiedzialności za błędy, pomyłki i inne nieprawidłowości.

## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścieżce montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a \leq e}{F_r}$ X = 1 Y		$\frac{F_a > e}{F_r}$ X = 0,67 Y			Olej obr/min	Smar obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm							obr/min	obr/min	
22205	25	52	18	50,6	43,1	EJ	1	30	47	0,34	2,00	2,98	1,96	0,033	11500	9200	17220	0,2
21305	25	62	17	55,5	44,3	EJ	1	35	55	0,27	2,48	3,70	2,43	0,037	10100	8100	13720	0,3
22206	30	62	20	67,4	60,8	EJ	1	38	56	0,31	2,15	3,20	2,10	0,037	9700	7800	13360	0,3
22206	30	62	20	64,3	56,8	EM	1	38	56	0,31	2,15	3,20	2,10	0,036	9900	7900	14030	0,3
21306	30	72	19	70,3	56,5	EJ	1	41	64	0,26	2,60	3,87	2,54	0,041	8900	7200	11590	0,4
22207	35	72	23	90,5	88	EJ	1	45	65	0,31	2,21	3,29	2,16	0,041	8600	6900	11900	0,4
22207	35	72	23	86,5	82	EM	1	45	65	0,31	2,21	3,29	2,16	0,041	8700	7000	13290	0,4
21307	35	80	21	90,2	77,8	EJ	1,5	47	71	0,26	2,56	3,81	2,50	0,044	7900	6400	10580	0,5
22208	40	80	23	104	99,7	EJ	1	50	73	0,27	2,47	3,67	2,41	0,044	7500	6000	10980	0,5
22208	40	80	23	99,6	93,4	EM	1	50	73	0,27	2,47	3,67	2,41	0,044	7600	6100	9990	0,5
21308	40	90	23	113	102	EJ	1,5	54	80	0,26	2,64	3,93	2,58	0,048	7100	5800	9240	0,7
22308	40	90	33	155	147	EJ	1,5	53	81	0,36	1,87	2,79	1,83	0,046	6700	5600	7560	1,0
22308	40	90	33	147	137	EM	1,5	53	81	0,36	1,87	2,79	1,83	0,045	6700	5600	8040	1,1
22209	45	85	23	109	108	EJ	1	55	77	0,26	2,64	3,93	2,58	0,046	6800	5500	10400	0,6
22209	45	85	23	104	101	EM	1	55	77	0,26	2,64	3,93	2,58	0,046	6900	5600	9400	0,6
21309	45	100	25	138	125	EJ	1,5	60	90	0,25	2,75	4,09	2,69	0,052	6500	5300	8510	1,0
22309	45	100	36	190	182	EJ	1,5	58	90	0,36	1,90	2,83	1,86	0,049	6100	5100	7090	1,3
22309	45	100	36	180	169	EM	1,5	58	90	0,36	1,90	2,83	1,86	0,048	6100	5100	7020	1,4
22210	50	90	23	117	118	EJ	1	59	82	0,24	2,84	4,23	2,78	0,049	6200	5000	9450	0,6
22210	50	90	23	112	112	EM	1	59	82	0,24	2,84	4,23	2,78	0,048	6300	5100	9110	0,6
21310	50	110	27	163	151	EJ	2	67	99	0,24	2,83	4,21	2,76	0,055	5900	4900	7710	1,2
22310	50	110	40	238	241	EJ	2	65	98	0,36	1,89	2,81	1,85	0,055	5500	4600	6430	1,9
22310	50	110	40	227	225	EM	2	65	98	0,36	1,89	2,81	1,85	0,052	5600	4700	6630	1,9
22211	55	100	25	140	142	EJ	1,5	66	91	0,23	2,95	4,40	2,89	0,052	5800	4700	8980	0,8
22211	55	100	25	134	134	EM	1,5	66	91	0,23	2,95	4,40	2,89	0,052	5900	4700	8910	0,9
21311	55	120	29	188	176	EJ	2	73	108	0,24	2,81	4,18	2,75	0,051	5500	4500	6930	1,6

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

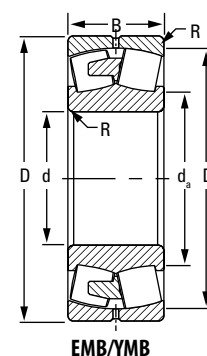
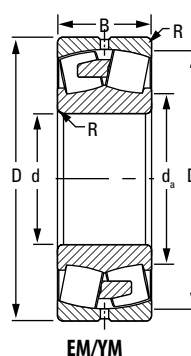
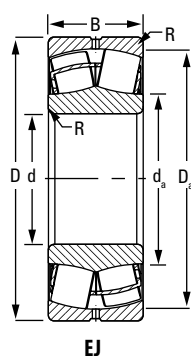
<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

*ciąg dalszy na następnej stronie.*



ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nanie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne			Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>		Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>	
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y	F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y			Olej obr/min	Smar obr/min		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm								obr/min	
22311	55	120	43	266	265	EJ	2	69	106	0,36	1,89	2,81	1,84	0,050	5100	4300	5890	2,4
22311	55	120	43	266	265	EM	2	69	106	0,36	1,89	2,81	1,84	0,050	5200	4400	6110	2,4
22212	60	110	28	169	174	EJ	1,5	72	100	0,24	2,84	4,23	2,78	0,055	5500	4400	7960	1,1
22212	60	110	28	163	164	EM	1,5	72	100	0,24	2,84	4,23	2,78	0,055	5600	4500	9000	1,2
21312	60	130	31	225	219	EJ	2	80	116	0,23	2,91	4,33	2,84	0,054	5100	4200	6660	2,0
22312	60	130	46	306	307	EJ	2	77	117	0,34	1,98	2,94	1,93	0,053	4700	4000	5360	3,0
22312	60	130	46	306	307	EM	2	77	117	0,34	1,98	2,94	1,93	0,053	4900	4100	5540	3,0
22213	65	120	31	206	216	EJ	1,5	78	109	0,24	2,79	4,15	2,73	0,051	5100	4200	7320	1,5
22213	65	120	31	198	204	EM	1,5	78	109	0,24	2,79	4,15	2,73	0,051	5200	4200	7520	1,6
21313	65	140	33	259	254	EJ	2	86	126	0,23	2,94	4,37	2,87	0,057	4800	3900	6110	2,4
22313	65	140	48	344	346	EJ	2	84	127	0,33	2,05	3,05	2,00	0,056	4400	3800	4960	3,6
22313	65	140	48	344	346	EM	2	84	127	0,33	2,05	3,05	2,00	0,056	4600	3900	5110	3,6
22214	70	125	31	213	231	EJ	1,5	84	114	0,23	2,90	4,32	2,84	0,055	4800	3900	7040	1,6
22214	70	125	31	205	219	EM	1,5	84	114	0,23	2,90	4,32	2,84	0,055	4900	4000	7110	1,6
21314	70	150	35	292	289	EJ	2	93	135	0,23	2,97	4,42	2,90	0,059	4500	3700	5660	3,0
22314	70	150	51	395	414	EJ	2	91	135	0,33	2,07	3,08	2,02	0,059	4200	3600	4690	4,4
22314	70	150	51	395	414	EM	2	91	135	0,33	2,07	3,08	2,02	0,059	4200	3600	5020	4,4
22215	75	130	31	222	240	EJ	1,5	88	120	0,22	3,14	4,67	3,07	0,055	4600	3700	6640	1,7
21315	75	160	37	322	321	EJ	2	99	144	0,23	2,98	4,43	2,91	0,062	4300	3600	5280	3,5
22315	75	160	55	450	478	EJ	2	97	144	0,33	2,04	3,04	2,00	0,061	4000	3400	4330	5,2
22315	75	160	55	450	478	EM	2	97	144	0,33	2,04	3,04	2,00	0,061	4000	3400	4750	5,4
22216	80	140	33	254	278	EJ	2	95	129	0,22	3,14	4,67	3,07	0,057	4300	3500	6190	2,0
22216	80	140	33	245	263	EM	2	95	129	0,22	3,14	4,67	3,07	0,057	4400	3600	6650	2,1
21316	80	170	39	363	363	EJ	2	105	153	0,22	3,01	4,47	2,94	0,065	4100	3400	5050	4,2
22316	80	170	58	499	534	EJ	2	103	153	0,33	2,06	3,06	2,01	0,064	3700	3200	4160	6,4
22316	80	170	58	499	534	EM	2	103	153	0,33	2,06	3,06	2,01	0,064	3800	3300	4590	6,4

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne			Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>		Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>	
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y	$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej	Smar		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm						obr/min	obr/min	obr/min	
22217	85	150	36	297	320	EJ	2	101	139	0,22	3,07	4,57	3,00	0,060	4200	3400	5840	2,6
22217	85	150	36	286	302	EM	2	101	139	0,22	3,07	4,57	3,00	0,059	4200	3500	5960	2,7
21317	85	180	41	403	407	EJ	2,5	112	162	0,22	3,04	4,53	2,97	0,067	3900	3200	4730	4,9
22317	85	180	60	543	584	EJ	2,5	110	162	0,32	2,11	3,14	2,06	0,066	3500	3000	3860	7,5
22317	85	180	60	543	584	EM	2,5	110	162	0,32	2,11	3,14	2,06	0,066	3500	3000	4320	7,5
22218	90	160	40	355	388	EJ	2	105	146	0,23	2,90	4,31	2,83	0,064	4300	3500	5520	3,5
22218	90	160	40	355	388	EM	2	105	146	0,23	2,90	4,31	2,83	0,064	4300	3500	5790	3,5
23218	90	160	52,4	436	521	EJ	2	107	147	0,30	2,28	3,40	2,23	0,065	3000	2600	4160	4,5
23218	90	160	52,4	436	521	EM	2	107	147	0,30	2,28	3,40	2,23	0,065	3000	2600	3850	4,5
21318	90	190	43	442	449	EJ	2,5	118	171	0,22	3,05	4,55	2,99	0,069	3700	3100	4460	5,8
22318	90	190	64	606	659	EJ	2,5	116	171	0,32	2,09	3,11	2,04	0,069	3400	2900	3640	8,3
22318	90	190	64	606	659	EM	2,5	116	171	0,32	2,09	3,11	2,04	0,069	3400	2900	4190	8,8
23318	90	190	73	623	672	EM	2,5	110	167	0,40	1,70	2,52	1,66	0,067	2500	2100	2970	9,8
21319	95	200	45	474	483	EJ	2,5	125	180	0,22	3,02	4,50	2,96	0,072	3600	3000	4460	6,5
22219	95	170	43	385	441	EJ	2	114	155	0,23	2,88	4,29	2,82	0,067	3900	3200	5120	4,2
22219	95	170	43	385	441	EM	2	114	155	0,23	2,88	4,29	2,82	0,067	3900	3200	5550	4,2
22319	95	200	67	694	774	EJ	2,5	122	180	0,32	2,10	3,13	2,05	0,072	3000	2600	3470	10,2
22319	95	200	67	663	725	EM	2,5	122	180	0,32	2,10	3,13	2,05	0,071	3100	2600	4020	10,2
24020	100	150	50	352	506	EJ	1,5	111	139	0,29	2,32	3,45	2,26	0,065	3200	2700	4060	3,0
21320	100	215	47	521	530	EJ	2,5	133	193	0,22	3,13	4,66	3,06	0,075	3400	2800	4190	8,1
23120	100	165	52	446	583	EJ	2	114	150	0,28	2,35	3,50	2,30	0,067	3200	2700	4070	4,4
23120	100	165	52	446	583	EM	2	114	150	0,28	2,35	3,50	2,30	0,067	3200	2700	4060	4,4
22220	100	180	46	435	502	EJ	2	120	163	0,24	2,85	4,24	2,78	0,069	3800	3100	4990	5,0
22220	100	180	46	435	502	EM	2	120	163	0,24	2,85	4,24	2,78	0,069	3800	3100	5230	5,0
23220	100	180	60,3	554	678	EJ	2	119	164	0,30	2,22	3,30	2,17	0,070	2700	2300	3780	6,6
23220	100	180	60,3	554	678	EM	2	119	164	0,30	2,22	3,30	2,17	0,070	2700	2300	3440	6,6

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

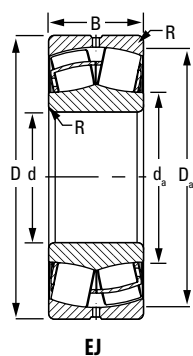
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

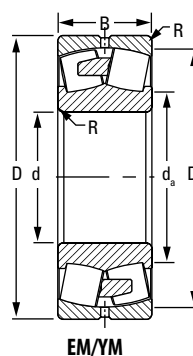
<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

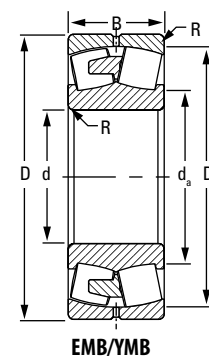
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nianie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcie montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min	kg	
22320	100	215	73	804	910	EJ	2,5	131	193	0,33	2,06	3,07	2,02	0,075	2800	2400	3250	12,7
22320	100	215	73	768	853	EM	2,5	130	193	0,33	2,06	3,07	2,02	0,074	2900	2500	3810	12,8
23022	110	170	45	391	534	EJ	2	125	158	0,23	2,90	4,32	2,84	0,071	3600	2900	4300	3,6
24022	110	170	60	493	706	EJ	2	122	157	0,31	2,15	3,21	2,11	0,070	2900	2500	3660	4,9
23122	110	180	56	518	686	EJ	2	126	166	0,28	2,40	3,58	2,35	0,072	2900	2500	3730	5,6
23122	110	180	56	518	686	EM	2	126	166	0,28	2,40	3,58	2,35	0,072	2900	2500	3720	5,6
24122	110	180	69	595	811	EJ	2	124	164	0,34	1,96	2,92	1,92	0,071	2100	1800	3000	6,7
22222	110	200	53	555	653	EJ	2	133	182	0,25	2,73	4,06	2,67	0,074	3500	2900	4410	7,2
22222	110	200	53	555	653	EM	2	133	182	0,25	2,73	4,06	2,67	0,074	3500	2900	4800	7,2
23222	110	200	69,8	710	887	EJ	2	131	182	0,32	2,11	3,14	2,06	0,074	2300	2000	3390	9,6
23222	110	200	69,8	710	887	EM	2	131	182	0,32	2,11	3,14	2,06	0,074	2300	2000	3100	9,6
22322	110	240	80	949	1050	EJ	2,5	144	215	0,32	2,08	3,10	2,04	0,079	2500	2100	2890	17,8
22322	110	240	80	949	1050	EM	2,5	144	215	0,32	2,08	3,10	2,04	0,079	2500	2200	3540	17,8
23322	110	240	92,1	979	1080	EM	2,5	136	209	0,40	1,67	2,49	1,63	0,077	1800	1600	2490	20,4
23024	120	180	46	408	574	EJ	2	134	167	0,22	3,02	4,49	2,95	0,074	3300	2700	4260	4,0
24024	120	180	60	523	762	EJ	2	132	167	0,29	2,32	3,45	2,26	0,073	2700	2200	3410	5,2
23124	120	200	62	621	816	EJ	2	138	182	0,28	2,38	3,54	2,32	0,075	2600	2200	3460	7,9
23124	120	200	62	621	816	EM	2	138	182	0,28	2,38	3,54	2,32	0,075	2600	2200	3420	7,9
24124	120	200	80	778	1080	EJ	2	135	182	0,36	1,86	2,77	1,82	0,075	1700	1600	2660	10,0
22224	120	215	58	647	772	EJ	2	143	196	0,25	2,70	4,02	2,64	0,078	3200	2600	4060	9,0
22224	120	215	58	647	772	EM	2	143	196	0,25	2,70	4,02	2,64	0,078	3200	2600	4440	9,0
23224	120	215	76	824	1040	EJ	2	142	197	0,32	2,10	3,13	2,05	0,078	2100	1800	3100	11,8
23224	120	215	76	824	1040	EM	2	142	197	0,32	2,10	3,13	2,05	0,078	2100	1800	2910	11,8
22324	120	260	86	1080	1210	EJ	2,5	157	234	0,32	2,11	3,15	2,07	0,083	2200	1900	2680	21,4
22324	120	260	86	1080	1210	EM	2,5	157	234	0,32	2,11	3,15	2,07	0,083	2200	1900	3320	22,3
23324	120	260	106	1230	1410	EM	2,5	147	226	0,43	1,57	2,34	1,54	0,082	1500	1400	2310	27,8

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.



**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	DYNAMICZNA C	STATYCZNA C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		DYNAMICZNE			STATYCZNA we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>		Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>	
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y	$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej	Smar		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm						obr/min	obr/min	obr/min	
23926	130	180	37	302	453	EM	1	142	169	0,18	3,83	5,70	3,75	0,076	300	2400	3460	2,8
23026	130	200	52	518	723	EJ	2	146	185	0,23	2,94	4,37	2,87	0,078	3100	2500	3890	5,9
24026	130	200	69	664	966	EJ	2	144	185	0,31	2,21	3,29	2,16	0,078	2400	2000	3040	7,8
23126	130	210	64	679	937	EJ	2	149	193	0,27	2,48	3,69	2,43	0,080	2400	2000	3240	8,6
23126	130	210	64	679	937	EM	2	149	193	0,27	2,48	3,69	2,43	0,080	2400	2000	3300	8,6
24126	130	210	80	798	1130	EJ	2	146	192	0,34	1,99	2,96	1,94	0,079	1600	1500	2490	10,5
22226	130	230	64	757	945	EJ	2,5	155	210	0,26	2,62	3,90	2,56	0,082	2900	2400	3750	11,3
22226	130	230	64	757	945	EM	2,5	155	210	0,26	2,62	3,90	2,56	0,082	2900	2400	4280	11,3
23226	130	230	80	915	1170	EJ	2,5	153	211	0,32	2,14	3,19	2,09	0,082	1900	1700	2910	14,0
23226	130	230	80	915	1170	EM	2,5	153	211	0,32	2,14	3,19	2,09	0,082	1900	1700	2740	14,0
22326	130	280	93	1250	1410	EJ	3	169	252	0,32	2,11	3,14	2,06	0,087	2000	1800	2520	26,7
22326	130	280	93	1250	1410	EM	3	169	252	0,32	2,11	3,14	2,06	0,087	2000	1800	3090	27,8
23326	130	280	112	1340	1590	EM	3	164	245	0,42	1,62	2,42	1,59	0,086	1400	1200	2130	33,8
23928	140	190	37	314	477	EM	1,5	152	180	0,16	4,10	6,10	4,01	0,079	2800	2200	3340	2,9
23028	140	210	53	551	802	EJ	2	158	196	0,22	3,10	4,61	3,03	0,082	2800	2300	3480	6,2
24028	140	210	69	702	1060	EJ	2	154	195	0,29	2,36	3,51	2,31	0,081	2100	1800	2980	8,2
23128	140	225	68	766	1070	EJ	2	160	208	0,27	2,50	3,72	2,45	0,083	2100	1800	2960	10,4
23128	140	225	68	766	1070	EM	2	160	208	0,27	2,50	3,72	2,45	0,083	2100	1800	3160	10,2
24128	140	225	85	894	1290	EJ	2	157	206	0,34	2,01	2,99	1,96	0,082	1500	1300	2290	12,7
26228	140	240	80	863	1110	EM	2,5	161	218	0,32	2,08	3,10	2,04	0,083	1500	1300	1840	14,7
22228	140	250	68	863	1060	EJ	2,5	167	228	0,25	2,67	3,98	2,61	0,086	2600	2200	3500	14,2
22228	140	250	68	863	1060	EM	2,5	167	228	0,25	2,67	3,98	2,61	0,086	2600	2200	3900	14,2
23228	140	250	88	1090	1410	EJ	2,5	165	229	0,32	2,11	3,13	2,06	0,086	1700	1500	2700	18,0
23228	140	250	88	1090	1410	EM	2,5	165	229	0,32	2,11	3,13	2,06	0,086	1700	1500	2610	18,5
22328	140	300	102	1450	1670	EJ	3	182	270	0,33	2,06	3,06	2,01	0,091	1800	1600	2360	33,6
22328	140	300	102	1450	1670	EM	3	182	270	0,33	2,06	3,06	2,01	0,091	1800	1600	2970	34,2

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

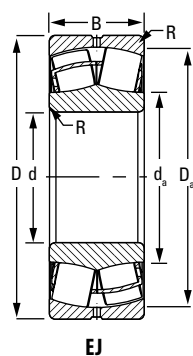
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

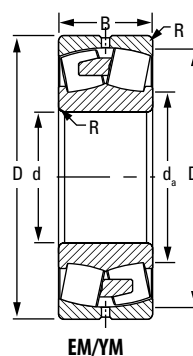
<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

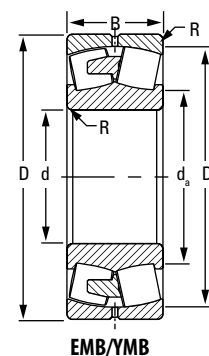
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nanie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>a</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>a</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min	kg	
23328	140	300	118	1570	1910	EMB	3	175	261	0,41	1,65	2,45	1,61	0,091	1200	1100	1900	41,7
23030	150	225	56	621	911	EJ	2	169	210	0,21	3,14	4,68	3,07	0,086	2600	2100	3220	7,5
23030	150	225	56	621	911	EM	2	169	210	0,21	3,14	4,68	3,07	0,086	2600	2100	3190	7,7
24030	150	225	75	808	1240	EJ	2	165	209	0,29	2,32	3,46	2,27	0,085	2000	1700	2800	10,2
23130	150	250	80	1000	1390	EJ	2	173	229	0,29	2,32	3,45	2,26	0,088	1900	1600	2690	15,5
23130	150	250	80	1000	1390	EM	2	173	229	0,29	2,32	3,45	2,26	0,088	1900	1600	2920	15,5
24130	150	250	100	1180	1680	EJ	2	169	227	0,36	1,86	2,77	1,82	0,087	1300	1200	2070	19,4
22230	150	270	73	1000	1230	EJ	2,5	179	246	0,25	2,69	4,00	2,63	0,090	2400	2000	3250	17,5
22230	150	270	73	1000	1230	EM	2,5	179	246	0,25	2,69	4,00	2,63	0,090	2400	2000	3600	17,8
23230	150	270	96	1270	1660	EJ	2,5	178	247	0,32	2,08	3,10	2,04	0,090	1500	1400	2540	23,0
23230	150	270	96	1270	1660	EM	2,5	178	247	0,32	2,08	3,10	2,04	0,090	1500	1400	2440	23,8
22330	150	320	108	1620	1890	EJ	3	194	288	0,33	2,08	3,09	2,03	0,088	1600	1500	2200	40,6
22330	150	320	108	1620	1890	EMB	3	194	288	0,33	2,08	3,09	2,03	0,088	1600	1500	1950	43,0
23330	150	320	128	1780	2130	EMB	3	185	280	0,41	1,64	2,44	1,60	0,087	1100	1000	1630	50,4
23932	160	220	45	421	654	EM	2	175	207	0,18	3,78	5,63	3,70	0,086	2500	2100	2970	4,9
23032	160	240	60	705	1040	EJ	2	180	224	0,22	3,12	4,65	3,05	0,089	2400	2000	3080	9,3
23032	160	240	60	705	1040	EM	2	180	224	0,22	3,12	4,65	3,05	0,089	2400	2000	3080	9,3
24032	160	240	80	914	1410	EJ	2	176	223	0,29	2,32	3,45	2,27	0,089	1800	1500	2670	12,5
23132	160	270	86	1160	1580	EJ	2	185	248	0,29	2,33	3,46	2,27	0,092	1700	1500	2520	19,7
23132	160	270	86	1160	1580	EM	2	185	248	0,29	2,33	3,46	2,27	0,092	1700	1500	2710	20,2
24132	160	270	109	1390	2000	EJ	2	181	245	0,37	1,84	2,74	1,80	0,091	1100	1000	1920	25,1
22232	160	290	80	1120	1370	EJ	2,5	192	264	0,26	2,62	3,91	2,57	0,093	2200	1900	2980	21,9
22232	160	290	80	1120	1370	EM	2,5	192	264	0,26	2,62	3,91	2,57	0,093	2200	1900	3380	23,0
23232	160	290	104	1470	1940	EJ	2,5	190	264	0,33	2,06	3,06	2,01	0,094	1400	1200	2360	29,3
23232	160	290	104	1470	1940	EM	2,5	190	264	0,33	2,06	3,06	2,01	0,094	1400	1200	2310	30,0
22332	160	340	114	1800	2110	EJ	3	207	306	0,32	2,09	3,11	2,04	0,092	1500	1300	2060	51,0

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y		$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej	Smar	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min		
22332	160	340	114	1800	2110	EMB	3	207	306	0,32	2,09	3,11	2,04	0,092	1500	1300	1800	51,0
23332	160	340	136	2000	2530	EMB	3	202	297	0,42	1,62	2,41	1,58	0,091	990	900	1590	61,2
23934	170	230	45	453	716	EM	2	184	217	0,17	4,07	6,05	3,97	0,090	2300	1900	2990	5,2
23034	170	260	67	858	1250	EJ	2	192	242	0,22	3,02	4,49	2,95	0,093	2200	1800	2820	12,5
23034	170	260	67	858	1250	EM	2	192	242	0,22	3,02	4,49	2,95	0,093	2200	1800	2870	12,5
24034	170	260	90	1030	1570	EJ	2	189	240	0,30	2,22	3,30	2,17	0,092	1700	1500	2460	16,7
23134	170	280	88	1220	1710	EJ	2	195	258	0,28	2,39	3,55	2,33	0,095	1600	1400	2420	21,1
23134	170	280	88	1220	1710	EM	2	195	258	0,28	2,39	3,55	2,33	0,095	1600	1400	2620	21,7
24134	170	280	109	1440	2110	EJ	2	192	255	0,35	1,93	2,87	1,88	0,094	1000	960	1830	26,4
22234	170	310	86	1290	1590	EJ	3	204	281	0,26	2,61	3,89	2,55	0,090	2000	1700	2780	27,3
22234	170	310	86	1290	1590	EM	3	204	281	0,26	2,61	3,89	2,55	0,090	2000	1700	3180	28,5
23234	170	310	110	1660	2200	EJ	3	202	281	0,33	2,08	3,09	2,03	0,091	1200	1100	2220	35,8
23234	170	310	110	1660	2200	EM	3	202	281	0,33	2,08	3,09	2,03	0,091	1200	1100	2190	36,6
22334	170	360	120	2000	2360	EJ	3	219	325	0,32	2,11	3,15	2,07	0,096	1400	1200	1980	59,9
22334	170	360	120	2000	2360	EMB	3	219	325	0,32	2,11	3,15	2,07	0,096	1400	1200	1680	59,9
23334	170	360	140	2170	2580	EMB	3	208	315	0,40	1,67	2,49	1,63	0,094	950	860	1440	70,3
23936	180	250	52	572	907	EJ	2	197	235	0,18	3,77	5,62	3,69	0,094	2200	1800	2890	7,6
23936	180	250	52	572	907	EM	2	197	235	0,18	3,77	5,62	3,69	0,094	2200	1800	2840	7,6
23036	180	280	74	1020	1480	EJ	2	204	260	0,23	2,91	4,34	2,85	0,097	2000	1700	2620	16,8
23036	180	280	74	1020	1480	EM	2	204	260	0,23	2,91	4,34	2,85	0,097	2000	1700	2660	16,8
24036	180	280	100	1320	2040	EJ	2	200	258	0,32	2,13	3,17	2,08	0,097	1500	1300	2280	22,6
23136	180	300	96	1410	2000	EJ	2,5	208	275	0,29	2,32	3,45	2,27	0,099	1500	1300	2250	27,6
23136	180	300	96	1410	2000	EM	2,5	208	275	0,29	2,32	3,45	2,27	0,099	1500	1300	2470	27,6
24136	180	300	118	1650	2450	EJ	2,5	204	273	0,36	1,90	2,82	1,85	0,098	950	870	1700	33,4
22236	180	320	86	1340	1700	EJ	3	215	292	0,25	2,72	4,05	2,66	0,094	1900	1600	2690	29,1
22236	180	320	86	1340	1700	EM	3	215	292	0,25	2,72	4,05	2,66	0,093	1900	1600	3030	29,4

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

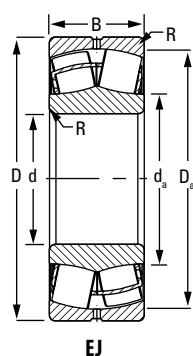
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

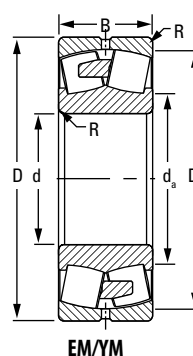
<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

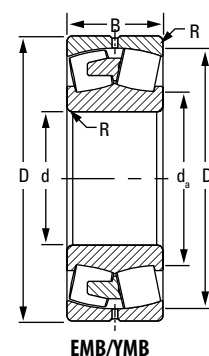
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nanie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcie montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min	kg	
23236	180	320	112	1720	2290	EJ	3	211	292	0,32	2,11	3,15	2,07	0,093	1200	1100	2150	39,0
23236	180	320	112	1720	2290	EMB	3	211	292	0,32	2,11	3,15	2,07	0,093	1200	1100	1510	38,6
22336	180	380	126	2190	2600	EJ	3	232	343	0,32	2,13	3,17	2,08	0,099	1300	1200	1890	69,0
22336	180	380	126	2190	2600	EMB	3	232	343	0,32	2,13	3,17	2,08	0,099	1300	1200	1570	69,0
23938	190	260	52	589	964	EM	2	207	245	0,17	4,01	5,97	3,92	0,097	2000	1700	2710	8,0
23038	190	290	75	1060	1580	EJ	2	214	270	0,23	3,00	4,47	2,93	0,100	1900	1600	2470	17,8
23038	190	290	75	1060	1580	EM	2	214	270	0,23	3,00	4,47	2,93	0,100	1900	1600	2570	17,8
24038	190	290	100	1330	2100	EJ	2	210	268	0,31	2,20	3,27	2,15	0,100	1400	1200	2180	24,0
24038	190	290	100	1330	2100	EM	2	210	268	0,31	2,20	3,27	2,15	0,100	1400	1200	2000	24,0
23138	190	320	104	1630	2340	EJ	2,5	221	293	0,30	2,26	3,36	2,21	0,095	1400	1200	2120	33,9
23138	190	320	104	1630	2340	EM	2,5	221	293	0,30	2,26	3,36	2,21	0,095	1400	1200	2340	34,7
24138	190	320	128	1870	2760	EJ	2,5	215	290	0,36	1,85	2,76	1,81	0,094	880	810	1570	42,0
22238	190	340	92	1550	1960	EJ	3	226	310	0,25	2,67	3,98	2,62	0,097	1800	1500	2540	35,0
22238	190	340	92	1550	1960	EMB	3	226	310	0,25	2,67	3,98	2,62	0,097	1800	1500	2130	36,0
23238	190	340	120	1940	2610	EJ	3	225	311	0,32	2,10	3,12	2,05	0,097	1100	980	2040	47,0
23238	190	340	120	1940	2610	EMB	3	225	311	0,32	2,10	3,12	2,05	0,097	1100	990	1430	47,1
22338	190	400	132	2380	2830	EJ	4	245	361	0,32	2,12	3,15	2,07	0,102	1200	1100	1800	80,0
22338	190	400	132	2380	2830	EMB	4	245	361	0,32	2,12	3,15	2,07	0,102	1200	1100	1610	80,9
23940	200	280	60	712	1130	EM	2	219	263	0,19	3,65	5,43	3,57	0,101	1900	1600	2500	11,0
23040	200	310	82	1230	1760	EJ	2	225	289	0,23	2,95	4,40	2,89	0,092	1800	1500	2380	22,1
23040	200	310	82	1230	1760	EM	2	225	289	0,23	2,95	4,40	2,89	0,092	1800	1500	2390	21,9
24040	200	310	109	1560	2460	EJ	2	223	286	0,31	2,16	3,22	2,12	0,096	1300	1100	2050	30,0
24040	200	310	109	1560	2460	EM	2	223	286	0,31	2,16	3,22	2,12	0,096	1300	1100	1890	30,0
23140	200	340	112	1720	2400	EJ	2,5	230	308	0,31	2,15	3,20	2,10	0,098	1300	1200	2010	40,8
23140	200	340	112	1660	2290	EMB	2,5	230	308	0,31	2,15	3,20	2,10	0,097	1400	1200	1890	40,7
24140	200	340	140	2030	2930	EJ	2,5	226	308	0,39	1,74	2,59	1,70	0,097	850	790	1440	51,7

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne			Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>		Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>	
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y	$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej obr/min	Smar obr/min		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm							obr/min	obr/min	
24140	200	340	140	2030	2930	EMB	2,5	226	308	0,39	1,74	2,59	1,70	0,097	850	790	1360	52,1
22240	200	360	98	1580	2010	EJ	3	236	323	0,27	2,50	3,72	2,44	0,099	1700	1500	2480	41,7
22240	200	360	98	1580	2010	EMB	3	236	323	0,27	2,50	3,72	2,44	0,099	1700	1500	2330	42,6
23240	200	360	128	2140	2890	EMB	3	237	329	0,33	2,06	3,06	2,01	0,100	1000	920	1470	56,5
26340	200	380	126	1900	2690	EMB	4	240	336,7	0,33	2,02	3,01	1,98	0,101	820	740	1250	66,0
23340	200	420	165	2940	3730	EMB	4	246	366	0,41	1,66	2,47	1,62	0,104	720	670	1250	112,6
22340	200	420	138	2470	2930	EJ	4	246	369	0,33	2,02	3,01	1,98	0,103	1200	1000	1750	89,0
22340	200	420	138	2470	2930	EMB	4	247	369	0,33	2,02	3,01	1,98	0,103	1200	1000	1640	93,0
23944	220	300	60	739	1210	EM	2	239	283	0,17	3,94	5,87	3,85	0,106	1700	1400	2280	12,0
23044	220	340	90	1340	1970	EJ	2,5	247	313	0,24	2,77	4,13	2,71	0,101	1700	1400	2120	28,7
23044	220	340	90	1340	1970	EM	2,5	247	313	0,24	2,77	4,13	2,71	0,101	1700	1400	2260	28,8
24044	220	340	118	1720	2720	EJ	2,5	245	313	0,32	2,14	3,18	2,09	0,101	1200	1000	1830	39,0
24044	220	340	118	1720	2720	EMB	2,5	245	313	0,32	2,14	3,18	2,09	0,101	1200	1000	1710	39,3
23144	220	370	120	1940	2740	EJ	3	252	336	0,31	2,17	3,24	2,12	0,103	1200	1000	1810	52,8
23144	220	370	120	1940	2740	EMB	3	252	336	0,31	2,17	3,24	2,12	0,103	1200	1000	1760	52,8
24144	220	370	150	2250	3220	EJ	3	248	337	0,36	1,86	2,77	1,82	0,103	780	720	1310	65,0
24144	220	370	150	2250	3220	EMB	3	248	337	0,36	1,86	2,77	1,82	0,103	780	720	1170	65,0
22244	220	400	108	1850	2310	EJ	3	261	359	0,27	2,51	3,73	2,45	0,106	1500	1300	2220	59,4
22244	220	400	108	1850	2310	EMB	3	261	359	0,27	2,51	3,73	2,45	0,106	1500	1300	2010	59,4
23244	220	400	144	2490	3350	EJ	3	257	359	0,35	1,95	2,90	1,90	0,105	920	830	1730	79,0
23244	220	400	144	2490	3350	EMB	3	257	359	0,35	1,95	2,90	1,90	0,105	920	830	1330	79,4
26344	220	420	138	2480	3260	EMB	4	265	372	0,33	2,04	3,03	1,99	0,108	700	640	1110	88,2
22344	220	460	145	2740	3240	EJ	4	273	404	0,32	2,08	3,10	2,04	0,110	1100	940	1600	111,0
22344	220	460	145	2740	3240	EMB	4	273	404	0,32	2,08	3,10	2,04	0,110	1100	940	1610	118,5
23948	240	320	60	785	1340	EM	2	260	304	0,16	4,16	6,20	4,07	0,104	1600	1300	2280	12,9
23048	240	360	92	1400	2140	EJ	2,5	267	334	0,23	2,91	4,34	2,85	0,106	1500	1300	1980	33,0

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

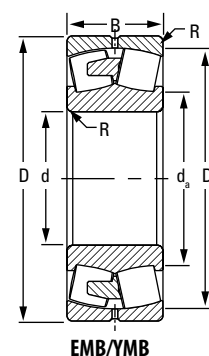
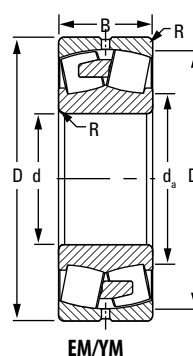
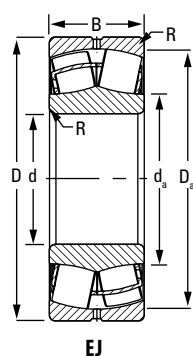
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie całowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

Ciąg dalszy na następnej stronie.



ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nanie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min	kg	
23048	240	360	92	1400	2140	EM	2,5	267	334	0,23	2,91	4,34	2,85	0,106	1500	1300	2120	33,0
24048	240	360	118	1790	2900	EJ	2,5	265	334	0,29	2,31	3,44	2,26	0,106	1100	940	1720	42,0
24048	240	360	118	1790	2900	EMB	2,5	265	334	0,29	2,31	3,44	2,26	0,106	1100	940	1520	41,8
23148	240	400	128	2280	3330	EJ	3	276	364	0,30	2,28	3,40	2,23	0,111	1000	910	1680	64,9
23148	240	400	128	2200	3180	EMB	3	276	364	0,30	2,28	3,40	2,23	0,110	1100	930	1460	65,0
24148	240	400	160	2690	4050	EJ	3	270	364	0,37	1,80	2,68	1,76	0,109	650	610	1200	80,5
24148	240	400	160	2690	4050	EMB	3	270	364	0,37	1,80	2,68	1,76	0,109	650	610	1080	80,5
22248	240	440	120	2330	2950	EJ	3	283	395	0,27	2,46	3,67	2,41	0,112	1300	1100	2050	77,0
22248	240	440	120	2330	2950	EMB	3	284	395	0,27	2,46	3,67	2,41	0,112	1300	1100	1760	81,0
23248	240	440	160	3050	4160	EJ	3	280	394	0,35	1,92	2,86	1,88	0,112	790	720	1600	104,8
23248	240	440	160	3050	4160	EMB	3	281	394	0,35	1,92	2,86	1,88	0,112	790	720	1160	108,0
26348	240	460	147	2910	3690	EMB	4	286	410	0,32	2,08	3,10	2,04	0,113	690	580	970	113,0
22348	240	500	155	3270	3960	EMB	4	297	439	0,32	2,10	3,13	2,05	0,117	910	820	1480	149,2
26250	250	410	128	2190	3150	EM	3	284,5	374	0,30	2,28	3,39	2,23	0,111	680	620	1230	64,0
23952	260	360	75	1120	1860	EM	2	284	339	0,18	3,74	5,56	3,65	0,110	1400	1200	1990	22,8
23052	260	400	104	1820	2740	EJ	3	291	369	0,24	2,85	4,24	2,78	0,113	1300	1100	1830	47,5
23052	260	400	104	1820	2740	EMB	3	291	369	0,24	2,85	4,24	2,78	0,113	1300	1100	1620	47,6
24052	260	400	140	2380	3840	EJ	3	288	369	0,32	2,12	3,15	2,07	0,113	930	820	1580	63,9
24052	260	400	140	2380	3840	EMB	3	288	369	0,32	2,12	3,15	2,07	0,113	940	830	1360	63,9
23152	260	440	144	2680	3930	EJ	3	301	400	0,30	2,23	3,31	2,18	0,116	930	830	1550	87,7
23152	260	440	144	2680	3930	EMB	3	302	400	0,30	2,23	3,31	2,18	0,116	930	830	1240	90,0
24152	260	440	180	3160	4800	EJ	3	294	398	0,37	1,82	2,70	1,78	0,115	580	540	1090	112,0
24152	260	440	180	3160	4800	EMB	3	296	398	0,37	1,82	2,70	1,78	0,115	580	540	960	111,4
22252	260	480	130	2740	3500	EMB	4	309	430	0,27	2,46	3,66	2,41	0,118	1200	1000	1600	105,5
23252	260	480	174	3510	4850	EJ	4	307	430	0,34	1,98	2,95	1,94	0,119	710	650	1470	135,8
23252	260	480	174	3510	4850	EMB	4	308	430	0,34	1,98	2,95	1,94	0,119	710	650	1000	140,0

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścieżce montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y					$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y	Olej	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min		
22352	260	540	165	3730	4550	EMB	5	321	475	0,32	2,13	3,17	2,08	0,123	810	730	1340	184,5
23352	260	540	206	4600	5990	EM	5	318	473	0,39	1,71	2,54	1,67	0,123	490	460	1270	227,0
23956	280	380	75	1170	1990	EMB	2	304	360	0,17	3,95	5,88	3,86	0,115	1300	1100	1690	24,3
23056	280	420	106	1820	2810	EJ	3	309	389	0,23	2,92	4,35	2,86	0,118	1300	1100	1690	48,8
23056	280	420	106	1820	2810	EMB	3	312	389	0,23	2,92	4,35	2,86	0,118	1300	1100	1600	51,0
24056	280	420	140	2420	4090	EJ	3	307	388	0,30	2,25	3,35	2,20	0,117	860	760	1310	68,0
24056	280	420	140	2420	4090	EMB	3	310	388	0,30	2,25	3,35	2,20	0,117	860	760	1290	68,0
23156	280	460	146	2780	4170	EJ	4	318	419	0,30	2,26	3,36	2,21	0,121	870	770	1480	93,3
23156	280	460	146	2780	4170	EMB	4	320	419	0,30	2,26	3,36	2,21	0,121	870	770	1320	96,8
24156	280	460	180	3210	5060	EJ	4	316	419	0,36	1,86	2,77	1,82	0,121	540	510	1010	118,0
24156	280	460	180	3210	5060	EMB	4	319	419	0,36	1,86	2,77	1,82	0,121	540	510	910	118,0
22256	280	500	130	2800	3750	EMB	4	331	449	0,26	2,62	3,91	2,57	0,123	1100	940	1570	112,1
23256	280	500	176	3680	5250	EJ	4	327	450	0,33	2,07	3,08	2,02	0,123	650	590	1400	149,0
23256	280	500	176	3680	5250	EMB	4	329	450	0,33	2,07	3,08	2,02	0,123	650	590	940	149,6
22356	280	580	175	4280	5280	EMB	5	345	511	0,32	2,13	3,17	2,08	0,129	720	660	1210	226,3
23356	280	580	224	5340	7050	EMB	5	341	508	0,40	1,69	2,52	1,65	0,128	440	410	800	284,0
23960	300	420	90	1570	2630	EMB	2,5	328	394	0,19	3,59	5,34	3,51	0,121	1200	970	1530	38,4
23060	300	460	118	2330	3570	EJ	3	334	425	0,24	2,87	4,27	2,80	0,123	1100	940	1550	68,2
23060	300	460	118	2330	3570	EMB	3	336	425	0,24	2,87	4,27	2,80	0,123	1100	940	1410	71,2
24060	300	460	160	3070	5190	EJ	3	331	423	0,32	2,11	3,13	2,06	0,123	750	670	1210	96,0
24060	300	460	160	3070	5190	EMB	3	334	423	0,32	2,11	3,13	2,06	0,123	750	670	1210	97,4
23160	300	500	160	3370	5120	EJ	4	343	453	0,30	2,25	3,35	2,20	0,127	760	680	1380	124,9
23160	300	500	160	3370	5120	EMB	4	345	453	0,30	2,25	3,35	2,20	0,127	760	680	1180	128,7
24160	300	500	200	4060	6270	EJ	4	336	455	0,37	1,82	2,71	1,78	0,125	470	440	930	158,0
24160	300	500	200	4060	6270	EMB	4	338	455	0,37	1,82	2,71	1,78	0,125	470	440	810	157,1
22260	300	540	140	3290	4400	EMB	4	355	484	0,26	2,59	3,86	2,53	0,128	980	850	1410	142,0

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

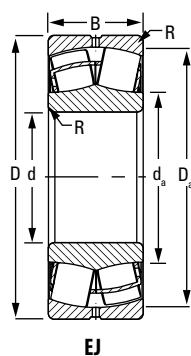
<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie całowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

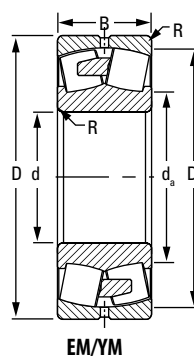
<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

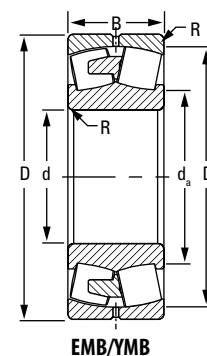
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nianie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min		
23260	300	540	192	4210	6170	EJ	4	351	482	0,34	2,00	2,98	1,96	0,130	580	530	1310	191,0
23260	300	540	192	4210	6170	EMB	4	353	482	0,34	2,00	2,98	1,96	0,130	580	530	1020	194,5
23964	320	440	90	1600	2780	EMB	2,5	349	414	0,18	3,79	5,65	3,71	0,126	1100	900	1450	40,6
23064	320	480	121	2410	3880	EJ	3	355	444	0,23	2,93	4,36	2,86	0,128	1000	880	1470	74,2
23064	320	480	121	2410	3880	EMB	3	357	444	0,23	2,93	4,36	2,86	0,128	1000	880	1370	77,4
24064	320	480	160	3130	5380	EJ	3	351	444	0,30	2,24	3,34	2,19	0,128	710	630	1150	101,0
24064	320	480	160	3130	5380	EMB	3	354	444	0,30	2,24	3,34	2,19	0,128	710	630	1130	102,0
23164	320	540	176	3990	5950	EJ	4	364	490	0,31	2,14	3,19	2,10	0,131	690	620	1260	160,5
23164	320	540	176	3990	5950	EMB	4	367	490	0,31	2,14	3,19	2,10	0,131	690	620	1100	167,1
24164	320	540	218	4790	7530	EJ	4	360	489	0,38	1,77	2,63	1,73	0,131	410	390	860	203,0
24164	320	540	218	4790	7530	EMB	4	362	489	0,38	1,77	2,63	1,73	0,131	410	390	720	204,6
22264	320	580	150	3720	5000	EMB	4	380	519	0,26	2,58	3,84	2,52	0,134	900	780	1290	177,1
23264	320	580	208	4770	7090	EJ	4	377	516	0,34	1,98	2,94	1,93	0,135	530	490	1220	240,0
23264	320	580	208	4770	7090	EMB	4	379	516	0,34	1,98	2,94	1,93	0,135	530	490	940	245,1
23968	340	460	90	1670	2990	EMB	2,5	369	435	0,17	3,98	5,93	3,89	0,131	990	830	1390	43,0
23068	340	520	133	2890	4630	EJ	4	381	481	0,23	2,96	4,40	2,89	0,135	930	800	1350	101,0
23068	340	520	133	2890	4630	EMB	4	384	481	0,23	2,96	4,40	2,89	0,135	930	800	1150	102,7
24068	340	520	180	3820	6540	EJ	4	375	479	0,32	2,14	3,18	2,09	0,134	640	570	1070	137,0
24068	340	520	180	3820	6540	EMB	4	377	479	0,32	2,14	3,18	2,09	0,134	640	570	1030	139,0
23168	340	580	190	4500	6850	EJ	4	395	526	0,30	2,22	3,30	2,17	0,138	630	570	1170	206,0
23168	340	580	190	4500	6850	EMB	4	397	526	0,30	2,22	3,30	2,17	0,138	630	570	940	210,3
24168	340	580	243	5680	8900	EMB	4	385	525	0,39	1,75	2,61	1,71	0,137	370	350	660	266,0
23268	340	620	224	5160	8200	YMB	5	399	554	0,35	1,91	2,84	1,86	0,086	470	440	870	292,4
23972	360	480	90	1710	3140	EMB	2,5	389	455	0,16	4,12	6,13	4,03	0,135	920	780	1310	45,0
23072	360	540	134	2840	4610	EJ	4	400	499	0,23	2,94	4,38	2,88	0,139	900	770	1290	107,0
23072	360	540	134	2840	4610	EMB	4	403	499	0,23	2,94	4,38	2,88	0,139	900	770	1200	108,3

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.



**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścienie montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y		$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej	Smar	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min		
24072	360	540	180	3920	6850	EJ	4	395	500	0,30	2,24	3,33	2,19	0,138	600	540	1030	144,0
24072	360	540	180	3920	6850	EMB	4	398	500	0,30	2,24	3,33	2,19	0,138	600	540	960	145,4
23172	360	600	192	4660	7300	EJ	4	416	546	0,29	2,29	3,42	2,24	0,143	590	530	1120	218,0
23172	360	600	192	4660	7300	EMB	4	419	546	0,29	2,29	3,42	2,24	0,143	590	530	900	222,1
24172	360	600	243	5900	9550	EMB	4	406	545	0,38	1,79	2,67	1,75	0,142	340	320	630	279,5
22272	360	650	170	4210	6280	YMB	5	427	583	0,25	2,66	3,95	2,60	0,089	770	680	1170	245,0
23272	360	650	232	5530	8790	YMB	5	420	583	0,35	1,95	2,91	1,91	0,089	450	410	990	338,6
23976	380	520	106	2130	3940	EMB	3	416	488	0,18	3,80	5,66	3,72	0,141	860	720	1180	67,1
23076	380	560	135	3070	5110	EJ	4	420	520	0,22	3,08	4,58	3,01	0,142	830	710	1240	112,0
23076	380	560	135	3070	5110	EMB	4	422	520	0,22	3,08	4,58	3,01	0,142	830	710	880	114,2
24076	380	560	180	4030	7090	EMB	4	418	520	0,29	2,32	3,45	2,27	0,141	570	510	870	151,2
23176	380	620	194	4490	7580	YMB	4	431	566	0,30	2,28	3,39	2,23	0,090	560	510	1140	232,6
24176	380	620	243	5580	10100	YMB	4	427	565	0,36	1,87	2,79	1,83	0,090	320	300	630	291,0
22276	380	680	175	4540	6780	YMB	5	449	611	0,25	2,71	4,03	2,65	0,092	720	640	1110	274,0
23276	380	680	240	5970	9520	YMB	5	442	611	0,34	1,98	2,95	1,94	0,092	420	390	920	379,4
23980	400	540	106	2180	4020	EMB	3	436	511	0,17	3,99	5,94	3,90	0,146	810	690	1100	69,2
23080	400	600	148	3630	5980	EJ	4	444	555	0,23	2,98	4,44	2,92	0,147	760	660	1160	146,0
23080	400	600	148	3630	5980	EMB	4	447	555	0,23	2,98	4,44	2,92	0,147	760	660	1230	148,7
24080	400	600	200	4790	8480	EMB	4	442	555	0,30	2,24	3,33	2,19	0,147	510	460	1010	200,0
23180	400	650	200	4770	8110	YMB	5	454	594	0,29	2,32	3,46	2,27	0,092	530	480	1060	261,6
24180	400	650	250	5810	10400	YMB	5	449	594	0,35	1,91	2,84	1,87	0,092	310	290	570	322,3
22280	400	720	185	5040	7590	YMB	5	474	646	0,25	2,70	4,03	2,64	0,095	670	590	1040	326,0
23280	400	720	256	6720	10800	YMB	5	466	646	0,34	1,96	2,93	1,92	0,095	380	350	850	457,5
22380	400	820	243	7220	10100	YMB	6	496	729	0,30	2,28	3,40	2,23	0,099	440	410	930	618,7
23984	420	560	106	2270	4240	EMB	3	454	531	0,16	4,14	6,17	4,05	0,149	770	650	1090	71,9
23084	420	620	150	3450	6360	YMB	4	467	576	0,22	3,05	4,54	2,98	0,094	720	620	1230	156,0

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

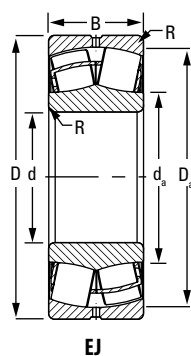
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie całowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

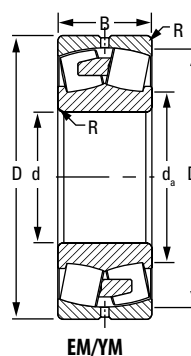
<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

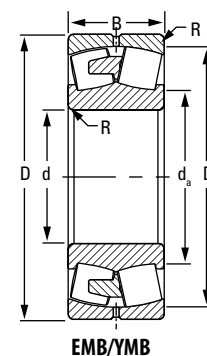
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nianie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcie montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>		Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>	
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y				F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej obr/min		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm						obr/min	obr/min	obr/min	
24084	420	620	200	4390	8630	YMB	4	463	575	0,29	2,37	3,52	2,31	0,093	490	440	1010	206,7
23184	420	700	224	5720	9640	YMB	5	480	636	0,31	2,21	3,20	2,16	0,096	480	440	970	350,8
24184	420	700	280	6990	12400	YMB	5	474	636	0,37	1,81	2,70	1,77	0,096	270	260	510	432,6
23284	420	760	272	7360	11800	YMB	6	490	681	0,35	1,90	2,83	1,86	0,098	360	330	750	541,0
23988	440	600	118	2760	5040	EMB	3	479	566	0,17	3,93	5,85	3,84	0,154	710	600	1180	98,0
23088	440	650	157	3750	6970	YMB	5	489	603	0,22	3,04	4,53	2,97	0,096	680	590	1160	180,0
24088	440	650	212	4910	9770	YMB	5	485	603	0,29	2,31	3,44	2,26	0,096	450	410	950	241,8
23188	440	720	226	5970	10300	YMB	5	500	657	0,30	2,26	3,37	2,21	0,098	450	410	940	367,8
24188	440	720	280	7120	12900	YMB	5	495	656	0,36	1,88	2,79	1,84	0,098	260	250	500	449,1
23288	440	790	280	8090	13200	YMB	6	512	710	0,35	1,95	2,91	1,91	0,101	320	300	760	602,0
23992	460	620	118	2520	5100	YMB	3	499	586	0,16	4,14	6,17	4,05	0,098	680	580	1200	100,9
23092	460	680	163	4060	7570	YMB	5	512	631	0,22	3,06	4,56	2,99	0,099	640	550	1090	205,0
24092	460	680	218	5210	10300	YMB	5	507	631	0,28	2,37	3,53	2,32	0,099	430	390	900	270,8
23192	460	760	240	6500	11100	YMB	6	524	692	0,30	2,24	3,33	2,19	0,101	430	390	760	436,9
24192	460	760	300	8200	14900	YMB	6	518	692	0,37	1,84	2,74	1,80	0,102	230	220	460	544,9
23292	460	830	296	8680	14000	YMB	6	535	746	0,34	1,96	2,93	1,92	0,103	310	290	670	696,7
23896	480	600	90	1910	3950	EMB	2,5	511	576	0,13	5,38	8,01	5,26	0,159	340	300	1110	57,0
23996	480	650	128	2820	5890	YMB	4	523	612	0,17	3,99	5,94	3,90	0,101	640	550	1120	123,3
23096	480	700	165	4170	7980	YMB	5	532	651	0,22	3,14	4,67	3,07	0,102	600	530	1050	215,0
24096	480	700	218	5450	10900	YMB	5	526	652	0,28	2,45	3,64	2,39	0,101	410	370	820	282,1
23196	480	790	248	7110	12400	YMB	6	547	719	0,30	2,26	3,36	2,21	0,104	390	360	840	490,4
24196	480	790	308	8580	15900	YMB	6	542	718	0,37	1,85	2,75	1,81	0,105	220	210	410	605,3
23296	480	870	310	9860	16400	YMB	6	561	779	0,35	1,92	2,85	1,87	0,107	280	260	680	821,2
238/500	500	620	90	1750	4010	YMB	2,5	531	596	0,12	5,68	8,45	5,55	0,101	330	290	1060	60,0
239/500	500	670	128	2910	6060	YMB	4	542	634	0,16	4,13	6,15	4,04	0,103	610	520	1070	125,7
230/500	500	720	167	4290	8160	YMB	5	550	673	0,21	3,26	4,85	3,18	0,104	580	510	1010	222,0

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y		$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej obr/min	Smar obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm							obr/min	obr/min	
240/500	500	720	218	5510	11200	YMB	5	547	673	0,27	2,51	3,74	2,45	0,104	390	350	810	290,8
231/500	500	830	264	7880	13900	YMB	6	572	753	0,30	2,22	3,30	2,17	0,107	360	330	800	584,3
241/500	500	830	325	9660	17600	YMB	6	563	755	0,37	1,81	2,69	1,77	0,107	200	200	380	700,0
232/500	500	920	336	10900	17900	YMB	6	585	824	0,36	1,90	2,83	1,86	0,110	260	250	620	995,1
239/530	530	710	136	3270	6880	YMB	4	575	672	0,16	4,11	6,12	4,02	0,107	560	480	1000	150,4
230/530	530	780	185	5150	9720	YMB	5	588	725	0,21	3,14	4,68	3,07	0,108	530	460	910	302,6
240/530	530	780	250	6770	13700	YMB	5	583	725	0,28	2,37	3,53	2,32	0,108	350	320	750	408,0
231/530	530	870	272	8530	15100	YMB	6	603	793	0,30	2,27	3,38	2,22	0,111	340	310	740	650,6
241/530	530	870	335	10300	19100	YMD	6	596	794	0,36	1,90	2,83	1,86	0,111	190	180	360	791,0
232/530	530	980	355	12400	20200	YMB	7	621	878	0,35	1,91	2,85	1,87	0,115	240	230	550	1164,0
239/560	560	750	140	3500	7290	YMB	4	607	710	0,16	4,21	6,27	4,12	0,110	530	450	890	172,4
230/560	560	820	195	5690	10800	YMB	5	619	764	0,22	3,14	4,67	3,07	0,112	490	430	850	349,1
240/560	560	820	258	7140	14800	YMB	5	617	761	0,28	2,42	3,60	2,37	0,112	330	300	670	463,9
231/560	560	920	280	9240	16400	YMB	6	638	838	0,29	2,33	3,47	2,28	0,115	310	290	690	751,0
241/560	560	920	355	11700	21800	YMB	6	630	839	0,36	1,87	2,78	1,83	0,115	170	160	340	941,7
241/560	560	920	355	11700	21800	YMD	6	630	839	0,36	1,87	2,78	1,83	0,115	170	160	370	941,7
232/560	560	1030	365	13200	22300	YMB	7	661	918	0,35	1,96	2,91	1,91	0,119	220	210	550	1333,0
238/600	600	730	98	2100	5080	YMB	2,5	634	705	0,11	6,10	9,09	5,97	0,113	260	230	900	81,0
239/600	600	800	150	3970	8600	YMB	4	650	757	0,16	4,20	6,25	4,11	0,115	480	410	870	209,6
230/600	600	870	200	6040	11700	YMB	5	664	811	0,21	3,27	4,87	3,20	0,117	450	400	770	395,0
230/600	600	870	200	6040	11700	YMD	5	664	811	0,21	3,27	4,87	3,20	0,117	450	400	780	394,0
240/600	600	870	272	8040	16800	YMB	5	658	811	0,28	2,44	3,64	2,39	0,117	290	270	660	538,9
240/600	600	870	272	8040	16800	YMD	5	658	811	0,28	2,44	3,64	2,39	0,117	290	270	670	538,9
231/600	600	980	300	10500	18800	YMB	6	681	895	0,29	2,32	3,46	2,27	0,120	280	260	620	905,0
241/600	600	980	375	12800	23800	YMB	6	673	896	0,35	1,95	2,90	1,90	0,119	160	150	290	1088,9
241/600	600	980	375	12800	23800	YMD	6	673	896	0,35	1,95	2,90	1,90	0,119	160	150	310	1087,9

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

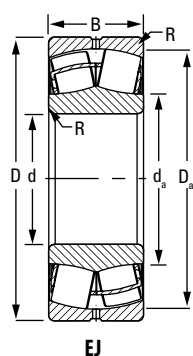
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>s1</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

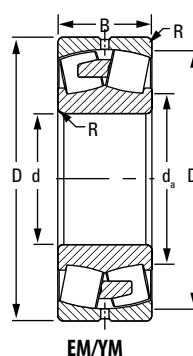
<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

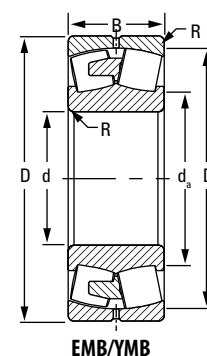
Ciąg dalszy na następnej stronie.



EJ



EM/YM



EMB/YMB

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nianie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y	Olej obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				obr/min		obr/min	obr/min		
232/600	600	1090	388	15000	25700	YMD	7	702	975,6	0,35	1,94	2,89	1,90	0,124	190	180	530	1565,1
239/630	630	850	165	4740	10100	YMB	5	684	804	0,17	4,02	5,99	3,93	0,119	440	380	790	267,6
230/630	630	920	212	6940	13400	YMB	6	697	858	0,21	3,18	4,74	3,11	0,120	420	370	710	477,2
240/630	630	920	290	9010	18700	YMB	6	691	857	0,28	2,41	3,59	2,36	0,120	270	250	600	647,8
240/630	630	920	290	9010	18700	YMD	6	691	857	0,28	2,41	3,59	2,36	0,120	270	250	600	647,1
231/630	630	1030	315	11700	21200	YMD	6	715	940	0,29	2,30	3,42	2,25	0,124	260	240	600	1056,3
241/630	630	1030	400	14300	27200	YMD	6	707	940	0,36	1,88	2,81	1,84	0,124	140	140	320	1294,5
238/670	670	820	112	2800	6870	YMB	3	709	790	0,11	5,96	8,88	5,83	0,121	210	190	710	125,5
239/670	670	900	170	5100	11000	YMB	5	727	851	0,16	4,15	6,18	4,06	0,124	410	350	740	306,7
230/670	670	980	230	7890	15800	YMB	6	744	911	0,22	3,12	4,65	3,05	0,126	380	330	690	596,0
240/670	670	980	308	10200	21800	YMB	6	738	910	0,28	2,39	3,55	2,33	0,126	240	230	540	794,5
231/670	670	1090	336	12800	23400	YMB	6	760	995	0,29	2,31	3,44	2,26	0,128	240	220	530	1247,0
241/670	670	1090	412	15700	30000	YMD	6	751	996	0,36	1,90	2,82	1,85	0,128	130	130	280	1513,4
232/670	670	1220	438	18800	31800	YMD	9	779	1097	0,35	1,95	2,91	1,91	0,126	160	160	440	2181,4
239/710	710	950	180	5570	12400	YMB	5	771	898	0,16	4,13	6,15	4,04	0,129	380	330	690	360,6
230/710	710	1030	236	8370	16700	YMB	6	785	960	0,21	3,26	4,86	3,19	0,130	350	310	620	658,8
240/710	710	1030	315	10900	23100	YMD	6	779	960	0,27	2,49	3,71	2,44	0,130	230	210	530	865,2
231/710	710	1150	345	13800	26000	YMB	7	809	1048	0,28	2,38	3,54	2,32	0,133	220	200	500	1382,7
241/710	710	1150	438	17400	33800	YMD	7	795	1051	0,36	1,89	2,81	1,84	0,133	120	110	260	1754,7
232/710	710	1280	450	20200	35300	YMD	9	827	1149	0,34	1,97	2,93	1,93	0,131	150	140	420	2478,4
238/750	750	920	128	3430	8460	YMB	4	795	886	0,12	5,80	8,64	5,68	0,130	180	170	600	182,7
239/750	750	1000	185	6010	13400	YMB	5	813	946	0,16	4,23	6,30	4,14	0,133	350	310	650	405,7
230/750	750	1090	250	9330	18700	YMB	6	830	1016	0,21	3,26	4,85	3,18	0,135	330	290	600	786,0
240/750	750	1090	335	12200	26100	YMD	6	824	1015	0,27	2,48	3,69	2,42	0,135	210	190	490	1049,2
241/750	750	1220	475	19800	38700	YMD	7	839	1114	0,36	1,86	2,77	1,82	0,131	110	100	250	2144,4
239/800	800	1060	195	6600	15000	YMB	5	866	1004	0,16	4,27	6,36	4,17	0,138	320	280	600	474,2

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**ŁOŻYSKA BARYŁKOWE** – ciąg dalszy

- Pasowania dla wałów i gniazd obudów, luzy wewnętrzne, tolerancje i inne dane techniczne łożysk są podane w Części Technicznej tego katalogu i w katalogu technicznym Timken (nr kat. 10424).
- Łożyska są dostępne z otworem stożkowym do montażu z tuleją. Aby zamówić, do numeru łożyska należy dodać oznaczenie K (np. 23120K).
- Aktualne informacje o dostępności wybranych łożysk można uzyskać od inżyniera firmy Timken i na stronie internetowej: [www.timken.com](http://www.timken.com).

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wykończenie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa kg
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Ścięcia montażowe <sup>(1)</sup> R	Średnica odsadzenia		Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
								Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ X = 1 Y		$\frac{F_a}{F_r} > e$ X = 0,67 Y			Olej obr/min	Smar obr/min	
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm							obr/min	obr/min	
249/800	800	1060	258	8080	19800	YMB	5	863	999	0,21	3,25	4,84	3,18	0,136	140	130	430	612,7
230/800	800	1150	258	10200	21100	YMB	6	888	1075	0,19	3,50	5,22	3,43	0,140	300	260	480	860,7
230/800	800	1150	258	10200	21100	YMD	6	888	1075	0,19	3,50	5,22	3,43	0,140	300	260	480	887,2
240/800	800	1150	345	13000	28600	YMD	6	877	1072	0,26	2,55	3,80	2,50	0,140	190	180	460	1181,1
231/800	800	1280	375	16600	31400	YMB	7	905	1172	0,28	2,45	3,65	2,40	0,136	180	170	430	1887,0
241/800	800	1280	475	20000	39200	YMD	7	894	1173	0,34	1,96	2,93	1,92	0,135	100	100	230	2320,8
232/800	800	1420	488	23900	43600	YMD	11	935	1272	0,33	2,04	3,03	1,99	0,140	130	120	400	3310,0
238/850	850	1030	136	3920	10400	YMB	4	900	993	0,11	6,23	9,27	6,09	0,141	150	140	570	235,7
239/850	850	1120	200	7120	16200	YMB	5	918	1063	0,15	4,40	6,56	4,31	0,144	300	260	580	552,7
249/850	850	1120	272	8950	22000	YMB	5	913	1057	0,21	3,24	4,82	3,16	0,141	120	120	440	708,0
230/850	850	1220	295	11100	23000	YMB	6	938	1139	0,20	3,37	5,02	3,30	0,138	280	250	500	1048,0
240/850	850	1220	365	14500	32200	YMD	6	931	1138	0,26	2,56	3,81	2,50	0,138	170	160	420	1401,9
231/850	850	1360	400	18600	35700	YMB	9	962	1245	0,28	2,44	3,63	2,39	0,141	170	160	400	2219,0
232/850	850	1500	515	25600	47100	YMD	11	990	1347	0,33	2,06	3,06	2,01	0,145	120	110	340	3950,8
239/900	900	1180	206	7710	18100	YMB	5	965	1112	0,14	4,69	6,98	4,58	0,150	270	240	510	677,4
249/900	900	1180	280	9480	23500	YMB	5	965	1113	0,20	3,33	4,96	3,25	0,146	120	110	400	811,6
230/900	900	1280	280	12200	25500	YMB	6	989	1198	0,20	3,41	5,08	3,33	0,143	250	230	460	1130,2
240/900	900	1280	375	15700	35200	YMD	6	983	1198	0,26	2,60	3,87	2,54	0,143	160	150	390	1557,0
231/900	900	1420	412	19700	38900	YMB	9	1017	1301	0,27	2,49	3,71	2,43	0,146	150	150	380	2446,0
241/900	900	1420	515	24100	50300	YMD	9	1007	1299	0,34	2,00	2,98	1,96	0,146	80	80	200	3054,3
232/900	900	1580	515	27700	52300	YMD	11	1058	1417	0,31	2,16	3,22	2,12	0,152	100	100	320	4302,0
239/950	950	1250	224	8690	20400	YMB	6	1026	1186	0,15	4,43	6,60	4,33	0,146	260	230	500	712,7
230/950	950	1360	300	13600	28500	YMB	6	1047	1271	0,20	3,42	5,09	3,34	0,148	240	210	450	1428,6
230/950	950	1360	300	13600	28500	YMD	6	1047	1271	0,20	3,42	5,09	3,34	0,148	240	210	450	1530,4
240/950	950	1360	412	18100	40800	YMD	6	1039	1270	0,27	2,53	3,77	2,47	0,148	150	140	380	1921,0
231/950	950	1500	438	22000	43900	YMB	9	1074	1373	0,27	2,47	3,68	2,42	0,151	140	130	350	2905,0

<sup>(1)</sup> Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

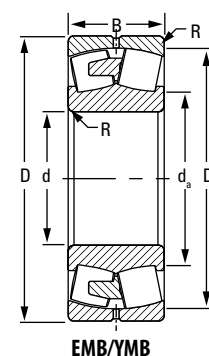
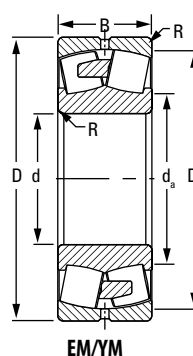
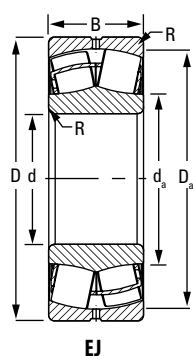
<sup>(2)</sup> Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie całowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup> Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup> Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup> Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.

Ciąg dalszy na następnej stronie.



ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie łożyska	Wymiary łożyska			Nośność		Wyko- nianie	Wymiary zabudowy			Współczynniki obciążenia równoważnego <sup>(2)</sup>				Współczynnik geometrii <sup>(3)</sup> C <sub>g</sub>	Wskaźniki prędkości			Masa
	Średnica otworu d	Średnica zewnętrzna D	Szerokość B	Dynamiczna C	Statyczna C <sub>0</sub>		Średnica odsadzenia			Dynamiczne		Statyczna we wszystkich przypadkach Y <sub>0</sub>	Prędkość termiczna <sup>(4)</sup>		Prędkość graniczna <sup>(5)</sup>			
							Ścienne montażowe <sup>(1)</sup> (maks.) R	Wał d <sub>a</sub>	Obudowa D <sub>a</sub>	e	F <sub>r</sub> ≤ e F <sub>r</sub> X = 1 Y					F <sub>r</sub> > e F <sub>r</sub> X = 0,67 Y		
	mm	mm	mm	kN	kN		mm	mm	mm				Olej obr/min		Smar obr/min	obr/min	kg	
241/950	950	1500	545	26800	56400	YMD	9	1064	1372	0,34	2,00	2,97	1,95	0,151	80	70	180	3615,0
238/1000	1000	1220	165	5270	14100	YMB	5	1049	1169	0,12	5,83	8,67	5,70	0,148	120	110	440	409,2
239/1000	1000	1320	236	9770	22800	YMB	6	1080	1252	0,15	4,39	6,54	4,29	0,152	240	210	480	862,0
230/1000	1000	1420	308	14600	31700	YMB	6	1101	1327	0,20	3,44	5,12	3,36	0,153	220	200	400	1541,0
240/1000	1000	1420	412	18300	41300	YMD	6	1093	1330	0,25	2,69	4,01	2,63	0,154	140	130	320	2087,1
231/1000	1000	1580	462	24400	49000	YMB	9	1131	1446	0,27	2,47	3,68	2,42	0,156	130	120	330	3403,0
241/1000	1000	1580	580	29800	61400	YMD	9	1114	1451	0,33	2,02	3,01	1,98	0,156	70	70	160	4276,4
238/1060	1060	1280	165	5340	14600	YMD	5	1122	1233	0,11	6,23	9,27	6,09	0,153	120	110	440	432,6
239/1060	1060	1400	250	10700	25800	YMB	6	1149	1324	0,15	4,43	6,60	4,33	0,157	220	190	450	1056,4
230/1060	1060	1500	325	16200	35300	YMB	7	1165	1404	0,20	3,44	5,12	3,36	0,159	200	180	390	1802,0
240/1060	1060	1500	438	20200	47300	YMD	7	1160	1401	0,26	2,63	3,91	2,57	0,158	130	120	340	2470,5
231/1060	1060	1660	475	26300	53000	YMB	11	1193	1525	0,27	2,53	3,77	2,48	0,162	120	110	310	3815,0
239/1120	1120	1460	250	11200	26700	YMB	6	1204	1390	0,15	4,62	6,87	4,51	0,162	190	170	370	1079,0
230/1120	1120	1580	345	16700	36700	YMD	9	1237	1480	0,20	3,41	5,08	3,33	0,164	190	170	380	2109,0
240/1120	1120	1580	462	22100	52100	YMB	7	1224	1476	0,26	2,62	3,90	2,56	0,164	120	110	290	2824,0
231/1120	1120	1750	475	27700	55500	YMB	11	1261	1609	0,25	2,67	3,98	2,62	0,167	110	110	290	4227,0
238/1180	1180	1420	180	6330	17600	YMB	5	1243	1365	0,11	6,36	9,46	6,21	0,145	100	90	370	545,8
239/1180	1180	1540	288	12700	31000	YMB	6	1271	1464	0,15	4,51	6,71	4,41	0,168	190	170	410	1331,5
230/1180	1180	1660	355	19200	43200	YMD	7	1293	1558	0,19	3,50	5,21	3,42	0,170	170	160	340	2447,9
240/1180	1180	1660	475	23700	56000	YMD	7	1289	1553	0,25	2,69	4,00	2,63	0,169	110	100	290	3228,3
231/1180	1180	1850	500	30600	61700	YMB	11	1332	1699	0,25	2,68	4,00	2,62	0,173	100	100	270	4996,0
230/1250	1250	1750	375	20700	46300	YMB	7	1370	1642	0,19	3,56	5,30	3,48	0,175	160	150	310	2769,0
240/1250	1250	1750	500	27200	65800	YMB	7	1362	1640	0,25	2,68	3,99	2,62	0,176	100	90	250	3691,0
231/1250	1250	1950	530	34100	69300	YMB	11	1406	1795	0,25	2,67	3,98	2,62	0,179	90	90	250	5843,0
249/1500	1500	1950	450	22700	61500	YMD	7	1611	1845	0,20	3,43	5,10	3,35	0,191	50	50	190	3407,0

<sup>(1)</sup>Maksymalny promień zaokrąglenia dla wału lub obudowy.

<sup>(2)</sup>Współczynniki dotyczą obliczeń zarówno w systemie calowym jak i metrycznym. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Części Technicznej.

<sup>(3)</sup>Stała geometrii dla współczynnika trwałości środka smarnego a<sub>31</sub> można znaleźć w katalogu technicznym (nr kat. 10424).

<sup>(4)</sup>Wartości prędkości termicznych przedstawiono w katalogu technicznym (nr kat. 10424) i na str. 55.

<sup>(5)</sup>Prędkości graniczne przedstawiono na str. 55.



## ŁOŻYSKA BARYŁKOWE - AKCESORIA

Akcesoria dla łożysk baryłkowych produkowane są z zachowaniem odpowiednich tolerancji dla właściwego osadzenia na wale i z tą samą jakością co łożyska.

- **Rozmiary:** dostępne są tuleje do wałów metrycznych i calowych w rozmiarach od 20 mm do 1 000 mm .
- **Cechy:** szeroka gama dodatkowych akcesoriów zawierająca również nakrętki hydrauliczne dla różnych zastosowań w przemyśle.
- **Zalety:** zastosowanie tulei upraszcza montaż i demontaż łożysk oraz zmniejsza ryzyko ich uszkodzenia.



Oznaczenia .....	80
Dodatkowe oznaczenia akcesoriów .....	81

### AKCESORIA

Indeks .....	82
Metryczne tuleje wciągane typu H .....	89
Metryczne tuleje wciągane typu HE do wałów calowych .....	93
Metryczne tuleje wciągane typu HA do wałów calowych .....	95
Metryczne tuleje wciągane typu OH do metody hydraulicznej .....	97
Metryczne tuleje wciskane typu AH .....	101
Metryczne tuleje wciskane typu AOH do metody hydraulicznej .....	106
Metryczne nakrętki hydrauliczne HMV .....	111
Metryczne nakrętki łożyskowe .....	115
Metryczne podkładki zębate .....	121
Metryczne podkładki kształtowe .....	123



## OZNACZENIA

Nasza szeroka gama metrycznych tulei łożyskowych i dodatkowych akcesoriów wypełnia naszą ofertę łożysk baryłkowych Timken. Wszystkie akcesoria produkowane są w oparciu o te same normy jakościowe jak przy produkcji łożysk. Ma to na celu zapewnienie właściwego osadzenia na powierzchni wału. Dostępne są rozmiary do 1000 mm oraz w dwóch wykonaniach, jako tuleje wciągane i wciskane.

### TULEJE WCIĄGANE

Do montażu łożysk z otworem stożkowym, używane są tuleje wciągane w rozmiarach (20 mm - 200 mm) wraz z nakrętką łożyskową. Powyżej tej średnicy (> 200 mm) mogą być stosowane nakrętki hydrauliczne HMV. Tabele 28 i 29 przedstawiają oznaczenia zgodne z normami.

**TABELA 28. METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE (H, OH) DO WAŁÓW METRYCZNYCH SĄ DOSTARCZANE Z ODPOWIEDNIĄ NAKRĘTKĄ ŁOŻYSKOWĄ I PODKŁADKĄ**

Tuleja	Nakrętka łożyskowa	Podkładka
H – standardowa metryczna / OH – do metody hydraulicznej	KM, KML, HM	MB, MBL, MS

**TABELA 29. METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE (HA, HE) DO WAŁÓW CALOWYCH SĄ DOSTARCZANE Z ODPOWIEDNIĄ NAKRĘTKĄ ŁOŻYSKOWĄ I ZABEZPIECZENIEM**

Tuleja	Nakrętka łożyskowa	Podkładka
HE – standardowa calowa (norma brytyjska) HA – standardowa calowa (norma amerykańska)	KM, KML	MB, MBL

### TULEJE WCISKANE

Tuleje wciskane do osadzenia łożysk na wale używane są wraz z podkładkami zabezpieczającymi (zębate, kształtowe). Tuleje wciskane są rzadziej stosowanym rozwiązaniem niż tuleje wciągane, z uwagi na konieczność użycia specjalnych nakrętek do demontażu. Oznaczenia tulei wciskanych Timken są zgodne z normami przyjętymi w przemyśle. Nakrętki nie są dostarczane wraz z tulejami wciskanymi i muszą być zamawiane osobno. Demontaż dużych zespołów można ułatwić za pomocą nakrętki hydraulicznej (HMV).

**TABELA 30. METRYCZNE TULEJE WCISKANE DO WAŁÓW METRYCZNYCH**

Tuleja	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
AH – standardowa metryczna / AOH – do metody hydraulicznej	KM, HM	HMV

## ZABEZPIECZENIE

Firma Timken oferuje szeroką gamę nakrętek łożyskowych do ustalania zespołów łożysk na wałach. Nakrętki te są wykorzystywane do montażu jak i demontażu łożysk.

### PODKŁADKI ZĘBATE (MB, MBL I W)

Podkładki zębate służą do blokowania prawidłowo ustawionej nakrętki łożyskowej tak, aby łożysko i tuleja wciągana pozostały dobrze zamocowane na wale lub łożysko było dociśnięte do odsadzenia wału. Ząbek w otworze podkładki wchodzi do rowka w wale lub szczeliny w tulei wciąganej. Ząbki na średnicy zewnętrznej podkładki mogą być zaginane do rowków na obwodzie nakrętki łożyskowej. Podkładki zębate są stosowane razem z nakrętkami łożyskowymi w seriach KM i KML oraz nakrętkami łożyskowymi calowymi w seriach N i AN.

### PODKŁADKI KSZTAŁTOWE (MS I P)

Podkładki kształtowe są przykręcane do czoła nakrętki łożyskowej i umieszczane w rowku w wale lub w tulei wciąganej.

- Serie MS są montowane na wałach metrycznych za pomocą nakrętek łożyskowych HM.

Aby dowiedzieć się więcej o naszych akcesoriach do łożysk baryłkowych, należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken. Dodatkowe oznaczenia akcesoriów podane są na stronie 81.

## DODATKOWE OZNACZENIA AKCESORIÓW

Przedrostek	Przyrostek	Opis części	Pełny opis
AH		Tuleja wciskana	Tuleja wciskana
AHX		Tuleja wciskana	Tuleja wciskana – zmodyfikowana
AOH		Tuleja wciskana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciskana z otworem przyłączeniowym po stronie nakrętki
AOHX		Tuleja wciskana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciskana – zmodyfikowana z otworem olejowym po stronie nakrętki
H		Tuleja wciągana – metryczna	Tuleja wciągana
OH		Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z otworem przyłączeniowym po przeciwnej stronie do strony gwintowanej
HA		Tuleja wciągana metryczna – wał calowy	Metryczne tuleje wciągane do wałów calowych (norma amerykańska)
HE		Tuleja wciągana metryczna – wał calowy	Tuleje wciągane metryczne do wałów calowych (norma brytyjska)
SNW		Tuleja wciągana – calowa	Tuleje wciągane, nakrętki łożyskowej i podkładki zębate – calowe
SNP		Tuleja wciągana – calowa	Tuleje wciągane, nakrętki łożyskowej i podkładki kształtowe – calowe
KM		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa
KML		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa – lekka; mała średnica zewnętrzna
HM		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu
HML		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu – lekka
HME		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu – ze śrubą blokującą
HM...T		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu
HML...T		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu – lekka
HMLL...T		Nakrętka łożyskowa	Nakrętka łożyskowa / nakrętka do demontażu – bardzo lekka
MB		Podkładka zębata	Podkładka zębata
MBL		Podkładka zębata	Podkładka zębata –lekka
MS		Podkładka kształtowa	Śruba blokująca
	G	Tuleja	Średnica podziałowa gwintu zmieniona na normę ISO
	H	Nakrętka łożyskowa	Dodatkowe otwory gwintowane w nakrętce łożyskowej na śruby blokujące (bez śrub)
	HS	Nakrętka łożyskowa	Dodatkowe otwory gwintowane w nakrętce łożyskowej na śruby blokujące i śruby
OH.	H	Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z otworem smarnym po stronie nakrętki – konstrukcja standardowa
OH.	HB	Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z rowkami i otworem przyłączeniowym lub dwoma otworami do większych rozmiarów po stronie nakrętki
OH.	B	Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z rowkami i otworem przyłączeniowym lub dwoma otworami do większych rozmiarów po przeciwnej stronie do strony gwintowanej
OH.	S	Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z otworem przyłączeniowym po przeciwnej stronie do strony gwintowanej) i nakrętka z ośmioma otworami gwintowanymi
OH.	BS	Tuleja wciągana – do metody hydraulicznej	Tuleja wciągana z rowkami i otworem przyłączeniowym lub dwoma otworami do większych rozmiarów po przeciwnej stronie do strony gwintowanej i nakrętka z ośmioma otworami gwintowanymi

**INDEKS**

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej
25	22205K	H305			
30	22206K	H306			
35	22207K	H307			
40	21308K	H308		AH308	
40	22208K	H308		AH308	
40	22308K	H2308		AH2308	
45	21309K	H309		AH309	
45	22209K	H309		AH309	
45	22309K	H2309		AH2309	
50	21310K	H310		AHX310	
50	22210K	H310		AHX310	
50	22310K	H2310		AHX2310	
55	21311K	H311		AHX311	
55	22211K	H311		AHX311	
55	22311K	H2311		AHX2311	
60	21312K	H312		AHX312	
60	22212K	H312		AHX312	
60	22312K	H2312		AHX2312	
65	21313K	H313		AH313G	
65	22213K	H313		AH313G	
65	22313K	H2313		AH2313G	
70	21314K	H314		AH314G	
70	22214K	H314		AH314G	
70	22314K	H2314		AHX2314G	
75	21315K	H315		AH315G	
75	22215K	H315		AH315G	
75	22315K	H2315		AHX2315G	
80	21316K	H316		AH316	
80	22216K	H316		AH316	
80	22316K	H2316		AHX2316	
85	21317K	H317		AHX317	
85	22217K	H317		AHX317	
85	22317K	H2317		AHX2317	
90	21318K	H318		AHX318	
90	22218K	H318		AHX318	
90	22318K	H2318		AHX2318	
90	23218K	H2318		AHX3218	
95	22219K	H319		AHX319	
95	22319K	H2319		AHX2319	
100	22220K	H320		AHX320	
100	22320K	H2320		AHX2320	
100	23120K	H3120		AHX3120	

**INDEKS** – ciąg dalszy

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydarulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydarulicznej
100	23220K	H2320		AHX3220	
105	23221K	H2321			
110	22222K	H322		AHX3122	
110	22322K	H2322		AHX2322G	
110	23022K	H322		AHX322	
110	23122K	H3122		AHX3122	
110	23222K	H2322		AHX3222G	
110	24122K			AH24122	
120	22224K	H3124		AHX3124	
120	22324K	H2324		AHX2324G	
120	23024K	H3024		AHX3024	
120	23124K	H3124		AHX3124	
120	23224K	H2324		AHX3224G	
120	24024K			AH24024	
120	24124K			AH24124	
130	22226K	H3126		AHX3126	
130	22326K	H2326		AHX2326G	
130	23026K	H3026		AHX3026	
130	23126K	H3126		AHX3126	
130	23226K	H2326		AHX3226G	
130	23926K	H3926			
130	24026K			AH24026	
130	24126K			AH24126	
140	22228K	H3128		AHX3128	
140	22328K	H2328		AHX2328G	
140	23028K	H3028		AHX3028	
140	23128K	H3128		AHX3128	
140	23228K	H2328		AHX3228G	
140	23928K	H3928			
140	24028K			AH24028	
140	24128K			AH24128	
150	22230K	H3130		AHX3130G	
150	22330K	H2330		AHX2330G	
150	23030K	H3030		AHX3030	
150	23130K	H3130		AHX3130G	
150	23230K	H2330		AHX3230G	
150	23930K	H3930			
150	24030K			AH24030	
150	24130K			AH24130	
160	22232K	H3132	OH3132H	AHX3132G	AOH3132G
160	22332K	H2332	OH2332H	AHX2332G	AOH2332G
160	23032K	H3032	OH3032H	AH3032	

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**INDEKS** – ciąg dalszy

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej
160	23132K	H3132	OH3132H	AH3132G	AOH3132G
160	23232K	H2332	OH2332H	AH3232G	AOH3232G
160	23932K	H3932	OH3932H		
160	24032K			AH24032	
160	24132K			AH24132	
170	22234K	H3134	OH3134H	AH3134G	AOH3134G
170	22334K	H2334	OH2334H	AH2334G	AOH2334G
170	23034K	H3034	OH3034H	AH3034	
170	23134K	H3134	OH3134H	AH3134G	AOH3134G
170	23234K	H2334	OH2334H	AH3234G	AOH3234G
170	23934K	H3934	OH3934H	AH3934	AOH3934
170	24034K			AH24034	
170	24134K			AH24134	
180	22236K	H3136	OH3136H	AH2236G	AOH2236G
180	22336K	H2336	OH2336H	AH2336G	AOH2336G
180	23036K	H3036	OH3036H	AH3036	AOH3036
180	23136K	H3136	OH3136H	AH3136G	AOH3136G
180	23236K	H2336	OH2336H	AH3236G	AOH3236G
180	23936K	H3936	OH3936H	AH3936	AOH3936
180	24036K			AH24036	
180	24136K			AH24136	
190	22238K	H3138	OH3138H	AH2238G	AOH2238G
190	22338K	H2338	OH2338H	AH2338G	AOH2338G
190	23038K	H3038	OH3038H	AH3038G	AOH3038G
190	23138K	H3138	OH3138H	AH3138G	AOH3138G
190	23238K	H2338	OH2338H	AH3238G	AOH3238G
190	23938K	H3938	OH3938H	AH3938	AOH3938
190	24038K			AH24038	
190	24138K			AH24138	
200	22240K	H3140	OH3140H	AH2240	AOH2240
200	22340K	H2340	OH2340H	AH2340	AOH2340
200	23040K	H3040	OH3040H	AH3040G	AOH3040G
200	23140K	H3140	OH3140H	AH3140	AOH3140
200	23240K	H2340	OH2340H	AH3240	AOH3240
200	23940K	H3940	OH3940H	AH3940	AOH3940
200	24040K			AH24040	
200	24140K			AH24140	
220	22244K	H3144	OH3144H	AH2244	AOH2244
220	22344K	H2344	OH2344H	AH2344	AOH2344
220	23044K	H3044	OH3044H	AH3044G	AOH3044G
220	23144K	H3144	OH3144H	AH3144	AOH3144
220	23244K	H2344	OH2344H	AH2344	AOH2344

Ciąg dalszy na następnej stronie.

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej
220	23944K	H3944	OH3944H	AH3944	AOH3944
220	24044K			AH24044	AOH24044
220	24144K			AH24144	AOH24144
240	22248K	H3148	OH3148H	AH2248	AOH2248
240	22348K	H2348	OH2348H	AH2348	AOH2348
240	23048K	H3048	OH3048H	AH3048	AOH3048
240	23148K	H3148	OH3148H	AH3148	AOH3148
240	23248K	H2348	OH2348H	AH2348	AOH2348
240	23948K	H3948	OH3948H	AH3948	AOH3948
240	24048K			AH24048	AOH24048
240	24148K			AH24148	AOH24148
260	22252K	H3152	OH3152H	AH2252G	AOH2252G
260	22352K	H2352	OH2352H	AH2352G	AOH2352G
260	23052K	H3052	OH3052H	AH3052	AOH3052
260	23152K	H3152	OH3152H	AH3152G	AOH3152G
260	23252K	H2352	OH2352H	AH2352G	AOH2352G
260	23952K	H3952	OH3952H	AH3952	AOH3952
260	24052K				AOH24052G
260	24152K			AH24152	AOH24152
280	22256K	H3156	OH3156H	AH2256G	AOH2256G
280	22356K	H2356	OH2356H	AH2356G	AOH2356G
280	23056K	H3056	OH3056H	AH3056	AOH3056
280	23156K	H3156	OH3156H	AH3156G	AOH3156G
280	23256K	H2356	OH2356H	AH2356G	AOH2356G
280	23956K	H3956	OH3956H	AH3956	AOH3956
280	24056K				AOH24056G
280	24156K			AH24156	AOH24156
300	22260K	H3160	OH3160H	AH2260G	AOH2260G
300	23060K	H3060	OH3060H	AH3060	AOH3060
300	23160K	H3160	OH3160H	AH3160G	AOH3160G
300	23260K	H3260	OH3260H	AH3260G	AOH3260G
300	23960K	H3960	OH3960H	AH3960	AOH3960
300	24060K				AOH24060G
300	24160K			AH24160	AOH24160
320	22264K	H3164	OH3164H	AH2264G	AOH2264G
320	23064K	H3064	OH3064H	AH3064G	AOH3064G
320	23164K	H3164	OH3164H	AH3164G	AOH3164G
320	23264K	H3264	OH3264H	AH3264G	AOH3264G
320	23964K	H3964	OH3964H	AH3964	AOH3964
320	24064K				AOH24064G
320	24164K			AH24164	AOH24164
340	23068K	H3068	OH3068H	AH3068G	AOH3068G

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**INDEKS** – ciąg dalszy

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej
340	23168K	H3168	OH3168H	AH3168G	AOH3168G
340	23268K	H3268	OH3268H	AH3268G	AOH3268G
340	23968K	H3968	OH3968H	AH3968	AOH3968
340	24068K			AH24068	AOH24068
340	24168K			AH24168	AOH24168
360	23072K	H3072	OH3072H	AH3072G	AOH3072G
360	23172K	H3172	OH3172H	AH3172G	AOH3172G
360	23272K	H3272	OH3272H	AH3272G	AOH3272G
360	23972K	H3972	OH3972H	AH3972	AOH3972
360	24072K			AH24072	AOH24072
360	24172K			AH24172	AOH24172
380	23076K	H3076	OH3076H	AH3076G	AOH3076G
380	23176K	H3176	OH3176H	AH3176G	AOH3176G
380	23276K	H3276	OH3276H	AH3276G	AOH3276G
380	23976K	H3976	OH3976H	AH3976	AOH3976
380	24076K			AH24076	AOH24076
380	24176K			AH24176	AOH24176
400	22380K	H3280	OH3280H	AH3280G	AOH3280G
400	23080K	H3080	OH3080H	AH3080G	AOH3080G
400	23180K	H3180	OH3180H	AH3180G	AOH3180G
400	23280K	H3280	OH3280H	AH3280G	AOH3280G
400	23980K	H3980	OH3980H	AH3980	AOH3980
400	24080K			AH24080	AOH24080
400	24180K			AH24180	AOH24180
420	23084K	H3084	OH3084H	AH3084G	AOH3084G
420	23184K	H3184	OH3184H	AH3184G	AOH3184G
420	23284K	H3284	OH3284H	AH3284G	AOH3284G
420	23984K	H3984	OH3984H	AH3984	AOH3984
420	24084K			AH24084	AOH24084
420	24184K			AH24184	AOH24184
440	23088K	H3088	OH3088H	AHX3088G	AOHX3088G
440	23188K	H3188	OH3188H	AHX3188G	AOHX3188G
440	23288K	H3288	OH3288H	AHX3288G	AOHX3288G
440	23988K	H3988	OH3988H	AH3988	AOH3988
440	24088K			AH24088	AOH24088
440	24188K			AH24188	AOH24188
460	23092K		OH3092H	AHX3092G	AOHX3092G
460	23192K	H3192	OH3192H	AHX3192G	AOHX3192G
460	23292K	H3292	OH3292H	AHX3292G	AOHX3292G
460	23992K	H3992	OH3992H	AH3992	AOH3992
460	24092K			AH24092	AOH24092
460	24192K			AH24192	AOH24192

Ciąg dalszy na następnej stronie.

Średnica otworu	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydarulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydarulicznej
<b>480</b>	23096K		OH3096H		AOHX3096G
<b>480</b>	23196K		OH3196H		AOHX3196G
<b>480</b>	23296K	H3296	OH3296H	AHX3296G	AOHX3296G
<b>480</b>	23996K	H3996	OH3996H	AH3996	AOH3996
<b>480</b>	24096K			AH24096	AOH24096
<b>480</b>	24196K			AH24196	AOH24196
<b>500</b>	230/500K		OH30/500H		AOHX30/500G
<b>500</b>	231/500K		OH31/500H		AOHX31/500G
<b>500</b>	232/500K		OH32/500H		AOHX32/500G
<b>500</b>	239/500K		OH39/500H		AOH39/500
<b>500</b>	240/500K				AOH240/500
<b>500</b>	241/500K				AOH241/500
<b>530</b>	230/530K		OH30/530H		AOH30/530
<b>530</b>	231/530K		OH31/530H		AOH31/530
<b>530</b>	232/530K		OH32/530H		AOH32/530G
<b>530</b>	239/530K		OH39/530H		AOH39/530
<b>530</b>	240/530K				AOH240/530G
<b>530</b>	241/530K				AOH241/530G
<b>560</b>	230/560K		OH30/560H		AOH30/560
<b>560</b>	231/560K		OH31/560H		AOH31/560
<b>560</b>	232/560K		OH32/560H		AOH32/560
<b>560</b>	239/560K		OH39/560H		AOH39/560
<b>560</b>	240/560K				AOH240/560G
<b>560</b>	241/560K				AOH241/560G
<b>600</b>	230/600K		OH30/600H		AOH30/600
<b>600</b>	231/600K		OH31/600H		AOH31/600
<b>600</b>	232/600K		OH32/600H		AOH32/600G
<b>600</b>	239/600K		OH39/600H		AOH39/600
<b>600</b>	240/600K				AOH240/600
<b>600</b>	241/600K				AOH241/600
<b>630</b>	230/630K		OH30/630H		AOH30/630
<b>630</b>	231/630K		OH31/630H		AOH31/630
<b>630</b>	232/630K		OH32/630H		AOH32/630G
<b>630</b>	239/630K		OH39/630H		AOH39/630
<b>630</b>	240/630K				AOH240/630G
<b>630</b>	241/630K				AOH241/630G
<b>670</b>	230/670K		OH30/670H		AOH30/670
<b>670</b>	231/670K		OH31/670H		AOH31/670
<b>670</b>	232/670K		OH32/670H		AOH32/670G
<b>670</b>	239/670K		OH39/670H		AOH39/670
<b>670</b>	240/670K				AOH240/670G
<b>670</b>	241/670K				AOH241/670

Ciąg dalszy na następnej stronie.

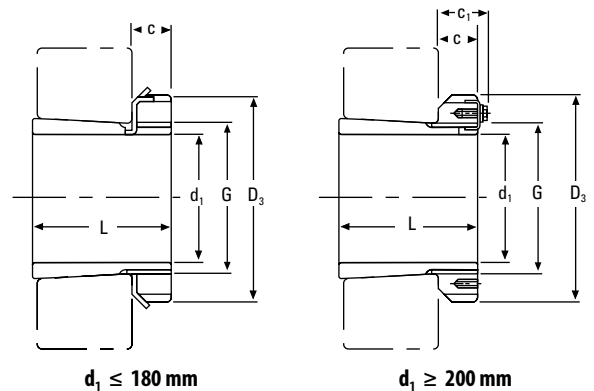


**INDEKS** – ciąg dalszy

Średnica otworu <b>mm</b>	Oznaczenie łożyska	Tuleja wciągana		Tuleja wciskana	
		Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej	Wał metryczny	Wał metryczny do metody hydraulicznej
710	230/710K		OH30/710H		AOH30/710
710	231/710K		OH31/710H		AOH31/710
710	232/710K		OH32/710H		AOH32/710G
710	239/710K		OH39/710H		AOH39/710
710	240/710K				AOH240/710G
710	241/710K				AOH241/710
750	230/750K		OH30/750H		AOH30/750
750	239/750K		OH39/750H		AOH39/750
750	240/750K				AOH240/750G
750	241/750K				AOH241/750G
800	230/800K		OH30/800H		AOH30/800
800	231/800K		OH31/800H		AOH31/800
800	232/800K		OH32/800H		AOH32/800G
800	239/800K		OH39/800H		AOH39/800
800	240/800K				AOH240/800G
800	241/800K				AOH241/800G
850	230/850K		OH30/850H		AOH30/850
850	231/850K		OH31/850H		AOH31/850
850	232/850K		OH32/850H		AOH32/850
850	239/850K		OH39/850H		AOH39/850
850	240/850K				AOH240/850G
900	230/900K		OH30/900H		AOH30/900
900	231/900K		OH31/900H		AOH31/900
900	232/900K		OH32/900H		AOH32/900
900	239/900K		OH39/900H		AOH39/900
900	240/900K				AOH240/900
900	241/900K				AOH241/900
950	230/950K		OH30/950H		AOH30/950
950	231/950K		OH31/950H		AOH31/950
950	232/950K		OH32/950H		AOH32/950
950	239/950K		OH39/950H		AOH39/950
950	240/950K				AOH240/950
950	241/950K				AOH241/950
1000	230/1000K		OH30/1000H		AOH30/1000
1000	231/1000K		OH31/1000H		AOH31/1000
1000	232/1000K		OH32/1000H		AOH32/1000
1000	239/1000K		OH39/1000H		AOH39/1000
1000	240/1000K				AOH240/1000
1000	241/1000K				AOH241/1000
1060	230/1060K		OH30/1060H		AOH30/1060
1060	231/1060K		OH31/1060H		AOH31/1060
1060	239/1060K		OH39/1060H		AOH39/1060
1060	240/1060K				AOH240/1060
1120	239/1120K		OH39/1120H		

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU H

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

$d_1$ mm	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L mm	C mm	Gwint <sup>(2)</sup> G mm	$D_3$ mm	$C_1$ mm	Masa kg	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
20	H305	29	8	M 25x1,5	38	–	0,17	KM5	MB5	–
25	H306	31	8	M 30x1,5	45	–	0,24	KM6	MB6	–
30	H307	35	9	M 35x1,5	52	–	0,31	KM7	MB7	–
35	H308	36	10	M 40x1,5	58	–	0,42	KM8	MB8	–
35	H2308	46	10	M 40x1,5	58	–	0,22	KM8	MB8	–
40	H309	39	11	M 45x1,5	65	–	0,55	KM9	MB9	–
40	H2309	50	11	M 45x1,5	65	–	0,28	KM9	MB9	–
45	H310	42	12	M 50x1,5	70	–	0,67	KM10	MB10	HMV10
45	H2310	55	12	M 50x1,5	70	–	0,36	KM10	MB10	HMV10
50	H311	45	12	M 55x2	75	–	0,76	KM11	MB11	HMV11
50	H2311	59	12	M 55x2	75	–	0,42	KM11	MB11	HMV11
55	H312	47	13	M 60x2	80	–	0,87	KM12	MB12	HMV12
55	H2312	62	13	M 60x2	80	–	0,48	KM12	MB12	HMV12
60	H313	50	14	M 65x2	85	–	1,01	KM13	MB13	HMV13
60	H314	52	14	M 70x2	92	–	1,59	KM14	MB14	HMV14
60	H2313	65	14	M 65x2	85	–	0,56	KM13	MB13	HMV13
60	H2314	68	14	M 70x2	92	–	0,90	KM14	MB14	HMV14
65	H315	55	15	M 75x2	98	–	1,83	KM15	MB15	HMV15
65	H2315	73	15	M 75x2	98	–	1,05	KM15	MB15	HMV15
70	H316	59	17	M 80x2	105	–	2,27	KM16	MB16	HMV16
70	H2316	78	17	M 80x2	105	–	1,28	KM16	MB16	HMV16
75	H317	63	18	M 85x2	110	–	2,60	KM17	MB17	HMV17
75	H2317	82	18	M 85x2	110	–	1,45	KM17	MB17	HMV17
80	H318	65	18	M 90x2	120	–	3,02	KM18	MB18	HMV18
80	H2318	86	18	M 90x2	120	–	1,69	KM18	MB18	HMV18
85	H319	68	19	M 95x2	125	–	3,44	KM19	MB19	HMV19
85	H2319	90	19	M 95x2	125	–	1,92	KM19	MB19	HMV19
90	H320	71	20	M 100x2	130	–	3,73	KM20	MB20	HMV20
90	H3120	76	20	M 100x2	130	–	1,80	KM20	MB20	HMV20
90	H2320	97	20	M 100x2	130	–	2,15	KM20	MB20	HMV20
95	H321	74	20	M 105x2	140	–	4,30	KM 21	MB21	HMV21
95	H2321	101	20	M 105x2	140	–	2,46	KM21	MB21	HMV21
100	H322	77	21	M 110x2	145	–	4,81	KM22	MB22	HMV22
100	H3122	81	21	M 110x2	145	–	2,25	KM22	MB22	HMV22
100	H2322	105	21	M 110x2	145	–	2,74	KM22	MB22	HMV22

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

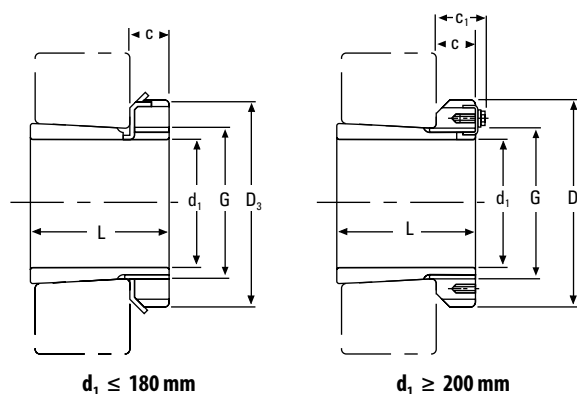
ciąg dalszy na następnej stronie.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

**METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU H** – ciąg dalszy

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
110	H3024	72	22	M 120x2	145	–	1,93	KML24	MBL24	HMV24
110	H3124	88	22	M 120x2	155	–	2,64	KM24	MB24	HMV24
110	H2324	112	22	M 120x2	155	–	3,19	KM24	MB24	HMV24
115	H3926	65	23	M 130x2	155	–	2,40	KML26	MBL26	HMV26
115	H3026	80	23	M 130x2	155	–	2,85	KML26	MBL26	HMV26
115	H3126	92	23	M 130x2	165	–	3,66	KM26	MB26	HMV26
115	H2326	121	23	M 130x2	165	–	4,60	KM26	MB26	HMV26
125	H3928	66	24	M 140x2	165	–	2,70	KML28	MBL28	HMV28
125	H3028	82	24	M 140x2	165	–	3,16	KML28	MBL28	HMV28
125	H3128	97	24	M 140x2	180	–	4,34	KM28	MB28	HMV28
125	H2328	131	24	M 140x2	180	–	5,55	KM28	MB28	HMV28
135	H3930	76	26	M 150x2	180	–	3,60	KML30	MBL30	HMV30
135	H3030	87	26	M 150x2	180	–	3,89	KML30	MBL30	HMV30
135	H3130	111	26	M 150x2	195	–	5,52	KM30	MB30	HMV30
135	H2330	139	26	M 150x2	195	–	6,63	KM30	MB30	HMV30
140	H3932	78	27,5	M 160x3	190	–	4,60	KML32	MBL32	HMV32
140	H3032	93	27,5	M 160x3	190	–	5,21	KML32	MBL32	HMV32
140	H3132	119	28	M 160x3	210	–	7,67	KM32	MB32	HMV32
140	H2332	147	28	M 160x3	210	–	9,14	KM32	MB32	HMV32
150	H3934	79	27,5	M 170x3	200	–	5,00	KML34	MBL34	HMV34
150	H3034	101	28,5	M 170x3	200	–	5,99	KML34	MBL34	HMV34
150	H3134	122	29	M 170x3	220	–	8,38	KM34	MB34	HMV34
150	H2334	154	29	M 170x3	220	–	10,20	KM34	MB34	HMV34
160	H3936	87	29,5	M 180x3	210	–	5,70	KML36	MBL36	HMV36
160	H3036	109	29,5	M 180x3	210	–	6,83	KML36	MBL36	HMV36
160	H3136	131	30	M 180x3	230	–	9,50	KM36	MB36	HMV36
160	H2336	161	30	M 180x3	230	–	11,30	KM36	MB36	HMV36
170	H3938	89	30,5	M 190x3	220	–	6,19	KML38	MBL38	HMV38
170	H3038	112	30,5	M 190x3	220	–	7,45	KML38	MBL38	HMV38
170	H3138	141	31	M 190x3	240	–	10,80	KM38	MB38	HMV38
170	H2338	169	31	M 190x3	240	–	12,60	KM38	MB38	HMV38

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
180	H3940	98	31,5	M 200x3	240	–	7,89	KML40	MBL40	HMV40
180	H3040	120	31,5	M 200x3	240	–	9,19	KML40	MBL40	HMV40
180	H3140	150	32	M 200x3	250	–	12,10	KM40	MB40	HMV40
180	H2340	176	32	M 200x3	250	–	13,90	KM40	MB40	HMV40
200	H3944	96	30	Tr 220x4	260	41	8,16	HM3044	MS3044	HMV44
200	H3044	126	30	Tr 220x4	260	41	10,30	HM3044	MS3044	HMV44
200	H3144	161	35	Tr 220x4	280	–	15,10	HM44T	MB44	HMV44
200	H2344	186	35	Tr 220x4	280	–	17,00	HM44T	MB44	HMV44
220	H3948	101	34	Tr 240x4	290	46	11,00	HM3048	MS3048	HMV48
220	H3048	133	34	Tr 240x4	290	46	13,20	HM3048	MS3048	HMV48
220	H3148	172	37	Tr 240x4	300	–	17,60	HM48T	MS48	HMV48
220	H2348	199	37	Tr 240x4	300	–	20,00	HM48T	MS48	HMV48
240	H3952	116	34	Tr 260x4	310	46	12,80	HM3052	MS3052	HMV52
240	H3052	145	34	Tr 260x4	310	46	15,30	HM3052	MS3052	HMV52
240	H3152	190	39	Tr 260x4	330	–	22,30	HMS2T	MS2	HMV52
240	H2352	211	39	Tr 260x4	330	–	24,50	HMS2T	MS2	HMV52
260	H3956	121	38	Tr 280x4	330	50	15,30	HM3056	MS3056	HMV56
260	H3056	152	38	Tr 280x4	330	50	17,70	HM3056	MS3056	HMV56
260	H3156	195	41	Tr 280x4	350	–	25,10	HM56T	MS56	HMV56
260	H2356	224	41	Tr 280x4	350	–	28,40	HM56T	MS56	HMV56
280	H3960	140	42	Tr 300x4	360	54	20,00	HM3060	MS3060	HMV60
280	H3060	168	42	Tr 300x4	360	54	22,80	HM3060	MS3060	HMV60
280	H3160	208	40	Tr 300x4	380	53	30,20	HM3160	MS3160	HMV60
280	H3260	240	40	Tr 300x4	380	53	34,10	HM3160	MS3160	HMV60
300	H3964	140	42	Tr 320x5	380	55	21,50	HM3064	MS3064	HMV64
300	H3064	171	42	Tr 320x5	380	55	24,60	HM3064	MS3064	HMV64
300	H3164	226	42	Tr 320x5	400	56	34,90	HM3164	MS3164	HMV64
300	H3264	258	42	Tr 320x5	400	56	39,30	HM3164	MS3164	HMV64
320	H3968	144	45	Tr 340x5	400	58	24,50	HM3068	MS3068	HMV68
320	H3068	187	45	Tr 340x5	400	58	28,70	HM3068	MS3068	HMV68
320	H3168	254	55	Tr 340x5	440	72	50,00	HM3168	MS3168	HMV68

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

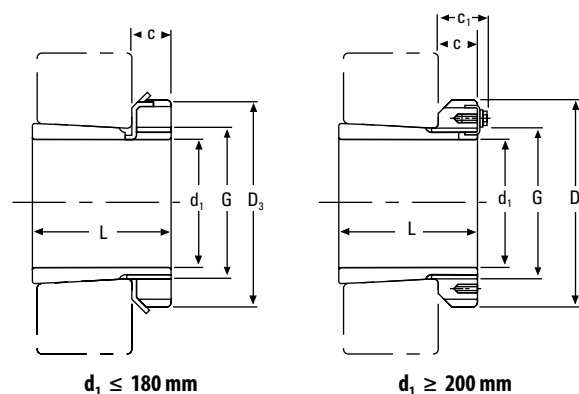
Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU H** – ciąg dalszy

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
320	H3268	288	55	Tr 340x5	440	72	54,60	HM3168	MS3168	HMV68
340	H3972	144	45	Tr 360x5	420	58	25,20	HM3072	MS3072	HMV72
340	H3072	188	45	Tr 360x5	420	58	30,50	HM3072	MS3072	HMV72
340	H3172	259	58	Tr 360x5	460	75	56,00	HM3172	MS3172	HMV72
340	H3272	299	58	Tr 360x5	460	75	60,60	HM3172	MS3172	HMV72
360	H3976	164	48	Tr 380x5	450	62	31,50	HM3076	MS3076	HMV76
360	H3076	193	48	Tr 380x5	450	62	35,80	HM3076	MS3076	HMV76
360	H3176	264	60	Tr 380x5	490	77	61,70	HM3176	MS3176	HMV76
360	H3276	310	60	Tr 380x5	490	77	69,60	HM3176	MS3176	HMV76
380	H3980	168	52	Tr 400x5	470	66	35,00	HM3080	MS3080	HMV80
380	H3080	210	52	Tr 400x5	470	66	41,30	HM3080	MS3080	HMV80
380	H3180	272	62	Tr 400x5	520	82	73,00	HM3180	MS3180	HMV80
380	H3280	328	62	Tr 400x5	520	82	81,00	HM3180	MS3180	HMV80
400	H3984	168	52	Tr 420x5	490	66	36,60	HM3084	MS3084	HMV84
400	H3084	212	52	Tr 420x5	490	66	43,70	HM3084	MS3084	HMV84
400	H3184	304	70	Tr 420x5	540	90	84,20	HM3184	MS3184	HMV84
400	H3284	352	70	Tr 420x5	540	90	96,00	HM3184	MS3184	HMV84
410	H3988	189	60	Tr 440x5	520	77	58,00	HM3088	MS3088	HMV88
410	H3088	228	60	Tr 440x5	520	77	65,20	HM3088	MS3088	HMV88
410	H3188	307	70	Tr 440x5	560	90	104,00	HM3188	MS3188	HMV88
410	H3288	361	70	Tr 440x5	560	90	118,00	HM3188	MS3188	HMV88
430	H3992	189	60	Tr 460x5	540	77	60,00	HM3092	MS3092	HMV92
430	H3192	326	75	Tr 460x5	580	95	116,00	HM3192	MS3192	HMV92
430	H3292	382	75	Tr 460x5	580	95	134,00	HM3192	MS3192	HMC92
450	H3996	200	60	Tr 480x5	560	77	66,00	HM3096	MS3096	HMV96
450	H3296	397	75	Tr 480x5	620	95	153,00	HM3196	MS3196	HMV96

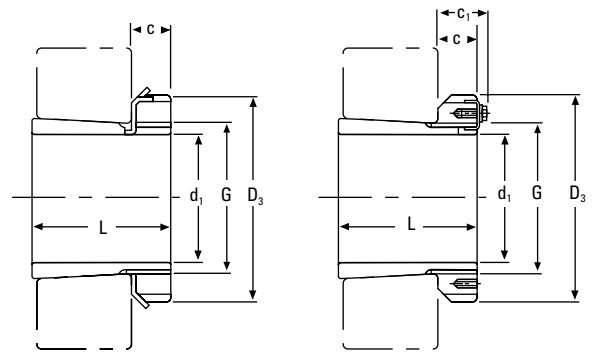
<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

<sup>(2)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU HE DO WAŁÓW CALOWYCH

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

$d_1$		Oznaczenie <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	$D_3$	$C_1$	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
in.	mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
¾	19,05	HE305	29	8,00	M 25x1,5	38,00	–	0,08	KM5	MB5	
1	25,40	HE306	31	8,00	M 30x1,5	45,00	–	0,10	KM6	MB6	
1¼	31,75	HE308	36	10,00	M 40x1,5	58,00	–	0,22	KM8	MB8	
1¼	31,75	HE2308	46	10,00	M 40x1,5	58,00	–	0,28	KM8	MB8	
1½	38,10	HE309	39	11,00	M 45x1,5	65,00	–	0,24	KM9	MB9	
1½	38,10	HE2309	50	11,00	M 45x1,5	65,00	–	0,31	KM9	MB9	
1¾	44,45	HE310	42	12,00	M 50x1,5	70,00	–	0,29	KM10	MB10	HMV10
1¾	44,45	HE2310	55	12,00	M 50x1,5	70,00	–	0,36	KM10	MB10	HMV10
2	50,80	HE311	45	12,00	M 55x2	75,00	–	0,35	KM11	MB11	HMV11
2	50,80	HE2311	59	12,00	M 55x2	75,00	–	0,42	KM11	MB11	HMV11
2¼	57,15	HE313	50	14,00	M 65x2	85,00	–	0,52	KM13	MB13	HMV13
2¼	57,15	HE2313	65	14,00	M 65x2	85,00	–	0,65	KM13	MB13	HMV13
2½	63,50	HE315	55	15,00	M 75x2	98,00	–	0,85	KM15	MB15	HMV15
2½	63,50	HE2315	73	15,00	M 75x2	98,00	–	1,09	KM15	MB15	HMV15
2¾	69,85	HE316	59	17,00	M 80x2	105,00	–	0,97	KM16	MB16	HMV16
2¾	69,85	HE2316	78	17,00	M 80x2	105,00	–	1,20	KM16	MB16	HMV16
3	76,20	HE317	63	18,00	M 85x2	110,00	–	1,00	KM17	MB17	HMV17
3	76,20	HE2317	82	18,00	M 85x2	110,00	–	1,30	KM17	MB17	HMV17
3¼	82,55	HE318	65	18,00	M 90x2	120,00	–	1,10	KM18	MB18	HMV18
3¼	82,55	HE319	68	19,00	M 95x2	125,00	–	1,60	KM19	MB19	HMV19
3¼	82,55	HE2318	86	18,00	M 90x2	120,00	–	1,40	KM18	MB18	HMV18
3¼	82,55	HE2319	90	19,00	M 95x2	125,00	–	2,00	KM19	MB19	HMV19
3½	88,90	HE320	71	20,00	M 100x2	130,00	–	1,75	KM20	MB20	HMV20
3½	88,90	HE3120	76	20,00	M 100x2	130,00	–	1,80	KM20	MB20	HMV20
3½	88,90	HE2320	97	20,00	M 100x2	130,00	–	2,20	KM20	MB20	HMV20
4	101,60	HE322	77	21,00	M 110x2	145,00	–	1,90	KM22	MB22	HMV22
4	101,60	HE3122	81	21,00	M 110x2	145,00	–	2,25	KM22	MB22	HMV22
4	101,60	HE2322	105	21,00	M 110x2	145,00	–	2,40	KM22	MB22	HMV22
4¼	107,95	HE3024	72	22,00	M 120x2	145,00	–	2,00	KML24	MBL24	HMV24
4¼	107,95	HE3124	88	22,00	M 120x2	155,00	–	2,64	KM24	MB24	HMV24
4¼	107,95	HE2324	112	22,00	M 120x2	155,00	–	3,35	KM24	MB24	HMV24

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

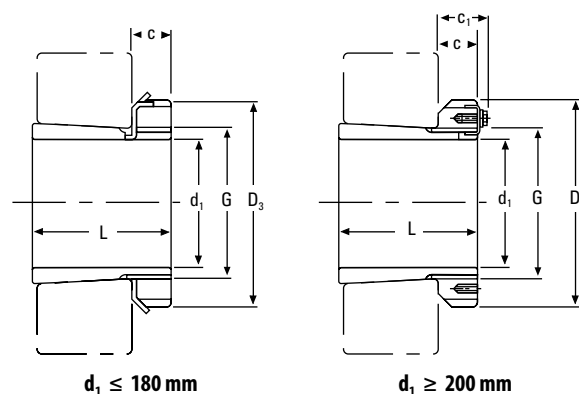
<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

ciąg dalszy na następnej stronie.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU HE DO WAŁÓW CALOWYCH – ciąg dalszy

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>		Oznaczenie <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
in.	mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
4 ½	114,30	HE3026	80	23,00	M 130x2	155,00	–	2,90	KML26	MBL26	HMV26
4 ½	114,30	HE3126	92	23,00	M 130x2	165,00	–	3,66	KM26	MB26	HMV26
4 ½	114,30	HE2326	121	23,00	M 130x2	165,00	–	4,55	KM26	MB26	HMV26
5	127,00	HE3028	82	24,00	M 140x2	165,00	–	3,16	KML28	MBL28	HMV28
5	127,00	HE3128	97	24,00	M 140x2	180,00	–	3,80	KM28	MB28	HMV28
5	127,00	HE2328	131	24,00	M 140x2	180,00	–	5,00	KM28	MB28	HMV28
5 ¼	133,35	HE3030	87	26,00	M 150x2	180,00	–	4,00	KML30	MBL30	HMV30
5 ¼	133,35	HE3130	111	26,00	M 150x2	195,00	–	5,50	KM30	MB30	HMV30
5 ¼	133,35	HE2330	139	26,00	M 150x2	195,00	–	6,80	KM30	MB30	HMV30
5 ½	139,70	HE3032	93	27,50	M 160x3	190,00	–	5,10	KML32	MBL32	HMV32
5 ½	139,70	HE3132	119	28,00	M 160x3	210,00	–	7,30	KM32	MB32	HMV32
5 ½	139,70	HE2332	147	28,00	M 160x3	210,00	–	8,80	KM32	MB32	HMV32
6	152,40	HE3034	101	28,50	M 170x3	200,00	–	5,99	KML34	MBL34	HMV34
6	152,40	HE3134	122	29,00	M 170x3	220,00	–	7,55	KM34	MB34	HMV34
6	152,40	HE2334	154	29,00	M 170x3	220,00	–	10,20	KM34	MB34	HMV34
6 ½	165,10	HE3036	109	29,50	M 180x3	210,00	–	6,83	KML36	MBL36	HMV36
6 ½	165,10	HE3136	131	30,00	M 180x3	230,00	–	7,80	KM36	MB36	HMV36
6 ½	165,10	HE2336	161	30,00	M 180x3	230,00	–	9,35	KM36	MB36	HMV36
6 ¾	171,45	HE3038	112	30,50	M 190x3	220,00	–	7,20	KML38	MBL38	HMV38
6 ¾	171,45	HE3138	141	31,00	M 190x3	240,00	–	10,80	KM38	MB38	HMV38
6 ¾	171,45	HE2338	169	31,00	M 190x3	240,00	–	12,60	KM38	MB38	HMV38
7	177,80	HE3040	120	31,50	M 200x3	240,00	–	9,35	KML40	MBL40	HMV40
7	177,80	HE3140	150	32,00	M 200x3	250,00	–	12,30	KM40	MB40	HMV40
7	177,80	HE2340	176	32,00	M 200x3	250,00	–	14,20	KM40	MB40	HMV40
8	203,20	HE3044	126	30,00	Tr 220x4	260,00	41	10,30	HM 3044	MS3044	HMV44
8	203,20	HE3144	161	35,00	Tr 220x4	280,00	–	14,70	HM44T	MB44	HMV44
8	203,20	HE2344	186	35,00	Tr 220x4	280,00	–	16,70	HM44T	MB44	HMV44

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

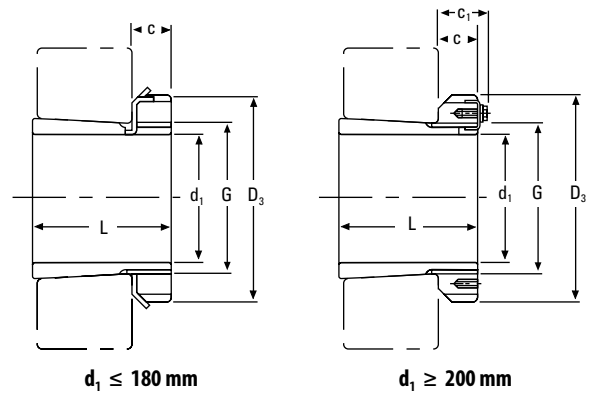
<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

UWAGA! Tuleje nie są oferowane oddzielnie.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU HA DO WAŁÓW CAŁOWYCH

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



d <sub>1</sub>		Oznaczenie <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
in.	mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	23,81	HA306	31	8	M 30x1,5	45	–	0,12	KM6	MB6	
1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	30,16	HA307	35	9	M 35x1,5	52	–	0,14	KM7	MB7	
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33,34	HA308	36	10	M 40x1,5	58	–	0,19	KM8	MB8	
1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	33,34	HA2308	46	10	M 40x1,5	58	–	0,22	KM8	MB8	
1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	36,51	HA309	39	11	M 45x1,5	65	–	0,29	KM9	MB9	
1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	36,51	HA2309	50	11	M 45x1,5	65	–	0,35	KM9	MB9	
1 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	42,86	HA310	42	12	M 50x1,5	70	–	0,32	KM10	MB10	HMV10
1 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	42,86	HA2310	55	12	M 50x1,5	70	–	0,40	KM10	MB10	HMV10
1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	49,21	HA311	45	12	M 55x2	75	–	0,34	KM11	MB11	HMV11
1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	49,21	HA2311	59	12	M 55x2	75	–	0,42	KM11	MB11	HMV11
2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	55,56	HA313	50	14	M 65x2	85	–	0,58	KM13	MB13	HMV13
2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	55,56	HA2313	65	14	M 65x2	85	–	0,75	KM13	MB13	HMV13
2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	61,91	HA315	55	15	M 75x2	98	–	0,91	KM15	MB15	HMV15
2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	61,91	HA2315	73	15	M 75x2	98	–	1,15	KM15	MB15	HMV15
2 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	68,26	HA316	59	17	M 80x2	105	–	1,05	KM16	MB16	HMV16
2 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	68,26	HA2316	78	17	M 80x2	105	–	1,30	KM16	MB16	HMV16
2 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	74,61	HA317	63	18	M 85x2	110	–	1,10	KM17	MB17	HMV17
2 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	74,61	HA2317	82	18	M 85x2	110	–	1,40	KM17	MB17	HMV17
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	80,96	HA318	65	18	M 90x2	120	–	1,25	KM18	MB18	HMV18
3 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	80,96	HA2318	86	18	M 90x2	120	–	1,50	KM18	MB18	HMV18
3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	87,31	HA320	71	20	M 100x2	130	–	1,80	KM20	MB20	HMV20
3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	87,31	HA3120	76	20	M 100x2	130	–	1,80	KM20	MB20	HMV20
3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	87,31	HA2320	97	20	M 100x2	130	–	2,35	KM20	MB20	HMV20
3 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	100,01	HA322	77	21	M 110x2	145	–	2,18	KM22	MB22	HMV22
3 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	100,01	HA3122	81	21	M 110x2	145	–	2,25	KM22	MB22	HMV22
3 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	100,01	HA2322	105	21	M 110x2	145	–	2,74	KM22	MB22	HMV22
4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	106,36	HA3024	72	22	M 120x2	145	–	2,25	KML24	MBL24	HMV24
4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	106,36	HA3124	88	22	M 120x2	155	–	2,90	KM24	MB24	HMV24
4 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	106,36	HA2324	112	22	M 120x2	155	–	3,19	KM24	MB24	HMV24
4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	112,71	HA3026	80	23	M 130x2	155	–	3,05	KML26	MBL26	HMV26
4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	112,71	HA3126	92	23	M 130x2	165	–	3,75	KM26	MB26	HMV26
4 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	112,71	HA2326	121	23	M 130x2	165	–	4,74	KM26	MB26	HMV26
4 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	125,41	HA3028	82	24	M 140x2	165	–	3,00	KML28	MBL28	HMV28
4 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	125,41	HA3128	97	24	M 140x2	180	–	4,10	KM28	MB28	HMV28

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

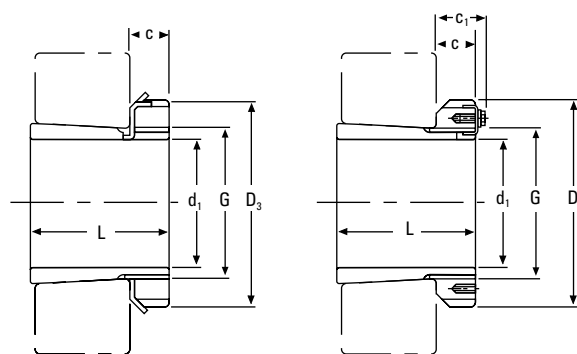
<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.



## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU HA DO WAŁÓW CALOWYCH – ciąg dalszy

- Złożenie dla łożyska z otworem stożkowym.
- Zawiera tuleję wciąganą, nakrętkę łożyskową i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

$d_1$		Oznaczenie <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	$D_3$	$C_1$	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
in.	mm		mm	mm	mm	mm	mm	kg			
4 1/16	125,41	HA2328	131	24	M 140x2	180	–	5,30	KM28	MB28	HMV28
5 3/16	131,76	HA3030	87	26	M 150x2	180	–	3,89	KML30	MBL30	HMV30
5 1/16	131,76	HA3130	111	26	M 150x2	195	–	5,80	KM30	MB30	HMV30
5 3/16	131,76	HA2330	139	26	M 150x2	195	–	6,63	KM30	MB30	HMV30
5 7/16	138,11	HA3032	93	28	M 160x3	190	–	5,21	KML32	MBL32	HMV32
5 1/16	138,11	HA3132	119	28	M 160x3	210	–	7,55	KM32	MB32	HMV32
5 3/16	138,11	HA2332	147	28	M 160x3	210	–	9,40	KM32	MB32	HMV32
5 15/16	150,81	HA3034	101	29	M 170x3	200	–	5,99	KML34	MBL34	HMV34
5 13/16	150,81	HA3134	122	29	M 170x3	220	–	7,80	KM34	MB34	HMV34
5 11/16	150,81	HA2334	154	29	M 170x3	220	–	9,60	KM34	MB34	HMV34
6 1/16	163,51	HA3036	109	30	M 180x3	210	–	6,00	KML36	MBL36	HMV36
6 3/16	163,51	HA3136	131	30	M 180x3	230	–	8,15	KM36	MB36	HMV36
6 1/16	163,51	HA2336	161	30	M 180x3	230	–	9,90	KM36	MB36	HMV36
6 15/16	176,21	HA3038	112	31	M 190x3	220	–	5,80	KML38	MBL38	HMV38
6 13/16	176,21	HA3138	141	31	M 190x3	240	–	8,50	KM38	MB38	HMV38
6 11/16	176,21	HA2338	169	31	M 190x3	240	–	12,60	KM38	MB38	HMV38
7 3/16	182,56	HA3040	120	32	M 200x3	240	–	8,25	KML40	MBL40	HMV40
7 1/16	182,56	HA3140	150	32	M 200x3	250	–	11,20	KM40	MB40	HMV40
7 3/16	182,56	HA2340	176	32	M 200x3	250	–	13,90	KM40	MB40	HMV40
7 15/16	201,61	HA3044	126	30	Tr 220x4	260	41	10,30	HM3044	MS3044	HMV44
7 13/16	201,61	HA3144	161	35	Tr 220x4	280	–	14,70	HM44T	MB44	HMV44
8 15/16	227,01	HA3048	133	34	Tr 240x4	290	46	13,20	HM3048	MS3048	HMV48
9 1/16	239,71	HA3052	145	34	Tr 260x4	310	46	15,30	HM3052	MS3052	HMV52
10 1/16	265,11	HA3056	152	38	Tr 280x4	330	50	17,70	HM3056	MS3056	HMV56
10 15/16	277,81	HA3060	168	42	Tr 300x4	360	54	22,80	HM3060	MS3060	HMV60
11 15/16	303,21	HA3064	171	42	Tr 320x5	380	55	24,60	HM3064	MS3064	HMV64
12 7/16	315,91	HA3068	187	45	Tr 340x5	400	58	28,70	HM3068	MS3068	HMV68
13 7/16	341,31	HA3072	188	45	Tr 360x5	420	58	30,50	HM3072	MS3072	HMV72
13 15/16	354,01	HA3076	193	48	Tr 380x5	450	62	35,80	HM3076	MS3076	HMV76

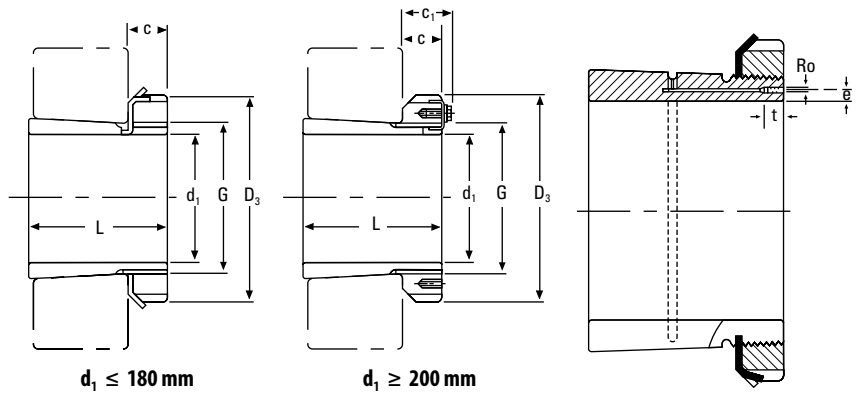
<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane dostarczane są z nakrętkami łożyskowymi i podkładkami zębatymi lub kształtowymi.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU OH DO METODY HYDRAULICZNEJ

- Zawierają tuleję, nakrętkę hydrauliczną i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Metoda hydrauliczna ułatwia montaż dużych łożysk. Wymagana jest dodatkowa pompa olejowa.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

$d_1$ mm	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L mm	C mm	Gwint <sup>(2)</sup> G	$D_3$ mm	$C_1$ <sup>(3)</sup> mm	$R_o$	e mm	t mm	Masa kg	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
140	OH3032H	93	27,5	M 160x3	190	–		4	7	5,21	KML32	MBL32	HMV32
140	OH3132H	119	28	M 160x3	210	–		4	7	7,67	KM32	MB32	HMV32
150	OH3034H	101	28,5	M 170x3	200	–		4	7	5,99	KML34	MBL34	HMV34
150	OH3134H	122	29	M 170x3	220	–		4	7	8,38	KM34	MB34	HMV34
160	OH3936H	87	29,5	M 180x3	210	–		4	7	5,70	KML36	MBL36	HMV36
160	OH3036H	109	29,5	M 180x3	210	–		4	7	6,83	KML36	MBL36	HMV36
160	OH3136H	131	30	M 180x3	230	–		4	7	9,50	KM36	MB36	HMV36
170	OH3938H	89	30,5	M 190x3	220	–		4	7	6,19	KML38	MBL38	HMV38
170	OH3038H	112	30,5	M 190x3	220	–		4	7	7,45	KML38	MBL38	HMV38
170	OH3138H	141	31	M 190x3	240	–		4	7	10,80	KM38	MB38	HMV38
170	OH2338H	169	31	M 190x3	240	–		4	7	12,60	KM38	MB38	HMV38
180	OH3940H	98	31,5	M 200x3	240	–		4	7	7,89	KML40	MBL40	HMV40
180	OH3040H	120	31,5	M 200x3	240	–		4	7	9,19	KML40	MBL40	HMV40
180	OH3140H	150	32	M 200x3	250	–		4	7	12,10	KM40	MB40	HMV40
180	OH2340H	176	32	M 200x3	250	–		4	7	13,90	KM40	MB40	HMV40
200	OH3944H	96	30	Tr 220x4	260	41	M6	4	7	8,16	HM3044	MS3044	HMV44
200	OH3044H	126	30	Tr 220x4	260	41	M6	4	7	10,30	HM3044	MS3044	HMV44
200	OH3144H	161	35	Tr 220x4	280	–	M6	4	7	15,10	HM44T	MB44	HMV44
200	OH2344H	186	35	Tr 220x4	280	–	M6	4	7	17,00	HM44T	MB44	HMV44
220	OH3948H	101	34	Tr 240x4	290	46	M6	4	7	11,00	HM3048	MS3048	HMV48
220	OH3048H	133	34	Tr 240x4	290	46	M6	4	7	13,20	HM3048	MS3048	HMV48
220	OH3148H	172	37	Tr 240x4	300	–	M6	4	7	17,60	HM48T	MB48	HMV48
220	OH2348H	199	37	Tr 240x4	300	–	M6	4	7	20,00	HM48T	MB48	HMV48
240	OH3952H	116	34	Tr 260x4	310	46	M6	4	7	12,80	HM3052	MS3052	HMV52
240	OH3052H	145	34	Tr 260x4	310	46	M6	4	7	15,30	HM3052	MS3052	HMV52
240	OH3152H	190	39	Tr 260x4	330	–	M6	4	7	22,30	HM52T	MB52	HMV52
240	OH2352H	211	39	Tr 260x4	330	–	M6	4	7	24,50	HM52T	MB52	HMV52
260	OH3956H	121	38	Tr 280x4	330	50	M6	4	7	15,30	HM3056	MS3056	HMV56
260	OH3056H	152	38	Tr 280x4	330	50	M6	4	7	17,70	HM3056	MS3056	HMV56
260	OH3156H	195	41	Tr 280x4	350	–	M6	4	7	25,10	HM56T	MB56	HMV56
260	OH2356H	224	41	Tr 280x4	350	–	M6	4	7	28,40	HM56T	MB56	HMV56
280	OH3960H	140	42	Tr 300x4	360	54	M6	4	7	20,00	HM3060	MS3060	HMV60
280	OH3060H	168	42	Tr 300x4	360	54	M6	4	7	22,80	HM3060	MS3060	HMV60
280	OH3160H	208	40	Tr 300x4	380	53	M6	4	7	30,20	HM3160	MS3160	HMV60

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane do metody hydraulicznej dostarczane są z nakrętką łożyskową i podkładką zębatą lub kształtową.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

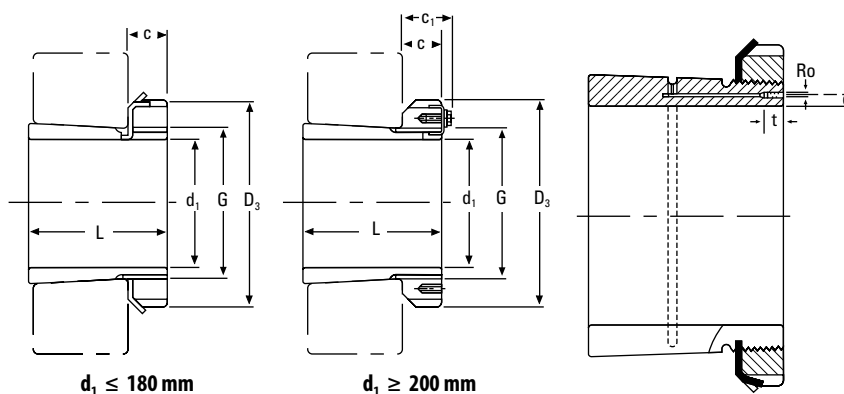
<sup>(3)</sup>Tuleje wciągane o wymiarach  $C_1$ , z zabezpieczeniem pokazanym na rysunku.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU OH DO METODY HYDRAULICZNEJ – ciąg dalszy

- Zawierają tuleję, nakrętkę hydrauliczną i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Metoda hydrauliczna ułatwia montaż dużych łożysk. Wymagana jest dodatkowa pompa olejowa.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

$d_1$ mm	Oznaczenie tuleji <sup>(1)</sup>	L mm	C mm	Gwint <sup>(2)</sup> G mm	$D_3$ mm	$C_1$ <sup>(3)</sup> mm	$R_o$	e mm	t mm	Masa kg	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
280	OH3260H	240	40	Tr 300x4	380	53	M6	4	7	34,10	HM3160	MS3160	HMV60
300	OH3964H	140	42	Tr 320x5	380	55	M6	3,5	7	21,50	HM3064	MS3064	HMV64
300	OH3064H	171	42	Tr 320x5	380	55	M6	3,5	7	24,60	HM3064	MS3064	HMV64
300	OH3164H	226	42	Tr 320x5	400	56	M6	3,5	7	34,90	HM3164	MS3164	HMV64
300	OH3264H	258	42	Tr 320x5,4	400	56	M6	3,5	7	39,30	HM3164	MS3164	HMV64
320	OH3968H	144	45	Tr 340x5	400	58	M6	3,5	7	24,50	HM3068	MS3068	HMV68
320	OH3068H	187	45	Tr 340x5	400	58	M6	3,5	7	28,70	HM3068	MS3068	HMV68
320	OH3168H	254	55	Tr 340x5	440	72	M6	3,5	7	50,00	HM3168	MS3168	HMV68
320	OH3268H	288	55	Tr 340x5	440	72	M6	3,5	7	54,60	HM3168	MS3168	HMV68
340	OH3972H	144	45	Tr 360x5	420	58	M6	3,5	7	25,20	HM3072	MS3072	HMV72
340	OH3072H	188	45	Tr 360x5	420	58	M6	3,5	7	30,50	HM3072	MS3072	HMV72
340	OH3172H	259	58	Tr 360x5	460	75	M6	3,5	7	56,00	HM3172	MS3172	HMV72
340	OH3272H	299	58	Tr 360x5	460	75	M6	3,5	7	60,60	HM3172	MS3172	HMV72
360	OH3976H	164	48	Tr 380x5	450	62	M6	3,5	7	31,50	HM3076	MS3076	HMV76
360	OH3076H	193	48	Tr 380x5	450	62	M6	3,5	7	35,80	HM3076	MS3076	HMV76
360	OH3176H	264	60	Tr 380x5	490	77	M6	3,5	7	61,70	HM3176	MS3176	HMV76
360	OH3276H	310	60	Tr 380x5	490	77	M6	3,5	7	69,60	HM3176	MS3176	HMV76
380	OH3980H	168	52	Tr 400x5	470	66	M6	3,5	7	35,00	HM3080	MS3080	HMV80
380	OH3080H	210	52	Tr 400x5	470	66	M6	3,5	7	41,30	HM3080	MS3080	HMV80
380	OH3180H	272	62	Tr 400x5	520	82	M6	3,5	7	73,00	HM3180	MS3180	HMV80
380	OH3280H	328	62	Tr 400x5	520	82	M6	3,5	7	81,00	HM3180	MS3180	HMV80
400	OH3984H	168	52	Tr 420x5	490	66	M6	3,5	7	36,60	HM3084	MS3084	HMV84
400	OH3084H	212	52	Tr 420x5	490	66	M6	3,5	7	43,70	HM3084	MS3084	HMV84
400	OH3184H	304	70	Tr 420x5	540	90	M6	3,5	7	84,20	HM3184	MS3184	HMV84
400	OH3284H	352	70	Tr 420x5	540	90	M6	3,5	7	96,00	HM3184	MS3184	HMV84
410	OH3988H	189	60	Tr 440x5	520	77	M8	6,5	12	58,00	HM3088	MS3088	HMV88
410	OH3088H	228	60	Tr 440x5	520	77	M8	6,5	12	65,20	HM3088	MS3088	HMV88
410	OH3188H	307	70	Tr 440x5	560	90	M8	6,5	12	104,00	HM3188	MS3188	HMV88
410	OH3288H	361	70	Tr 440x5	560	90	M8	6,5	12	118,00	HM3188	MS3188	HMV88
430	OH3992H	189	60	Tr 460x5	540	77	M8	6,5	12	60,00	HM3092	MS3092	HMV92
430	OH3092H	234	60	Tr 460x5	540	77	M8	6,5	12	71,00	HM3092	MS3092	HMV92

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane do metody hydraulicznej dostarczane są z nakrętką łożyskową i podkładką zębatą lub kształtową.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

<sup>(3)</sup>Tuleje wciągane o wymiarach  $C_1$ , z zabezpieczeniem pokazanym na rysunku.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei <sup>(1)</sup>	L	C	Gwint <sup>(2)</sup> G	D <sub>3</sub>	C <sub>1</sub> <sup>(3)</sup>	Ro	e	t	Masa	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	kg			
430	OH3192H	326	75	Tr 460x5	580	95	M8	6,5	12	116,00	HM3192	MS3192	HMV92
430	OH3292H	382	75	Tr 460x5	580	95	M8	6,5	12	134,00	HM3192	MS3192	HMV92
450	OH3996H	200	60	Tr 480x5	560	77	M8	6,5	12	66,00	HM3096	MS30/96	HMV96
450	OH3096H	237	60	Tr 480x5	560	77	M8	6,5	12	75,00	HM3096	MS30/96	HMV96
450	OH3196H	335	75	Tr 480x5	620	95	M8	6,5	12	135,00	HM3196	MS3196	HMV96
450	OH3296H	397	75	Tr 480x5	620	95	M8	6,5	12	153,00	HM3196	MS3196	HMV96
470	OH39/500H	208	68	Tr 500x5	580	85	M8	6,5	12	74,30	HM30/500	MS30/500	HMV100
470	OH31/500H	356	80	Tr 500x5	630	100	M8	6,5	12	145,00	HM31/500	MS31/500	HMV100
470	OH32/500H	428	80	Tr 500x5	630	100	M8	6,5	12	166,00	HM31/500	MS31/500	HMV100
500	OH39/530H	216	68	Tr 530x6	630	90	M8	6	12	87,90	HM30/530	MS30/530	HMV106
500	OH31/530H	364	80	Tr 530x6	670	105	M8	6	12	161,00	HM31/530	MS31/530	HMV106
500	OH32/530H	447	80	Tr 530x6	670	105	M8	6	12	192,00	HM31/530	MS31/530	HMV106
530	OH39/560H	227	75	Tr 560x6	650	97	M8	6	12	95,00	HM30/560	MS30/560	HMV112
530	OH31/560H	377	85	Tr 560x6	710	110	M8	6	12	185,00	HM31/560	MS31/560	HMV112
530	OH32/560H	462	85	Tr 560x6	710	110	M8	6	12	219,00	HM31/560	MS31/560	HMV112
560	OH39/600H	239	75	Tr 600x6	700	97	G1/8	8	13	127,00	HM30/600	MS30/600	HMV120
560	OH30/600H	289	75	Tr 600x6	700	97	G1/8	8	13	147,00	HM30/600	MS30/600	HMV120
560	OH31/600H	399	85	Tr 600x6	750	110	G1/8	8	13	234,00	HM31/600	MS31/600	HMV120
560	OH32/600H	487	85	Tr 600x6	750	110	G1/8	8	13	278,00	HM31/600	MS31/600	HMV120
600	OH39/630H	254	75	Tr 630x6	730	97	M8	6	12	124,00	HM30/630	MS30/630	HMV126
600	OH30/630H	301	75	Tr 630x6	730	97	M8	6	12	138,00	HM30/630	MS30/630	HMV126
600	OH31/630H	424	95	Tr 630x6	800	120	M8	6	12	254,00	HM31/630	MS31/630	HMV126
600	OH32/630H	521	95	Tr 630x6	800	120	M8	6	12	300,00	HM 31/630	MS31/630	HMV126
630	OH39/670H	264	80	Tr 670x6	780	102	G1/8	8	13	162,00	HM30/670	MS30/670	HMV134
630	OH30/670H	324	80	Tr 670x6	780	102	G1/8	8	13	190,00	HM30/670	MS30/670	HMV134
630	OH31/670H	456	106	Tr 670x6	850	131	G1/8	8	13	340,00	HM31/670	MS31/670	HMV134
630	OH32/670H	558	106	Tr 670x6	850	131	G1/8	8	13	401,00	HM31/670	MS31/670	HMV134
670	OH39/710H	286	90	Tr 710x7	830	112	G1/8	8	13	183,00	HM30/710	MS30/710	HMV142
670	OH30/710H	342	90	Tr 710x7	830	112	G1/8	8	13	228,00	HM30/710	MS30/710	HMV142
670	OH31/710H	467	106	Tr 710x7	900	135	G1/8	8	13	392,00	HM31/710	MS31/710	HMV142
670	OH32/710H	572	106	Tr 710x7	900	135	G1/8	8	13	459,00	HM31/710	MS31/710	HMV142

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane do metody hydraulicznej dostarczane są z nakrętką łożyskową i podkładką zębatą lub kształtową.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

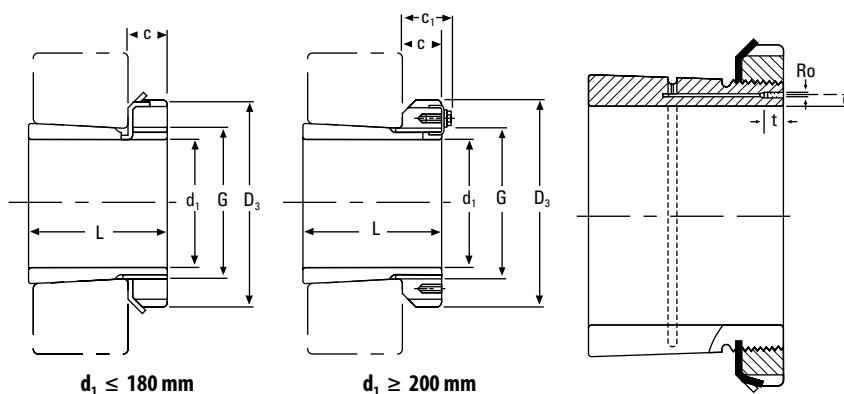
<sup>(3)</sup>Tuleje wciągane o wymiarach C<sub>1</sub>, z zabezpieczeniem pokazanym na rysunku.

ciąg dalszy na następnej stronie.

## METRYCZNE TULEJE WCIĄGANE TYPU OH DO METODY HYDRAULICZNEJ – ciąg dalszy

- Zawierają tuleję, nakrętkę hydrauliczną i podkładkę zębatą lub kształtową.
- Metoda hydrauliczna ułatwia montaż dużych łożysk. Wymagana jest dodatkowa pompa olejowa.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.

Ciąg dalszy z poprzedniej strony.



$d_1 \leq 180 \text{ mm}$

$d_1 \geq 200 \text{ mm}$

$d_1$ mm	Oznaczenie tuleji <sup>(1)</sup>	L mm	C mm	Gwint <sup>(2)</sup> G	$D_3$ mm	$C_1$ <sup>(3)</sup> mm	$R_o$	e mm	t mm	Masa kg	Nakrętki łożyskowe	Podkładki zębate i podkładki kształtowe	Nakrętka hydrauliczna
710	OH39/750H	291	90	Tr 750x7	870	112	G1/8	8	13	211,00	HM30/750	MS30/750	HMV150
710	OH30/750H	356	90	Tr 750x7	870	112	G1/8	8	13	246,00	HM30/750	MS30/750	HMV150
710	OH31/750H	493	112	Tr 750x7	950	141	G1/8	8	13	451,00	HM31/750	MS31/750	HMV150
710	OH32/750H	603	112	Tr 750x7	950	141	G1/8	8	13	526,00	HM31/750	MS31/750	HMV150
750	OH39/800H	303	90	Tr 800x7	920	112	G1/8	10	13	259,00	HM30/800	MS30/800	HMV160
750	OH31/800H	505	112	Tr 800x7	1000	141	G1/8	10	13	535,00	HM31/800	MS31/800	HMV160
750	OH32/800H	618	112	Tr 800x7	1000	141	G1/8	10	13	629,00	HM31/800	MS31/800	HMV160
800	OH39/850H	308	90	Tr 850x7	980	115	G1/8	10	13	288,00	HM30/850	MS30/850	HMV170
800	OH31/850H	536	118	Tr 850x7	1060	147	G1/8	10	13	616,00	HM31/850	MS31/850	HMV170
800	OH32/850H	651	118	Tr 850x7	1060	147	G1/8	10	13	722,00	HM31/850	MS31/850	HMV170
850	OH39/900H	326	100	Tr 900x7	1030	125	G1/8	10	13	330,00	HM30/900	MS30/900	HMV180
850	OH31/900H	557	125	Tr 900x7	1120	154	G1/8	10	13	677,00	HM31/900	MS31/900	HMV180
850	OH32/900H	660	125	Tr 900x7	1120	154	G1/8	10	13	776,00	HM31/900	MS31/900	HMV180
900	OH39/950H	344	100	Tr 950x8	1080	125	G1/8	10	13	362,00	HM30/950	MS30/950	HMV190
900	OH31/950H	583	125	Tr 950x8	1170	154	G1/8	10	13	738,00	HM31/950	MS31/950	HMV190
900	OH32/950H	675	125	Tr 950x8	1170	154	G1/8	10	13	834,00	HM31/950	MS31/950	HMV190
950	OH39/1000H	358	100	Tr 1000x8	1140	125	G1/8	10	13	407,00	HM30/1000	MS30/1000	HMV200
950	OH31/1000H	609	125	Tr 1000x8	1240	154	G1/8	10	13	842,00	HM31/1000	MS31/1000	HMV200
950	OH32/1000H	707	125	Tr 1000x8	1240	154	G1/8	10	13	952,00	HM31/1000	MS31/1000	HMV200
1000	OH39/1060H	372	100	Tr 1060x8	1200	125	G1/8	12	15	490,00	HM30/1060	MS30/1060	HMV212
1000	OH30/1060H	447	100	Tr 1060x8	1200	125	G1/8	12	15	571,00	HM30/1060	MS30/1060	HMV212
1000	OH31/1060H	622	125	Tr 1060x8	1300	154	G1/8	12	15	984,00	HM31/1060	MS31/1060	HMV212

<sup>(1)</sup>Tuleje wciągane do metody hydraulicznej dostarczane są z nakrętką łożyskową i podkładką zębatą lub kształtową.

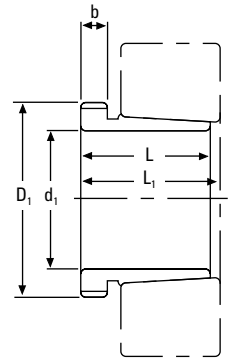
<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

<sup>(3)</sup>Tuleje wciągane o wymiarach C, z zabezpieczeniem pokazanym na rysunku.

## METRYCZNE TULEJE WCISKANE TYPU AH

- Tuleje stosowane do demontażu łożysk z otworem stożkowym z wału.
- Sprawny demontaż.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



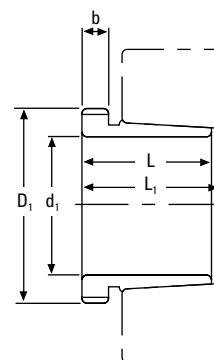
d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sup>(1)</sup>	b	Gwint D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	kg		
35	AH308	29	32	6	M 45x1,5	0,09	KM9	
35	AH2308	40	43	7	M 45x1,5	0,13	KM9	
40	AH309	31	34	6	M 50x1,5	0,11	KM10	HMV10
40	AH2309	44	47	7	M 50x1,5	0,16	KM10	HMV10
45	AHX310	35	38	7	M 55x2	0,14	KM11	HMV11
45	AHX2310	50	53	9	M 55x2	0,21	KM11	HMV11
50	AHX311	37	40	7	M 60x2	0,16	KM12	HMV12
50	AHX2311	54	57	10	M 60x2	0,25	KM12	HMV12
55	AHX312	40	43	8	M 65x2	0,19	KM13	HMV13
55	AHX2312	58	61	11	M 65x2	0,30	KM13	HMV13
60	AH313G	42	45	8	M 70x2	0,35	KM14	HMV14
65	AH314G	43	47	8	M 75x2	0,24	KM15	HMV15
65	AHX2314G	64	68	12	M 75x2	0,42	KM15	HMV15
70	AH315G	45	49	8	M 80x2	0,29	KM16	HMV16
70	AHX2315G	68	72	12	M 80x2	0,48	KM16	HMV16
75	AH316	48	52	8	M 90x2	0,37	KM18	HMV18
75	AHX2316	71	75	12	M 90x2	0,60	KM18	HMV18
80	AHX317	52	56	9	M 95x2	0,43	KM19	HMV19
80	AHX2317	74	78	13	M 95x2	0,67	KM19	HMV19
85	AHX318	53	57	9	M 100x2	0,46	KM20	HMV20
85	AHX3218	63	67	10	M 100x2	0,58	KM20	HMV20
85	AHX2318	79	83	14	M 100x2	0,78	KM20	HMV20
90	AHX319	57	61	10	M 105x2	0,53	KM21	HMV21
90	AHX2319	85	89	16	M 105x2	0,89	KM21	HMV21
95	AHX320	59	63	10	M 110x2	0,60	KM22	HMV22
95	AHX3120	64	68	11	M 110x2	0,65	KM22	HMV22
95	AHX3220	73	77	11	M 110x2	0,77	KM22	HMV22
95	AHX2320	90	94	16	M 110x2	1,00	KM22	HMV22
105	AHX322	63	67	12	M 120x2	0,66	KM24	HMV24
105	AHX3122	68	72	11	M 120x2	0,76	KM24	HMV24
105	AH24122	82	91	13	M 115x2	0,73	KM23	HMV23
105	AHX3222G	82	86	11	M 120x2	1,00	KM24	HMV24
105	AHX2322G	98	102	16	M 120x2	1,26	KM24	HMV24
115	AHX3024	60	64	13	M 130x2	0,75	KM26	HMV26

<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciskanej podczas montażu.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE TULEJE WCISKANE TYPU AH** – ciąg dalszy

- Tuleje stosowane do demontażu łożysk z otworem stożkowym z wału.
- Sprawny demontaż.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciśkanych	L	L <sub>1</sub> <sup>(1)</sup>	b	Gwint D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	kg		
115	AH24024	73	82	13	M 125x2	0,65	KM25	HMV25
115	AHX3124	75	79	12	M 130x2	0,95	KM26	HMV26
115	AHX3224G	90	94	13	M 130x2	1,20	KM26	HMV26
115	AH24124	93	102	13	M 130x2	1,00	KM26	HMV26
115	AHX2324G	105	109	17	M 130x2	1,49	KM26	HMV26
125	AHX3026	67	71	14	M 140x2	0,93	KM28	HMV28
125	AHX3126	78	82	12	M 140x2	1,09	KM28	HMV28
125	AH24026	83	93	14	M 135x2	0,84	KM27	HMV27
125	AH24126	94	104	14	M 140x2	1,15	KM28	HMV28
125	AHX2326G	98	102	15	M 140x2	1,47	KM28	HMV28
125	AHX2326G	115	119	19	M 140x2	1,83	KM28	HMV28
135	AHX3028	68	73	14	M 150x2	1,01	KM30	HMV30
135	AH24028	83	93	14	M 145x2	0,91	KM29	HMV29
135	AHX3128	83	88	14	M 150x2	1,28	KM30	HMV30
135	AH24128	99	109	14	M 150x2	1,25	KM30	HMV30
135	AHX3228G	104	109	15	M 150x2	1,72	KM30	HMV30
135	AHX2328G	125	130	20	M 150x2	2,22	KM30	HMV30
145	AHX3030	72	77	15	M 160x3	1,15	KM32	HMV32
145	AHX3130G	96	101	15	M 160x3	1,64	KM32	HMV32
145	AHX3230G	114	119	17	M 160x3	2,07	KM32	HMV32
145	AH24130	115	126	15	M 160x3	1,60	KM32	HMV32
145	AHX2330G	135	140	24	M 160x3	2,60	KM32	HMV32
150	AH3032	77	82	16	M 170x3	2,06	KM34	HMV34
150	AH24032	95	106	15	M 170x3	2,27	KM34	HMV34
150	AH3132G	103	108	16	M 170x3	2,90	KM34	HMV34
150	AH24132	124	135	15	M 170x3	3,00	KM34	HMV34
150	AH3232G	124	130	20	M 170x3	3,63	KM34	HMV34
160	AH3034	85	90	17	M 180x3	2,43	KM36	HMV36
160	AH3134G	104	109	16	M 180x3	3,04	KM36	HMV36
160	AH24034	106	117	16	M 180x3	2,80	KM36	HMV36
160	AH24134	125	136	16	M 180x3	3,21	KM36	HMV36
160	AH3234G	134	140	24	M 180x3	4,35	KM36	HMV36
170	AH3136G	116	122	19	M 190x3	3,77	KM38	HMV38
170	AH3236G	140	146	24	M 190x3	4,77	KM38	HMV38

<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciśkanej podczas montażu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>i</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sup>(1)</sup>	b	Gwint D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	kg		
180	AH3038G	96	102	18	M 200x3	3,16	KM40	HMV40
180	AH24038	118	131	18	M 200x3	3,46	KM40	HMV40
180	AH3138G	125	131	20	M 200x3	4,38	KM40	HMV40
180	AH3238G	145	152	25	M 200x3	5,30	KM40	HMV40
180	AH24138	146	159	18	M 200x3	4,28	KM40	HMV40
190	AH3040G	102	108	19	Tr 210x4	3,57	HM42T	HMV42
190	AH24040	127	140	18	Tr 210x4	3,93	HM42T	HMV42
190	AH3140	134	140	21	Tr 220x4	5,55	HM3044	HMV44
190	AH3240	153	160	25	Tr 220x4	6,59	HM3044	HMV44
190	AH24140	158	171	18	Tr 210x4	5,10	HM42T	HMV42
200	AH3044G	111	117	20	Tr 230x4	7,10	HM46T	HMV46
200	AH24044	138	152	20	Tr 230x4	8,25	HM46T	HMV46
200	AH3144	145	151	23	Tr 240x4	10,40	HM48	HMV48
200	AH24144	170	184	20	Tr 230x4	10,20	HM46	HMV46
220	AH3948	77	83	16	Tr 250x4	5,29	HM50	HMV50
220	AH3048	116	123	21	Tr 260x4	8,75	HML52	HMV52
220	AH24048	138	153	20	Tr 250x4	9,00	HM50	HMV50
220	AH3148	154	161	25	Tr 260x4	12,00	HM52	HMV52
220	AH24148	180	195	20	Tr 260x4	12,50	HM52	HMV52
240	AH3952	94	100	18	Tr 270x4	7,06	HM54	HMV54
240	AH3052	128	135	23	Tr 280x4	10,70	HML56	HMV56
240	AH3152G	172	179	26	Tr 280x4	15,10	HM56T	HMV56
240	AH24152	202	218	22	Tr 280x4	15,40	HM56	HMV56
260	AH3956	94	100	18	Tr 290x4	7,70	HM58	HMV58
260	AH3056	131	139	24	Tr 300x4	12,00	MB52	HMV52
260	AH3156G	175	183	28	Tr 300x4	16,70	HM3160	HMV60
260	AH24156	202	219	22	Tr 300x4	16,30	HM60	HMV60
280	AH3960	112	119	21	Tr 310x5	10,10	HM62	HMV62
280	AH3060	145	153	26	Tr 320x5	14,40	HML64	HMV64
280	AH3160G	192	200	30	Tr 320x5	19,90	HM3164	HMV64
280	AH24160	224	242	24	Tr 320x5	19,50	HM64	HMV64
280	AH3260G	228	236	34	Tr 320x5	24,60	HM3164	HMV64
300	AH3964	112	119	21	Tr 330x5	10,80	HM66	HMV66
300	AH3064G	149	157	27	Tr 340x5	15,80	HM3068	HMV68

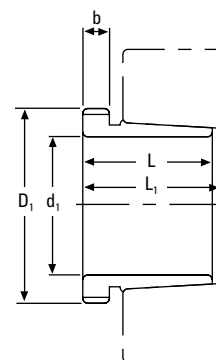
<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciskanej podczas montażu.

ciąg dalszy na następnej stronie.



**METRYCZNE TULEJE WCISKANE TYPU AH** – ciąg dalszy

- Tuleje stosowane do demontażu łożysk z otworem stożkowym z wału.
- Sprawny demontaż.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

$d_1$	Oznaczenie tulei wciśniętych	L	$L_1^{(1)}$	b	Gwint $D_1$	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	kg		
300	AH3164G	209	217	31	Tr 340x5	23,60	HM3168	HMV68
300	AH24164	242	260	24	Tr 340x5	21,40	HM68	HMV68
300	AH3264G	246	254	36	Tr 340x5	28,90	HM3168	HMV68
320	AH3968	112	119	21	Tr 360x5	12,40	HML72	HMV72
320	AH3068G	162	171	28	Tr 360x5	18,60	HM3072	HMV72
320	AH3168G	225	234	33	Tr 360x5	27,60	HM3172	HMV72
320	AH3268G	264	273	38	Tr 360x5	33,70	HM3172	HMV72
320	AH24168	269	288	26	Tr 360x5	27,10	HM72	HMV72
340	AH3972	112	119	21	Tr 380x5	13,10	HML76	HMV76
340	AH3072G	167	176	30	Tr 380x5	20,40	HM3076	HMV76
340	AH3172G	229	238	35	Tr 380x5	29,90	HM3176	HMV76
340	AH24172	269	289	26	Tr 380x5	29,60	HM76	HMV76
340	AH3272G	274	283	40	Tr 380x5	37,50	HM3176	HMV76
360	AH3976	130	138	22	Tr 400x5	15,90	HML80	HMV80
360	AH3076G	170	180	31	Tr 400x5	22,10	HM3080	HMV80
360	AH3176G	232	242	36	Tr 400x5	32,20	HM3180	HMV80
360	AH24176	271	291	28	Tr 400x5	31,30	HM80	HMV80
360	AH3276G	284	294	42	Tr 400x5	41,50	HM3180	HMV80
380	AH3980	130	138	22	Tr 420x5	17,20	HML84	HMV84
380	AH3080G	183	193	33	Tr 420x5	25,40	HM3084	HMV84
380	AH3280G	302	312	44	Tr 420x5	47,40	HM3184	HMV84
400	AH3984	130	138	22	Tr 440x5	18,10	HML88	HMV88
400	AH3084G	186	196	34	Tr 440x5	27,30	HM3088	HMV88
400	AH24084	230	252	30	Tr 440x5	29,00	HML88	HMV88
400	AH3184G	266	276	40	Tr 440x5	42,30	HM3188	HMV88
400	AH24184	310	332	30	Tr 440x5	40,30	HM88	HMV88
400	AH3284G	321	331	46	Tr 440x5	54,00	HM3188	HMV88
420	AH3988	145	153	25	Tr 460x5	21,50	HML92	HMV92
420	AHX3088G	194	205	35	Tr 460x5	30,10	HM3092	HMV92
420	AH24088	242	264	30	Tr 460x5	31,90	HML92	HMV92
420	AHX3188G	270	281	42	Tr 460x5	42,30	HM3192	HMV92
420	AH24188	310	332	30	Tr 460x5	42,30	HM92	HMV92
420	AHX3288	330	341	48	Tr 460x5	63,80	HM3192	HMV92

<sup>(1)</sup>Wymiar  $L_1$  zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciśniętej podczas montażu.

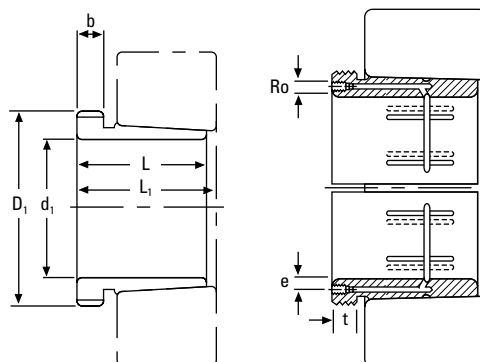
Ciąg dalszy na następnej stronie.

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>i</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sup>(1)</sup>	b	Gwint D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm	mm	kg		
420	AHX3288G	330	341	48	Tr 460x5	58,80	HM3192	HMV92
440	AH3992	145	153	25	Tr 480x5	22,50	HML96	HMV96
440	AHX3092G	202	213	37	Tr 480x5	33,10	HM3096	HMV96
440	AH24092	250	273	32	Tr 480x5	34,70	HML96	HMV96
440	AHX3192G	285	296	43	Tr 480x5	50,80	HML3196	HMV96
440	AH24192	332	355	32	Tr 480x5	47,60	HM96	HMV96
440	AHX3292G	349	360	50	Tr 480x5	66,30	HM3196	HMV96
460	AH3996	158	167	28	Tr 500x5	26,00	HML100	HMV100
460	AH24096	250	273	32	Tr 500x5	36,60	HML100	HMV100
460	AHX3196G	295	307	45	Tr 500x5	55,50	HM31/500	HMV100
460	AH24196	340	363	32	Tr 500x5	52,70	HM100	HMV100
460	AHX3296G	364	376	52	Tr 500x5	73,40	HM31/500	HMV100
710	AH32/750	540	556	65	Tr 800x7	317,00	HM31/800	HMV160

## METRYCZNE TULEJE WCISKANE TYPU AOH DO METODY HYDRAULICZNEJ

- Tuleje stosowane do demontażu łożysk z otworem stożkowym.
- Metoda hydrauliczna ułatwia montaż dużych łożysk. Wymagana jest dodatkowa pompa olejowa.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sub>1</sub> <sup>(1)</sup>	b	Ro	e	t	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg		
200	AOH3044G	111	117	20	G ½	6,5	12	Tr 230x4	7,29	HM46T	HMV46
200	AOH2244	130	136	20	G ¼	9	15	Tr 240x4	9,1	HM3048	HMV48
200	AOH24044	138	152	20	G ½	6,5	12	Tr 230x4	8,25	HM46T	HMV46
200	AOH3144	145	151	23	G ¼	9	15	Tr 240x4	10,4	HM3048	HMV48
200	AOH24144	170	184	20	G ½	6,5	12	Tr 230x4	10,2	HM46T	HMV46
200	AOH2344	181	189	30	G ¼	9	15	Tr 240x4	13,5	HM3048	HMV48
220	AOH3948	77	83	16	M 8	7,5	12	Tr 250x4	5,29	HM50	HMV50
220	AOH3048	116	123	21	G ¼	9	15	Tr 260x4	8,75	HM3052	HMV52
220	AOH24048	138	153	20	G ½	6,5	12	Tr 250x4	9	HM50T	HMV50
220	AOH3148	154	161	25	G ¼	9	15	Tr 260x4	12	HM3052	HMV52
220	AOH24148	180	195	20	G ¼	9	15	Tr 260x4	12,5	HM3052	HMV52
220	AOH2348	189	197	30	G ¼	9	15	Tr 260x4	15,5	HM3052	HMV52
240	AOH3952	94	100	18	M 8	7,5	12	Tr 270x4	7,06	HM54	HMV54
240	AOH3052	128	135	23	G ¼	9	15	Tr 280x4	10,7	HM3056	HMV56
240	AOH2252G	155	161	23	G ¼	9	15	Tr 280x4	13	HM3056	HMV56
240	AOH24052G	162	178	22	G ½	6,5	12	Tr 280x4	12,3	HM3056	HMV56
240	AOH3152G	172	179	26	G ¼	9	15	Tr 280x4	15,5	HM3056	HMV56
240	AOH24152	202	218	22	G ¼	9	15	Tr 280x4	15,4	HM3056	HMV56
240	AOH2352G	205	213	30	G ¼	9	15	Tr 280x4	18,9	HM3056	HMV56
260	AOH3956	94	100	18	M 8	7,5	12	Tr 290x4	7,07	HM58	HMV58
260	AOH3056	131	139	24	G ¼	9	15	Tr 300x4	12	HM3060	HMV60
260	AOH2256G	155	163	24	G ¼	9	15	Tr 300x4	14,6	HM3160	HMV60
260	AOH24056G	162	179	22	G ½	6,5	12	Tr 300x4	13,4	HM3160	HMV60
260	AOH3156G	175	183	28	G ¼	9	15	Tr 300x4	17,1	HM3160	HMV60
260	AOH24156	202	219	22	G ¼	9	15	Tr 300x4	16,3	HM3160	HMV60
260	AOH2356G	212	220	30	G ¼	9	15	Tr 300x4	21,3	HM3160	HMV60
280	AOH3960	112	119	21	M 8	7,5	12	Tr 310x5	10,1	HM62	HMV62
280	AOH3060	145	153	26	G ¼	9	15	Tr 320x5	14,4	HM3064	HMV64
280	AOH2260G	170	178	26	G ¼	9	15	Tr 320x5	17,5	HM3164	HMV64
280	AOH24060G	184	202	24	G ½	6,5	12	Tr 320x5	16,4	HM3164	HMV64
280	AOH3160G	192	200	30	G ¼	9	15	Tr 320x5	20,4	HM3164	HMV64
280	AOH24160	224	242	24	G ¼	9	15	Tr 320x5	20,2	HM3164	HMV64
280	AOH3260G	228	236	34	G ¼	9	15	Tr 320x5	23,4	HM3164	HMV64
300	AOH3964	112	119	21	M 8	7,5	12	Tr 330x5	10,8	HM66	HMV66

<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciskanej podczas montażu.

<sup>(2)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

ciąg dalszy na następnej stronie.

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciśniętych	L	L <sub>1</sub> <sup>(1)</sup>	b	Ro	e	t	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg		
300	A0H3064G	149	157	27	G ¼	9	15	Tr 340x5	15,6	HM3068	HMV68
300	A0H2264G	180	190	27	G ¼	9	15	Tr 340x5	19,7	HM3168	HMV68
300	A0H24064G	184	202	24	G ⅜	6,5	12	Tr 340x5	17,5	HM3168	HMV68
300	A0H3164G	209	217	31	G ¼	9	15	Tr 340x5	23,6	HM3168	HMV68
300	A0H24164	242	260	24	G ¼	9	15	Tr 340x5	21,4	HM3168	HMV68
300	A0H3264G	246	254	36	G ¼	9	15	Tr 340x5	28,9	HM3168	HMV68
320	A0H3968	112	119	21	M 8	7,5	12	Tr 360x5	12,4	HML72	HMV72
320	A0H3068G	162	171	28	G ¼	9	15	Tr 360x5	18,6	HM3072	HMV72
320	A0H24068	206	225	26	G ¼	9	15	Tr 360x5	21,7	HM3172	HMV72
320	A0H3168G	225	234	33	G ¼	9	15	Tr 360x5	27,6	HM3172	HMV72
320	A0H3268G	264	273	38	G ¼	9	15	Tr 360x5	31,9	HM3172	HMV72
320	A0H24168	269	288	26	G ¼	9	15	Tr 360x5	27,1	HM3172	HMV72
340	A0H3972	112	119	21	M 8	7,5	12	Tr 380x5	13,1	HML76	HMV76
340	A0H3072G	167	176	30	G ¼	9	15	Tr 380x5	20,4	HM3076	HMV76
340	A0H24072	206	226	26	G ¼	9	15	Tr 380x5	22,7	HM3176	HMV76
340	A0H3172G	229	238	35	G ¼	9	15	Tr 380x5	30,6	HM3176	HMV76
340	A0H24172	269	289	26	G ¼	9	15	Tr 380x5	30,0	HM3176	HMV76
340	A0H3272G	274	283	40	G ¼	9	15	Tr 380x5	35,4	HM3176	HMV76
360	A0H3976	130	138	22	M 8	7,5	12	Tr 400x5	15,9	HML80	HMV80
360	A0H3076G	170	180	31	G ¼	9	15	Tr 400x5	22,7	HM3080	HMV80
360	A0H24076	208	228	28	G ¼	9	15	Tr 400x5	23,7	HM3180	HMV80
360	A0H3176G	232	242	36	G ¼	9	15	Tr 400x5	32,9	HM3180	HMV80
360	A0H24176	271	291	28	G ¼	9	15	Tr 400x5	31,3	HM3180	HMV80
360	A0H3276G	284	294	42	G ¼	9	15	Tr 400x5	42,1	HM3180	HMV80
380	A0H3980	130	138	22	M 8	7,5	12	Tr 420x5	17,2	HML84	HMV84
380	A0H3080G	183	193	33	G ¼	9	15	Tr 420x5	26,1	HM3084	HMV84
380	A0H24080	228	248	28	G ¼	9	15	Tr 420x5	27,1	HM3184	HMV84
380	A0H3180G	240	250	38	G ¼	9	15	Tr 420x5	36,1	HM3184	HMV84
380	A0H24180	278	298	28	G ¼	9	15	Tr 420x5	35,0	HM3184	HMV84
380	A0H3280G	302	312	44	G ¼	9	15	Tr 420x5	48,0	HM3184	HMV84
400	A0H3984	130	138	22	M 8	7,5	12	Tr 440x5	18,1	HML88	HMV88
400	A0H3084G	186	196	34	G ¼	9	15	Tr 440x5	27,3	HM3088	HMV88
400	A0H24084	230	252	30	G ¼	9	15	Tr 440x5	29,0	HM3188	HMV88
400	A0H3184G	266	276	40	G ¼	9	15	Tr 440x5	42,3	HM3188	HMV88

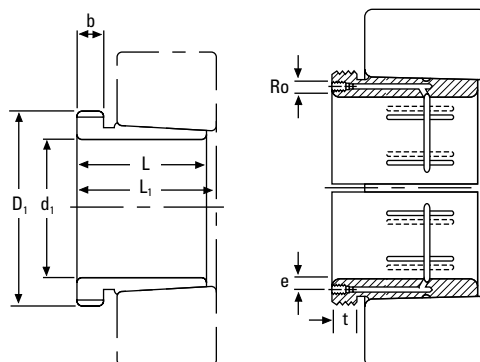
<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciśniętej podczas montażu.

<sup>(2)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

ciąg dalszy na następnej stronie.

## METRYCZNE TULEJE WCISKANE TYPU AOH DO METODY HYDRAULICZNEJ – ciąg dalszy

- Tuleje stosowane do demontażu łożysk z otworem stożkowym.
- Metoda hydrauliczna ułatwia montaż dużych łożysk. Wymagana jest dodatkowa pompa olejowa.
- Dostępne mogą być też inne wymiary. Należy skontaktować się z inżynierem firmy Timken.



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sub>1</sub> <sup>(1)</sup>	b	Ro	e	t	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg		
400	AOH24184	310	332	30	G ¼	9	15	Tr 440x5	40,3	HM3188	HMV88
400	AOH3284G	321	331	46	G ¼	9	15	Tr 440x5	54,0	HM3188	HMV88
420	AOH3988	145	153	25	Rc ½	8,5	14	Tr 460x5	21,5	HML92	HMV92
420	AOHX3088G	194	205	35	G ¼	9	15	Tr 460x5	31,0	HM3092	HMV92
420	AOHX3188G	270	281	42	G ¼	9	15	Tr 460x5	46,0	HM3192	HMV92
420	AOHX3288	330	341	48	G ¼	14,5	15	Tr 480x5	63,8	HM3196	HMV96
420	AOHX3288G	330	341	48	G ¼	9	15	Tr 460x5	64,5	HM3192	HMV92
440	AOH3992	145	153	25	Rc ½	8,5	14	Tr 480x5	22,5	HML96	HMV96
440	AOHX3092G	202	213	37	G ¼	9	15	Tr 480x5	34,0	HM3096	HMV96
440	AOH24092	250	273	32	G ¼	9	15	Tr 480x5	34,7	HM3196	HMV96
440	AOHX3192G	285	296	43	G ¼	9	15	Tr 480x5	51,5	HM3196	HMV96
440	AOH24192	332	355	32	G ¼	9	15	Tr 480x5	47,4	HM3196	HMV96
440	AOHX3292	349	360	50	G ¼	15	15	Tr 510x6	74,8	HM102T	HMV102
440	AOHX3292G	349	360	50	G ¼	9	15	Tr 480x5	80,0	HM3196	HMV96
460	AOH3996	158	167	28	Rc ½	8,5	14	Tr 500x5	26,0	HML100	HMV100
460	AOHX3096G	205	217	38	G ¼	9	15	Tr 500x5	34,0	HM30/500	HMV100
460	AOH24096	250	273	32	G ¼	9	15	Tr 500x5	36,3	HM31/500	HMV100
460	AOHX3196G	295	307	45	G ¼	9	15	Tr 500x5	63,0	HM31/500	HMV100
460	AOH24196	340	363	32	G ¼	9	15	Tr 500x5	53,7	HM31/500	HMV100
460	AOHX3296	364	376	52	G ¼	15,5	15	Tr 530x6	82,1	HM31/530	HMV106
460	AOHX3296G	364	376	52	G ¼	9	15	Tr 500x5	81,0	HM31/500	HMV100
480	AOH39/500	162	172	32	Rc ½	8,5	14	Tr 530x6	30,1	HML106	HMV106
480	AOHX30/500G	209	221	40	G ¼	9	15	Tr 530x6	41,0	HM30/530	HMV106
480	AOHX31/500G	313	325	47	G ¼	9	15	Tr 530x6	66,5	HM31/530	HMV106
480	AOH241/500	360	383	35	G ¼	9	15	Tr 530x6	59,6	HM31/530	HMV106
480	AOHX32/500	393	405	54	G ¼	16,5	15	Tr 550x6	94,6	HM110T	HMV110
480	AOHX32/500G	393	405	54	G ¼	9	15	Tr 530x6	89,5	HM31/530	HMV106
500	AOH30/530	230	242	45	G ¼	10	15	Tr 560x6	63,5	HM30/560	HMV112
500	AOH240/530G	285	309	35	G ¼	9	15	Tr 560x6	64,5	HM31/560	HMV112
500	AOH31/530	325	337	53	G ¼	10	15	Tr 560x6	93,5	HM31/560	HMV112
500	AOH241/530G	370	394	35	G ¼	9	15	Tr 560x6	92,0	HM31/560	HMV112
500	AOH32/530G	412	424	57	G ¼	10	15	Tr 560x6	127,0	HM31/560	HMV113
530	AOH31/560	335	347	55	G ¼	11	15	Tr 600x6	107,0	HM31/600	HMV120
530	AOH241/560G	393	417	38	G ¼	9	15	Tr 600x6	107,0	HM31/600	HMV120

<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciskanej podczas montażu.

<sup>(2)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

ciąg dalszy z poprzedniej strony.

d <sub>1</sub>	Oznaczenie tulei wciskanych	L	L <sub>1</sub> <sup>(1)</sup>	b	Ro	e	t	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	Masa	Nakrętka do demontażu	Nakrętka hydrauliczna
mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	kg		
560	AOH30/600	245	259	45	G ¼	11	15	Tr 630x6	77,0	HM30/630	HMV126
560	AOH31/600	355	369	55	G ¼	11	15	Tr 630x6	120,0	HM31/630	HMV126
560	AOH241/600	413	439	38	G ¼	9	15	Tr 630x6	120,0	HM31/630	HMV126
560	AOH32/600G	445	459	55	G ¼	11	15	Tr 630x6	159,0	HM31/630	HMV126
600	AOH30/630	258	272	45	G ¼	11	15	Tr 670x6	88,5	HM30/670	HMV134
600	AOH31/630	375	389	60	G ¼	11	15	Tr 670x6	139,0	HM31/670	HMV134
600	AOH241/630G	440	466	40	G ¼	9	15	Tr 670x6	139,0	HM31/670	HMV134
600	AOH32/630G	475	489	63	G ¼	11	15	Tr 670x6	188,0	HM31/670	HMV134
630	AOH30/670	280	294	50	G ¼	12	15	Tr 710x7	125,0	HM30/710	HMV142
630	AOH241/670	452	478	40	G ¼	12	15	Tr 710x7	180,0	HM31/710	HMV142
630	AOH32/670G	500	514	62	G ¼	12	15	Tr 710x7	252,0	HM31/710	HMV142
670	AOH32/710G	515	531	65	G ¼	15	15	Tr 750x7	278,0	HM31/750	HMV150
710	AOH30/750	300	316	50	G ¼	15	15	Tr 800x7	145,0	HM30/800	HMV160
710	AOH31/750	425	441	60	G ¼	15	15	Tr 800x7	238,0	HM31/800	HMV160
710	AOH32/750	540	556	65	G ¼	15	15	Tr 800x7	320,0	HM31/800	HMV160
750	AOH30/800	308	326	50	G ¼	15	15	Tr 850x7	204,0	HM30/850	HMV170
750	AOH31/800	438	456	63	G ¼	15	15	Tr 850x7	305,0	HM31/850	HMV170
750	AOH32/800G	550	568	67	G ¼	15	15	Tr 850x7	401,0	HM31/850	HMV170
800	AOH30/850	325	343	53	G ¼	15	15	Tr 900x7	230,0	HM30/900	HMV180
800	AOH31/850	462	480	62	G ¼	15	15	Tr 900x7	345,0	HM31/900	HMV180
800	AOH32/850	585	603	70	G ¼	15	15	Tr 900x7	461,0	HM31/900	HMV180
850	AOH30/900	335	355	55	G ¼	15	15	Tr 950x8	250,0	HM30/950	HMV190
850	AOH240/900	430	475	55	G ¼	15	15	Tr 950x8	296,0	HM31/950	HMV190
850	AOH31/900	475	495	63	G ¼	15	15	Tr 950x8	379,0	HM31/950	HMV190
850	AOH32/900	585	605	70	G ¼	15	15	Tr 950x8	489,0	HM31/950	HMV190
900	AOH30/950	355	375	55	G ¼	15	15	Tr 1000x8	285,0	HM30/1000	HMV200
900	AOH31/950	500	520	62	G ¼	15	15	Tr 1000x8	426,0	HM31/1000	HMV200
900	AOH32/950	600	620	70	G ¼	15	15	Tr 1000x8	533,0	HM31/1000	HMV200
950	AOH30/1000	365	387	57	G ¼	15	15	Tr 1060x8	318,0	HM30/1060	HMV212
950	AOH31/1000	525	547	63	G ¼	15	15	Tr 1060x8	485,0	HM31/1060	HMV212
950	AOH32/1000	630	652	70	G ¼	15	15	Tr 1060x8	608,0	HM31/1060	HMV212
950	AOH241/1000	645	695	65	G ¼	15	15	Tr 1060x8	519,0	HM31/1060	HMV212
1000	AOH30/1060	385	407	60	G ¼	15	15	Tr 1120x8	406,0	HM30/1120	HMV224
1000	AOH31/1060	540	562	65	G ¼	15	15	Tr 1120x8	599,0	HM31/1120	HMV224
1000	AOH241/1060	665	715	65	G ¼	15	15	Tr 1120x8	652,0	HM31/1120	HMV224

<sup>(1)</sup>Wymiar L<sub>1</sub> zmniejsza się w miarę przesuwu tulei wciskanej podczas montażu.

<sup>(2)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.



## METRYCZNE NAKRĘTKI HYDRAULICZNE HMV

### WSTĘP

- Przeznaczone do montażu i demontażu łożysk z otworem stożkowym.
- Zapewniają lepszą kontrolę redukcji luzu wewnętrznego łożyska zmniejszając ryzyko uszkodzenia łożyska lub innych elementów.
- Znacznie skracają czas montażu lub demontażu łożyska z otworem stożkowym.

### OPIS

- Składają się z pierścienia z gwintem wewnętrznym oraz pierścienia z gwintem zewnętrznym z dwoma O-ringami.
- Wszystkie nakrętki hydrauliczne są dostarczane z następującymi elementami:
  - Szybkozłączki (męskie 1/4 cala BSP i żeńskie 3/8 cala NPT)
  - Dwa korki do przewodów 1/4 cala BSP
  - Zestaw zapasowych O-ringów

### ZAMAWIANIE ELEMENTÓW:

- Numery katalogowe do zamawiania elementów zapasowych do nakrętek hydraulicznych zostały podane poniżej:
  - Zestawy O-ringów:
    - Podać oznaczenie nakrętki hydraulicznej + numer 132.
    - Przykład: HMVC 40/132
  - Korek do przewodów 1/4 cala BSP:
    - Podać oznaczenie nakrętki hydraulicznej + numer 647.
    - Przykład: HMVC 40/647
  - Szybkozłączki (męskie 1/4 cala BSP i żeńskie 3/8 cala NPT):
    - Podać oznaczenie nakrętki hydraulicznej + numer 849.
    - Przykład: HMVC 40/849

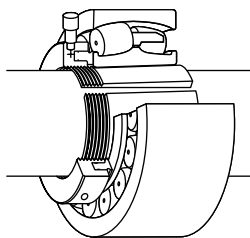
### USŁUGI TECHNICZNE

- Zastosowania specjalne należy uzgadniać z inżynierem firmy Timken.

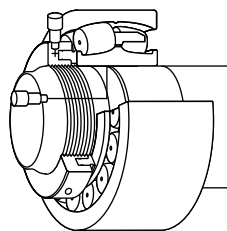
### SPOSÓB UŻYCIA

- Przed użyciem nakrętki upewnić się, że tłok jest wsunięty.
- Przy tej operacji należy sprawdzić, czy przewód hydrauliczny jest odłączony od nakrętki, tak by nie była ona pod ciśnieniem.
- Aby wsunąć tłok do pierścienia z gwintem wewnętrznym, należy włożyć pręt do jednego z czterech otworów znajdujących się na zewnętrznej średnicy pierścienia.
- Wkręcać nakrętkę hydrauliczną na gwint z tłokiem stykającym się z powierzchnią, aż rowek na średnicy zewnętrznej tłoka w pobliżu powierzchni zewnętrznej będzie zrównany z powierzchnią czołową pierścienia z gwintem wewnętrznym.
- Jeden z dwóch otworów gwintowanych należy zaślepić korkiem 1/4 cala BSP zanim nakrętka hydrauliczna będzie pod ciśnieniem.
- Maksymalne dopuszczalne ciśnienie w układzie nakrętki hydraulicznej wynosi 110 kPa (14 000 psi)
- Zalecana lepkość oleju to 300cSt (1400 SUS) w temperaturze roboczej (olej SAE 90).
- Aby uniknąć nadmiernego wysunięcia tłoka, na zewnętrznej średnicy tłoka został wykonany drugi rowek - do oceny jego wysunięcia.
- Gdy drugi rowek zrówna się z powierzchnią czołową pierścienia z gwintem wewnętrznym, tłok wykonał swój całkowity skok jak pokazano na rysunku. Jeśli drugi rowek tłoka minie powierzchnię czołową pierścienia z gwintem wewnętrznym, może dojść do uszkodzenia nakrętki hydraulicznej.
- Jeśli z powierzchni tłoka zacznie wyciekać olej, oznacza to, że O-ringi są zużyte lub uszkodzone i wymagają wymiany.
- Gdy nakrętka hydrauliczna nie jest używana, należy zaślepić otwory gwintowane, aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń do gniazda tłoka.
- Aby uniknąć korozji podczas przechowywania, powierzchnie nakrętki hydraulicznej należy nasmarować lekkim olejem.

### Instalacja

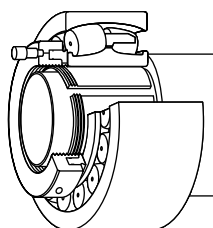


Rys. 24. Nakrętka hydrauliczna do montażu łożyska na tulei wciąganej.



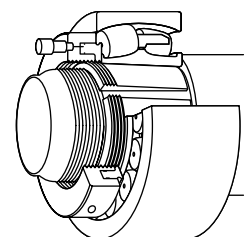
Rys. 25. Nakrętka hydrauliczna do montażu łożyska na wale stożkowym.

Rys. 26. Nakrętka hydrauliczna do montażu łożyska na tulei wciskanej.



### Demontaż

Rys. 27. Nakrętka hydrauliczna do demontażu tulei wciskanej.



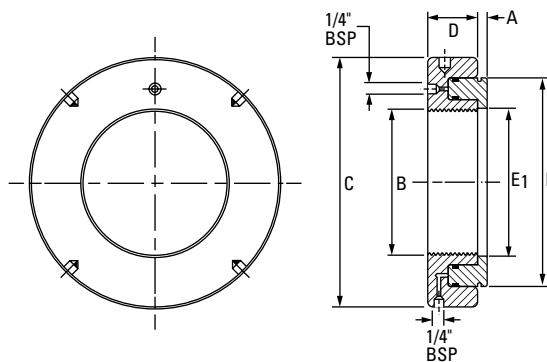
### ⚠ OSTRZEŻENIE

**Zlekceważenie poniższego ostrzeżenia może grozić poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**

Bardzo ważna jest odpowiednia konserwacja i obsługa łożysk. Należy zawsze przestrzegać instrukcji montażu i utrzymywać odpowiednie smarowanie.



**METRYCZNE NAKRĘTKI HYDRAULICZNE HMV**



Oznaczenie	Gwint <sup>(1)</sup> B	Wymiary					Skok tłoka	Powierzchnia tłoka	Masa zespołu
		C	D	E	E <sub>1</sub>	A			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	kg.
HMV10	M 50X1,5	114	38	86	51	4	5	2900	2,5
HMV12	M 60X2	125	38	94	61	5	5	3200	2,8
HMV13	M 65X2	135	38	101	66	5	5	3500	3,0
HMV14	M 70X2	140	38	107	71	5	5	3900	3,3
HMV15	M 75X2	145	38	112	76	5	5	4100	3,5
HMV16	M 80X2	150	38	117	81	5	5	4200	3,8
HMV17	M 85X2	155	38	122	86	5	5	4400	3,9
HMV18	M 90X2	160	38	127	91	5	5	4800	4,1
HMV19	M 95X2	165	38	133	96	5	5	5000	4,4
HMV20	M 100X2	170	38	138	101	6	5	5200	4,5
HMV21	M 105X2	175	38	143	106	6	5	5400	5,4
HMV22	M 110X2	180	38	149	111	6	5	5700	5,7
HMV23	M 115X2	185	38	154	116	6	5	5900	5,1
HMV24	M 120X2	190	38	159	121	6	5	6100	5,3
HMV25	M 125X2	195	38	164	126	6	5	6300	5,4
HMV26	M 130X2	200	38	170	131	6	5	6500	5,7
HMV27	M 135X2	205	38	175	136	6	5	6700	5,9
HMV28	M 140X2	210	38	180	141	7	5	6900	6,1
HMV29	M 145X2	215	39	186	146	7	5	7300	6,5
HMV30	M 150X2	220	39	190	151	7	5	7500	6,6
HMV31	M 155X3	225	39	198	156	7	5	8100	6,9
HMV32	M 160X3	235	40	206	161	7	6	8600	7,7
HMV33	M 165X3	240	40	209	166	7	6	9000	8,0
HMV34	M 170X3	245	41	215	171	7	6	9500	8,4
HMV40	M 200X3	280	43	251	201	8	8	12500	11,4
HMV41	Tr 205X4	290	43	256	207	8	8	12900	12,2
HMV42	Tr 210X4	295	44	262	212	8	9	13500	12,5
HMV43	Tr 215X4	300	44	267	217	8	9	13800	13,0
HMV44	Tr 220X4	305	44	273	222	8	9	14400	13,4
HMV45	Tr 225X4	315	45	280	227	8	9	15200	14,6
HMV46	Tr 230X4	320	45	285	232	8	9	15600	14,8
HMV47	Tr 235X4	325	46	291	237	8	10	16200	16,0
HMV48	Tr 240X4	330	46	296	242	9	10	16500	16,3

<sup>(1)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.  
Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.  
HMV od 10 do 40 mają metryczny gwint drobnozwojowy ISO.  
HMV od 41 do 236 mają metryczny gwint trapezowy ISO.

ciąg dalszy na następnej stronie.

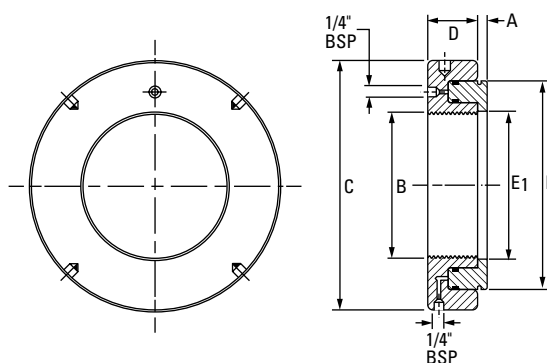
ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie	Gwint <sup>(1)</sup> B	Wymiary					Skok tłoka	Powierzchnia tłoka	Masa zespołu
		C	D	E	E <sub>1</sub>	A			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	kg.
HMV50	Tr 250X4	345	46	307	252	9	10	17800	17,6
HMV52	Tr 260X4	355	47	319	262	9	11	18800	19,0
HMV54	Tr 270X4	370	48	330	272	9	12	19700	20,4
HMV56	Tr 280X4	380	49	341	282	9	12	21100	22,0
HMV58	Tr 290X4	390	49	353	292	9	13	22600	22,5
HMV60	Tr 300X4	405	51	364	302	10	14	23600	25,6
HMV62	Tr 310X5	415	52	375	312	10	14	24900	27,0
HMV64	Tr 320X5	430	53	387	322	10	14	26300	29,6
HMV66	Tr 330X5	440	53	397	332	10	14	27000	31,0
HMV68	Tr 340X5	450	53	408	342	10	14	28400	32,5
HMV69	Tr 345X5	455	54	414	347	10	14	29400	33,6
HMV70	Tr 350X5	465	56	420	352	10	14	30000	35,0
HMV72	Tr 360X5	475	56	431	362	10	15	31300	37,0
HMV73	Tr 365X5	482	57	436	367	11	15	31700	38,5
HMV74	Tr 370X5	490	57	442	372	11	16	32800	39,2
HMV76	Tr 380X5	500	58	452	382	11	16	33600	41,0
HMV77	Tr 385X5	505	58	459	387	11	16	34700	42,0
HMV80	Tr 400X5	525	60	475	402	11	17	36700	46,0
HMV82	Tr 410X5	535	61	486	412	11	17	38300	48,2
HMV84	Tr 420X5	545	61	498	422	11	17	40000	50,4
HMV86	Tr 430X5	555	62	508	432	11	17	40800	53,0
HMV88	Tr 440X5	565	62	519	442	12	17	42500	55,0
HMV90	Tr 450X5	580	64	530	452	12	17	44100	58,2
HMV92	Tr 460X5	590	64	541	462	12	17	45000	61,0
HMV94	Tr 470X5	600	65	552	472	12	18	46900	63,7
HMV96	Tr 480X5	612	65	563	482	12	19	48500	65,0
HMV98	Tr 490X5	625	66	573	492	12	19	49800	69,0
HMV100	Tr 500X5	635	67	585	502	12	19	52000	71,5
HMV102	Tr 510X6	645	68	596	512	12	20	53300	75,0
HMV104	Tr 520X6	657	68	606	522	13	20	54200	77,0
HMV106	Tr 530X6	670	69	617	532	13	21	56200	80,0
HMV108	Tr 540X6	680	69	629	542	13	21	58200	83,0
HMV110	Tr 550X6	692	70	639	552	13	21	59200	86,0

<sup>(1)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.  
Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.  
HMV od 10 do 40 mają metryczny gwint drobnozwojowy ISO.  
HMV od 41 do 236 mają metryczny gwint trapezowy ISO.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE NAKRĘTKI HYDRAULICZNE HMV** – ciąg dalszy

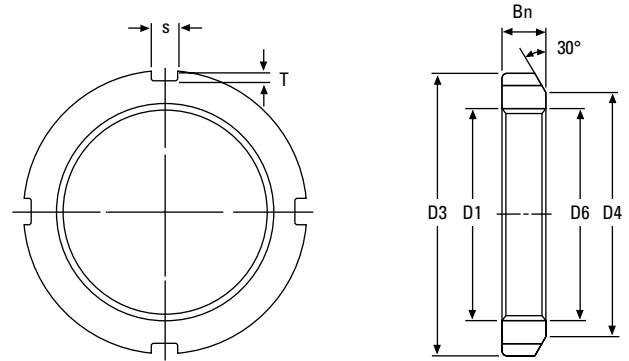


Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie	Gwint <sup>(1)</sup> B	Wymiary					Skok tłoka	Powierzchnia tłoka	Masa zespołu
		C	D	E	E <sub>1</sub>	A			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	kg.
HMV112	Tr 560X6	705	71	650	562	13	22	61200	90,0
HMV114	Tr 570X6	715	72	661	572	13	23	63200	93,0
HMV116	Tr 580X6	725	72	671	582	13	23	64200	96,0
HMV120	Tr 600X6	750	73	693	602	13	23	67400	100,0
HMV126	Tr 630X6	780	74	726	632	14	23	72900	110,0
HMV130	Tr 650X6	805	75	747	652	14	23	76200	116,0
HMV134	Tr 670X6	825	76	768	672	14	24	79500	123,0
HMV138	Tr 690X6	850	77	791	692	14	25	84200	130,0
HMV142	Tr 710X7	870	78	812	712	15	25	87700	137,0
HMV150	Tr 750X7	915	79	855	752	15	25	97000	150,0
HMV160	Tr 800X7	970	80	908	802	16	25	104000	173,0
HMV170	Tr 850X7	1020	83	962	852	16	26	114600	190,0
HMV180	Tr 900X7	1070	86	1015	902	17	30	124000	210,0
HMV190	Tr 950X8	1125	86	1069	952	17	30	135600	238,0
HMV200	Tr 1000X8	1180	88	1122	1002	17	34	145600	263,0
HMV212	Tr 1060X8	1255	95	1184	1063	18	34	161200	325,0
HMV216	Tr 1080X8	1280	100	1206	1083	18	34	167400	345,0
HMV224	Tr 1120X8	1340	106	1250	1123	19	36	178200	410,0
HMV236	Tr 1180X8	1420	115	1320	1183	22	40	189200	530,0

<sup>(1)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.  
 HMV od 10 do 40 mają metryczny gwint drobnozwojowy ISO.  
 HMV od 41 do 236 mają metryczny gwint trapezowy ISO.

## METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE



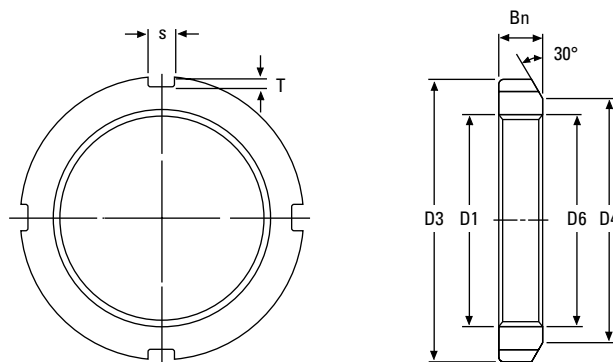
Oznaczenie nakrętki łożyskowej <sup>(1)</sup>	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>n</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	Masa	Podkładka zębata
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
KM0	M 10 X 0,75	18	13	4	3	2	10,5	0,01	MB00
KM1	M 12 X 1,0	22	17	4	3	2	12,5	0,01	MB01
KM2	M 15 X 1,0	25	21	5	4	2	15,5	0,01	MB02
KM3	M 17 X 1,0	28	24	5	4	2	17,5	0,01	MB03
KM4	M 20 X 1,0	32	26	6	4	2	20,5	0,02	MB04
KM5	M 25 X 1,5	38	32	7	5	2	25,8	0,03	MB05
KM6	M 30 X 1,5	45	38	7	5	2	30,8	0,04	MB06
KM7	M 35 X 1,5	52	44	8	5	2	35,8	0,05	MB07
KM8	M 40 X 1,5	58	50	9	6	2,5	40,8	0,09	MB08
KM9	M 45 X 1,5	65	56	10	6	2,5	45,8	0,12	MB09
KM10	M 50 X 1,5	70	61	11	6	2,5	50,8	0,15	MB10
KM11	M 55 X 2,0	75	67	11	7	3	56,0	0,16	MB11
KM12	M 60 X 2,0	80	73	11	7	3	61,0	0,17	MB12
KM13	M 65 X 2,0	85	79	12	7	3	66,0	0,20	MB13
KM14	M 70 X 2,0	92	85	12	8	3,5	71,0	0,24	MB14
KM15	M 75 X 2,0	98	90	13	8	3,5	76,0	0,29	MB15
KM16	M 80 X 2,0	105	95	15	8	3,5	81,0	0,40	MB16
KM17	M 85 X 2,0	110	102	16	8	3,5	86,0	0,45	MB17
KM18	M 90 X 2,0	120	108	16	10	4	91,0	0,56	MB18
KM19	M 95 X 2,0	125	113	17	10	4	96,0	0,66	MB19
KM20	M 100 X 2,0	130	120	18	10	4	101,0	0,70	MB20
KM21	M 105 X 2,0	140	126	18	12	5	106,0	0,85	MB21
KM22	M 110 X 2,0	145	133	19	12	5	111,0	0,97	MB22
KM23	M 115 X 2,0	150	137	19	12	5	116,0	1,01	MB23
KM24	M 120 X 2,0	160	148	21	12	5	126,0	1,80	MB24
KM25	M 125 X 2,0	160	148	21	12	5	126,0	1,19	MB25
KM26	M 130 X 2,0	165	149	21	12	5	131,0	1,25	MB26
KM27	M 135 X 2,0	175	160	22	14	6	136,0	1,55	MB27
KM28	M 140 X 2,0	180	160	22	14	6	141,0	1,56	MB28
KM29	M 145 X 2,0	190	172	24	14	6	146,0	2,00	MB29

<sup>(1)</sup>KM0-KM40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE** – ciąg dalszy



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie nakrętki łożyskowej <sup>(1)</sup>	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>n</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	Masa	Podkładka zębata
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
KM30	M150 X 2,0	195	171	24	14	6	151,0	2,03	MB30
KM31	M155 X 3,0	200	182	25	16	7	156,5	2,21	MB31
KM32	M160 X 3,0	210	182	25	16	7	161,5	2,59	MB32
KM33	M165 X 3,0	210	193	26	16	7	166,5	2,43	MB33
KM34	M170 X 3,0	220	193	26	16	7	171,5	2,80	MB34
KM36	M180 X 3,0	230	203	27	18	8	181,5	3,07	MB36
KM38	M190 X 3,0	240	214	28	18	8	191,5	3,39	MB38
KM40	M200 X 3,0	250	226	29	18	8	201,5	3,69	MB40

<sup>(1)</sup>KM0-KM40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

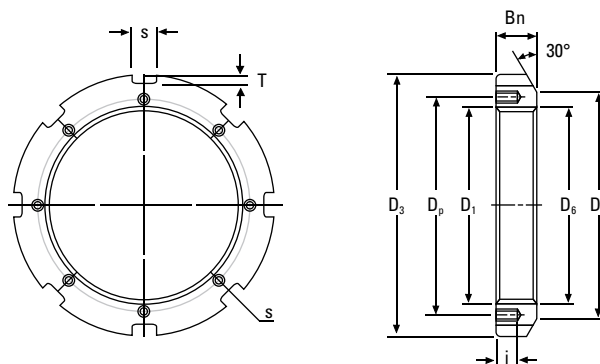
Oznaczenie nakrętki łożyskowej <sup>(1)</sup>	Gwint <sup>(2)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>n</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	Masa	Podkładka zębata
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
KML24	M120 x 2,0	145	133	20	12	5	121	0,78	MBL24
KML26	M130 x 2,0	155	143	21	12	5	131	0,88	MBL26
KML28	M140 x 2,0	165	151	22	14	6	141	0,99	MBL28
KML30	M150 x 2,0	180	164	24	14	6	151	1,38	MBL30
KML32	M160 x 3,0	190	174	25	16	7	161,5	1,56	MBL32
KML34	M170 x 3,0	200	184	26	16	7	171,5	1,72	MBL34
KML36	M180 x 3,0	210	192	27	18	8	181,5	1,95	MBL36
KML38	M190 x 3,0	220	202	28	18	8	191,5	2,08	MBL38
KML40	M200 x 3,0	240	218	29	18	8	201,5	2,98	MBL40

<sup>(1)</sup>KML24-KML40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

<sup>(2)</sup>M oznacza gwint metryczny, a cyfry średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE** – ciąg dalszy



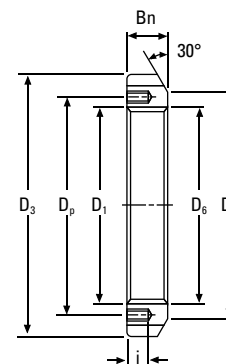
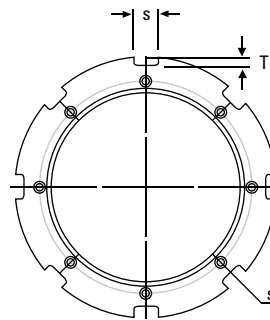
Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie nakrętki łożyskowej	Gwint <sup>(1)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	B <sub>n</sub>	i	Gwinty otworów	D <sub>p</sub>	Podkładka kształtowa	Masa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		kg
HM3144	Tr 220 x 4	280	250	20	10	222	32	15	M 8 x 1,25	238	MS3144	5,20
HM3148	Tr 240 x 4	300	270	20	10	242	34	15	M 8 x 1,25	258	MS3148	5,95
HM3152	Tr 260 x 4	330	300	24	12	262	36	18	M 10 x 1,5	281	MS3152	8,05
HM3156	Tr 280 x 4	350	320	24	12	282	38	18	M 10 x 1,5	301	MS3156	9,05
HM3160	Tr 300 x 4	380	340	24	12	302	40	18	M 10 x 1,5	326	MS3160	11,80
HM3164	Tr 320 x 5	400	360	24	12	322,5	42	18	M 10 x 1,5	345	MS3164	13,10
HM3168	Tr 340 x 5	440	400	28	15	342,5	55	21	M 12 x 1,75	372	MS3168	23,10
HM3172	Tr 360 x 5	460	420	28	15	362,5	58	21	M 12 x 1,75	392	MS3172	25,10
HM3176	Tr 380 x 5	490	450	32	18	382,5	60	21	M 12 x 1,75	414	MS3176	30,90
HM3180	Tr 400 x 5	520	470	32	18	402,5	62	27	M 16 x 2	439	MS3180	36,90
HM3184	Tr 420 x 5	540	490	32	18	422,5	70	27	M 16 x 2	459	MS3184	43,50
HM3188	Tr 440 x 5	560	510	36	20	442,5	70	27	M 16 x 2	477	MS3188	45,30
HM3192	Tr 460 x 5	580	540	36	20	462,5	75	27	M 16 x 2	497	MS3192	50,40
HM3196	Tr 480 x 5	620	560	36	20	482,5	75	27	M 16 x 2	527	MS3196	62,20
HM31/500	Tr 500 x 5	630	580	40	23	502,5	80	27	M 16 x 2	539	MS31/500	63,30

<sup>(1)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE** – ciąg dalszy



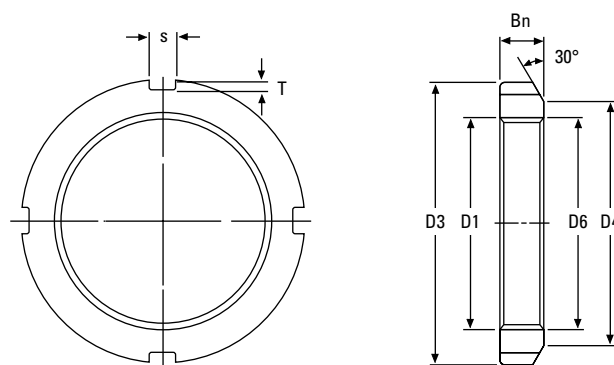
Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie nakrętki łożyskowej	Gwint <sup>(1)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	B <sub>n</sub>	i	Gwinty otworów	D <sub>p</sub>	Podkładka kształtowa	Masa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		kg
HM3044	Tr 220 x 4	260	242	20	9	222	30	12	M 6 x 1	229	MS3044	3,09
HM3048	Tr 240 x 4	290	270	20	10	242	34	15	M 8 x 1,25	253	MS3048	5,16
HM3052	Tr 260 x 4	310	290	20	10	262	34	15	M 8 x 1,25	273	MS3052	5,67
HM3056	Tr 280 x 4	330	310	24	10	282	38	15	M 8 x 1,25	293	MS3056	6,78
HM3060	Tr 300 x 4	360	336	24	12	302	42	15	M 8 x 1,25	316	MS3060	9,62
HM3064	Tr 320 x 5	380	356	24	12	322,5	42	15	M 8 x 1,25	335	MS3064	9,94
HM3068	Tr 340 x 5	400	376	24	12	342,5	45	15	M 8 x 1,25	355	MS3068	11,70
HM3072	Tr 360 x 5	420	394	28	13	362,5	45	15	M 8 x 1,25	374	MS3072	12,00
HM3076	Tr 380 x 5	450	422	28	14	382,5	48	18	M 10 x 1,5	398	MS3076	14,90
HM3080	Tr 400 x 5	470	442	28	14	402,5	52	18	M 10 x 1,5	418	MS3080	16,90
HM3084	Tr 420 x 5	490	462	32	14	422,5	52	18	M 10 x 1,5	438	MS3084	17,40
HM3088	Tr 440 x 5	520	490	32	15	442,5	60	21	M 12 x 1,75	462	MS3088	26,20
HM3092	Tr 460 x 5	540	510	32	15	462,5	60	21	M 12 x 1,75	482	MS3092	29,60
HM3096	Tr 480 x 5	560	530	36	15	482,5	60	21	M 12 x 1,75	502	MS3096	28,30
HM30/500	Tr 500 x 5	580	550	36	15	502,5	68	21	M 12 x 1,75	522	MS30/500	33,60

<sup>(1)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE** – ciąg dalszy



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

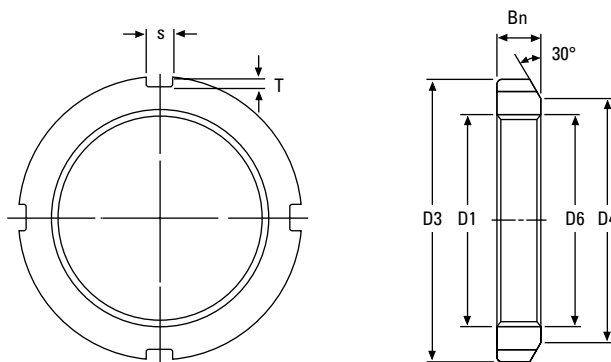
Oznaczenie nakrętki łożyskowej	Gwint <sup>(1)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>n</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	Masa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
HM42	Tr 210 x 4	270	238	30	20	10	212	4,75
HM44	Tr 220 x 4	280	250	32	20	10	222	5,35
HM46	Tr 230 x 4	290	260	34	20	10	232	5,80
HM48	Tr 240 x 4	300	270	34	20	10	242	6,20
HM50	Tr 250 x 4	320	290	36	20	10	252	7,00
HM52	Tr 260 x 4	330	300	36	24	12	262	8,55
HM54	Tr 270 x 4	340	310	38	24	12	272	9,20
HM56	Tr 280 x 4	350	320	38	24	12	282	10,00
HM58	Tr 290 x 4	370	330	40	24	12	292	11,80
HM60	Tr 300 x 4	380	340	40	24	12	302	12,00
HM62	Tr 310 x 5	390	350	42	24	12	312,5	13,40
HM64	Tr 320 x 5	400	360	42	24	12	322,5	13,50
HM66	Tr 330 x 5	420	380	52	28	15	332,5	20,40
HM68	Tr 340 x 5	440	400	55	28	15	342,5	24,50
HM70	Tr 350 x 5	450	410	55	28	15	352,5	25,20
HM72	Tr 360 x 5	460	420	58	28	15	362,5	27,50
HM74	Tr 370 x 5	470	430	58	28	15	372,5	28,20
HM76	Tr 380 x 5	490	450	60	32	18	382,5	33,50
HM80	Tr 400 x 5	520	470	62	32	18	402,5	40,00
HM84	Tr 420 x 5	540	490	70	32	18	422,5	46,90
HM88	Tr 440 x 5	560	510	70	36	20	442,5	48,50
HM92	Tr 460 x 5	580	540	75	36	20	462,5	55,00
HM96	Tr 480 x 5	620	560	75	36	20	482,5	67,00
HM100	Tr 500 x 5	630	590	80	40	23	502,5	69,00
HM102	Tr 510 x 6	650	590	80	40	23	513	75,00
HM106	Tr 530 x 6	670	610	80	40	23	533	78,00
HM110	Tr 550 x 6	700	640	80	40	23	553	92,50

<sup>(1)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

Ciąg dalszy na następnej stronie.



**METRYCZNE NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE** – ciąg dalszy

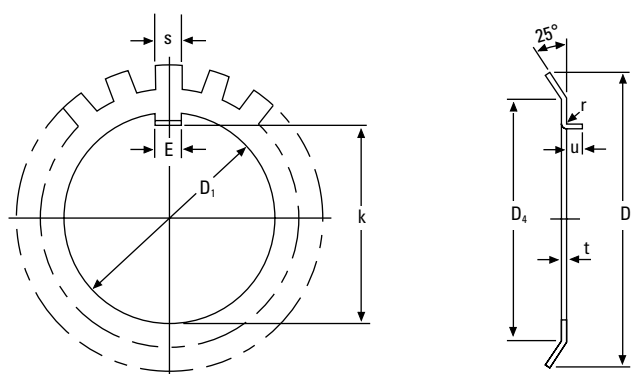


Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie nakrętki łożyskowej	Gwint <sup>(1)</sup> D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	B <sub>n</sub>	s	T	D <sub>6</sub>	Masa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
HML41	Tr 205 x 4	250	232	30	18	8	207	3,43
HML43	Tr 215 x 4	260	242	30	20	9	217	3,72
HML47	Tr 235 x 4	280	262	34	20	9	237	4,60
HML52	Tr 260 x 4	310	290	34	20	10	262	5,80
HML56	Tr 280 x 4	330	310	38	24	10	282	6,72
HML60	Tr 300 x 4	360	336	42	24	12	302	9,60
HML64	Tr 320 x 5	380	356	42	24	12	322,5	10,30
HML69	Tr 345 x 5	410	384	45	28	13	347,5	11,50
HML72	Tr 360 x 5	420	394	45	28	13	362,5	12,10
HML73	Tr 365 x 5	430	404	48	28	13	367,5	14,20
HML76	Tr 380 x 5	450	422	48	28	14	382,5	16,00
HML77	Tr 385 x 5	450	422	48	28	14	387,5	15,00
HML80	Tr 400 x 5	470	442	52	28	14	402,5	18,50
HML82	Tr 410 x 5	480	452	52	32	14	412,5	19,00
HML84	Tr 420 x 5	490	462	52	32	14	422,5	19,40
HML86	Tr 430 x 5	500	472	52	32	14	432,5	19,80
HML88	Tr 440 x 5	520	490	60	32	15	442,5	27,00
HML90	Tr 450 x 5	520	490	60	32	15	452,5	23,80
HML92	Tr 460 x 5	540	510	60	32	15	462,5	28,00
HML94	Tr 470 x 5	540	510	60	32	15	472,5	25,00
HML96	Tr 480 x 5	560	530	60	36	15	482,5	29,50
HML98	Tr 490 x 5	580	550	60	36	15	492,5	34,00
HML100	Tr 500 x 5	580	550	68	36	15	502,5	35,00
HML104	Tr 520 x 6	600	570	68	36	15	523	37,00
HML106	Tr 530 x 6	630	590	68	40	20	533	47,00
HML108	Tr 540 x 6	630	590	68	40	20	543	43,50

<sup>(1)</sup>Tr oznacza 30°. Gwint trapezowy; cyfry oznaczają średnicę zewnętrzną i skok gwintu.

## METRYCZNE PODKŁADKI ZĘBATE



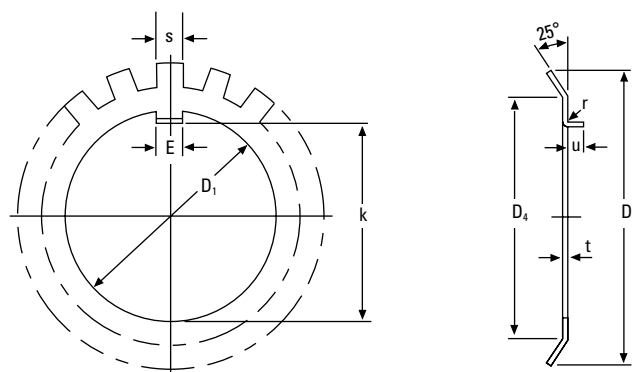
Oznaczenie podkładki zębatej <sup>(1)</sup>	Gwint D <sub>1</sub>	k	E	t	S	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	r <sup>(2)</sup>	u <sup>(2)</sup>	Liczba ząbków	Masa 100 szt.	Nakrętka łożyskowa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg	
MB0	10	8,5	3	1	3	13	21	0,5	2	9	0,13	KM00
MB1	12	10,5	3	1	3	17	25	0,5	2	9	0,19	KM01
MB2	15	13,5	4	1	4	21	28	1	2,5	13	0,25	KM02
MB3	17	15,5	4	1	4	24	32	1	2,5	13	0,31	KM03
MB4	20	18,5	4	1	4	26	36	1	2,5	13	0,35	KM04
MB5	25	23	5	1,2	5	32	42	1	2,5	13	0,64	KM05
MB6	30	27,5	5	1,2	5	38	49	1	2,5	13	0,78	KM06
MB7	35	32,5	6	1,2	5	44	57	1	2,5	15	1,04	KM07
MB8	40	37,5	6	1,2	6	50	62	1	2,5	15	1,23	KM08
MB9	45	42,5	6	1,2	6	56	69	1	2,5	17	1,52	KM09
MB10	50	47,5	6	1,2	6	61	74	1	2,5	17	1,60	KM10
MB11	55	52,5	8	1,2	7	67	81	1	4	17	1,96	KM11
MB12	60	57,5	8	1,5	7	73	86	1,2	4	17	2,53	KM12
MB13	65	62,5	8	1,5	7	79	92	1,2	4	19	2,90	KM13
MB14	70	66,5	8	1,5	8	85	98	1,2	4	19	3,34	KM14
MB15	75	71,5	8	1,5	8	90	104	1,2	4	19	3,56	KM15
MB16	80	76,5	10	1,8	8	95	112	1,2	4	19	4,64	KM16
MB17	85	81,5	10	1,8	8	102	119	1,2	4	19	5,24	KM17
MB18	90	86,5	10	1,8	10	108	126	1,2	4	19	6,23	KM18
MB19	95	91,5	10	1,8	10	113	133	1,2	4	19	6,70	KM19
MB20	100	96,5	12	1,8	10	120	142	1,2	6	19	7,65	KM20
MB21	105	100,5	12	1,8	12	126	145	1,2	6	19	8,26	KM21
MB22	110	105,5	12	1,8	12	133	154	1,2	6	19	9,40	KM22
MB23	115	110,5	12	2	12	137	159	1,5	6	19	10,80	KM23
MB24	120	115	14	2	12	138	164	1,5	6	19	10,50	KM24
MB25	125	120	14	2	12	148	170	1,5	6	19	11,80	KM25
MB26	130	125	14	2	12	149	175	1,5	6	19	11,30	KM26
MB27	135	130	14	2	14	160	185	1,5	6	19	14,40	KM27
MB28	140	135	16	2	14	160	192	1,5	8	19	14,20	KM28
MB29	145	140	16	2	14	171	202	1,5	8	19	16,80	KM29

<sup>(1)</sup>MB0-MB40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

<sup>(2)</sup>Proste ząbki, gdy t ≥ 3 mm.

Ciąg dalszy na następnej stronie.

**METRYCZNE PODKŁADKI ZĘBATE** – ciąg dalszy



Ciąg dalszy z poprzedniej strony.

Oznaczenie podkładki zębatej <sup>(1)</sup>	Gwint D <sub>1</sub>	k	E	t	S	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	r <sup>(2)</sup>	u <sup>(2)</sup>	Liczba ząbków	Masa 100 szt.	Nakrętka łożyskowa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg	
MB30	150	145	16	2	14	171	205	1,5	8	19	15,50	KM30
MB31	155	147,5	16	2,5	16	182	212	1,5	8	19	20,90	KM31
MB32	160	154	18	2,5	18	182	217	1,5	8	19	22,20	KM32
MB33	165	157,5	18	2,5	16	193	222	1,5	8	19	24,10	KM33
MB34	170	164	18	2,5	16	193	232	1,5	8	19	24,70	KM34
MB36	180	174	20	2,5	18	203	242	1,5	8	19	26,80	KM36
MB38	190	184	20	2,5	18	214	252	1,5	8	19	27,80	KM38
MB40	200	194	20	2,5	18	226	262	1,5	8	19	29,30	KM40
MB44	220	213	24	3,0	20	250	292	–	–	19	48,30	HM3144
MB48	240	233	24	3,0	20	270	312	–	–	19	50,20	HM3148
MB52	260	253	28	3,0	24	300	342	–	–	23	72,90	HM3152
MB56	280	273	28	3,0	24	320	362	–	–	23	75,90	HM3156

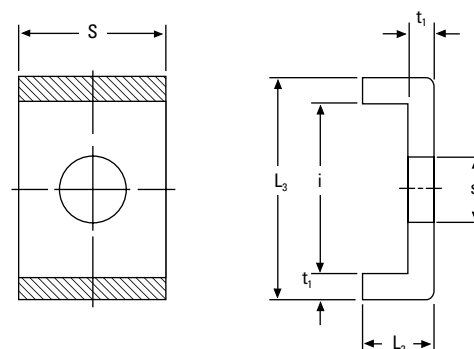
<sup>(1)</sup>MB0-MB40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

<sup>(2)</sup>Proste ząbki, gdy t ≥ 3 mm.

Oznaczenie podkładki zębatej <sup>(1)</sup>	Gwint D <sub>1</sub>	k	E	t	S	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	r	u	Liczba ząbków	Masa 100 szt.	Nakrętka łożyskowa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg	
MBL24	120	115	14	2	12	133	155	1,5	6	19	7,70	KML24
MBL26	130	125	14	2	12	143	165	1,5	6	19	8,70	KML26
MBL28	140	135	16	2	14	151	175	1,5	8	19	10,90	KML28
MBL30	150	145	16	2	14	164	190	1,5	8	19	11,30	KML30
MBL32	160	154	18	2,5	16	174	200	1,5	8	19	16,20	KML32
MBL34	170	164	18	2,5	16	184	210	1,5	8	19	19,00	KML34
MBL36	180	174	20	2,5	18	192	220	1,5	8	19	18,00	KML36
MBL38	190	184	20	2,5	18	202	230	1,5	8	19	20,50	KML38
MBL40	200	194	20	2,5	18	218	240	1,5	8	19	21,40	KML40

<sup>(1)</sup>MBL24-MBL40 są też dostępne w wersji ze stali nierdzewnej 304.

**METRYCZNE PODKŁADKI KSZTAŁTOWE**



Oznaczenie podkładki kształtowej	t <sub>1</sub>	S	L <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	i	L <sub>3</sub>	Nakrętka łożyskowa	Masa 100 szt.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg
MS3144	4	20	12	9	22,5	30,5	HM3144	2.60
MS3148	4	20	12	9	22,5	30,5	HM3148	2.60
MS3152	4	24	12	12	25,5	33,5	HM3152	3.39
MS3156	4	24	12	12	25,5	33,5	HM3156	3.39
MS3160	4	24	12	12	30,5	38,5	HM3160	3.79
MS3164	5	24	15	12	31	41	HM3164	5.35
MS3168	5	28	15	14	38	48	HM3168	6.65
MS3172	5	28	15	14	38	48	HM3172	6.65
MS3176	5	32	15	14	40	50	HM3176	7.96
MS3180	5	32	15	18	45	55	HM3180	8.20
MS3184	5	32	15	18	45	55	HM3184	8.20
MS3188	5	36	15	18	43	53	HM3188	9.00
MS3192	5	36	15	18	43	53	HM3192	9.00
MS3196	5	36	15	18	53	63	HM3196	10.40
MS31/500	5	40	15	18	45	55	HM31/500	10.50
MS3044	4	20	12	7	13,5	21,5	HM3044	2.12
MS3048	4	20	12	9	17,5	25,5	HM3048	2.29
MS3052	4	20	12	9	17,5	25,5	HM3052	2.29
MS3056	4	24	12	9	17,5	25,5	HM3056	2.92
MS3060	4	24	12	9	20,5	28,5	HM3060	3.16
MS3064	5	24	15	9	21	31	HM3064	4.56
MS3068	5	24	15	9	21	31	HM3068	4.56
MS3072	5	28	15	9	20	30	HM3072	5.03
MS3076	5	28	15	12	24	34	HM3076	5.28
MS3080	5	28	15	12	24	34	HM3080	5.28
MS3084	5	32	15	12	24	34	HM3084	6.11
MS3088	5	32	15	14	28	38	HM3088	6.45
MS3092	5	32	15	14	28	38	HM3092	6.45
MS3096	5	36	15	14	28	38	HM3096	7.29
MS30/500	5	36	15	14	28	38	HM30/500	7.29



# TIMKEN

Zespół firmy Timken wykorzystuje swoją wiedzę techniczną do zwiększania niezawodności i poprawy działania urządzeń w różnych branżach na całym świecie. Firma projektuje, wytwarza i dostarcza wysokiej jakości stal i części mechaniczne, w tym łożyska, przekładnie, łańcuchy oraz inne produkty i usługi związane z przenoszeniem mocy.

Stronger. Commitment. Stronger. Value. Stronger. Worldwide. Stronger. Together. | Stronger. By Design.

[www.timken.com](http://www.timken.com)