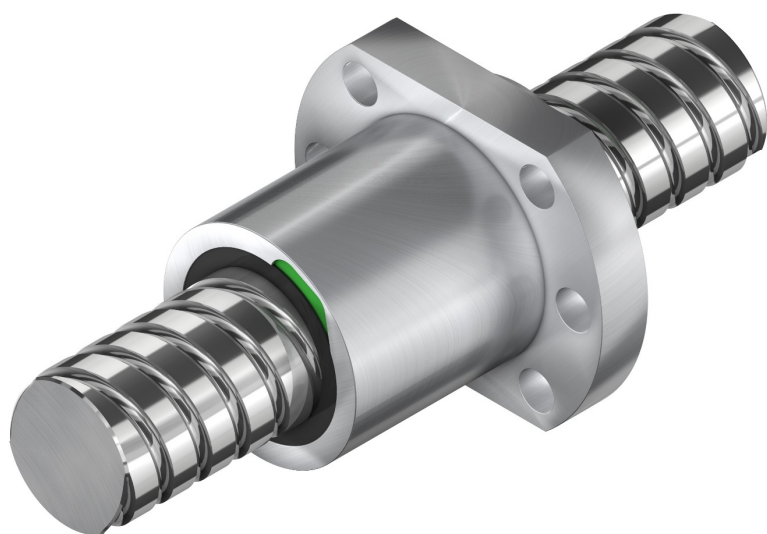




# Instrukcja montażu

Mechanizmy śrubowo-toczne

BS-04-4-PL-2409-MA

## Metryczka

**HIWIN GmbH**

Brücklesbünd 1

77654 Offenburg

Niemcy

Tel. +49 781 93278-0

info@hiwin.de

[hiwin.de](http://hiwin.de)

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przedruk, nawet fragmentów, bez naszej zgody jest niedozwolony.

Niniejsza instrukcja montażu jest chroniona prawem autorskim. Jakiegokolwiek powielanie, publikowanie w całości lub w części, modyfikowanie lub skracanie wymaga pisemnej zgody firmy HIWIN GmbH.

## Spis treści

|          |                                                                                 |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informacje ogólne</b>                                                        | <b>5</b>  |
| 1.1      | O niniejszej instrukcji montażu                                                 | 5         |
| 1.2      | Ilustracje użyte w niniejszej instrukcji montażu                                | 6         |
| 1.3      | Rękojmia i odpowiedzialność                                                     | 7         |
| 1.4      | Informacje o producencie                                                        | 7         |
| 1.5      | Obserwacja produktu                                                             | 7         |
| <b>2</b> | <b>Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa</b>                                     | <b>8</b>  |
| 2.1      | Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem                                            | 8         |
| 2.2      | Wyłączenie odpowiedzialności w przypadku zmiany i nieprawidłowego traktowania   | 8         |
| 2.3      | Wyspecjalizowany personel                                                       | 8         |
| 2.4      | Ogólne instrukcje bezpieczeństwa                                                | 8         |
| 2.5      | Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące przechowywania mechanizmów śrubowo-tocznych | 9         |
| 2.6      | Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące transportu mechanizmów śrubowo-tocznych     | 9         |
| 2.7      | Pozostałe informacje                                                            | 9         |
| <b>3</b> | <b>Opisy produktów</b>                                                          | <b>10</b> |
| 3.1      | Budowa i funkcja mechanizmu śrubowo-tocznego                                    | 10        |
| 3.2      | Śruby kulowe                                                                    | 10        |
| 3.3      | Systemy zwrotne kulek                                                           | 11        |
| 3.4      | Wersje zgarniaczy                                                               | 12        |
| <b>4</b> | <b>Montaż</b>                                                                   | <b>13</b> |
| 4.1      | Montaż mechanizmu śrubowo-tocznego                                              | 13        |
| 4.2      | Montaż i demontaż nakrętki kulowej na śrubie kulowej                            | 14        |
| 4.3      | Montaż zespołów łożyska                                                         | 25        |
| 4.4      | Montaż pojedynczych łożysk                                                      | 27        |
| <b>5</b> | <b>Konserwacja</b>                                                              | <b>29</b> |
| 5.1      | Czyszczenie                                                                     | 29        |
| <b>6</b> | <b>Smarowanie</b>                                                               | <b>30</b> |
| 6.1      | Podstawowe informacje na temat smarowania                                       | 30        |
| 6.2      | Stan nasmarowania w momencie dostawy                                            | 31        |
| 6.3      | Wybór środka smarnego                                                           | 31        |
| 6.4      | Możliwość mieszania                                                             | 31        |
| 6.5      | Warunki pracy                                                                   | 32        |
| 6.6      | Używanie smarów i olejów w systemach centralnego smarowania                     | 32        |
| 6.7      | Smarowanie mechanizmów śrubowo-tocznych                                         | 32        |
| 6.8      | Zalecane smary                                                                  | 33        |
| 6.9      | Ilości smaru i częstotliwość smarowania                                         | 39        |
| <b>7</b> | <b>Działania w przypadku awarii</b>                                             | <b>43</b> |
| 7.1      | Diagnostyka i usuwanie usterek                                                  | 43        |
| 7.2      | Przyczyny i zapobieganie usterek                                                | 43        |
| <b>8</b> | <b>Utylizacja</b>                                                               | <b>48</b> |
| <b>9</b> | <b>Załącznik 1: Kody katalogowe</b>                                             | <b>49</b> |
| 9.1      | Kod katalogowy mechanizmów śrubowo-tocznych rolowanych                          | 49        |
| 9.2      | Kody katalogowe łuszczonych mechanizmów śrubowo-tocznych                        | 51        |

|           |                                                                          |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10</b> | <b>Załącznik 2: Specyfikacje produktów i dane techniczne .....</b>       | <b>53</b> |
| 10.1      | Obciążenie krytyczne przy wyboczeniu i krytyczna prędkość obrotowa ..... | 53        |
| 10.2      | Dane techniczne .....                                                    | 55        |

## 1 Informacje ogólne

### 1.1 O niniejszej instrukcji montażu

Niniejsza instrukcja montażu jest przeznaczona dla projektantów, konstruktorów i użytkowników urządzeń, którzy projektują i montują podany produkt jako element maszyny. Jest ona również przeznaczona dla osób, które wykonują następujące prace:

- Transport
- Montaż
- zmiana wyposażenia lub doposażenie
- ustawianie
- uruchomienie
- obsługa
- Czyszczenie
- Konserwacja
- Diagnostyka i usuwanie usterek
- wycofanie z eksploatacji, demontaż i utylizacja

#### 1.1.1 Wymagania

Wymagamy, aby

- personel obsługujący został poinstruowany w zakresie bezpiecznej obsługi wymienionego produktu oraz przeczytał i w pełni zrozumiał niniejszą instrukcję montażu,
- pracownicy obsługi technicznej konserwują i naprawiają produkt w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożenia dla ludzi, środowiska i mienia.

#### 1.1.2 Dostępność

Niniejsza instrukcja montażu powinna być zawsze dostępna dla wszystkich osób pracujących z omawianym produktem lub w jego pobliżu. Instrukcja montażu jest także dostępna na stronie [hiwin.de](http://hiwin.de).

## 1.2 Ilustracje użyte w niniejszej instrukcji montażu

### 1.2.1 Instrukcje działania

Instrukcje działania oznaczone są trójkątami w kolejności ich wykonania. Wyniki wykonanych czynności są oznaczone ptaszkami.

Przykład:

- ▶ Instrukcja działania 1
- ▶ Instrukcja działania 2
- ✓ Wynik

### 1.2.2 Wyliczenia

Wyliczenia są oznaczone punktami wyliczeń.

Przykład:

Zabronione jest użytkowanie produktów:

- na zewnątrz budynku
- w atmosferach wybuchowych
- ...

### 1.2.3 Prezentacja instrukcji bezpieczeństwa

Instrukcje bezpieczeństwa są zawsze oznaczone słowem sygnalizacyjnym, a czasami także specyficznym symbolem zagrożenia (patrz rozdział [1.2.4 Zastosowane symbole](#)).

Stosowane są następujące hasła ostrzegawcze lub poziomy zagrożenia:

 **Niebezpieczeństwo!** Bezpośrednie niebezpieczeństwo!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa prowadzi do poważnych obrażeń ciała lub śmierci!

 **Ostrzeżenie!** Potencjalnie niebezpieczna sytuacja!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć!

 **Ostrożnie!** Potencjalnie niebezpieczna sytuacja!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować umiarkowane lub lekkie obrażenia ciała!

 **Uwaga!** Potencjalnie niebezpieczna sytuacja!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować szkody materialne lub zanieczyszczenie środowiska!

### 1.2.4 Zastosowane symbole

W niniejszej instrukcji montażu oraz na produktach używane są następujące symbole:

| Znaki ostrzegawcze i znaki zakazu                                                 |                                                                          |                                                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym!                 |  | Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem zmiążdżenia! |
|  | Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem związanym z zawieszonymi ładunkami! |  | Substancja niebezpieczna dla środowiska!          |

### 1.2.5 Wskazówki

#### Wskazówka:

Wskazówki opisują ogólne wskazówki i zalecenia.

## 1.3 Rękojmia i odpowiedzialność

Obowiązują „Ogólne warunki sprzedaży i dostaw” producenta.

## 1.4 Informacje o producencie

|                                             |                                                 |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Adres</b>                                | HIWIN GmbH<br>Brücklesbünd 1<br>77654 Offenburg |
| <b>Telefon</b>                              | +49 781 93278-0                                 |
| <b>Pomoc techniczna</b>                     | +49 781 93278-77                                |
| <b>Faks</b>                                 | +49 781 93278-90                                |
| <b>Telefoniczna pomoc techniczna – faks</b> | +49 781 93278-97                                |
| <b>Adres e-mail</b>                         | support@hiwin.de                                |
| <b>Internet</b>                             | hiwin.de                                        |

## 1.5 Obserwacja produktu

Należy poinformować firmę HIWIN GmbH, jako producenta wymienionych produktów, o:

- wypadkach
- możliwych źródłach zagrożeń przy produktach
- niezrozumiałych fragmentach niniejszej instrukcji montażu

## 2 Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa

### Ostrzeżenie!

Niniejszy rozdział ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa wszystkim osobom pracującym, montującym, instalującym, obsługującym, konserwującym lub demontującym wymieniony produkt. Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji może spowodować zagrożenie.

### 2.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Mechanizm śrubowo-toczny to napęd liniowy, który przekształca ruch obrotowy w ruch wzdłużny lub odwrotnie i jest używany do precyzyjnego pod względem czasu i pozycji pozycjonowania zamontowanych na stałe obciążeń, np. komponentów systemu, w obrębie zautomatyzowanego systemu.

### Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo poważnych lub śmiertelnych obrażeń!

Przy montażu w pozycji pionowej lub ukośnej komponenty mogą ulec uszkodzeniu, powodując upadek ładunku!

- ▶ W przypadku montażu pionowego należy zapewnić odpowiednie urządzenie zaciskowe lub hamujące!

Mechanizmy śrubowo-toczne są przeznaczone do montażu i eksploatacji w pozycji poziomej i pionowej. **W przypadku montażu w pozycji pionowej lub ukośnej należy zapewnić odpowiednie urządzenie zaciskowe lub hamujące, aby zapobiec niezamierzonemu opuszczeniu ładunku.** Mechanizmy śrubowo-toczne mogą być obciążane tylko w kierunku osiowym. Obciążenia promieniowe powodują nierównomierne obciążenie i mogą prowadzić do przedwczesnego uszkodzenia mechanizmu śrubowo-tocznego. Mechanizmy śrubowo-toczne mogą być używane wyłącznie do podanego celu.

### 2.2 Wyłączenie odpowiedzialności w przypadku zmiany i nieprawidłowego traktowania

W mechanizmach śrubowo-tocznych nie wolno wprowadzać żadnych modyfikacji, które nie są opisane w niniejszej instrukcji montażu. Jeśli konieczna jest modyfikacja konstrukcji, należy skontaktować się z producentem.

W przypadku modyfikacji lub nieprawidłowego montażu, instalacji, uruchomienia, eksploatacji, konserwacji lub naprawy producent nie przejmuje żadnej odpowiedzialności.

Jako części zamienne i akcesoria dopuszczone są tylko oryginalne części HIWIN. Części zamienne i akcesoria dostarczone przez firmę inną niż HIWIN nie są sprawdzone do eksploatacji z mechanizmami śrubowo-tocznymi HIWIN i mogą powodować obniżenie poziomu bezpieczeństwa eksploatacji. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe na skutek zastosowania niedopuszczonych części zamiennych i akcesoriów.

### 2.3 Wyspecjalizowany personel

Mechanizm śrubowo-toczny może być montowany, integrowany w nadrzędnych systemach, uruchamiany, obsługiwany i naprawiany wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Specjalista, to osoba, która

- posiada odpowiednie przeszkolenie techniczne oraz
- została przeszkolona przez użytkownika maszyny w zakresie obsługi i obowiązujących wytycznych odnośnie bezpieczeństwa i jest w stanie oceniać potencjalne zagrożenia oraz
- w całości przeczytała i zrozumiała niniejszą instrukcję montażu oraz ma stały dostęp do instrukcji montażu.

### 2.4 Ogólne instrukcje bezpieczeństwa

### Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas prac montażowych, demontażowych i naprawczych.

- ▶ Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!
- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system nadrzędny od zasilania i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

**⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo obrażeń!**

- ▶ Przy montażu i demontażu mechanizmu śrubowo-tocznego musi być on transportowany poziomo. Jeśli nie jest to możliwe, przy użyciu odpowiedniego przyrządu mocującego zapobiec spadnięciu nakrętki kulowej ze śruby kulowej.
- ▶ Do montażu dużych lub długich mechanizmów śrubowo-tocznych należy w razie potrzeby użyć podnośnika!

## 2.5 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące przechowywania mechanizmów śrubowo-tocznych

Mechanizmy śrubowo-toczne przechowywać w opakowaniu transportowym, aby nie były narażone na uderzenia. Pomieszczenie magazynowe musi być suche, zabezpieczone przed mrozem i wolne od atmosfery korodującej. Używane mechanizmy śrubowo-toczne należy wyczyścić i zabezpieczyć przed odłożeniem do magazynu.

Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia:

+5 °C do +40 °C

Miejsce ustawienia:

równe, suche, wolne od wibracji, niekorozyjne, brak

Atmosfera:

zagrożenia wybuchem

## 2.6 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące transportu mechanizmów śrubowo-tocznych

**⚠ Ostrzeżenie! Zagrożenie ze strony zawieszonych ładunków lub spadających części!**

Podnoszenie ciężkich ładunków może spowodować uszczerbek na zdrowiu!

- ▶ Konserwacją i montażem mechanizmów śrubowo-tocznych może się zajmować wyłącznie wykwalifikowany personel!
- ▶ Uwzględnić masę części podczas transportu. Używać odpowiednich podnośników!
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących obchodzenia się z zawieszonymi ładunkami!

**⚠ Ostrożnie! Niebezpieczeństwo uderzenia i zmiżdżenia!**

W przypadku braku zabezpieczenia transportowego nakrętka może w sposób niekontrolowany poruszać się po śrubie, powodując obrażenia.

- ▶ Zabezpieczenie transportowe usuwać dopiero po montażu!

**! Uwaga! Uszkodzenie wskutek przewrócenia lub upadku!**

W przypadku braku zabezpieczenia transportowego mechanizm śrubowo-toczny może się przewrócić lub spaść.

- ▶ Przed transportem zabezpieczyć mechanizm śrubowo-toczny przed przewróceniem!

**! Uwaga! Niebezpieczeństwo szkód materialnych!**

Wyginanie podczas transportu ma szkodliwy wpływ na działanie i dokładność mechanizmów śrubowo-tocznych.

- ▶ Długie mechanizmy śrubowo-toczne podeprzeć podczas transportu w kilku miejscach!

## 2.7 Pozostałe informacje

W razie jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z naszym działem sprzedaży:

Tel: +49 781 93278-0

Faks: +49 781 93278-90

Pytania dotyczące dokumentacji, sugestie i poprawki należy przysyłać faksem na następujący adres:

+49 781 93278-90

### 3 Opisy produktów

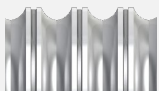
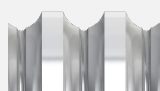
#### 3.1 Budowa i funkcja mechanizmu śrubowo-tocznego

Główne elementy mechanizmu śrubowo-tocznego to śruba kulowa, nakrętka kulowa i kulki, które znajdują się między śrubą a nakrętką kulową. Kulki poruszają się w nakrętce w obiegu zamkniętym wokół śruby kulowej, przekształcając w ten sposób ruch obrotowy śruby w ruch liniowy nakrętki kulowej lub odwrotnie.

#### 3.2 Śruby kulowe

HIWIN oferuje mechanizmy śrubowo-toczące rolowane, łuszczone i szlifowane, w zależności od wymagań danego zastosowania. Wybór odpowiedniej śruby ułatwi [Tabela 3.1](#) zawierająca właściwości.

Tabela 3.1: Dobór mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                               | Rolowany                                                                          | Łuszczony                                                                         | Szlifowany                                                                          |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profil</b>                                 |  |  |  |
| <b>Metoda produkcji</b>                       | Formowanie                                                                        | Obróbka skrawaniem                                                                | Szlifowanie                                                                         |
| <b>Typowe zastosowanie</b>                    | Transport                                                                         | Transport i pozycjonowanie                                                        | Pozycjonowanie                                                                      |
| <b>Klasy tolerancji</b>                       | T5 – T10                                                                          | T5 + T7                                                                           | T0 – T5                                                                             |
| <b>Średnica znamionowa [mm]</b>               | 8 – 63                                                                            | 16 – 80                                                                           | 6 – 100                                                                             |
| <b>Maks. długość śruby <sup>1)</sup> [mm]</b> | 500 – 5 600                                                                       | 3 300 – 6 500                                                                     | 110 – 10 000                                                                        |
| <b>Rodzaj nakrętki</b>                        | Nakrętka kołnierkowa<br>Nakrętki cylindryczne                                     | Nakrętka kołnierkowa<br>Nakrętki cylindryczne<br>Nakrętki podwójne                | Nakrętka kołnierkowa<br>Nakrętki cylindryczne<br>Nakrętki podwójne                  |
| <b>Nakrętki cylindryczne</b>                  | W bieżącej sprzedaży                                                              | W bieżącej sprzedaży                                                              | Na zamówienie                                                                       |

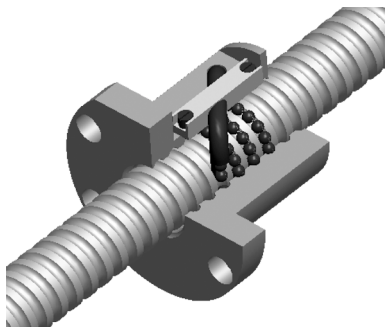
<sup>1)</sup> Maks. długość śruby w zależności od średnicy i klasy tolerancji

### 3.3 Systemy zwrotne kulek

Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są dostępne z trzema różnymi wersjami systemu zwrotnego.

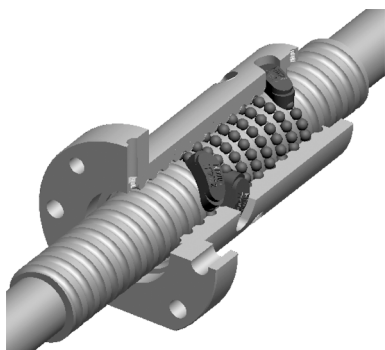
Zewnętrzny system zwrotny składa się z rurki zwrotnej kulek i płyty mocującej. Kulki są wprowadzane do bieżni tocznej między śrubą kulową a nakrętką kulową. Na końcu nakrętki są one wyprowadzane z bieżni tocznej i przez system zwrotny trafiają z powrotem na początek. W ten sposób kulki krążą w obiegu zamkniętym. System zwrotny znajduje się poza korpusem nakrętki, dlatego nazywa się go systemem zewnętrznym (patrz Rys. 3.1).

Rys. 3.1: Nakrętka z zewnętrznym systemem zwrotnym kulek

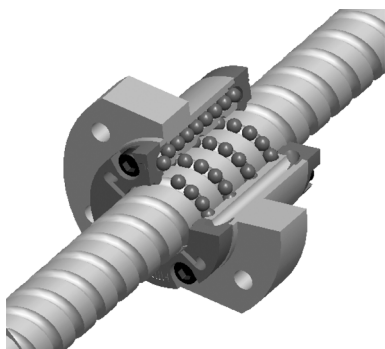


W przypadku wewnętrznego systemu zwrotnego kulki są kierowane z powrotem na początek zwoju gwintu. Kulki wykonują tylko jeden obieg wokół śruby. Za zamknięcie obiegu odpowiada element zwrotny w nakrętce kulowej, który umożliwia powrót kulek na początek przez grzbiet śruby. Wewnętrzny system zwrotny znajduje się wewnątrz nakrętki (patrz rys. 3.2).

Rys. 3.2: Nakrętka kulowa z wewnętrznym systemem zwrotnym pojedynczym



Rys. 3.3: Nakrętka kulowa z systemem zwrotnym kasetowym



### 3.4 Wersje zgarniaczy

#### Uniwersalny zgarniacz z NBR (N)

Zgarniacz wykonany z kauczuku nitrylowego ma w większości warunków otoczenia znakomite właściwości uszczelniające i zgarniające, dlatego sprawdza się w niemal wszystkich aplikacjach.

#### Zgarniacz palcowy z NBR (K): doskonały do dużych zabrudzeń

Sprawdza się wszędzie tam, gdzie pojawiają się uporczywe zabrudzenia. Zgarniacz palcowy z palcami wykonanymi z twardego tworzywa sztucznego to doskonałe rozwiązanie w miejscach, w których występują zabrudzenia w postaci dużych cząsteczek.

#### Zgarniacz filcowy (F): duża chłonność

Ze względu na swoje właściwości filc pochłania, magazynuje i oddaje ciecz. Dzięki temu zgarniacz filcowy idealnie sprawdza się w swojej roli, a przy tym zapewnia dodatkowe smarowanie.

#### Zgarniacz filcowy palcowy (V): duet

Ten duet, który składa się ze zgarniacza filcowego i palcowego, usunie wszystkie zabrudzenia, zarówno większe, jak i drobniejsze.

Tabela 3.2: Właściwości zgarniaczy

|                                          | NBR (N) | Filc (F) | Palcowy NBR (K) | Palcowy filcowy (F) |
|------------------------------------------|---------|----------|-----------------|---------------------|
| Odporność na temperaturę                 |         | ++       |                 | +                   |
| Zabrudzenia                              | +       |          | ++              | +                   |
| Redukcja tarcia                          | ++      |          | +               |                     |
| Szczelność                               | ++      |          | ++              |                     |
| Ograniczona skuteczność mimo uszkodzenia |         | ++       |                 | ++                  |
| Odporność na chemikalia                  | ++      | +        | +               | +                   |

## 4 Montaż

### ⚠ Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas prac montażowych, demontażowych i naprawczych.

- ▶ Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!
- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system nadrzędny od zasilania i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

### ⚠ Ostrzeżenie! Zagrożenie ze strony zawieszonych ładunków lub spadających części!

Podnoszenie ciężkich ładunków może spowodować uszczerbek na zdrowiu!

- ▶ Konserwację i montaż mechanizmów śrubowo-tocznych może się zajmować wyłącznie wykwalifikowany personel!
- ▶ Uwzględnić masę części podczas transportu. Używać odpowiednich podnośników!
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących obchodzenia się z zawieszonymi ładunkami!

### 4.1 Montaż mechanizmu śrubowo-tocznego

#### ⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo poważnych lub śmiertelnych obrażeń!

Przy montażu w pozycji pionowej lub ukośnej komponenty mogą ulec uszkodzeniu, powodując upadek ładunku!

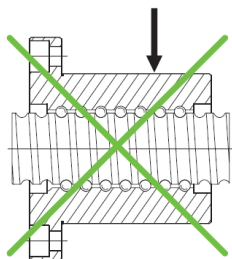
- ▶ W przypadku montażu pionowego należy zapewnić odpowiednie urządzenie zaciskowe lub hamujące!

Mechanizmy śrubowo-toczne są dostarczane w całości lub z nakrętką kulową i śrubą kulową dołączoną luzem. Aby zapobiec uszkodzeniu mechanizmu śrubowo-tocznego, należy przestrzegać następujących zasad.

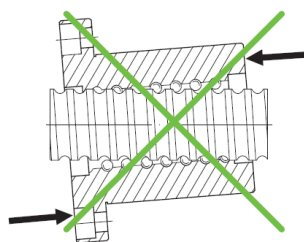
- ▶ Opakowanie transportowe należy zdejmować dopiero bezpośrednio przed montażem.
- ▶ Zabezpieczenie transportowe nakrętki zdejmować dopiero po zamontowaniu mechanizmu śrubowo-tocznego. Jeśli nie jest to możliwe, należy zapewnić, aby nakrętka kulowa nie zsunęła się ze śruby kulowej. Jeśli nakrętka kulowa nawet częściowo zejdzie z gwintu śruby kulowej, istnieje niebezpieczeństwo wypadnięcia kulek z nakrętki kulowej. Nie ma wtedy gwarancji prawidłowego działania.
- ▶ Mechanizm śrubowo-toczny należy zamontować w taki sposób, aby na nakrętkę lub śrubę nie działały żadne siły promieniowe lub mimośrodowe (np. z powodu niewspółosiowości między łożyskiem a nakrętką). Mechanizmy śrubowo-toczne są przeznaczone wyłącznie do przenoszenia sił osiowych.

Rys. 4.1: Podczas montażu mechanizmu śrubowo-tocznego na nakrętkę lub śrubę nie mogą działać żadne siły promieniowe ani mimośrodowe

Obciążenie promieniowe



Moment



- ▶ Maszyna musi być wyposażona w wyłączniki krańcowe i ograniczniki, aby zapobiec przejeżdżaniu poza zakres ruchu, a tym samym uszkodzeniu jednostki. Nawet podczas montażu nakrętki nie wolno wykręcać poza zakończenie śruby bez użycia narzędzia (tulei montażowej).
- ▶ Zwłaszcza ciężkich mechanizmów śrubowo-tocznych nie wolno odkładać na nakrętce.

- ▶ Nie wolno uszkodzić widocznych z zewnątrz jednostek zwrotnych. Jednostki zwrotne mogą być demontowane wyłącznie fabrycznie.
- ▶ Podczas montażu należy unikać zabrudzenia mechanizmu śrubowo-tocznego. Wióry i inne zabrudzenia można usunąć za pomocą nafty, rzadkiego oleju lub benzyny ekstrakcyjnej. Rozpuszczalniki do lakierów lub preparaty czyszczące mogą uszkodzić mechanizm śrubowo-toczny i dlatego nie wolno ich używać.
- ▶ Mechanizmy śrubowo-toczne muszą być wypoziomowane precyzyjnie względem prowadnicy.

## 4.2 Montaż i demontaż nakrętki kulowej na śrubie kulowej

### 4.2.1 Demontaż nakrętki ze śruby kulowej

**! Uwaga!** Niebezpieczeństwo szkód materialnych!

Jeśli nakrętka zostanie zdemonstowana bez tulei montażowej, może dojść do uszkodzenia z powodu utraty kulek.

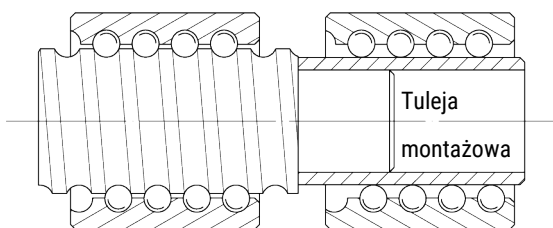
- ▶ Zawsze używać tulei montażowej, aby przytrzymać nakrętkę!

#### Wskazówka:

Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są dostarczane zazwyczaj z zamontowaną nakrętką. Jeśli mimo to będzie konieczny demontaż, należy postępować w następujący sposób:

- ▶ Nie wolno demontować nakrętek podwójnych i naprężonych nakrętek pojedynczych.
- ▶ Nigdy nie demontować systemów zwrotnych.
- ▶ Brakujących kulek nie zastępować nowymi kulkami. Kulki w nakrętce kulowej muszą być zawsze wymieniane w całości
- ▶ Do przytrzymania nakrętki jest potrzebna tuleja montażowa. Średnica zewnętrzna tulei montażowej jest o 0,1 do 0,2 mm mniejsza niż średnica rdzenia gwintu. Jest nieco dłuższa niż nakrętka.
- ▶ Założyć tuleję montażową na początku gwintu i wykręcić nakrętkę na tuleję montażową zgodnie z kierunkiem gwintu. Tuleja montażowa zapobiega wypadnięciu kulek z nakrętki. **Nakrętkę można teraz zdjąć ze śruby wraz z tuleją montażową.**

Rys. 4.2: Zdjęcie nakrętki ze śruby za pomocą tulei montażowej



### 4.2.2 Montaż nakrętki na śrubie kulowej

Montaż odbywa się w odwrotnej kolejności. Nie należy używać siły, w przeciwnym razie nakrętka zostanie uszkodzona. Przed zdjęciem tulei montażowej nakrętka musi znajdować się w całości na gwincie. Następnie przesunąć nakrętkę na śrubie o co najmniej trzykrotność długości nakrętki.

Nakrętkę kulową należy montować wyłącznie przy użyciu odpowiedniej tulei montażowej. Nieodpowiednie narzędzia mogą doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia całego mechanizmu śrubowo-tocznego. Niezmontowane nakrętki kulowe są dostarczane zwykle na tulei montażowej, która może zostać użyta do montażu. Jeśli konieczna jest specjalna tuleja montażowa, jej średnica zewnętrzna powinna być o 0,1 - 0,2 mm mniejsza niż średnica rdzenia mechanizmu śrubowo-tocznego. Tuleja montażowa powinna być o ok. 20 mm dłuższa od nakrętki.

**Montaż nakrętek ze zgarniaczem NBR lub TPU**

Nakrętki ze zgarniaczem NBR/TPU mają uszczelkę ślizgową. Dzięki temu zgarniacz zapobiega niezawodnie przedostawianiu się ciał obcych do nakrętki, wydłużając w ten sposób jej żywotność. Uszczelka znacznie ogranicza również wyciek smaru przez rowek gwintu.

Warunkiem optymalnej skuteczności uszczelki jest prawidłowy montaż nakrętki. Dlatego należy dokładnie przestrzegać poniższych punktów, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia uszczelki.

**Wskazówka:**

Nieprawidłowy montaż może spowodować przedwczesne uszkodzenie mechanizmu śrubowo-tocznego.

- ▶ Gwint śruby kulowej powinien być sfazowany, wygładzony i czysty. Niewielka ilość smaru na początku gwintu lub na zgarniaczu ułatwia montaż, chroni uszczelkę i zapobiega uszkodzeniom.

Rys. 4.3: Zakończenie śruby przed montażem zgarniacza NBR



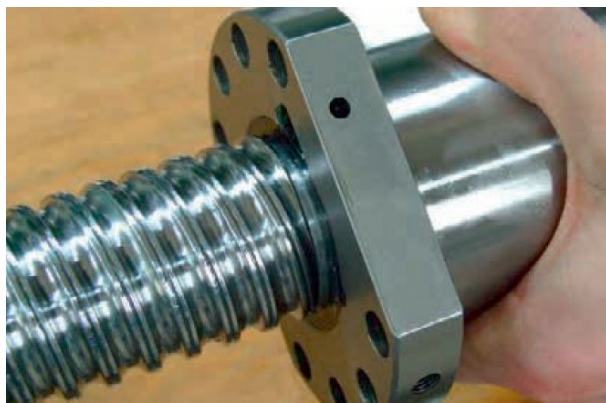
- ▶ Przed montażem należy sprawdzić, czy oba zgarniacze są osadzone prawidłowo w nakrętce. Zgarniacze są ustawione w nakrętce przez występy i nie mogą wystawać poza obudowę nakrętki.

Rys. 4.4: Kontrola prawidłowego osadzenia zgarniaczy przed montażem



- ▶ Założyć tuleję montażową po stronie czołowej śruby kulowej. Ułatwi to wyrównanie nakrętki do śruby. Podczas montażu nakrętka musi być ustawiona współosiowo i w jednej płaszczyźnie ze śrubą.

Rys. 4.5: Wyrównanie nakrętki i śruby



- ▶ Przesunąć nakrętkę na początek gwintu i nakręcić ją na śrubę kulową, lekko naciskając. Spowoduje to ustawienie zgarniacza w prawidłowej pozycji w rowku gwintu. Nakrętka musi obracać się śrubie bez większego wysiłku. Nakręcić nakrętkę do końca na śrubie. Jeśli niezbędny moment obrotowy zwiększy się znacznie lub nakrętka zaklinuje się, należy ją ponownie odkręcić i powtórzyć operację.

Rys. 4.6: Nakręcenie nakrętki ze zgarniaczem na śrubę

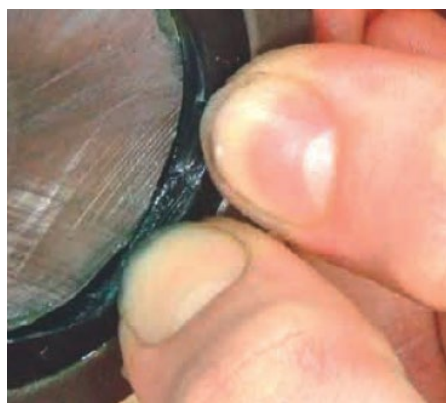


- ▶ Powoli nakręcić nakrętkę dalej na śrubę, przytrzymując zgarniacz w obszarze uszczelki palcem lub odpowiednim tępym narzędziem (np. rurą o odpowiedniej średnicy). Dzięki temu uszczelka wejdzie prawidłowo w rowek gwintu.

**Wskazówka:**

Nie używać spiczastych lub ostrych narzędzi, ponieważ mogłyby one uszkodzić uszczelkę.

Rys. 4.7: Przytrzymanie zgarniacza podczas powolnego nakręcania nakrętki na śrubę



- ▶ Nakręcić nakrętkę do końca na śrubę i przesunąć ją o co najmniej 3 długości nakrętki po śrubie. Nakrętka musi łatwo obracać się na śrubie. Sprawdzić prawidłowe osadzenie obu zgarniaczy.
- ▶ Przed uruchomieniem mechanizmu śrubowo-tocznego należy nasmarować go zgodnie z instrukcją smarowania.

**4.2.3 Wymiana zgarniacza****! Uwaga!** Niebezpieczeństwo szkód materialnych!

Nieprawidłowy montaż może doprowadzić do uszkodzenia zgarniaczy.

- ▶ Końce śruby muszą być zawsze sfazowane, wygładzone i czyste!
- ▶ Nie używać ostrych narzędzi do naciągania zgarniacza!

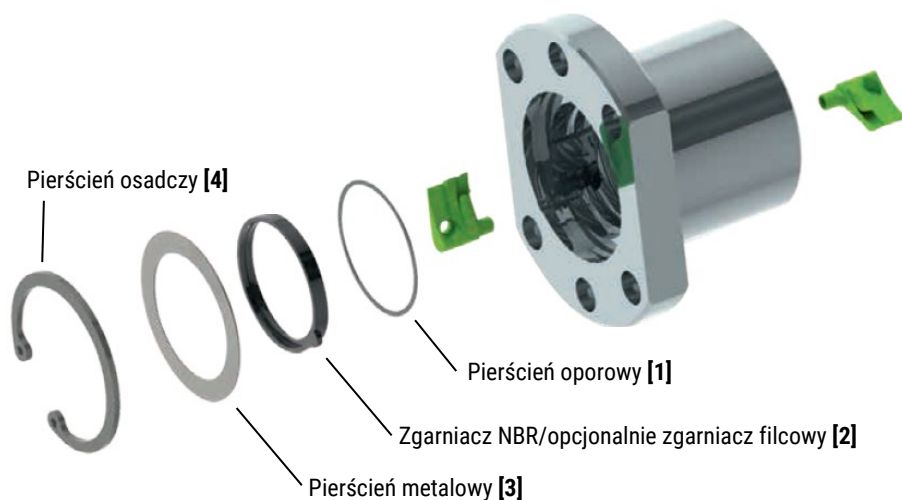
**Wskazówka:**

Zgarniacz można wymienić tylko w przypadku nakrętek, które w kodzie katalogowym po oznaczeniu typu nakrętki mają literę, np. R20-05K4-DEB- **N** -1000-1200-0,023.

**Wskazówka:**

Mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN są dostarczane standardowo z zamontowanymi zgarniaczami. Jeśli konieczny będzie demontaż, należy postępować zgodnie z poniższym opisem.

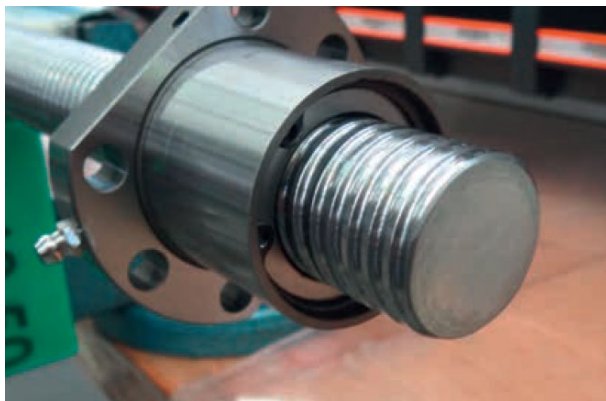
#### 4.2.3.1 Demontaż/montaż zgarniacza NBR/filcowego



W przypadku konserwacji lub wymiany zgarniacza NBR na zgarniacz filcowy należy zdemontować istniejący zgarniacz. W tym celu wykonać opisane poniżej czynności.

- ▶ Przesunąć nakrętkę na koniec śruby, aby ułatwić demontaż pierścienia osadczego [4].

Rys. 4.8: Nakrętka na końcu śruby



- ▶ Zdjąć pierścień osadczy [4] szczypcami do pierścieni osadczych.

Rys. 4.9: Zdjęcie pierścienia osadczego



- ▶ Zdjąć pierścień metalowy [3], aby odsłonić zgarniacz [2].

Rys. 4.10: Zdejmowanie pierścienia metalowego



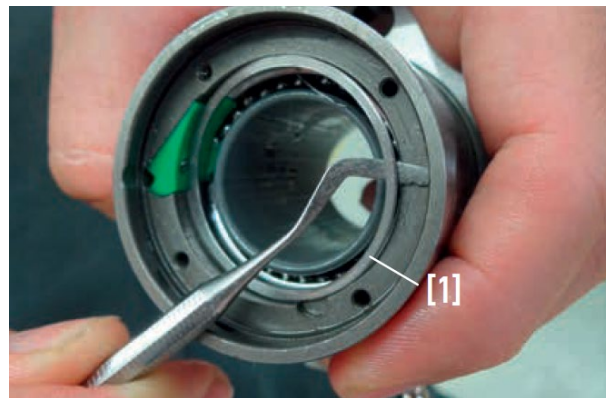
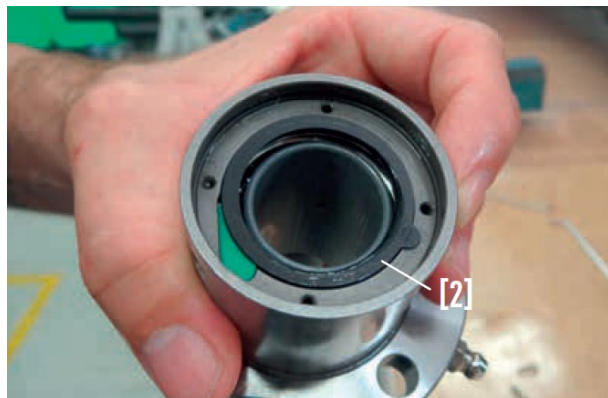
- Zdemontować nakrętkę zgodnie z opisem w punkcie [4.2.1](#), aby ułatwić wymianę zgarniacza. Używać do tego zawsze odpowiedniej tulei montażowej.

Rys. 4.11: Demontaż nakrętki przy użyciu tulei montażowej



- Wyjąć zgarniacz [2] z nakrętki. Uważać na to, aby wewnętrzny pierścień oporowy [1] pozostał w nakrętce.

Rys. 4.12: Zgarniacz NBR [2] i wewnętrzny pierścień oporowy [1]



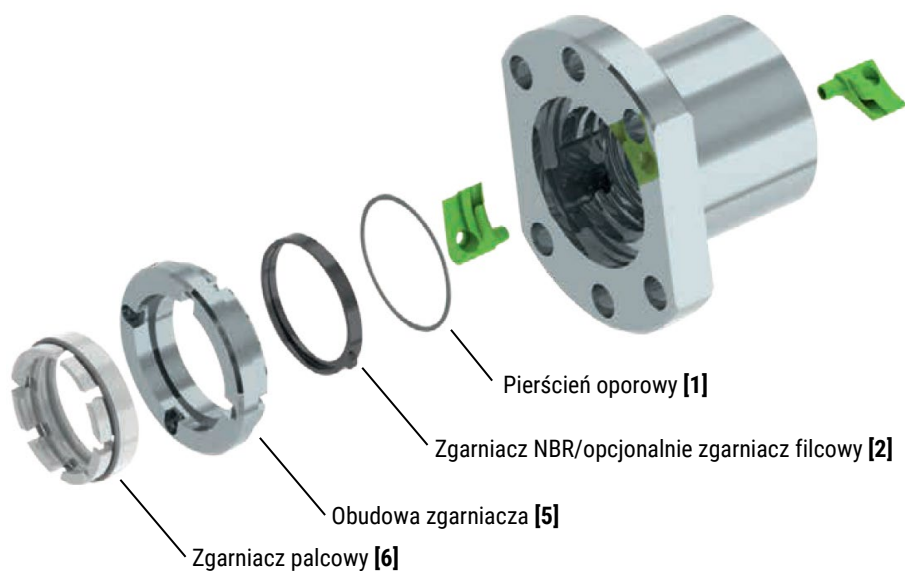
- ▶ Włożyć nowy zgarniacz do obudowy nakrętki i zamontować nakrętkę w odwrotnej kolejności.

Rys. 4.13: Nakrętka z włożonym zgarniaczem filcowym



- ▶ Na koniec zamontować nakrętkę na śrubie zgodnie z opisem w punkcie [4.2.2.](#)
- ✓ Zgarniacz filcowy jest zamontowany.

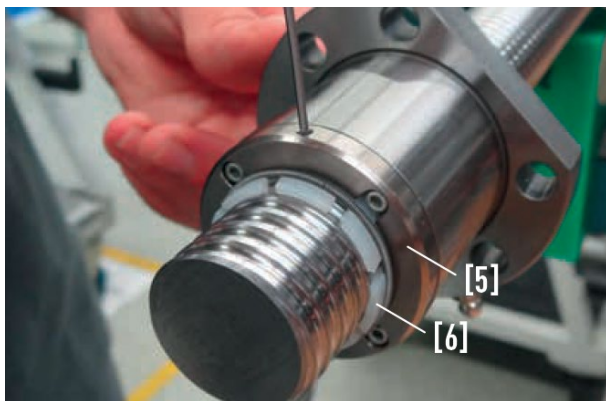
#### 4.2.3.2 Demontaż/montaż zgarniacza palcowego



W przypadku nakrętek z opcjonalnym zgarniaczem palcowym [6] trzeba go najpierw zdemontować, aby móc wymienić zgarniacz NBR lub zgarniacz filcowy [2]. W tym celu wykonać opisane poniżej czynności.

- ▶ Odkręcić wkręty mocujące zgarniacz palcowy [6] w obudowie zgarniacza [5].

Rys. 4.14: Odkręcenie wkrętów

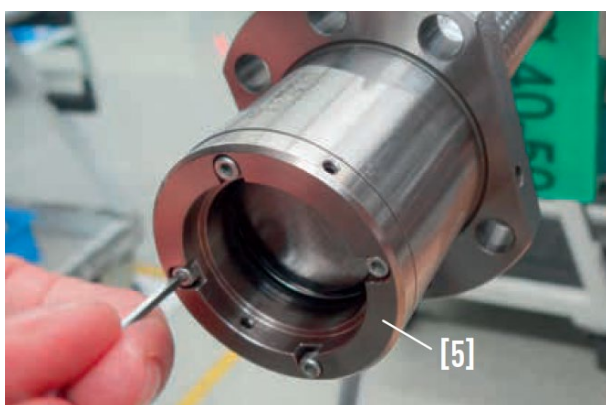


Rys. 4.15: Wyjęcie zgarniacza palcowego



- ▶ Wykręcić śruby mocujące obudowę zgarniacza [5] do nakrętki o następnie zdjąć obudowę zgarniacza z nakrętki.

Rys. 4.16: Odkręcenie obudowy zgarniacza



- ✓ Zgarniacz palcowy jest zdemontowany.
- ▶ Zdemontować zgarniacz NBR/filcowy [2] zgodnie z opisem w punkcie [4.2.3.1.](#)
- ▶ Następnie zamontować zgarniacz palcowy [6] w odwrotnej kolejności. Należy pamiętać, że zgarniacz palcowy można zamontować dopiero po ponownym zamontowaniu nakrętki z obudową zgarniacza na śrubie.
- ✓ Zgarniacz palcowy jest zamontowany.

#### 4.2.4 Tolerancje i metody pomiaru mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

Tabela 4.1: Bicie promieniowe  $t_5$  średnicy zewnętrznej na długości  $l_5$  w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| Ø znamionowa d <sub>0</sub> [mm] |     | Długość referencyjna [mm] | Klasa tolerancji I <sub>5p</sub> [µm] dla I <sub>5</sub>                      |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Powyżej                          | Do  | I <sub>5</sub>            | T0                                                                            | T1  | T2  | T3  | T4  | T5  | T7  | T10 |
| 6                                | 12  | 80                        | 16                                                                            | 20  | 23  | 25  | 25  | 32  | 40  | 80  |
| 12                               | 25  | 160                       | 16                                                                            | 20  | 23  | 25  | 25  | 32  | 40  | 80  |
| 25                               | 50  | 315                       | 16                                                                            | 20  | 23  | 25  | 25  | 32  | 40  | 80  |
| 50                               | 100 | 630                       | 16                                                                            | 20  | 23  | 25  | 25  | 32  | 40  | 80  |
| 100                              | 200 | 1 250                     | 16                                                                            | 20  | 23  | 25  | 25  | 32  | 40  | 80  |
| I <sub>1</sub> / d <sub>0</sub>  |     |                           | Klasa tolerancji I <sub>5maxp</sub> [µm] dla I <sub>1</sub> > 4I <sub>5</sub> |     |     |     |     |     |     |     |
| Powyżej                          | Do  |                           | T0                                                                            | T1  | T2  | T3  | T4  | T5  | T7  | T10 |
| —                                | 40  |                           | 32                                                                            | 40  | 45  | 50  | 50  | 64  | 80  | 160 |
| 40                               | 60  |                           | 48                                                                            | 60  | 70  | 75  | 75  | 96  | 120 | 240 |
| 60                               | 80  |                           | 80                                                                            | 100 | 115 | 125 | 125 | 160 | 200 | 400 |
| 80                               | 100 |                           | 128                                                                           | 160 | 180 | 200 | 200 | 256 | 320 | 640 |

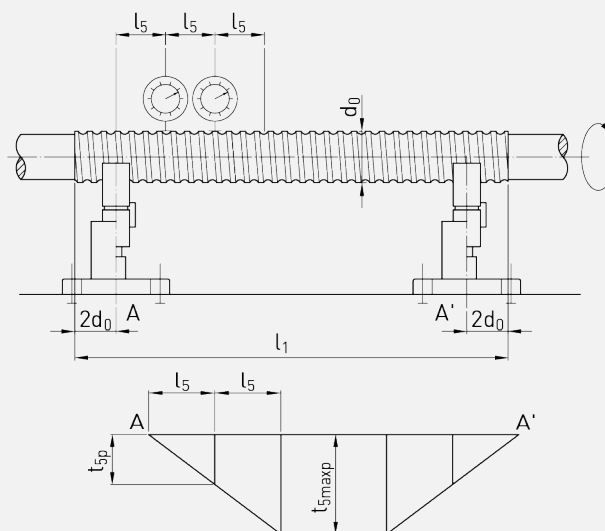


Tabela 4.2: Bicie promieniowe  $t_{6,1}$  gniazda łożyska na długości  $l$  w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| $\varnothing$ znamionowa $d_0$ [mm] |     | Długość referencyjna [mm] | Klasa tolerancji $t_{6,1p}$ [ $\mu$ m] dla $l$ |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------------------|-----|---------------------------|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Powyżej                             | Do  |                           | T0                                             | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 6                                   | 20  | 80                        | 6                                              | 10 | 11 | 12 | 12 | 20 | 40 | 63  |
| 20                                  | 50  | 125                       | 8                                              | 12 | 14 | 16 | 16 | 25 | 50 | 80  |
| 50                                  | 125 | 200                       | 10                                             | 16 | 18 | 20 | 20 | 32 | 63 | 100 |
| 125                                 | 200 | 315                       | —                                              | —  | 20 | 25 | 25 | 40 | 80 | 125 |

BF Gniazdo łożyska

Tabela 4.3: Bicie promieniowe  $t_{6,2}$  gniazda łożyska w odniesieniu do linii centrującej odcinka gwintu (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| $\varnothing$ znamionowa $d_0$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{6,2p}$ [ $\mu$ m] |    |    |    |
|-------------------------------------|-----|----------------------------------------|----|----|----|
| Powyżej                             | Do  | T0                                     | T1 | T3 | T5 |
| —                                   | 8   | 3                                      | 5  | 8  | 10 |
| 8                                   | 12  | 4                                      | 5  | 8  | 11 |
| 12                                  | 20  | 4                                      | 6  | 9  | 12 |
| 20                                  | 32  | 5                                      | 7  | 10 | 13 |
| 32                                  | 50  | 6                                      | 8  | 12 | 15 |
| 50                                  | 80  | 7                                      | 9  | 13 | 17 |
| 80                                  | 125 | —                                      | 10 | 15 | 20 |

Tabela 4.4: Bicie promieniowe  $t_{7,1}$  średnicy czopa końcowego w odniesieniu do gniazda łożyska (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| $\emptyset$ znamionowa $d_0$ [mm] |     | Długość referencyjna [mm] | Klasa tolerancji $t_{7,1p}$ [ $\mu$ m] dla l |    |    |    |    |    |    |     |
|-----------------------------------|-----|---------------------------|----------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Powyżej                           | Do  |                           | T0                                           | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 6                                 | 20  | 80                        | 4                                            | 5  | 6  | 6  | 6  | 8  | 12 | 16  |
| 20                                | 50  | 125                       | 5                                            | 6  | 7  | 8  | 8  | 10 | 16 | 20  |
| 50                                | 125 | 200                       | 6                                            | 8  | 8  | 10 | 10 | 12 | 20 | 25  |
| 125                               | 200 | 315                       | —                                            | —  | 10 | 12 | 12 | 16 | 25 | 32  |

BF Gniazdo łożyska

Tabela 4.5: Bicie promieniowe  $t_{7,2}$  średnicy czopa końcowego w odniesieniu do linii centrującej gniazda łożyska (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| $\emptyset$ znamionowa $d_0$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{7,2p}$ [ $\mu$ m] |    |    |    |
|-----------------------------------|-----|----------------------------------------|----|----|----|
| Powyżej                           | Do  | T0                                     | T1 | T3 | T5 |
| —                                 | 8   | 3                                      | 5  | 8  | 10 |
| 8                                 | 12  | 4                                      | 5  | 8  | 11 |
| 12                                | 20  | 4                                      | 6  | 9  | 12 |
| 20                                | 32  | 5                                      | 7  | 10 | 13 |
| 32                                | 50  | 6                                      | 8  | 12 | 15 |
| 50                                | 80  | 7                                      | 9  | 13 | 17 |
| 80                                | 125 | —                                      | 10 | 15 | 20 |

Tabela 4.6: Bicie osiowe  $t_{8,1}$  powierzchni styku dla łożyska w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| $\emptyset$ znamionowa $d_0$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{7,1p}$ [ $\mu$ m] dla l |    |    |    |    |    |    |     |
|-----------------------------------|-----|----------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Powyżej                           | Do  | T0                                           | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 6                                 | 63  | 3                                            | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 10  |
| 63                                | 125 | 3                                            | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 8  | 12  |
| 125                               | 200 | —                                            | —  | 6  | 6  | 6  | 8  | 10 | 16  |

BF Gniazdo łożyska

Tabela 4.7: Bicie osiowe  $t_{8,2}$  powierzchni styku dla łożyska w odniesieniu do osi śruby kulowej (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| Ø znamionowa $d_0$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{7,2p}$ [ $\mu$ m] |    |    |    |
|-------------------------|-----|----------------------------------------|----|----|----|
| Powyżej                 | Do  | T0                                     | T1 | T3 | T5 |
| —                       | 8   | 2                                      | 3  | 4  | 5  |
| 8                       | 12  | 2                                      | 3  | 4  | 5  |
| 12                      | 20  | 2                                      | 3  | 4  | 5  |
| 20                      | 32  | 2                                      | 3  | 4  | 5  |
| 32                      | 50  | 2                                      | 3  | 4  | 5  |
| 50                      | 80  | 3                                      | 4  | 5  | 7  |
| 80                      | 125 | —                                      | 4  | 6  | 8  |

Tabela 4.8: Bicie osiowe  $t_9$  powierzchni styku nakrętki kulowej (tylko dla nakrętek naprężonych wstępnie) w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| Średnica kołnierza $D_2$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{9p}$ [ $\mu$ m] |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------------|-----|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Powyżej                       | Do  | T0                                   | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 16                            | 32  | 8                                    | 10 | 10 | 12 | 12 | 16 | 20 | —   |
| 32                            | 63  | 10                                   | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 | 25 | —   |
| 63                            | 125 | 12                                   | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 | —   |
| 125                           | 250 | 16                                   | 20 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 | —   |
| 250                           | 500 | —                                    | —  | 15 | 32 | 32 | 40 | 50 | —   |

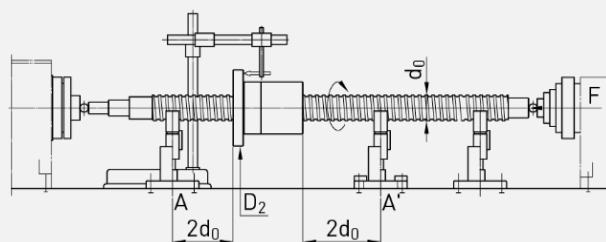
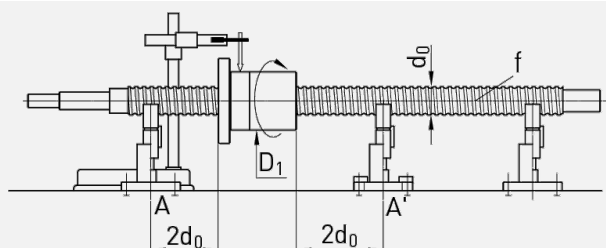


Tabela 4.9: Bicie promieniowe  $t_{10}$  średnicy zewnętrznej nakrętki kulowej (tylko nakrętki obrotowe z naprężeniem wstępnym) w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| Średnica kołnierza $D_2$ [mm] |     | Klasa tolerancji $t_{10p}$ [ $\mu$ m] |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------------|-----|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Powyżej                       | Do  | T0                                    | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 16                            | 32  | 8                                     | 10 | 10 | 12 | 12 | 16 | 20 | —   |
| 32                            | 63  | 10                                    | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 | 25 | —   |
| 63                            | 125 | 12                                    | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 | —   |
| 125                           | 250 | 16                                    | 20 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 | —   |
| 250                           | 500 | —                                     | —  | —  | 32 | 32 | 40 | 50 | —   |



f zamocowane

Tabela 4.10: Odchyłka równoległości  $t_{11}$  prostokątnej nakrętki kulowej (tylko nakrętki z naprężeniem wstępnym) w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN ISO 3408)

| Klasa tolerancji $t_{11p}$ [ $\mu\text{m}$ ] / 100 mm, kumulacyjnie |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| T0                                                                  | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T7 | T10 |
| 14                                                                  | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 | —   |

f zamocowane

### 4.3 Montaż zespołów łożyska

#### 4.3.1 Wymagania dotyczące powierzchni montażowej

- Wystarczająca stabilność i sztywność
- Równość  $\leq 0,06$  mm
- Równoległość do prowadnicy  $\leq 0,06$  mm
- Czystość

#### 4.3.2 Wymagania dotyczące czystości

Zanieczyszczenia mogą prowadzić do uszkodzenia łożyska tocznego. Pozostałości środków czyszczących mogą przyczynić się do zabrudzenia!

Środki zapewniające czystość:

- ▶ Zapewnić czystość w miejscu montażu
- ▶ Wyczyścić powierzchnię podstawy

#### Wskazówka:

Do czyszczenia używać wyłącznie lotnych rozpuszczalników i niestrzępiących się ściereczek!

#### Wskazówka:

Zespół łożyska należy wyjmować z opakowania dopiero bezpośrednio przed montażem. Nie ma konieczności usuwania środka antykorozyjnego z tych elementów.

#### 4.3.3 Montaż zespołu łożyska

#### Wskazówka:

Poszczególne elementy zespołów łożyska są do siebie dopasowane i nie wolno ich demontować, ponieważ mogłoby to spowodować uszkodzenie łożysk.

#### Wskazówka:

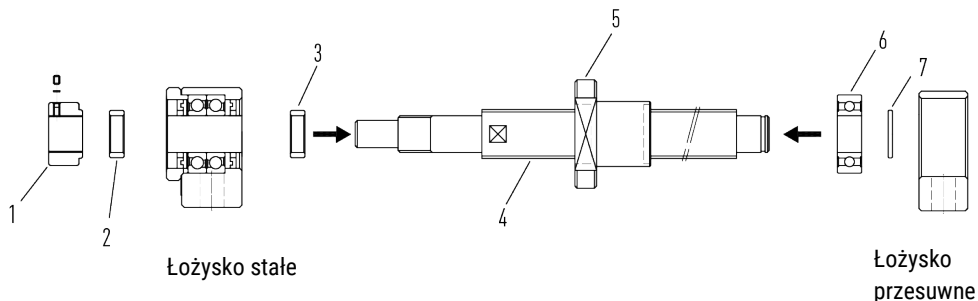
Podczas montażu zespołów łożyska należy uważać, aby uszczelki nie zostały uszkodzone przez ostre krawędzie.

#### Wskazówka:

Nominalne momenty dokręcania są podane w karcie katalogowej łożyska.

- ▶ Zamontować nakrętkę mechanizmu śrubowo-tocznego w aplikacji, lekko dokręcając śruby.
- ▶ Przymocować łożysko przesuwne za pomocą pierścienia osadczego do śruby mechanizmu śrubowo-tocznego (patrz Rys. 4.17).
- ▶ Przymocować łożysko stałe przy użyciu nakrętki rowkowej po stronie łożyska stałego śruby. Najpierw dokręcić nakrętkę rowkową dwukrotnym znamionowym momentem dokręcania i następnie po 10 minutach odkręcić nakrętkę rowkową. Następnie dokręcić nakrętkę rowkową z nominalnym momentem dokręcania.

Rys. 4.17: Rysunek złożeniowy mechanizmu śrubowo-tocznego z zespołami łożyska

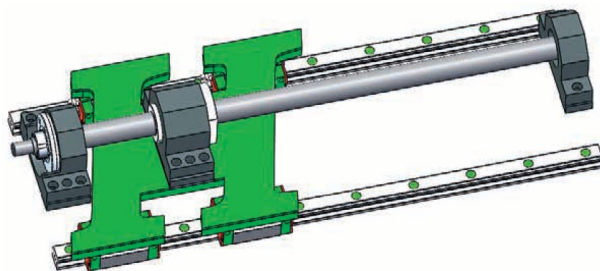


**Wskazówka:**

Aplikacja, która jest prowadzona po prowadnicy liniowej, jest używana do wyrównywania zespołów łożysk.

Przesunąć aplikację jak najbliżej łożyska stałego (patrz Rys. 4.18).

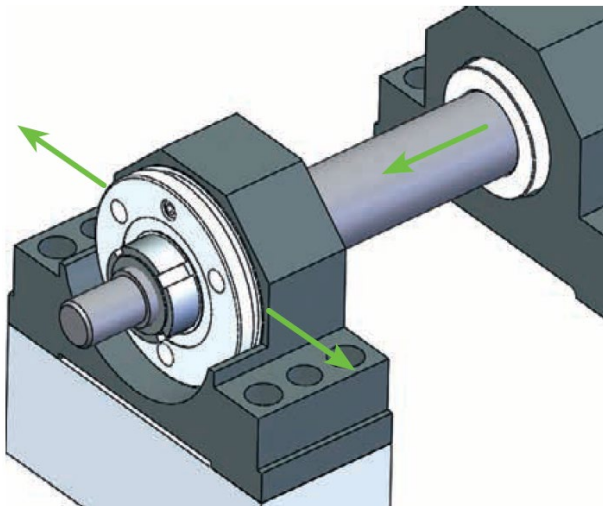
Rys. 4.18: Mechanizm śrubowo-toczny na lewym ograniczniku do wyrównania łożyska stałego



**Wskazówka:**

Zespół łożyska jest ustawiany w optymalnym położeniu promieniowym przez siły reakcji prowadnic liniowych (patrz Rys. 4.19).

Rys. 4.19: Łożysko stałe z działającymi siłami reakcji



- ▶ Dokręcić dobrze łożysko stałe.
- ▶ Dokręcić dobrze śruby nakrętki.
- ▶ Przesunąć aplikację jak najbliżej łożyska przesuwne.
- ▶ Dokręcić dobrze łożysko przesuwne.

**Wskazówka:**

Zaleca się zabezpieczenie wszystkich śrub przed poluzowaniem za pomocą środka do zabezpieczania gwintów.

**Wskazówka:**

Nakrętka rowkowa musi być zabezpieczona przed poluzowaniem za pomocą wkreśla bez łba.

Teraz powinno być możliwe przesunięcie aplikacji ze stałą siłą na całej długości skoku.

- ✓ Mechanizm śrubowo-toczny z zespołami łożysk jest zamontowany.

## 4.4 Montaż pojedynczych łożysk

### 4.4.1 Wymagania dotyczące powierzchni montażowej

- Wystarczająca stabilność i sztywność
- Zachować wymaganą okrągłość gniazda łożyska (IT 5)
- Nielakierowana
- Czystość

### 4.4.2 Wymagania dotyczące czystości

Zanieczyszczenia mogą prowadzić do uszkodzenia łożyska tocznego. Pozostałości środków czyszczących mogą przyczynić się do zabrudzenia!

Środki zapewniające czystość:

- Zapewnić czystość w miejscu montażu
- Wyczyścić gniazdo łożyska

**Wskazówka:**

Do czyszczenia używać wyłącznie lotnych rozpuszczalników i niestrzępiących się ściereczek!

**Wskazówka:**

Łożysko należy wyjmować z opakowania dopiero bezpośrednio przed montażem. Nie ma konieczności usuwania środka antykorozyjnego z tych elementów.

### 4.4.3 Montaż łożyska

**Wskazówka:**

Aby zamontować łożysko, należy upewnić się, że siła wciskania działa tylko na wciskany pierścień. Siła montażowa nie może działać na kulki.

**Wskazówka:**

W przypadku ciasniejszego pasowania należy podgrzać łożysko, aby ułatwić jego wciśnięcie.

**Wskazówka:**

Nominalne momenty dokręcenia są podane w karcie katalogowej łożyska.

- ▶ Przymocować łożysko stałe przy użyciu nakrętki rowkowej po stronie łożyska stałego wału. Najpierw dokręcić nakrętkę rowkową dwukrotnym nominalnym momentem dokręcania i następnie po 10 minutach odkręcić nakrętkę rowkową. Następnie dokręcić nakrętkę rowkową z nominalnym momentem dokręcenia.
- ▶ Łożysko musi przylegać do płaskiej powierzchni.
- ▶ Zabezpieczyć łożysko stałe przed poluzowaniem za pomocą pierścieni oporowych lub poprzez naprężenie
- ▶ Zabezpieczyć łożysko przesuwne przed poluzowaniem za pomocą pierścieni osadczych.
- ✓ Łożysko jest zamontowane.

#### 4.4.4 Montaż łożyska kołnierzewego

- ▶ Przymocować łożysko kołnierzowe przy użyciu nakrętki rowkowej po stronie łożyska stałego wału. Najpierw dokręcić nakrętkę rowkową dwukrotnym nominalnym momentem dokręcania i następnie po 10 minutach odkręcić nakrętkę rowkową. Następnie dokręcić nakrętkę rowkową z nominalnym momentem dokręcenia.
- ▶ Wcisnąć łożysko stałe do gniazda łożyska. Przykręcić pierścień kołnierzowy do gniazda łożyska, dokręcając lekko śruby, aby skompensować położenie promieniowe.
- ▶ Po wyrównaniu wału dokręcić śruby dobrze na krzyż.
- ✓ Łożysko jest zamontowane.

## 5 Konserwacja

### **Niebezpieczeństwo!** Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas prac montażowych, demontażowych i naprawczych.

- ▶ Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!
- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system nadrzędny od zasilania i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

### 5.1 Czyszczenie

#### **Uwaga!** Uszkodzenie mechanizmu śrubowo-tocznego przez niewłaściwe czyszczenie!

- ▶ Przestrzegać przepisów prawa i zaleceń producenta dotyczących używania środków czyszczących!
  - ▶ Należy unikać uszkodzenia mechanizmu śrubowo-tocznego przez ostre przedmioty!
  - ▶ W trakcie czyszczenia zwracać uwagę, aby cząstki metalu nie dostały się do bieżni tocznej lub do nakrętki kulowej!
- Mechanizmy śrubowo-toczne można czyścić benzyną ekstrakcyjną i olejem.
  - Jako środek odtłuszczający może być stosowany trichloroetylen lub podobny środek czyszczący.
  - W celu uniknięcia korozji wszystkie części po wyczyszczeniu muszą zostać wysuszone, zakonserwowane lub nasmarowane.

## 6 Smarowanie

### 6.1 Podstawowe informacje na temat smarowania

Mechanizmy śrubowo-toczone wymagają odpowiedniego smarowania, aby zapewnić prawidłowe działanie i trwałość.

Poniższe informacje i wskazówki mają służyć do wspierania użytkowników przy wyborze odpowiedniego smaru, jego odpowiedniej ilości oraz określenia częstotliwości smarowania. Te wskazówki bezpieczeństwa nie zwalniają jednak użytkownika z obowiązku sprawdzania częstotliwości smarowania w praktyce i jej ewentualnego korygowania. Po każdym procesie smarowania sprawdzić, czy na elemencie maszyny znajduje się odpowiednia ilość smaru (sprawdzić, czy występuje warstwa smaru).

#### Smary

- zmniejszają zużycie
- chronią przed zabrudzeniem
- zapobiegają korozji

Smar jest elementem konstrukcyjnym i należy go uwzględnić już na etapie projektu maszyny. Przy wybieraniu smaru należy uwzględnić zakres temperatury pracy i warunki eksploatacyjne oraz środowiskowe.

#### 6.1.1 Bezpieczeństwo

##### **Uwaga!** Niebezpieczeństwo dla zdrowia i środowiska!

Kontakt ze środkami smarnymi może powodować podrażnienia, zatrucia i reakcje alergiczne oraz szkody dla środowiska naturalnego.

- ▶ Używać tylko odpowiednich mediów, które nie są niebezpieczne dla ludzi. Przestrzegać kart charakterystyki substancji niebezpiecznych wydanych przez producenta!
- ▶ Zwrócić uwagę na prawidłową utylizację!

#### Zgodne z przeznaczeniem zastosowanie smarów

Niniejszy rozdział jest poświęcony bezpieczeństwu podczas używania smarów. Niewłaściwe postępowanie ze smarami może być szkodliwe dla zdrowia i życia. Należy przestrzegać poniższych zasad. Przed użyciem smaru należy zawsze zapoznać się z jego kartą charakterystyki.

- W miarę możliwości należy unikać dłuższego i powtarzającego się kontaktu smaru ze skórą. Zanieczyszczoną skórę oczyścić starannie wodą i mydłem. Podczas pracy stosować środki ochrony skóry, po pracy użyć kremu natłuszczającego. W razie potrzeby nosić odporną na olej odzież ochronną (np. rękawice, fartuch). Nie czyścić dłoni naftą, rozpuszczalnikami, mieszającymi się z wodą smarami. Mgła olejowa musi być odsysana miejscu jej powstawania.
- W celu uniknięcia kontaktu z oczami stosować okulary ochronne. Gdy dojdzie do kontaktu z oczami, należy je przepłukać dużą ilością wody. W przypadku utrzymującego się podrażnienia oczu udać się do okulisty.
- W przypadku niezamierzonego połknięcia w żadnym przypadku nie wolno wywoływać wymiotów. Należy niezwłocznie uzyskać pomoc lekarską.
- Dla smarów są z reguły dostępne karty charakterystyki zgodnie z 91/155/EWG. Tam znajdują się pełne informacje odnośnie ochrony zdrowia, zapobiegania wypadkom i ochronie środowiska.
- Smary są z reguły produktami szkodliwymi dla wody. Dlatego nie mogą być dostawiane do ziemi, wody lub kanalizacji.

#### Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące przechowywania smarów

Smary przechowywać w szczelnie zamkniętych pojemnikach w chłodnym i suchym miejscu. Należy je chronić przed bezpośrednimi promieniami słonecznymi lub mrozem. Smarów nie wolno przechowywać razem z artykułami spożywczymi. Smary nie mogą być przechowywane razem ze środkami utleniającymi.

## 6.2 Stan nasmarowania w momencie dostawy

Standardowo mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są fabrycznie zakonserwowane. Do konserwowania mechanizmów śrubowo-toczych używany jest smar do łożysk tocznych i ślizgowych na bazie oleju mineralnego ze środkami zagęszczającymi zgodnie z normą DIN 51825 (K2K), klasa NLGI 2. Lepkość oleju bazowego: 60 mm<sup>2</sup>/s. Przed uruchomieniem należy przeprowadzić pierwsze smarowanie (patrz punkt 6.7.1.1).

## 6.3 Wybór środka smarnego

Jako smar można zastosować oleje, smary stałe lub smary płynne.

Stosowane są te same smary, które są używane do łożysk tocznych. Typ smaru i rodzaj jego doprowadzania można dostosować do układu smarowania pozostałych elementów maszyny.

### Wskazówka:

Nie stosować smarów zawierających MoS<sub>2</sub> lub grafit.

## 6.4 Możliwość mieszania

Sprawdzić możliwość mieszania różnych smarów. Oleje smarowe na bazie mineralnej są mieszalne w przypadku takiej samej klasyfikacji (np. CL) i podobnej lepkości (różnica maksymalnie jednej klasy). Smary mogą być mieszane, jeśli ich baza oleju podstawowego i typ zagęszczania są jednakowe. Lepkość oleju podstawowego musi być podobna. Klasa NLGI może się różnić o maksimum jeden stopień. W przypadku zastosowania innych smarów niż podano należy się liczyć ewentualnie ze zwiększoną częstotliwością smarowania oraz zmniejszoną wydajnością. Należy się liczyć z możliwymi chemicznymi reakcjami pomiędzy tworzywem sztucznym, smarami i środkami konserwującymi.

Tabela 6.1: Możliwość mieszania smarów HIWIN

|     | G01 | G02 | G03 | G04 | G05 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| G01 | ●   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| G02 | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| G03 | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| G04 | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| G05 | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   |

Tabela 6.2: Kompatybilność zakonserwowanych produktów ze smarami HIWIN

|                                              | G01 | G02 | G03 | G04 | G05 |
|----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Standardowe mechanizmy śrubowo-toczne        | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Mechanizmy śrubowo-toczne do dużych obciążeń | ●   | ●   | ●   | ○   | ○   |

● możliwość mieszania

○ częściowo możliwość mieszania

### Zalecenie:

W przypadku smarów, które cechują się tylko częściową możliwością mieszania, przed nałożeniem nowego smaru należy w miarę możliwości zużyć stary smar. Ilość środka smarnego przy ponownym smarowaniu powinna być na pewien czas zwiększona.

W przypadku środków smarnych, które nie mogą być mieszane, należy całkowicie usunąć stary smar przed nałożeniem nowego.

## 6.5 Warunki pracy

Wybór smaru zależy przede wszystkim od temperatury pracy i różnych czynników eksploatacyjnych, jak np. obciążenia, drgań, wibracji lub zastosowań krótkoskokowych. Do tego dochodzą specjalne wymagania, jak na przykład zastosowanie w połączeniu z silnym lub agresywnym zasilaniem w media, w komorze czystej, w próżni lub w branży spożywczej.

W rozdziale 6.8 opisano przypadku zastosowania i odpowiednie smary. W razie wątpliwości należy skonsultować się z dostawcą smaru w celu zapewnienia optymalnego smarowania.

## 6.6 Używanie smarów i olejów w systemach centralnego smarowania

W przypadku zastosowania systemu centralnego smarowania zaleca się przed jego podłączeniem przeprowadzenie pierwszego smarowania (patrz rozdział 6.7.1.1) smarownicą ręczną. Oprócz tego należy zwracać uwagę, czy wszystkie przewody i elementy aż do odbiornika są napełnione smarem i nie znajduje się w nich powietrze.

Unikać długich odcinków przewodów i małych średnic przewodów. Przewody muszą być układane w sposób wznoszący się. Liczba impulsów wynika z ilości częściowych i wielkości rozdzielacza tłokowego. Dodatkowo należy przestrzegać przepisów producenta systemu smarowania.

## 6.7 Smarowanie mechanizmów śrubowo-toczących

Mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN mogą być smarowane w zależności od zastosowania smarem stałym, płynnym lub olejem. Wymagane ciśnienie smarowania zależy od średnicy znamionowej, smaru, długości przewodu doprowadzającego i rodzaju smarowniczki.

### Wskazówka:

Zbyt wysokie ciśnienie smarowania i za duże ilości smaru mogą uszkodzić nakrętkę kulową.

Smarowanie należy przeprowadzać bardzo dokładnie zwłaszcza w przypadku nakrętek kulowych z uszczelką filcową lub wargową, ponieważ w przeciwnym razie uszczelki mogą zostać uszkodzone.

### 6.7.1 Ogólne wskazówki dotyczące ilości smaru

#### 6.7.1.1 Pierwsze smarowanie podczas uruchomienia

Standardowo mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN są fabrycznie zakonserwowane. Pierwsze smarowanie odbywa się w trzech krokach: Wcisnąć smar w ilości zgodnie z tabelą dla określonej serii. Przesunąć nakrętkę trzy razy o mniej więcej trzykrotność długości nakrętki. Opisaną operację powtórzyć jeszcze dwa razy.

#### Pierwsze smarowanie przy aplikacjach o krótkim skoku:

Skok  $< 2 \times$  długość nakrętki: Po obu stronach nakrętki zaplanować smarowniczki i nasmarować.

Skok  $< 0,5 \times$  długość nakrętki: Po obu stronach nakrętki zaplanować smarowniczki i nasmarować. Nakrętkę kulową przesunąć przy tym kilka razy o dwie długości nakrętki. Jeśli jest to niemożliwe, prosimy o kontakt.

W przypadku zastosowań o krótkim skoku ilość smaru podaną w odpowiedniej tabeli należy zwiększyć dwukrotnie.

W przypadku nakrętek bez smarowniczki smar należy aplikować przez śrubę.

#### 6.7.1.2 Smarowanie uzupełniające

Częstotliwość smarowania zależy w bardzo dużym stopniu od warunków pracy (rozmiar, skok, prędkość obrotowa, przyspieszenie, obciążenie itd.) oraz warunków toczenia (temperatura, wilgotność itd.). Różne warunki otoczenia, np. wysokie obciążenia, drgania i zanieczyszczenie, zwiększają częstotliwość smarowania. W czystym otoczeniu i przy małych obciążeniach okresy między smarowaniem można przedłużyć.

Jeśli mechanizmy śrubowo-toczące są zamontowane pionowo, ilości smaru należy zwiększyć o ok. 50%.

Podana częstotliwość smarowania dotyczy normalnych warunków pracy.

W przypadku zastosowań o krótkim skoku ilość smaru przy późniejszym smarowaniu należy zwiększyć dwukrotnie.

## 6.8 Zalecane smary

Wybór smaru zależy przede wszystkim od temperatury pracy i różnych czynników eksploatacyjnych, jak np. obciążenia, drgań, wibracji lub zastosowań krótkoskokowych. Do tego dochodzą specjalne wymagania, jak na przykład zastosowanie w połączeniu z silnym lub agresywnym zasilaniem w media, w komorze czystej, w próżni lub w branży spożywczej.

W poniższej tabeli przedstawiono przykładowe przypadki zastosowania i odpowiednie smary. W razie wątpliwości należy skonsultować się z dostawcą smaru w celu zapewnienia optymalnego smarowania.

### 6.8.1 Smarowanie smarem stałym

Do smarowania smarem stałym zalecamy takie smary, jak smar do łożysk tocznych i ślizgowych z olejem mineralnym jako olejem podstawowym i środkami zagęszczającymi zgodnie z normą DIN51825 (K1K, K2K), w przypadku zastosowań z dużym obciążeniem z dodatkami EP (KP1K, KP2K), Klasa NLGI 1 lub 2. Zastosowanie innych klas lepkości jest możliwe po konsultacji z dostawcą smaru.

#### Wskazówka:

Nie wolno używać smarów zawierających składniki stałe, takie jak grafit lub MOS2.

Podane poniżej smary są przykładowe i mają służyć tylko jako pomoc przy wyborze. Inne smary mogą być stosowane po konsultacji z dostawcami smarów przy uwzględnieniu aplikacji.

#### 6.8.1.1 Zastosowania standardowe

Obciążenie: maks. 15% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.3: Smary zalecane do zastosowań standardowych

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| <b>HIWIN</b>           | G05                  |
| <b>Klüber</b>          | MICROLUBE GL-261     |
| <b>Mobil</b>           | Mobilux EP1          |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | Lagermeister BF2     |
| <b>Lubcon</b>          | TURMOGREASE CAK 2502 |
| <b>BECHEM</b>          | Ceritol CF 2         |

#### 6.8.1.2 Zastosowania z dużym obciążeniem

Obciążenie: maks. 50% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: 0 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.4: Smary zalecane do zastosowań o dużym obciążeniu

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| <b>HIWIN</b>           | G01                  |
| <b>Klüber</b>          | Klüberlub BE 71-501  |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | Lagermeister EP2     |
| <b>Lubcon</b>          | TURMOGREASE Li 802EP |

### 6.8.1.3 Zastosowania w pomieszczeniach czystych

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Obciążenie:                   | maks. 50% nośności dynamicznej |
| Zakres temperatur:            | -10 °C do + 80 °C              |
| Wskaźnik prędkości obrotowej: | < 120.000                      |

Tabela 6.5: Smary zalecane do zastosowań w pomieszczeniach czystych

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| <b>HIWIN</b>           | G02                  |
| <b>Klüber</b>          | Klüberalfa HX 83-302 |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | gleitmo 591          |

### 6.8.1.4 Zastosowania w pomieszczeniach czystych z wysokimi prędkościami

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Obciążenie:                   | maks. 50% nośności dynamicznej |
| Zakres temperatur:            | -10 °C do + 80 °C              |
| Wskaźnik prędkości obrotowej: | > 120 000                      |

Tabela 6.6: Smary zalecane do zastosowań w pomieszczeniach czystych o wysokich prędkościach

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| <b>HIWIN</b>  | G03                 |
| <b>Klüber</b> | Isoflex Topas NCA52 |

### 6.8.1.5 Zastosowania z wysokimi prędkościami

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Obciążenie:                   | maks. 50% nośności dynamicznej |
| Zakres temperatur:            | -10 °C do + 80 °C              |
| Wskaźnik prędkości obrotowej: | > 120 000                      |

Tabela 6.7: Smary zalecane do zastosowań o wysokich prędkościach

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| <b>HIWIN</b>  | G04                        |
| <b>Klüber</b> | Isoflex NCA15              |
| <b>Lubcon</b> | TURMOGREASE Highspeed L252 |

### 6.8.1.6 Zastosowania dla branży spożywczej zgodnie z USDA H1

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Obciążenie:                   | maks. 15% nośności dynamicznej |
| Zakres temperatur:            | -10 °C do + 80 °C              |
| Wskaźnik prędkości obrotowej: | < 120.000                      |

Tabela 6.8: Smary zalecane do zastosowań w branży spożywczej zgodnie z USDA H1

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>Klüber</b>          | Klübersynth UH1 14-151 |
| <b>Mobil</b>           | Mobilgrease FM102      |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | GERALYN 1              |

## 6.8.2 Smarowanie smarem płynnym

W instalacjach smarowania centralnego często stosowane są smary płynne, które z powodu ich miękkiej struktury lepiej rozdzielają się w instalacji.

Należy przestrzegać zaleceń producenta systemu smarowania.

Podane poniżej smary są przykładowe i mają służyć tylko jako pomoc przy wyborze. Inne smary mogą być stosowane po konsultacji z dostawcą smaru przy uwzględnieniu aplikacji i używanego systemu centralnego smarowania.

Dodatkowo należy przestrzegać przepisów producenta systemu smarowania.

### 6.8.2.1 Zastosowania standardowe

Obciążenie: maks. 15% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.9: Smary płynne zalecane do zastosowań standardowych

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| <b>Klüber</b>          | MICROLUBE GB 00   |
| <b>Mobil</b>           | Mobilux EP004     |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | GEARMASTER LI 400 |

### 6.8.2.2 Zastosowania z dużym obciążeniem

#### Wskazówki:

W przypadku używania smarów płynnych przy dużych obciążeniach zalecamy konsultację z producentem smaru.

### 6.8.2.3 Zastosowania w pomieszczeniach czystych/próżnia

#### Wskazówki:

W przypadku używania smarów płynnych do zastosowań w pomieszczeniach czystych/próżni zalecamy konsultację z producentem smaru.

### 6.8.2.4 Zastosowania z wysokimi prędkościami

Obciążenie: maks. 50% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: > 120 000

Tabela 6.10: Smary płynne zalecane do zastosowań o wysokich prędkościach

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| <b>Klüber</b>          | Isoflex Topas NCA5051 |
| <b>Mobil</b>           | Mobilux EP004         |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | GEARMASTER LI 400     |

### 6.8.2.5 Zastosowania dla branży spożywczej zgodnie z USDA H1

Obciążenie: maks. 15% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.11: Smary płynne zalecane do zastosowań w branży spożywczej zgodnie z USDA H1

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| <b>Klüber</b>          | Klübersynth UH1 14-1600 |
| <b>Mobil</b>           | Mobilgrease FM 003      |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | GERLYNN 00              |

### 6.8.3 Smarowanie olejem

Oleje do smarowania mają taką zaletę, że rozdzielają się równomiernie i lepiej osiągają miejsca styku. To prowadzi jednak także do tego, że oleje smarowe z powodu siły ciężenia mogą zbierać się w dolnym obszarze produktu i szybciej prowadzić do zanieczyszczeń. Dlatego ilości smaru są wyższe niż w przypadku smarowania smarem stałym. Smarowanie olejem nadaje się z reguły tylko w przypadku używania systemów centralnego smarowania lub do produktów wyposażonych w jednostkę smarującą.

Należy przestrzegać zaleceń producenta systemu smarowania.

Podane poniżej smary są przykładowe i mają służyć tylko jako pomoc przy wyborze. Inne smary mogą być wybrane po konsultacji z dostawcą smaru przy uwzględnieniu aplikacji i używanego systemu centralnego smarowania.

#### 6.8.3.1 Zastosowania standardowe

Obciążenie: maks. 15% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.12: Oleje zalecane do zastosowań standardowych

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| <b>Klüber</b>          | Klüberoil GEM 1-150 N |
| <b>Mobil</b>           | Mobilgear 630         |
| <b>Fuchs Lubritech</b> | GEARMASTER CLP 320    |

#### 6.8.3.2 Zastosowania z dużym obciążeniem

##### Wskazówka:

W przypadku używania olejów przy dużych obciążeniach zalecamy konsultację z producentem smaru.

#### 6.8.3.3 Zastosowania w pomieszczeniach czystych

Obciążenie: maks. 50% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.13: Oleje zalecane do zastosowań w pomieszczeniach czystych

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| <b>Klüber</b> | Tyreno Fluid E-95 V |
| <b>Mobil</b>  | Mobilgear 626       |

#### 6.8.3.4 Zastosowania z wysokimi prędkościami

Obciążenie: maks. 50% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: > 120 000

Tabela 6.14: Olej zalecany do zastosowań o wysokich prędkościach

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| <b>Klüber</b> | Klüberoil GEM 1-46 N |
|---------------|----------------------|

### 6.8.3.5 Zastosowania dla branży spożywczej zgodnie z USDA H1

Obciążenie: maks. 15 % nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Tabela 6.15: Olej zalecany do zastosowań w branży spożywczej zgodnie z USDA H1

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| <b>Klüber</b> | Klüberoil 4 UH1-68 N |
|---------------|----------------------|

### 6.8.4 Smary HIWIN i akcesoria

#### 6.8.4.1 Smary HIWIN

Tabela 6.16: Przegląd smarów HIWIN

| Typ smaru  | Obszar zastosowania                                       | Numer artykułu                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                           | Wkład 70 g                                                                        | Wkład 400 g                                                                        | Puszka 1 kg                                                                         |
|            |                                                           |  |  |  |
| <b>G01</b> | Zastosowania z dużym obciążeniem                          | 20-000335                                                                         | 20-000336                                                                          | 20-000337                                                                           |
| <b>G02</b> | Zastosowania w pomieszczeniach czystych                   | 20-000338                                                                         | 20-000339                                                                          | 20-000340                                                                           |
| <b>G03</b> | Zastosowania w pomieszczeniach czystych + wysoka prędkość | 20-000341                                                                         | 20-000342                                                                          | 20-000343                                                                           |
| <b>G04</b> | Duża prędkość                                             | 20-000344                                                                         | 20-000345                                                                          | 20-000346                                                                           |
| <b>G05</b> | Smar standardowy                                          | 20-000347                                                                         | 20-000348                                                                          | 20-000349                                                                           |

#### 6.8.4.2 Smarownice i adaptery

##### A1: Złączka hydrauliczna

Do smarowniczek stożkowych wg DIN 71412, średnica zewnętrzna 15 mm

Rys. 6.1: A1



##### A2: Końcówka drążona

Do smarowniczek stożkowych i kulkowych wg DIN 71412/DIN 3402, średnica zewnętrzna 10 mm

Rys. 6.2: A2



##### A3: Końcówka drążona z adapterem

Do smarowniczek stożkowych zgodnych z DIN 3402, średnica zewnętrzna 6 mm

Rys. 6.3: A3



##### A4: Końcówka okrągła z adapterem

Do smarowniczek wklęsłych (lejkowych) zgodnych z DIN 3405, średnica zewnętrzna 6 mm

Rys. 6.4: A4



**A5: Końcówka spiczasta i adapterem**

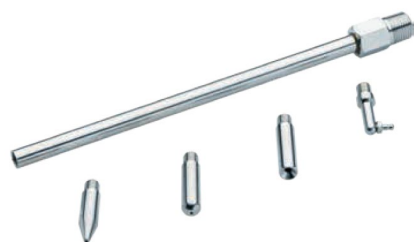
Rys. 6.5: A5


**A6: Końcówka spiczasta kątowa z adapterem**

Rys. 6.6: A6


**Zestaw adapterów i dysz**

Rys. 6.7: Adaptery i dysze A3, A4, A5, A6


**Zestaw GN-400C: Smarownica duża i adapter A1, A2    Zestaw GN-80M: Smarownica mała i adapter A1, A2**

Rys. 6.8: GN-400C



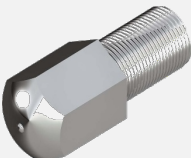
Rys. 6.9: GN-80M

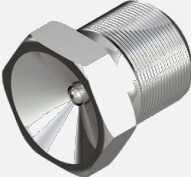


Tabela 6.17: Przegląd smarownic HIWIN i akcesoriów

| Numer artykułu | Spis treści        |                     |                                     | Napełnianie bezpośrednie | Wkład |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------|
|                | GN-80M (rys. 7.22) | GN-400C (rys. 7.21) | Zestaw adapterów i dysz (rys. 7.20) |                          |       |
| 20-000352      | ●                  | —                   | —                                   | ●                        | 70 g  |
| 20-000332      | ●                  | —                   | ●                                   | ●                        | 70 g  |
| 20-000353      | —                  | ●                   | —                                   | ●                        | 400 g |
| 20-000333      | —                  | ●                   | ●                                   | ●                        | 400 g |
| 20-000358      | —                  | —                   | ●                                   | —                        | —     |

Tabela 6.18: Przegląd smarowniczek i zalecanych adapterów do smarownicy

|                                                                                     | Smarowniczka          | Numer artykułu | Zalecane adaptery do smarownicy |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------|
|  | Smarowniczka kulowa   |                |                                 |
|                                                                                     | M3                    | 20-000275      | A2, A3 <sup>1)</sup>            |
|                                                                                     | Smarowniczka stożkowa |                |                                 |

|                                                                                   | Smarowniczka         | Numer artykułu | Zalecane adaptory do smarownicy |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|---------------------------------|
|  | M6                   | 20-000278      | A1, A2 <sup>1)</sup>            |
|                                                                                   | M8 × 1               | 20-000279      | A1, A2 <sup>1)</sup>            |
|                                                                                   | 1/8 PT               | 20-000280      | A1, A2 <sup>1)</sup>            |
|  | Smarowniczka wklęsła |                |                                 |
|                                                                                   | M3                   | 20-000370      | A4                              |
|                                                                                   | M6                   | 20-000328      | A4                              |

<sup>1)</sup> Opcjonalnie przy ograniczonej przestrzeni montażowej

## 6.9 Ilości smaru i częstotliwość smarowania

**! Uwaga!** Niebezpieczeństwo uszkodzenia mechanizmów śrubowo-tocznych wskutek braku smarowania lub nieprawidłowe smarowanie!

Brakujące pierwsze smarowanie lub za duża ilość smaru lub za duże ciśnienie smaru może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie produktu.

- ▶ Nigdy nie uruchamiać mechanizmu śrubowo-tocznego bez pierwszego nasmarowania!
- ▶ Należy bezwzględnie przestrzegać podanej kolejności czynności, aby uniknąć uszkodzenia produktu!

Podane poniżej ilości smaru to wartości orientacyjne, które mogą różnić się w zależności od warunków otoczenia.

### 6.9.1 Ilości smaru i częstotliwość smarowania smarem stałym

Tabela 6.19: Ilości smaru przy smarowaniu smarem stałym dla DEB-x, DDB-x, ZE, SE, SEM, AME

| Średnica<br>znamionowa<br>× skok | Nakrętka pojedyncza                            |                                                  | Nakrętka podwójna                              |                                                  | Częstotliwość<br>smarowania |
|----------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                  | Ilość smaru do<br>pierwszego<br>smarowania [g] | Ilość smaru do<br>późniejszego<br>smarowania [g] | Ilość smaru do<br>pierwszego<br>smarowania [g] | Ilość smaru do<br>późniejszego<br>smarowania [g] | Dystans [km]                |
| <b>R16-05_3</b>                  | 0,2 (3×)                                       | 0.3                                              | 0,3 (3×)                                       | 0.6                                              | 100                         |
| <b>R16-05_4</b>                  | 0,2 (3×)                                       | 0.4                                              | 0,4 (3×)                                       | 0.8                                              | 100                         |
| <b>R16-10_3</b>                  | 0,3 (3×)                                       | 0.6                                              | —                                              | —                                                | 200                         |
| <b>R16-16_2</b>                  | 0,3 (3×)                                       | 0.7                                              | —                                              | —                                                | 320                         |
| <b>R20-5_4</b>                   | 0,3 (3×)                                       | 0.6                                              | 0,6 (3×)                                       | 1.2                                              | 100                         |
| <b>R20-10_3</b>                  | 0,5 (3×)                                       | 0.9                                              | —                                              | —                                                | 200                         |
| <b>R20-20_2</b>                  | 0,6 (3×)                                       | 1.3                                              | —                                              | —                                                | 400                         |
| <b>R25-5_4</b>                   | 0,4 (3×)                                       | 0.8                                              | 0,8 (3×)                                       | 1.5                                              | 100                         |
| <b>R25-10_3</b>                  | 0,6 (3×)                                       | 1.1                                              | 1,2 (3×)                                       | 2.3                                              | 200                         |
| <b>R25-10_4</b>                  | 0,8 (3×)                                       | 1.5                                              | 1,5 (3×)                                       | 3.1                                              | 200                         |
| <b>R25-25_2</b>                  | 1,0 (3×)                                       | 2.0                                              | —                                              | —                                                | 500                         |
| <b>R32-5_5</b>                   | 0,6 (3×)                                       | 1.2                                              | 1,2 (3×)                                       | 2.5                                              | 100                         |
| <b>R32-10_3</b>                  | 0,9 (3×)                                       | 1.7                                              | 1,8 (3×)                                       | 3.5                                              | 200                         |
| <b>R32-10_4</b>                  | 1,2 (3×)                                       | 2.3                                              | 2,3 (3×)                                       | 4.6                                              | 200                         |
| <b>R32-10_5</b>                  | 1,5 (3×)                                       | 2.9                                              | 2,9 (3×)                                       | 5.8                                              | 200                         |
| <b>R32-10_5-H</b>                | 3,6 (3×)                                       | 7.2                                              | 5,7 (3×)                                       | 11.5                                             | 200                         |

| Średnica znamionowa<br>× skok | Nakrętka pojedyncza                      |                                            | Nakrętka podwójna                        |                                            | Częstotliwość smarowania |
|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|                               | Ilość smaru do pierwszego smarowania [g] | Ilość smaru do późniejszego smarowania [g] | Ilość smaru do pierwszego smarowania [g] | Ilość smaru do późniejszego smarowania [g] | Dystans [km]             |
| R32-20_2                      | 2,9 (3×)                                 | 5.7                                        | 5,7 (3×)                                 | 11.5                                       | 400                      |
| R40-5_5                       | 0,8 (3×)                                 | 1.6                                        | 1,5 (3×)                                 | 3.0                                        | 100                      |
| R40-10_3                      | 2,3 (3×)                                 | 4.5                                        | —                                        | —                                          | 200                      |
| R40-10_4                      | 3,0 (3×)                                 | 6.0                                        | 6,0 (3×)                                 | 11.9                                       | 200                      |
| R40-20_2                      | 3,3 (3×)                                 | 6.6                                        | 6,6 (3×)                                 | 13.3                                       | 400                      |
| R40-40_2                      | 6,0 (3×)                                 | 12.1                                       | —                                        | —                                          | 800                      |
| R50-5_5                       | 1,0 (3×)                                 | 2.0                                        | 2,0 (3×)                                 | 3.9                                        | 100                      |
| R50-10_4                      | 3,7 (3×)                                 | 7.4                                        | 5,9 (3×)                                 | 11.8                                       | 200                      |
| R50-10_5                      | 4,6 (3×)                                 | 9.2                                        | 7,3 (3×)                                 | 14.7                                       | 200                      |
| R50-20_3                      | 6,0 (3×)                                 | 11.9                                       | 11,9 (3×)                                | 23.8                                       | 400                      |
| R63-10_6                      | 5,7 (3×)                                 | 11.5                                       | 11,5 (3×)                                | 22.9                                       | 200                      |
| R63-20_3                      | 9,2 (3×)                                 | 18.4                                       | —                                        | —                                          | 400                      |
| R63-20_4                      | 12,3 (3×)                                | 24.5                                       | 24,5 (3×)                                | 49.0                                       | 400                      |
| R63-20_5                      | 15,3 (3×)                                | 30.6                                       | —                                        | —                                          | 400                      |
| R63-20_6-H                    | 22,9 (3×)                                | 45.9                                       | —                                        | —                                          | 400                      |
| R80-10_6                      | 7,5 (3×)                                 | 14.9                                       | 14,9 (3×)                                | 29.8                                       | 200                      |
| R80-20_4                      | 16,8 (3×)                                | 33.5                                       | 26,9 (3×)                                | 53.7                                       | 400                      |
| R80-20_5                      | 21,0 (3×)                                | 41.9                                       | 33,5 (3×)                                | 67.1                                       | 400                      |
| R80-20_6-H                    | 29,0 (3×)                                | 58.1                                       | —                                        | —                                          | 400                      |
| R80-20_7-H                    | 33,9 (3×)                                | 67.8                                       | —                                        | —                                          | 400                      |

Tabela 6.20: Ilości smaru przy smarowaniu smarem stałym dla DEB-x, DDB-x, ZE, SE, SEM, AME

| Średnica znamionowa<br>× skok | Nakrętka pojedyncza                      |                                            | Częstotliwość smarowania |
|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|                               | Ilość smaru do pierwszego smarowania [g] | Ilość smaru do późniejszego smarowania [g] | Dystans [km]             |
| R08-02,5_2                    | 0,03 (3×)                                | 0.05                                       | 50                       |
| R10-02,5_2                    | 0,03 (3×)                                | 0.06                                       | 50                       |
| R10-04_2                      | 0,08 (3×)                                | 0.16                                       | 80                       |
| R12-04_1                      | 0,03 (3×)                                | 0.05                                       | 80                       |
| R12-05_4                      | 0,07 (3×)                                | 0.14                                       | 100                      |
| R12-10_3                      | 0,15 (3×)                                | 0.30                                       | 200                      |
| R15-05_4                      | 0,19 (3×)                                | 0.38                                       | 100                      |
| R16-05_3                      | 0,18 (3×)                                | 0.36                                       | 100                      |
| R16-10_3-FSCDIN               | 0,3 (3×)                                 | 0.6                                        | 200                      |
| R16-10_3-RSI                  | 0,4 (3×)                                 | 0.7                                        | 200                      |
| R16-16_3                      | 0,5 (3×)                                 | 1.0                                        | 320                      |
| R16-20_2                      | 0,4 (3×)                                 | 0.9                                        | 400                      |
| R20-05_4                      | 0,3 (3×)                                 | 0.6                                        | 100                      |
| R20-10_3-FSCDIN               | 0,4 (3×)                                 | 0.9                                        | 200                      |

| Średnica znamionowa<br>× skok | Nakrętka pojedyncza                         |                                               | Częstotliwość<br>smarowania |
|-------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|
|                               | Ilość smaru do pierwszego<br>smarowania [g] | Ilość smaru do późniejszego<br>smarowania [g] | Dystans [km]                |
| R20-10_3-RSI                  | 1,0 (3×)                                    | 1.9                                           | 200                         |
| R20-20_2                      | 0,6 (3×)                                    | 1.3                                           | 400                         |
| R20-20_4                      | 1,3 (3×)                                    | 2.5                                           | 400                         |
| R25-05_4                      | 0,4 (3×)                                    | 0.8                                           | 100                         |
| R25-10_4                      | 0,8 (3×)                                    | 1.5                                           | 200                         |
| R25-25_2                      | 2,0 (3×)                                    | 4.0                                           | 500                         |
| R25-25_4                      | 1,0 (3×)                                    | 2.0                                           | 500                         |
| R32-05_6                      | 0,7 (3×)                                    | 1.5                                           | 100                         |
| R32-10_5                      | 1,4 (3×)                                    | 2.8                                           | 200                         |
| R32-20_3                      | 1,7 (3×)                                    | 3.5                                           | 400                         |
| R32-32_2                      | 2,4 (3×)                                    | 4.9                                           | 640                         |
| R32-32_4                      | 1,2 (3×)                                    | 2.4                                           | 640                         |
| R40-05_6                      | 0,9 (3×)                                    | 1.8                                           | 100                         |
| R40-10_4                      | 3,0 (3×)                                    | 6.0                                           | 200                         |
| R40-20_3                      | 5,0 (3×)                                    | 10.0                                          | 400                         |
| R40-40_2                      | 12,1 (3×)                                   | 24.2                                          | 800                         |
| R40-40_4                      | 6,0 (3×)                                    | 12.1                                          | 800                         |
| R50-05_6                      | 1,1 (3×)                                    | 2.3                                           | 100                         |
| R50-10_6                      | 5,3 (3×)                                    | 10.5                                          | 200                         |
| R50-20_5                      | 9,5 (3×)                                    | 19.0                                          | 400                         |
| R50-40_3                      | 14,3 (3×)                                   | 28.7                                          | 800                         |
| R50-40_6                      | 7,2 (3×)                                    | 14.3                                          | 800                         |
| R63-10_6                      | 5,7 (3×)                                    | 11.5                                          | 200                         |

#### Częstotliwość smarowania smarem stałym

Częstotliwość smarowania smarem stałym w warunkach standardowych i czystym otoczeniu wynosi od 200 do 600 godzin pracy lub 100 km (wartości orientacyjne).

#### Standardowe warunki:

Współczynnik obciążenia: maks. 20% nośności dynamicznej

Zakres temperatur: -10 °C do + 80 °C

Wskaźnik prędkości obrotowej: < 120.000

Bez uderzeń i wibracji

Inne warunki i zanieczyszczenia zwiększają częstotliwość smarowania

#### 6.9.2 Ilości smaru i częstotliwość smarowania smarem płynnym

W przypadku zastosowania systemu centralnego smarowania zaleca się przed jego podłączeniem przeprowadzenie pierwszego smarowania smarownicą ręczną.

Oprócz tego należy zwracać uwagę, czy wszystkie przewody i elementy aż do odbiornika są napełnione smarem i czy nie znajduje się w nich powietrze. Unikać długich odcinków przewodów i małych średnic przewodów. Przewody muszą być układane w sposób wznoszący się.

Liczba impulsów wynika z ilości częściowych i wielkości rozdzielacza tłokowego.

Dodatkowo należy przestrzegać przepisów producenta systemu smarowania.

**Ilości smaru przy smarowaniu smarem płynnym:**

Ilości smaru w przypadku smarowania smarem płynnym są identyczne do ilości w przypadku smarowania smarem stałym.

**Częstotliwość smarowania smarem płynnym:**

Częstotliwość smarowania smarem płynnym zmniejsza się do 50% częstotliwości smarowania smarem stałym (okres między dwoma smarowaniami).

**Wielkość rozdzielacza tłokowego dla jednostek dozujących (układy jednoprzewodowe) w przypadku smarowania smarem płynnym**

Odstęp między pojedynczymi impulsami smarowania wynika z ilości smaru, częstotliwości smarowania i wielkości rozdzielacza tłokowego:

$$\text{Rozstaw impulsów smarowania [km]} = \frac{\text{Rozmiar rozdzielacza tłoka [cm}^3\text{]}}{\text{Ilość smarowania [cm}^3\text{]}} \times \text{Interwał dosmarowywania [km]}$$

**6.9.3 Ilości smaru i częstotliwość smarowania olejowego**

W przypadku zastosowania układu smarowania centralnego należy zwracać uwagę, czy wszystkie przewody i elementy aż do odbiornika są napełnione smarem i nie znajduje się w nich powietrze. Unikać długich odcinków przewodów i małych średnic przewodów. Przewody muszą być układane w sposób wznoszący się. Liczba impulsów wynika z ilości częściowych i wielkości rozdzielacza tłokowego. Dodatkowo należy przestrzegać przepisów producenta systemu smarowania.

Tabela 6.21: Ilości smaru w przypadku smarowania olejem

| Średnica znamionowa [mm] | Pierwsze smarowanie                      | Smarowanie uzupełniające       |
|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
|                          | Częściowa ilość oleju [cm <sup>3</sup> ] | Ilość oleju [cm <sup>3</sup> ] |
| 8                        | 0,2 (3×)                                 | 0.1                            |
| 10                       | 0,2 (3×)                                 | 0.1                            |
| 12                       | 0,2 (3×)                                 | 0.1                            |
| 16                       | 0,3 (3×)                                 | 0.2                            |
| 20                       | 0,3 (3×)                                 | 0.3                            |
| 25                       | 0,5 (3×)                                 | 0.5                            |
| 32                       | 0,5 (3×)                                 | 0.5                            |
| 40                       | 0,9 (3×)                                 | 0.7                            |
| 50                       | 1,1 (3×)                                 | 1.0                            |
| 63                       | 2,0 (3×)                                 | 1.5                            |
| 80                       | 3,0 (3×)                                 | 2.0                            |

**Smarowanie w kąpeli olejowej:**

W przypadku smarowania w kąpeli olejowej śruba powinna znajdować 0,5 do 1 mm nad poziomem oleju.

**Częstotliwość smarowania olejowego:**

Częstotliwość smarowania olejowego nie powinna być dłuższa niż 8 godzin przy podanej powyżej ilości oleju.

**Wielkość rozdzielacza tłokowego dla jednostek dozujących (układy jednoprzewodowe) do smarowania olejowego**

Odstęp między pojedynczymi impulsami smarowania wynika z ilości smaru, częstotliwości smarowania i wielkości rozdzielacza tłokowego:

$$\text{Rozstaw impulsów smarowania [km]} = \frac{\text{Rozmiar rozdzielacza tłoka [cm}^3\text{]}}{\text{Ilość smarowania [cm}^3\text{]}} \times \text{Interwał dosmarowywania [km]}$$

## 7 Działania w przypadku awarii

### 7.1 Diagnostyka i usuwanie usterek

Poniższy rozdział przedstawia możliwe usterki mechanizmów śrubowo-tocznych oraz zasady prewencji. Ponadto opisano urządzenia pomiarowe do ustalania przyczyn nadmiernego luzu.

### 7.2 Przyczyny i zapobieganie usterek

Źródła usterek można podzielić na cztery kategorie:

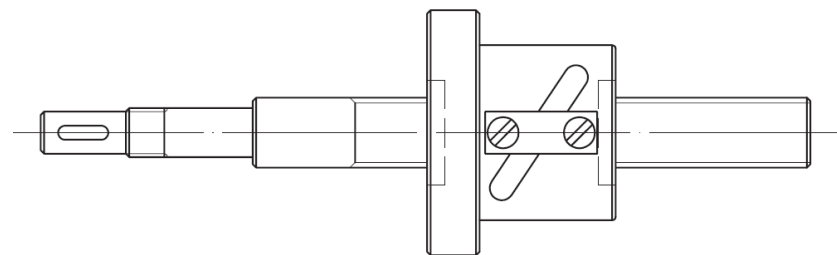
#### 7.2.1 Nadmierny luz

##### Brak lub niedostateczne naprężenie wstępne:

Jeśli w trzymanym pionowo mechanizmie śrubowo-tocznym nakrętka spadnie w dół pod wpływem swojej masy i obraca się wokół śruby, oznacza to, że mechanizm ma luz lub jest lekko naprężony. W mechanizmach śrubowo-tocznych bez naprężenia wstępnego może występować znaczny luz osiowy, dlatego są one używane w aplikacjach, które nie wymagają przede wszystkim wysokiej dokładności.

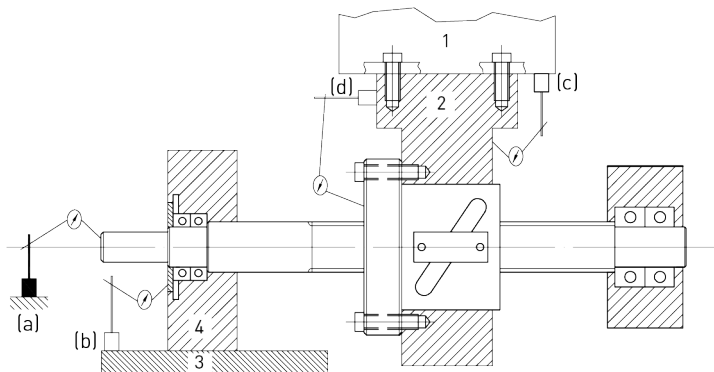
HIWIN określa naprężenie wstępne wymagane dla danej aplikacji i dostarcza mechanizmy śrubowo-toczne z naprężeniem wstępnym. Przy zamawianiu mechanizmów HIWIN należy zatem koniecznie podać szczegółowy opis warunków pracy i wymagań.

Rys. 7.1: Budowa mechanizmu śrubowo-tocznego



Aby ustalić przyczynę nietypowego luzu w mechanizmie śrubowo-tocznym, można wykonać poniższe pomiary:

- 1 Szablon do kulek przykleić w środkowym otworze na końcu śruby kulowej. Aby zmierzyć luz osiowy szablonu, zastosować czujnik pomiarowy i jednocześnie obracać śrubę kulową (Rys. 7.2 (a)). Jeśli łożyska, nakrętka kulowa i obudowa nakrętki są zamontowane prawidłowo, ruch nie powinien przekraczać 0,003 mm.
- 2 Za pomocą czujnika zmierzyć ruch względny między obudową a gniazdem łożyska, jednocześnie obracając śrubę kulową (Rys. 7.2 (b)). Każdy wynik pomiaru odbiegający od wartości zerowej wskazuje na niedostateczną sztywność lub nieprawidłowy montaż łożyska.
- 3 Sprawdzić ruch względny między łożem maszyny a obudową nakrętki kulowej (Rys. 7.2 (c)).
- 4 Sprawdzić ruch względny między obudową nakrętki kulowej a kołnierzem (Rys. 7.2 (d)). Jeśli opisane kontrole nic nie wykażą i luz będzie nadal występował, prosimy o kontakt z firmą HIWIN. W pewnych sytuacjach konieczne może być zwiększenie naprężenia wstępnego lub sztywności mechanizmu śrubowo-tocznego.

**Rys. 7.2: Ustalenie przyczyny nietypowego luzu**


|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| <b>1</b> Stół maszyny     | <b>3</b> Gniazdo łożyska |
| <b>2</b> Obudowa nakrętki | <b>4</b> Obudowa łożyska |

### 7.2.2 Nadmierne odkształcenie skrętne

#### 1 Niewłaściwy materiał:

Tabela 7.1 przedstawia wykaz materiałów, z jakich są wykonane śruby i nakrętki mechanizmów śrubowo-toczących.

**Tabela 7.1: Materiał**

| Element                | Numer materiału wg DIN EN 10027     |                                      |                                       |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
|                        | Mechanizmy śrubowo-toczące rolowane | Mechanizmy śrubowo-toczące łuszczone | Mechanizmy śrubowo-toczące szlifowane |
| Śruba                  | 1.1213                              | 1.1213<br>1.7225                     | 1.7228                                |
| Nakrętka <sup>1)</sup> | 1.6523 <sup>1)</sup>                |                                      |                                       |
| Kulka                  | 1.3505                              |                                      |                                       |

<sup>1)</sup> Nakrętka specjalna 16MnCr5B

#### 2 Nieprawidłowa obróbka termiczna:

Zbyt mała grubość warstwy poddanej obróbce termicznej, nierównomierna obróbka termiczna powierzchni, zbyt miękki materiał: Standardowa twardość kulek, nakrętek i śrub do mechanizmów śrubowo-toczących patrz Tabela 7.2.

**Tabela 7.2: Standardowa twardość**

|          | Twardość    |
|----------|-------------|
| Śruba    | 58 – 62 HRC |
| Nakrętka | 58 – 62 HRC |
| Kulka    | 62 – 66 HRC |

#### 3 Wady konstrukcyjne, za duży stosunek długości do średnicy itd.:

Im niższy stosunek długości do średnicy śruby (współczynnik dł./śr.), tym wyższa sztywność. Zalecany współczynnik dł./śr. wynosi mniej niż 60. Zbyt duży współczynnik dł./śr. może prowadzić do znacznych odkształceń skrętnych. Jeśli to możliwe, należy unikać montażu z jednostronnym łożyskowaniem.

#### 4 Niewłaściwy typ łożyska:

W mechanizmach śrubowo-toczących należy stosować łożyska kulkowe skośne; szczególnie zalecane są łożyska przeznaczone specjalnie do mechanizmów śrubowo-toczących. Jeśli występują obciążenia osiowe, normalne łożyska kulkowe mają znaczny luz osiowy, zatem nie powinny być używane w zastosowaniach z obciążeniami osiowymi.

**5 Niedostateczna sztywność obudowy nakrętki kulowej lub obudowy łożyska**

Obudowa zamontowana na nakrętce kulowej lub na łożysku może ulec skrzyśnieniu pod wpływem masy elementów lub obciążenia maszyny w przypadku niedostatecznej sztywności. Konstrukcja testowa z rys. 7.2 (d) może być stosowana do kontroli sztywności obudowy nakrętki. Konstrukcje podobnego typu mogą być również używane do kontroli sztywności korpusu łożyska.

**6 Niewłaściwy montaż obudowy nakrętki lub obudowy łożyska**

- Elementy mogą się poluzować wskutek wibracji lub braku kołków pasowanych. Do blokowania należy stosować stałe kołki pasowane, a nie kołki rozprężne.
- Połączenie śrubowe na nakrętce kulowej jest zbyt luźne z powodu zbyt długiej śruby lub zbyt krótkich otworów gwintowych w obudowie.
- Śruby w nakrętce kulowej mogą się poluzować wskutek wibracji lub braku podkładek sprężynujących.

**7 Powierzchnia obudowy niewystarczająco równoległa lub równa**

Podczas montażu maszyny stosuje się często elementy dystansowe między obudową a podstawą maszyny. Wymiar powierzchni montażowej może się różnić w zależności od miejsca, jeśli wskaźnik równoległości powierzchni lub stopień równości jednego z elementów znajduje się poza granicą tolerancji.

**8 Nieprawidłowy montaż silnika i mechanizmu śrubowo-tocznego**

- Jeśli sprzęgło nie jest zamontowane na stałe lub posiada niewystarczającą sztywność, między wałem silnika a śrubą kulową zachodzi rotacja względna.
- Niewłaściwa praca kół zębatych przekładni lub niedostateczna sztywność układu napędowego. Jeśli do napędzania mechanizmu śrubowo-tocznego jest stosowany pas, dla uniknięcia poślizgu należy korzystać z pasa zębatego.
- Poluzowane wpusty w rowku. Nieprawidłowa kombinacja wału, rowka i wpustu może spowodować luz.

**7.2.3 Nierównomierny bieg****1 Wady konstrukcyjne mechanizmu śrubowo-tocznego**

- Zbyt szorstka bieżnia śruby kulowej lub nakrętki kulowej.
- Nieokrągłe kulki łożyskowe, nakrętka kulowa lub śruba kulowa.
- Skok gwintu lub średnica koła podziałowego nakrętki kulowej lub śruby poza zakresem tolerancji.
- Nieprawidłowy montaż systemu zwrotnego kulek w nakrętce kulowej.
- Niewłaściwa wielkość i twardość kulek.
- Wymienione problemy nie powinny wystąpić przy produktach o wysokim poziomie jakości.

**2 Ciała obce w bieżni tocznej**

- Zakleszczenie fragmentów opakowania w bieżni tocznej. Mechanizmy śrubowo-toczne są przed wysyłką pakowane w różnego rodzaju materiały opakowaniowe oraz papier nasączony olejem. Tego typu materiały oraz inne przedmioty mogą się zakleszczyć w bieżni tocznej wskutek braku staranności podczas montażu i ustawiania mechanizmu śrubowo-tocznego. W rezultacie kulki nie będą się toczyć, tylko ślizgać lub nawet ulegną całkowitemu zakleszczeniu.
- Dostanie się wiórów z maszyny do bieżni tocznej. Wióry i pył z maszyny mogą przeniknąć do bieżni tocznej w przypadku braku zgarniaczy zapewniających należyty stan bieżni tocznej mechanizmu śrubowo-tocznego. Skutkiem tego może być nierównomierny bieg, niższa klasa dokładności oraz mniejsza trwałość.

**3 Przekraczanie maksymalnej drogi użytkowej**

Przekroczenie maksymalnej drogi użytkowej może spowodować uszkodzenie lub nawet zniszczenie systemu zwrotnego kulek. Jeśli do tego dojdzie, równomierny obieg kulek będzie niemożliwy. W razie niesprzyjających okoliczności może również dojść do pęknięcia kulek oraz uszkodzenia śruby kulowej lub nakrętki kulowej. Przekraczanie maksymalnej drogi użytkowej może również wystąpić podczas ustawiania oraz wskutek usterki wyłącznika krańcowego lub kolizji w maszynie. Aby uniknąć uszkodzeń, po przekroczeniu dopuszczalnej drogi przemieszczenia mechanizm śrubowo-toczny musi zostać skontrolowany i naprawiony przez producenta.

**4 Uszkodzony system zwrotny kulek**

System zwrotny kulek może ulec uszkodzeniu i spowodować problemy opisane wyżej w przypadku wystąpienia silnego uderzenia podczas montażu.

## 5 Nieprawidłowe ustawienie

Jeśli osie obudowy nakrętki kulowej i łożyska śruby są idealnie zbieżne, powstaje obciążenie promieniowe. W razie zbyt dużego obciążenia mechanizm śrubowo-toczny może ulec wygięciu. Nawet niewielki błąd osi, który nie powodują wyraźnego ugięcia, jest zawsze przyczyną zwiększonego zużycia. Jeśli ustawienie jest nieprawidłowe, następuje szybkie pogorszenie dokładności mechanizmu śrubowo-tocznego. Im większe jest naprężenie wstępne nakrętek kulowych, tym większe są wymagania w zakresie precyzji ustawienia mechanizmu śrubowo-tocznego.

## 6 Nieprawidłowy montaż nakrętki kulowej w obudowie

Ukośny montaż nakrętki kulowej lub jej niewłaściwe ustawienie powoduje wystąpienie obciążeń mimośrodowych. Wówczas prąd wejściowy silnika może się zmieniać podczas pracy.

## 7 Uszkodzenie mechanizmu śrubowo-tocznego podczas transportu

### 7.2.4 Pęknięcia

#### 1 Pęknięte kulki

Kulki łożyskowe są wykonane najczęściej ze stali Cr-Mo. Aby złamać kulkę o średnicy 3,175 mm, potrzebne jest obciążenie 1.400–1.600 kg. W przypadku braku lub niedostatecznej ilości smaru podczas pracy następuje stały wzrost temperatury kulek. Wzrost temperatury może spowodować kruszenie lub pęknięcie kulek i w efekcie uszkodzenie bieżni w nakrętce kulowej lub śrubie. Z tego względu o uzupełnianiu smaru należy pamiętać już w fazie konstrukcji. Jeśli nie stosuje się automatycznego układu smarowania, systematyczne uzupełnianie smaru powinno zostać uwzględnione w harmonogramie konserwacji.

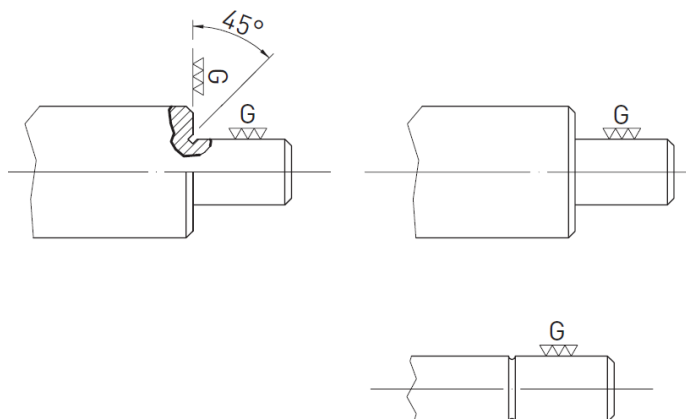
#### 2 Wciśnięcie lub pęknięcie systemu zwrotnego kulek

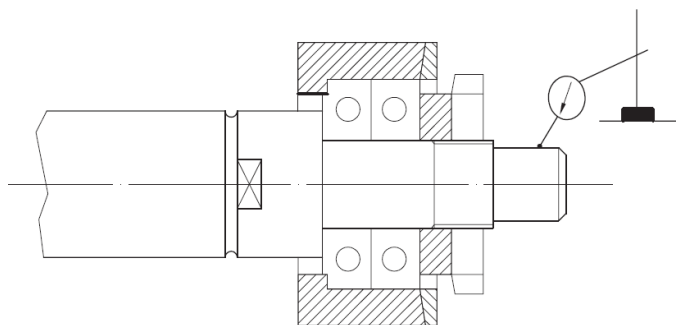
Przesuwanie nakrętki kulowej poza niedozwolony zakres ruchu lub uderzenie systemu zwrotnego kulek może spowodować jego wciśnięcie lub pęknięcie. W konsekwencji następuje blokada drogi kulek oraz ich ścieranie i pękanie na końcach.

#### 3 Pęknięcie czopa łożyskowego na śrubie

- Niewłaściwa konstrukcja:  
Należy unikać ostrych krawędzi na czopie łożyskowym śruby, aby nie dopuścić do miejscowych naprężeń. Rys. 7.3 przedstawia ważne cechy konstrukcyjne czopa łożyskowego.
- Obciążenie czopów łożyskowych przy zginaniu:  
Powierzchnia montażowa łożyska i oś oczka nie znajdują się względem siebie w pozycji pionowej lub przeciwnie strony oczka nie są ustawione równoległe. Konsekwencją jest wygięcie i następnie pęknięcie czopa. Odchylenie pozycji czopa przed i po dokręceniu oczka nie może przekraczać 0,01 mm.
- Obciążenie promieniowe lub wahania obciążenia:  
Nieprawidłowe ustawienie podczas montażu mechanizmu śrubowo-tocznego powoduje nietypowe odchylenia ścinające i w efekcie przedwczesne uszkodzenie mechanizmu.

Rys. 7.3: Podcięcia w celu uniknięcia naprężeń szczytowych



**Rys. 7.4: Kontrola ruchu obrotowego w czopie napędowym**

**Tabela 7.3: Tabela usterek**

| <b>Usterka</b>                                               | <b>Możliwa przyczyna</b>                                                            | <b>Środki zaradcze</b>                                                          |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Intensywne odgłosy mechanizmu śrubowo-tocznego podczas pracy | Za wysoka prędkość obrotowa mechanizmu śrubowo-tocznego                             | Kontrola dozwolonego współczynnika prędkości obrotowej                          |
|                                                              | Niewystarczające smarowanie                                                         | Nasmarować mechanizm śrubowo-toczny zgodnie z instrukcją smarowania             |
|                                                              | Mechanizm śrubowo-toczny nie jest zamontowany równoległe do prowadnic               | Wyrównanie mechanizmu śrubowo-tocznego                                          |
|                                                              | Nakrętka, śruba lub kulki mają oznaki zużycia                                       | Wymiana mechanizmu śrubowo-tocznego                                             |
| Nakrętka kulowa porusza się z oporami w obszarze łożyska     | Mechanizm śrubowo-toczny nie jest zamontowany równoległe do prowadnic               | Wyrównanie mechanizmu śrubowo-tocznego                                          |
| Nakrętka kulowa porusza się z oporami na całym dystansie     | Nakrętka kulowa jest obciążona promieniowo i nie jest ustawiona równoległe do śruby | Sprawdzenie wyrównania obudowy nakrętki z łożyskiem mechanizmu śrubowo-tocznego |
|                                                              | Do nakrętki dostały się zabrudzenia, co spowodowało opory ruchu nakrętki            | Kontrola zgarniaczy<br>Wymiana i sprawdzenie mechanizmu śrubowo-tocznego        |
|                                                              | Uszkodzenie jednego lub kilku elementów mechanizmu śrubowo-tocznego                 | Wymiana mechanizmu śrubowo-tocznego                                             |
| Silne nagrzewanie nakrętki kulowej                           | Nakrętka kulowa jest obciążona promieniowo i nie jest ustawiona równoległe do śruby | Sprawdzenie wyrównania obudowy nakrętki z łożyskiem mechanizmu śrubowo-tocznego |
|                                                              | Niewystarczające smarowanie                                                         | Nasmarować mechanizm śrubowo-toczny zgodnie z instrukcją smarowania             |

## 8 Utylizacja

**! Uwaga!** Zagrożenie ze strony substancji szkodliwych dla środowiska!

Ryzyko dla środowiska naturalnego zależy od rodzaju stosowanych substancji.

- ▶ Przed utylizacją należy zawsze wyczyścić zanieczyszczone elementy!
- ▶ Fachową utylizację należy uzgodnić z firmami zajmującymi się utylizacją odpadów i, w razie potrzeby, z właściwymi urzędami!

| Ciecze                            |                                                                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Smary                             | Utylizować jako odpady specjalne w sposób bezpieczny dla środowiska naturalnego |
| Zabrudzone szmatki do czyszczenia | Utylizować jako odpady specjalne w sposób bezpieczny dla środowiska naturalnego |
| Nakrętka                          |                                                                                 |
| Elementy ze stali                 | Posortować i zutylizować                                                        |
| Elementy z tworzywa sztucznego    | Zutylizować jako pozostałe śmieci                                               |
| Śruba                             |                                                                                 |
| Elementy ze stali                 | Posortować i zutylizować                                                        |
| kułki                             |                                                                                 |
| Elementy ze stali                 | Posortować i zutylizować                                                        |

## 9 Załącznik 1: Kody katalogowe

Do jednoznacznego określenia mechanizmu śrubowo-tocznego niezbędne są informacje na temat śruby kulowej i nakrętki kulowej.

### 9.1 Kod katalogowy mechanizmów śrubowo-tocznych rolowanych

| Numer          | 1      | 2                                                                                                                                                        | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8      | 9   | 10   | 11    |
|----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|---|--------|-----|------|-------|
| Kod katalogowy | 2      | R                                                                                                                                                        | 40 | 20 | K | 4 |   | FSCDIN | 800 | 1000 | 0.052 |
| 1              | 2      | Liczba zwojów gwintu śruby:<br>1: 1-zwojowa <sup>1)</sup><br>2: 2-zwojowa<br>3: 3-zwojowa<br>4: 4-zwojowa                                                |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 2              | R      | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy                                                                                                      |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 3              | 40     | Średnica znamionowa                                                                                                                                      |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 4              | 20     | Skok                                                                                                                                                     |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 5              | K      | System zwrotny kulek<br>K: System zwrotny kasetowy<br>T: System zwrotny wewnętrzny<br>B: Zewnętrzny system zwrotny                                       |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 6              | 4      | Liczba obrotów                                                                                                                                           |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 7              |        | Wypełnienie nakrętki kulkami:<br>Brak: Wypełnienie pojedyncze<br>D: Wypełnienie dwuzwojowe<br>T: Wypełnienie trzyzwojowe<br>Q: Wypełnienie czterozwojowe |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 8              | FSCDIN | Typ nakrętki/rodzaj nakrętki<br>(patrz Tabela 9.1)                                                                                                       |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 9              | 800    | Długość gwintu                                                                                                                                           |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 10             | 1000   | Długość całkowita                                                                                                                                        |    |    |   |   |   |        |     |      |       |
| 11             | 0.052  | Odchylenie skoku na 300 mm:<br>(klasa tolerancji)                                                                                                        |    |    |   |   |   |        |     |      |       |

**Kod katalogowy śruby kulowej bez nakrętki kulowej**

| Numer          | 1     | 2                                                                                                         | 3  | 4  | 5   | 6    | 7     |
|----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|------|-------|
| Kod katalogowy | 1     | R                                                                                                         | 40 | 10 | 800 | 1000 | 0.052 |
| 1              | 1     | Liczba zwojów gwintu śruby:<br>1: 1-zwojowa <sup>1)</sup><br>2: 2-zwojowa<br>3: 3-zwojowa<br>4: 4-zwojowa |    |    |     |      |       |
| 2              | R     | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy                                                       |    |    |     |      |       |
| 3              | 40    | Średnica znamionowa                                                                                       |    |    |     |      |       |
| 4              | 10    | Skok                                                                                                      |    |    |     |      |       |
| 5              | 800   | Długość gwintu                                                                                            |    |    |     |      |       |
| 6              | 1000  | Długość całkowita                                                                                         |    |    |     |      |       |
| 7              | 0.052 | Odchylenie skoku na 300 mm:<br>(klasa tolerancji)                                                         |    |    |     |      |       |

<sup>1)</sup> Standard; można pominąć w przypadku śrub jednozwojowych

**Kod katalogowy nakrętki kulowej bez śruby kulowej**

| Numer          | 1      | 2                                                                                                                                                        | 3  | 4 | 5 | 6 | 7      |
|----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|--------|
| Kod katalogowy | R      | 40                                                                                                                                                       | 10 | K | 3 |   | FSCDIN |
| 1              | R      | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy                                                                                                      |    |   |   |   |        |
| 2              | 40     | Średnica znamionowa                                                                                                                                      |    |   |   |   |        |
| 3              | 10     | Skok                                                                                                                                                     |    |   |   |   |        |
| 4              | K      | System zwrotny kulek<br>K: System zwrotny kasetowy<br>T: System zwrotny wewnętrzny<br>B: Zewnętrzny system zwrotny                                       |    |   |   |   |        |
| 5              | 3      | Liczba obrotów                                                                                                                                           |    |   |   |   |        |
| 6              |        | Wypełnienie nakrętki kulkami:<br>Brak: Wypełnienie pojedyncze<br>D: Wypełnienie dwuzwojowe<br>T: Wypełnienie trzyzwojowe<br>Q: Wypełnienie czterozwojowe |    |   |   |   |        |
| 7              | FSCDIN | Typ nakrętki/rodzaj nakrętki<br>(patrz Tabela 9.1)                                                                                                       |    |   |   |   |        |

Tabela 9.1: Spis typów nakrętek

| Nazwa nakrętki | Opis                                                                                             |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FSIDIN         | Nakrętka pojedyncza kołnierзова z wewnętrzną pojedynczą zwrotną prowadnicą kulkową               |
| FSCDIN         | Nakrętka pojedyncza kołnierзова z systemem zwrotnym kasetowym                                    |
| RSI            | Nakrętka pojedyncza cylindryczna z wewnętrznym pojedynczym systemem zwrotnym                     |
| RSIT           | Nakrętka pojedyncza cylindryczna z gwintem mocującym i wewnętrznym pojedynczym systemem zwrotnym |

## 9.2 Kody katalogowe łuszczonych mechanizmów śrubowo-toczących

| Numer          | 1     | 2                                                                                                                                                                | 3  | 4 | 5 | 6   | 7 | 8   | 9    | 10    |
|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|-----|---|-----|------|-------|
| Kod katalogowy | R     | 40                                                                                                                                                               | 20 | K | 4 | DEB | N | 800 | 1000 | 0.052 |
| 1              | R     | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy                                                                                                              |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 2              | 40    | Średnica znamionowa                                                                                                                                              |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 3              | 20    | Skok                                                                                                                                                             |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 4              | K     | System zwrotny kulek<br>K: System zwrotny kasetowy<br>T: System zwrotny wewnętrzny                                                                               |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 5              | 4     | Liczba obrotów                                                                                                                                                   |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 6              | DEB   | Typ nakrętki/rodzaj nakrętki<br>(patrz Tabela 9.2)                                                                                                               |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 7              | N     | Zgarniacz <sup>1)</sup> :<br>N: Zgarniacz NBR<br>F: Zgarniacz filcowy<br>K: Zgarniacz palcowy NBR<br>V: Zgarniacz filcowy palcowy<br>B: Szczotka<br>S: Szczelina |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 8              | 800   | Długość gwintu                                                                                                                                                   |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 9              | 1000  | Długość całkowita                                                                                                                                                |    |   |   |     |   |     |      |       |
| 10             | 0.052 | Odchylenie skoku na 300 mm:<br>(klasa tolerancji)                                                                                                                |    |   |   |     |   |     |      |       |

<sup>1)</sup> Zamontowany zgarniacz jest podany w poniższych tabelach poszczególnych rodzajów nakrętek. W przypadku nakrętek typu DEB-x i DDB-x można wybrać zgarniacze N, K, F lub V, w zależności od skoku gwintu.

### Kod katalogowy śruby kulowej bez nakrętki kulowej

| Numer          | 1     | 2                                                   | 3  | 4   | 5    | 6     |
|----------------|-------|-----------------------------------------------------|----|-----|------|-------|
| Kod katalogowy | R     | 40                                                  | 10 | 800 | 1000 | 0.052 |
| 1              | R     | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy |    |     |      |       |
| 2              | 40    | Średnica znamionowa                                 |    |     |      |       |
| 3              | 10    | Skok                                                |    |     |      |       |
| 4              | 800   | Długość gwintu                                      |    |     |      |       |
| 5              | 1000  | Długość całkowita                                   |    |     |      |       |
| 6              | 0.052 | Odchylenie skoku na 300 mm:<br>(klasa tolerancji)   |    |     |      |       |

## Kod katalogowy nakrętki kulowej bez śruby kulowej

| Numer          | 1   | 2                                                                                                                                                                | 3  | 4 | 5 | 6   | 7 |
|----------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|-----|---|
| Kod katalogowy | R   | 40                                                                                                                                                               | 10 | K | 3 | DEB | N |
| 1              | R   | Kierunek gwintu:<br>R: Gwint prawy<br>L: Gwint lewy                                                                                                              |    |   |   |     |   |
| 2              | 40  | Średnica znamionowa                                                                                                                                              |    |   |   |     |   |
| 3              | 10  | Skok                                                                                                                                                             |    |   |   |     |   |
| 4              | K   | System zwrotny kulek<br>K: System zwrotny kasetowy<br>T: System zwrotny wewnętrzny                                                                               |    |   |   |     |   |
| 5              | 3   | Liczba obrotów                                                                                                                                                   |    |   |   |     |   |
| 6              | DEB | Typ nakrętki/rodzaj nakrętki<br>(patrz Tabela 9.2)                                                                                                               |    |   |   |     |   |
| 7              | N   | Zgarniacz <sup>1)</sup> :<br>N: Zgarniacz NBR<br>F: Zgarniacz filcowy<br>K: Zgarniacz palcowy NBR<br>V: Zgarniacz filcowy palcowy<br>B: Szczotka<br>S: Szczelina |    |   |   |     |   |

<sup>1)</sup> Zamontowany zgarniacz jest podany w poniższych tabelach poszczególnych rodzajów nakrętek. W przypadku nakrętek typu DEB-x i DDB-x można wybrać zgarniacze N, K, F lub V, w zależności od skoku gwintu.

Tabela 9.2: Spis typów nakrętek

| Nazwa nakrętki | Opis                                                                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| DEB-x          | Nakrętka kołnierzowa pojedyncza z różnymi rodzajami zgarniacza                         |
| DDB-x          | Nakrętka kołnierzowa podwójna z różnymi rodzajami zgarniacza                           |
| ZE             | Nakrętka pojedyncza cylindryczna                                                       |
| SE             | Nakrętka pojedyncza cylindryczna z gwintem mocującym                                   |
| SEM            | Nakrętka kołnierzowa pojedyncza ze zintegrowaną nakrętką zabezpieczającą <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Samo zastosowanie nakrętki zabezpieczającej nie daje wystarczającej ochrony przed niezamierzonym opuszczeniem ładunku. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa obowiązujących dla danego zastosowania. Nakrętka zabezpieczająca nie stanowi elementu bezpieczeństwa w rozumieniu dyrektywy maszynowej.

## 10 Załącznik 2: Specyfikacje produktów i dane techniczne

### 10.1 Obciążenie krytyczne przy wyboczeniu i krytyczna prędkość obrotowa

#### 10.1.1 Obciążenie krytyczne przy wyboczeniu

F 10.1

$$F_k = 4,072 \times 10^5 \left( \frac{f_k \times d_k^4}{l_s^2} \right)$$

F 10.2

$$F_{kmax} = 0,5 \times F_k$$

$F_k$  Dozwolone obciążenie [N]

$F_{kmax}$  Maks dozwolone obciążenie [N]

$d_k$  Średnica rdzenia trzpienia śruby [mm]

$l_s$  Niepodparta długość śruby [mm]

$f_k$  Współczynnik różnych sposobów montażu (obciążenie krytyczne przy wyboczeniu)

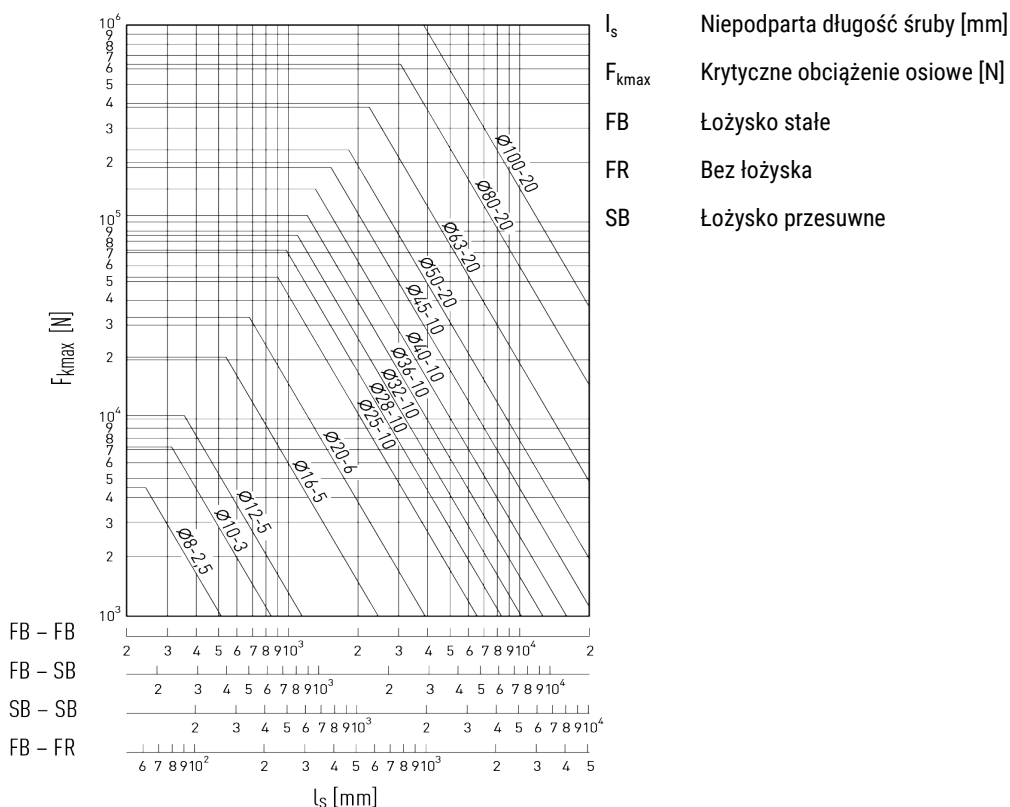
Łożysko stałe – łożysko stałe  $f_k = 1,0$

Łożysko stałe – łożysko przesuwne  $f_k = 0,5$

Łożysko przesuwne – łożysko przesuwne  $f_k = 0,25$

Łożysko stałe – bez łożyska  $f_k = 0,0625$

Rys. 10.1: Obciążenie krytyczne przy wyboczeniu dla różnych średnic i długości śrub



### 10.1.2 Krytyczna prędkość obrotowa

F 10.3

$$n_k = 2,71 \times 10^8 \left( \frac{f_n \times d_k}{l_s^2} \right)$$

F 10.4

$$n_{kmax} = 0,8 \times n_k$$

$n_k$  Krytyczna prędkość obrotowa [1/min]

$n_{kmax}$  Maks. dozwolona prędkość obrotowa [1/min]

$d_k$  Średnica rdzenia trzpienia śruby [mm]

$l_s$  Niepodparta długość śruby [mm]

$f_k$  Współczynnik różnych sposobów montażu (krytyczna prędkość obrotowa)

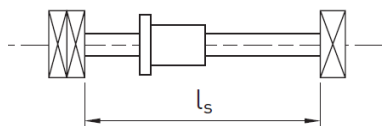
Łożysko stałe – łożysko stałe  $f_n = 1,0$

Łożysko stałe – łożysko przesuwne  $f_n = 0,692$

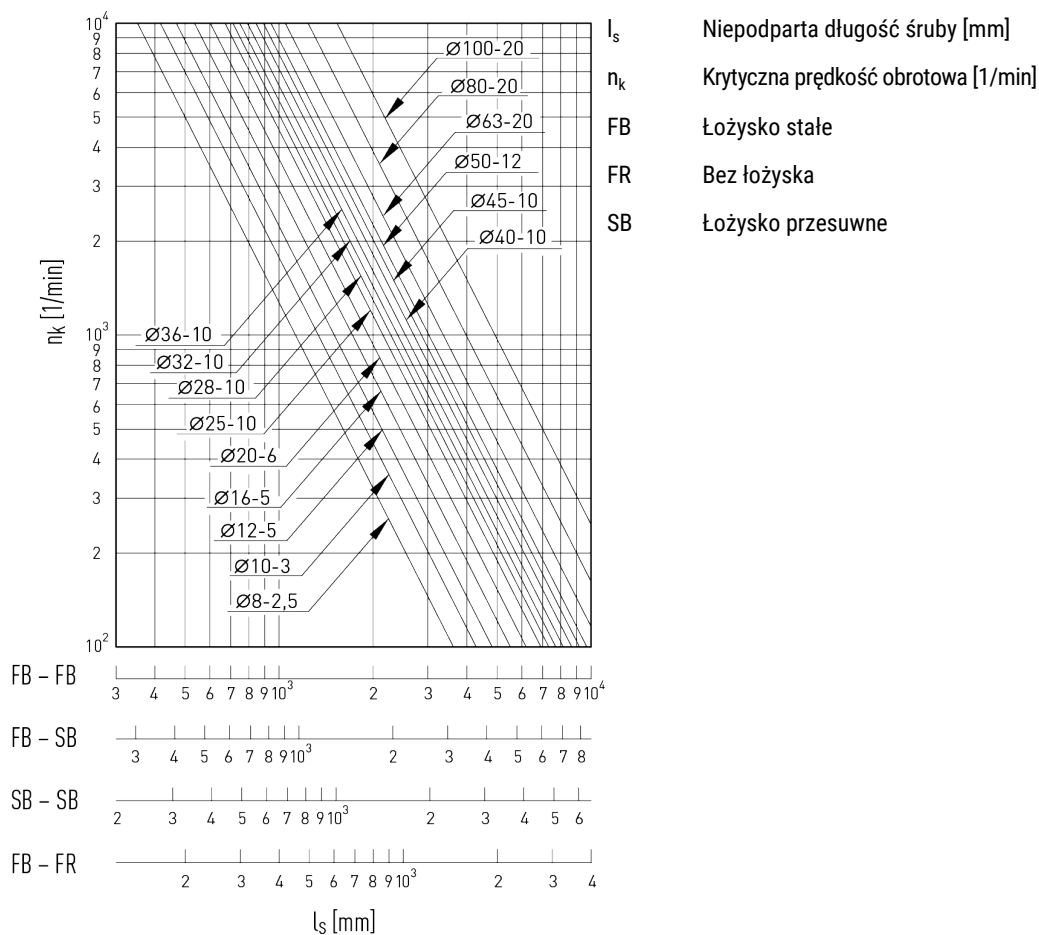
Łożysko przesuwne – łożysko przesuwne  $f_n = 0,446$

Łożysko stałe – bez łożyska  $f_n = 0,147$

Rys. 10.2: Definicja „Niepodparta długość śruby”  $l_s$



Rys. 10.3: Krytyczna prędkość obrotowa dla różnych średnic i długości śrub



## 10.2 Dane techniczne

### 10.2.1 Nakrętki do mechanizmów śrubowo-toczących rolowanych

#### 10.2.1.1 Nakrętka kołnierzowa pojedyncza FSCDIN/FSIDIN

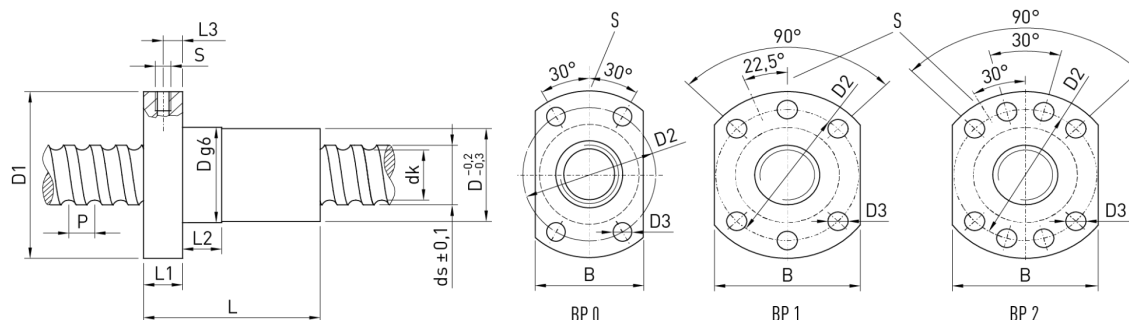


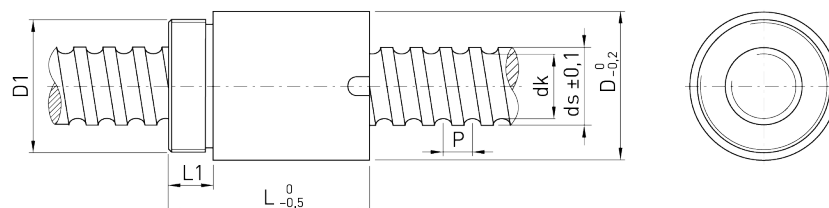
Tabela 10.1: Wymiary nakrętki

| Numer artykułu   | ds   | P  | D  | D1  | D2 | D3   | Układ otworów EP | L   | L1 | L2 | L3 | Otwór smarowy S | B  | dk   | Cdyn [N] | C0 [N]  | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|------------------|------|----|----|-----|----|------|------------------|-----|----|----|----|-----------------|----|------|----------|---------|-----------------------|----------------|
| R12-05K4-FSCDIN  | 11.7 | 5  | 24 | 40  | 32 | 4.5  | 0                | 33  | 8  | 8  | 4  | M3              | 26 | 9.9  | 5 500    | 12 000  | 0.02                  | 0.11           |
| R12-10K3-FSCDIN  | 11.8 | 10 | 24 | 40  | 32 | 4.5  | 0                | 43  | 8  | 8  | 4  | M3              | 26 | 9.6  | 5 100    | 10 100  | 0.02                  | 0.13           |
| R15-05K4-FSCDIN  | 13.9 | 5  | 28 | 48  | 38 | 5.5  | 1                | 38  | 10 | 10 | 5  | M6              | 40 | 11.8 | 12 600   | 21 000  | 0.04                  | 0.18           |
| R16-05T3-FSIDIN  | 15.5 | 5  | 28 | 48  | 38 | 5.5  | 1                | 40  | 10 | 10 | 5  | M6              | 40 | 12.9 | 6 500    | 11 700  | 0.04                  | 0.18           |
| R16-10K3-FSCDIN  | 14.7 | 10 | 28 | 48  | 38 | 5.5  | 1                | 45  | 10 | 10 | 5  | M6              | 40 | 12.5 | 9 100    | 19 300  | 0.04                  | 0.20           |
| R16-16K3-FSCDIN  | 15.0 | 16 | 28 | 48  | 38 | 5.5  | 1                | 61  | 12 | 20 | 6  | M6              | 40 | 13.0 | 7 900    | 17 000  | 0.04                  | 0.26           |
| R16-20K2-FSCDIN  | 14.0 | 20 | 28 | 48  | 38 | 5.5  | 1                | 56  | 10 | 10 | 5  | M6              | 40 | 11.8 | 5 200    | 10 400  | 0.04                  | 0.25           |
| R20-05K4-FSCDIN  | 19.6 | 5  | 36 | 58  | 47 | 6.6  | 1                | 40  | 10 | 10 | 5  | M6              | 44 | 16.9 | 13 400   | 32 740  | 0.04                  | 0.28           |
| R20-10K3-FSCDIN  | 19.3 | 10 | 36 | 58  | 47 | 6.6  | 1                | 48  | 10 | 10 | 5  | M6              | 44 | 16.6 | 10 000   | 23 500  | 0.04                  | 0.32           |
| R20-20K2-FSCDIN  | 19.7 | 20 | 36 | 58  | 47 | 6.6  | 1                | 57  | 10 | 10 | 5  | M6              | 44 | 17.1 | 6 800    | 15 300  | 0.04                  | 0.37           |
| R20-20K4-DFSCDIN | 19.7 | 20 | 36 | 58  | 47 | 6.6  | 1                | 57  | 10 | 10 | 5  | M6              | 44 | 17.1 | 12 300   | 30 500  | 0.04                  | 0.36           |
| R25-05K4-FSCDIN  | 24.9 | 5  | 40 | 62  | 51 | 6.6  | 1                | 43  | 10 | 12 | 5  | M6              | 48 | 22.3 | 14 900   | 41 500  | 0.04                  | 0.22           |
| R25-10K4-FSCDIN  | 24.5 | 10 | 40 | 62  | 51 | 6.6  | 1                | 61  | 10 | 16 | 5  | M6              | 48 | 21.8 | 16 100   | 44 900  | 0.04                  | 0.43           |
| R25-25K2-FSCDIN  | 24.7 | 25 | 40 | 62  | 51 | 6.6  | 1                | 70  | 10 | 16 | 5  | M6              | 48 | 22.1 | 7 400    | 19 100  | 0.04                  | 0.48           |
| R25-25K4-DFSCDIN | 24.7 | 25 | 40 | 62  | 51 | 6.6  | 1                | 70  | 10 | 16 | 5  | M6              | 48 | 22.1 | 13 500   | 38 200  | 0.04                  | 0.46           |
| R32-05K6-FSCDIN  | 31.7 | 5  | 50 | 80  | 65 | 9.0  | 1                | 48  | 12 | 10 | 6  | M6              | 62 | 29.1 | 23 900   | 81 900  | 0.04                  | 0.59           |
| R32-10K5-FSCDIN  | 31.8 | 10 | 50 | 80  | 65 | 9.0  | 1                | 77  | 12 | 16 | 6  | M6              | 62 | 28.6 | 31 500   | 80 100  | 0.04                  | 0.82           |
| R32-20K3-FSCDIN  | 31.8 | 20 | 50 | 80  | 65 | 9.0  | 1                | 88  | 12 | 16 | 6  | M6              | 62 | 28.6 | 17 000   | 48 500  | 0.04                  | 0.91           |
| R32-32K2-FSCDIN  | 31.9 | 32 | 50 | 80  | 65 | 9.0  | 1                | 88  | 12 | 20 | 6  | M6              | 62 | 28.7 | 11 600   | 31 800  | 0.04                  | 0.90           |
| R32-32K4-DFSCDIN | 31.9 | 32 | 50 | 80  | 65 | 9.0  | 1                | 88  | 12 | 20 | 6  | M6              | 62 | 28.7 | 20 600   | 62 200  | 0.04                  | 0.87           |
| R40-05K6-FSCDIN  | 39.4 | 5  | 63 | 93  | 78 | 9.0  | 2                | 50  | 14 | 10 | 7  | M8 × 1          | 70 | 36.8 | 25 900   | 100 600 | 0.04                  | 0.93           |
| R40-10K4-FSCDIN  | 37.8 | 10 | 63 | 93  | 78 | 9.0  | 2                | 70  | 14 | 16 | 7  | M8 × 1          | 70 | 32.8 | 45 000   | 123 000 | 0.04                  | 1.19           |
| R40-20K3-FSCDIN  | 37.8 | 20 | 63 | 93  | 78 | 9.0  | 2                | 88  | 14 | 16 | 7  | M8 × 1          | 70 | 32.8 | 34 850   | 90 000  | 0.07                  | 1.43           |
| R40-40K2-FSCDIN  | 37.9 | 40 | 63 | 93  | 78 | 9.0  | 2                | 102 | 14 | 16 | 7  | M8 × 1          | 70 | 32.9 | 23 000   | 58 400  | 0.07                  | 1.61           |
| R40-40K4-DFSCDIN | 37.9 | 40 | 63 | 93  | 78 | 9.0  | 2                | 102 | 14 | 16 | 7  | M8 × 1          | 70 | 32.9 | 41 500   | 115 800 | 0.07                  | 1.59           |
| R50-05K6-FSCDIN  | 49.4 | 5  | 75 | 110 | 93 | 11.0 | 2                | 50  | 16 | 10 | 8  | M8 × 1          | 85 | 46.8 | 28 300   | 127 200 | 0.07                  | 1.32           |
| R50-10K6-FSCDIN  | 48.0 | 10 | 75 | 110 | 93 | 11.0 | 2                | 90  | 16 | 20 | 8  | M8 × 1          | 85 | 42.9 | 74 500   | 250 000 | 0.07                  | 2.05           |

| Numer artykułu          | ds   | P  | D  | D1  | D2  | D3   | Układ otworów EP | L   | L1 | L2 | L3 | Otwór smarowy S | B  | dk   | Cdyn [N] | C0 [N]  | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|-------------------------|------|----|----|-----|-----|------|------------------|-----|----|----|----|-----------------|----|------|----------|---------|-----------------------|----------------|
| <b>R50-20K5-FSCDIN</b>  | 47.9 | 20 | 75 | 110 | 93  | 11.0 | 2                | 132 | 18 | 25 | 9  | M8 × 1          | 85 | 42.9 | 67 200   | 217 500 | 0.07                  | 2.89           |
| <b>R50-40K3-FSCDIN</b>  | 50.0 | 40 | 75 | 110 | 93  | 11.0 | 2                | 149 | 18 | 45 | 9  | M8 × 1          | 85 | 45.0 | 39 000   | 123 000 | 0.07                  | 2.96           |
| <b>R50-40K6-DFSCDIN</b> | 50.0 | 40 | 75 | 110 | 93  | 11.0 | 2                | 149 | 18 | 45 | 9  | M8 × 1          | 85 | 45.0 | 70 300   | 242 600 | 0.07                  | 2.93           |
| <b>R63-10T6-FSIDIN</b>  | 63.1 | 10 | 90 | 125 | 108 | 11.0 | 2                | 120 | 18 | 16 | 9  | M8 × 1          | 95 | 58.0 | 61 920   | 214 090 | 0.07                  | 3.30           |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

### 10.2.1.2 Nakrętka pojedyncza cylindryczna RSIT z gwintem mocującym



Wystarczający dopływ smaru do śruby musi być zapewniony przez kanał smarowy w konstrukcji montażowej.

Tabela 10.2: Wymiary nakrętki

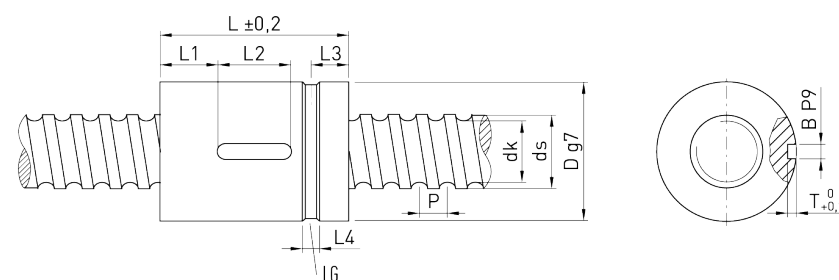
| Numer artykułu            | ds   | P   | D    | D1      | L    | L1   | dk  | Nośność dyn. Cdyn [N] | Nośność stat. Co [N] | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|---------------------------|------|-----|------|---------|------|------|-----|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| <b>R08-02,5T2-RSIT 1)</b> | 7.7  | 2.5 | 17.5 | M15 × 1 | 27.5 | 7.5  | 6.1 | 1 300                 | 1 750                | 0.04                  | 0.03           |
| <b>R10-02,5T2-RSIT 2)</b> | 9.9  | 2.5 | 19.5 | M17 × 1 | 25.0 | 7.5  | 8.1 | 1 780                 | 2 630                | 0.04                  | 0.04           |
| <b>R10-04T2-RSIT 2)</b>   | 9.9  | 4.0 | 24.0 | M22 × 1 | 32.0 | 10.0 | 7.7 | 1 980                 | 2 820                | 0.04                  | 0.08           |
| <b>R12-04B1-RSIT 1)</b>   | 12.0 | 4.0 | 25.5 | M20 × 1 | 34.0 | 10.0 | 9.5 | 3 000                 | 5 700                | 0.04                  | 0.08           |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

1) Z jednej strony zgarniacz poliamidowy

2) Bez zgarniacza zanieczyszczeń

### 10.2.1.3 Nakrętka pojedyncza cylindryczna RSI



LG Rowek do doprowadzania smaru

Tabela 10.3: Wymiary nakrętki

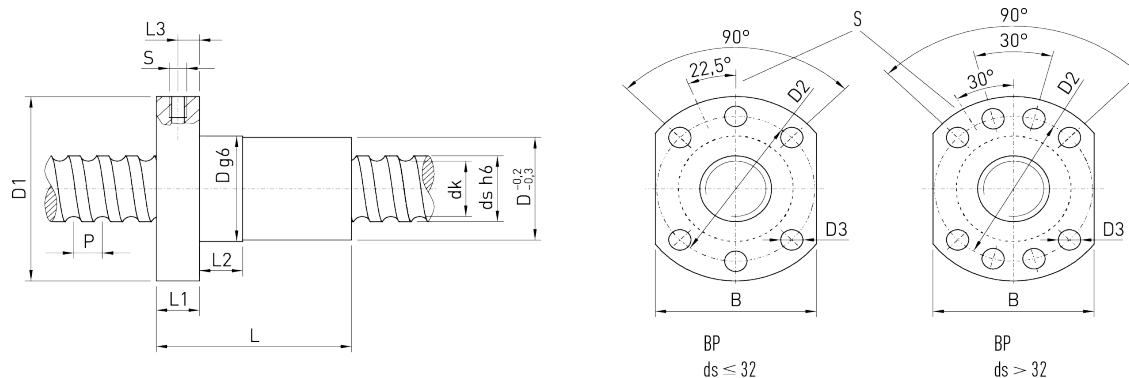
| Numer artykułu      | ds   | P  | D  | L  | L1 | L2 | L3   | L4 | T   | B | dk   | Nośność dyn. Cdyn [N] | Nośność stat. Co [N] | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|---------------------|------|----|----|----|----|----|------|----|-----|---|------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| <b>R16-10T3-RSI</b> | 15.4 | 10 | 28 | 60 | 8  | 20 | 9.5  | 5  | 2.5 | 4 | 12.9 | 6 100                 | 10 800               | 0.04                  | 0.17           |
| <b>R20-10T3-RSI</b> | 19.9 | 10 | 34 | 60 | 20 | 20 | 12.0 | 4  | 2.0 | 5 | 17.5 | 8 100                 | 12 600               | 0.04                  | 0.35           |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

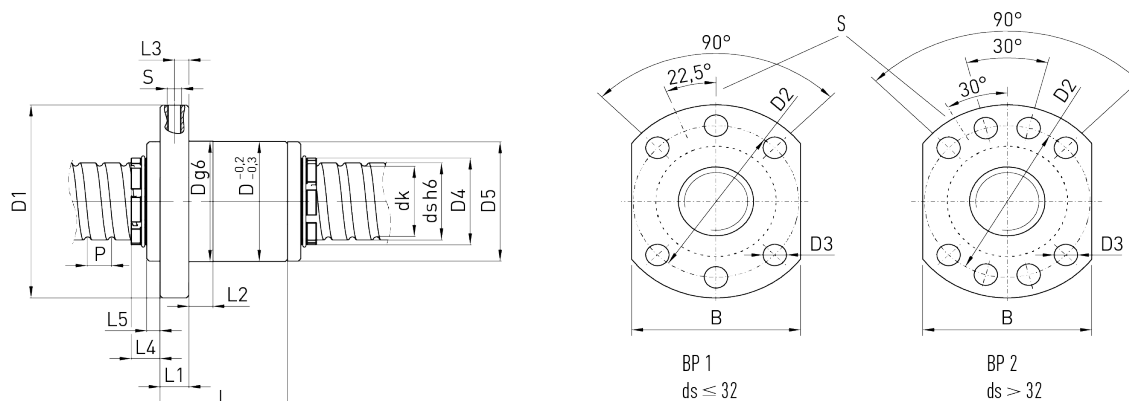
## 10.2.2 Nakrętki do łuszczonych mechanizmów śrubowo-toczących

### 10.2.2.1 Nakrętka kołnierzowa pojedyncza DEB-x

Rys. 10.4: Nakrętka kołnierzowa pojedyncza DEB-x ze zgarniaczem w wersji N i F



Rys. 10.5: Nakrętka kołnierzowa pojedyncza DEB-x ze zgarniaczem w wersji K i V



BP Układ otworów

S Otwór smarowy

Tabela 10.4: Wymiary nakrętki (zgarniacz w wersji N i K lub F i V)

| Typ             | ds | P  | D  | D1 | D2 | D3  | D4 | D5 | L  | L1 | L2 | L3  | L4 <sup>1)</sup> | L5 <sup>1)</sup> | Otwór smarowy S | B  | dk   | Nośność dyn. C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat. C <sub>0</sub> [N] | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] | N/K | F/V |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|------------------|------------------|-----------------|----|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------|-----|-----|
| R16-05K4-DEB-x  | 15 | 5  | 28 | 48 | 38 | 5.5 | 22 | 28 | 47 | 10 | 10 | 5.0 | 14.0             | 8                | M6              | 40 | 12.5 | 10 400                            | 16 400                           | 0.02                  | 0.15           | x   | x   |
| R16-10K3-DEB-x  | 15 | 10 | 28 | 48 | 38 | 5.5 | 22 | 28 | 53 | 10 | 10 | 5.0 | 14.0             | 8                | M6              | 40 | 12.9 | 8 200                             | 12 800                           | 0.02                  | 0.17           | x   | x   |
| R16-16K2-DEB-x  | 15 | 16 | 28 | 48 | 38 | 5.5 | 22 | 28 | 55 | 10 | 10 | 5.0 | 14.0             | 8                | M6              | 40 | 12.9 | 5 600                             | 8 300                            | 0.02                  | 0.18           | x   |     |
| R20-05K4-DEB-x  | 20 | 5  | 36 | 58 | 47 | 6.6 | 25 | 36 | 48 | 10 | 10 | 5.0 | 10.5             | 5                | M6              | 44 | 17.3 | 13 900                            | 23 300                           | 0.02                  | 0.29           | x   | x   |
| R20-10K3-DEB-x  | 20 | 10 | 36 | 58 | 47 | 6.6 | 25 | 36 | 55 | 10 | 10 | 5.0 | 10.5             | 5                | M6              | 44 | 17.3 | 9 900                             | 17 400                           | 0.02                  | 0.30           | x   | x   |
| R20-20K2-DEB-x  | 20 | 20 | 36 | 58 | 47 | 6.6 | 25 | 36 | 65 | 10 | 10 | 5.0 | 12.0             | 6                | M6              | 44 | 17.3 | 7 000                             | 11 800                           | 0.02                  | 0.32           | x   |     |
| R25-05K4-DEB-x  | 25 | 5  | 40 | 62 | 51 | 6.6 | 30 | 40 | 53 | 10 | 10 | 5.0 | 11.5             | 6                | M6              | 48 | 22.3 | 15 600                            | 29 800                           | 0.02                  | 0.32           | x   | x   |
| R25-10K4-DEB-x  | 25 | 10 | 40 | 62 | 51 | 6.6 | 30 | 40 | 70 | 10 | 10 | 5.0 | 12.0             | 6                | M6              | 48 | 22.3 | 14 300                            | 29 700                           | 0.02                  | 0.38           | x   | x   |
| R25-25K2-DEB-x  | 25 | 25 | 40 | 62 | 51 | 6.6 | 30 | 40 | 79 | 10 | 10 | 5.0 | 12.0             | 6                | M6              | 48 | 22.3 | 7 700                             | 14 900                           | 0.02                  | 0.41           | x   |     |
| R32-05K5-DEB-x  | 32 | 5  | 50 | 80 | 65 | 9.0 | 36 | 50 | 53 | 12 | 10 | 6.0 | 12.5             | 6                | M6              | 62 | 29.3 | 20 700                            | 48 700                           | 0.02                  | 0.60           | x   | x   |
| R32-10K5-DEB-x  | 32 | 10 | 50 | 80 | 65 | 9.0 | 40 | 50 | 83 | 14 | 20 | 7.0 | 11.0             | 6                | M6              | 62 | 28.7 | 30 900                            | 72 800                           | 0.02                  | 0.68           | x   | x   |
| R32-10K5-DEBH-x | 32 | 10 | 56 | 86 | 71 | 9.0 | 41 | 56 | 87 | 14 | 20 | 7.0 | 12.0             | 6                | M6              | 65 | 26.9 | 55 500                            | 108 800                          | 0.02                  | 0.75           | x   | x   |
| R32-20K2-DEB-x  | 32 | 20 | 56 | 86 | 71 | 9.0 | 41 | 56 | 72 | 14 | 20 | 7.0 | 11.0             | 6                | M6              | 65 | 26.9 | 24 800                            | 43 000                           | 0.02                  | 0.75           | x   |     |
| R40-05K5-DEB-x  | 40 | 5  | 63 | 93 | 78 | 9.0 | 50 | 59 | 56 | 14 | 10 | 7.0 | 11.0             | 5                | M8 × 1          | 70 | 37.3 | 22 500                            | 61 700                           | 0.02                  | 0.90           | x   | x   |

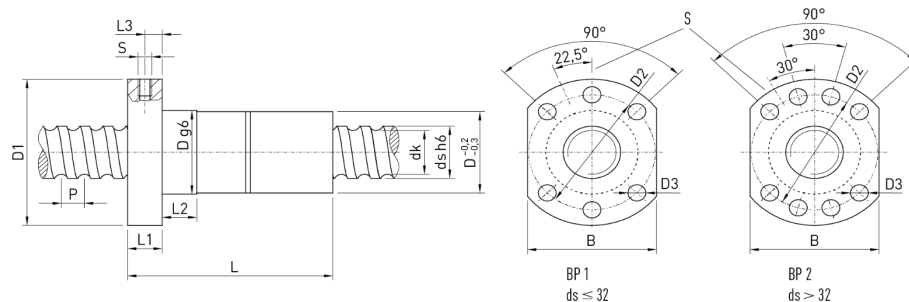
| Typ                    | ds | P  | D   | D1  | D2  | D3   | D4  | D5  | L   | L1 | L2 | L3   | L4 <sup>1)</sup> | L5 <sup>1)</sup> | Otwór smarowy S | B   | dk   | Nośność dyn. C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat. C <sub>0</sub> [N] | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] | N/K | F/V |
|------------------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|------|------------------|------------------|-----------------|-----|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------|-----|-----|
| <b>R40-10K4-DEB-x</b>  | 38 | 10 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 50  | 62  | 81  | 14 | 20 | 7.0  | 11.0             | 5                | M8 × 1          | 70  | 32.9 | 50 500                            | 105 800                          | 0.02                  | 1.13           | x   | x   |
| <b>R40-20K2-DEB-x</b>  | 38 | 20 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 50  | 62  | 79  | 14 | 20 | 7.0  | 12.0             | 5                | M8 × 1          | 70  | 32.9 | 27 500                            | 52 400                           | 0.03                  | 1.10           | x   |     |
| <b>R40-40K2-DEB-x</b>  | 38 | 40 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 50  | 62  | 113 | 14 | 20 | 7.0  | 11.0             | 5                | M8 × 1          | 70  | 32.9 | 27 200                            | 53 300                           | 0.04                  | 1.60           | x   |     |
| <b>R50-05K5-DEB-x</b>  | 50 | 5  | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 58  | 74  | 58  | 16 | 10 | 8.0  | 12.0             | 6                | M8 × 1          | 85  | 47.3 | 24 900                            | 77 900                           | 0.02                  | 1.20           | x   | x   |
| <b>R50-10K5-DEB-x</b>  | 50 | 10 | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 58  | 74  | 93  | 16 | 20 | 8.0  | 12.0             | 6                | M8 × 1          | 85  | 44.9 | 70 500                            | 179 100                          | 0.02                  | 1.80           | x   | x   |
| <b>R50-20K3-DEB-x</b>  | 50 | 20 | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 58  | 74  | 101 | 16 | 20 | 8.0  | 12.0             | 6                | M8 × 1          | 85  | 44.9 | 45 100                            | 106 900                          | 0.03                  | 1.95           | x   |     |
| <b>R63-10K6-DEB-x</b>  | 63 | 10 | 90  | 125 | 108 | 11.0 | 72  | 90  | 103 | 18 | 10 | 9.0  | 13.0             | 7                | M8 × 1          | 95  | 57.9 | 90 800                            | 271 500                          | 0.04                  | 2.90           | x   | x   |
| <b>R63-20T5-DEB-x</b>  | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13.5 | 78  | 95  | 169 | 20 | 25 | 10.0 | 15.0             | 9                | M8 × 1          | 100 | 55.5 | 129 000                           | 315 400                          | 0.04                  | 4.10           | x   |     |
| <b>R63-20K6-DEBH-x</b> | 63 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13.5 | 83  | 125 | 185 | 25 | 25 | 12.5 | 18.0             | 10               | M8 × 1          | 130 | 53.2 | 295 900                           | 723 500                          | 0.04                  | 9.50           | x   | x   |
| <b>R80-10K6-DEB-x</b>  | 80 | 10 | 105 | 145 | 125 | 13.5 | 88  | 104 | 105 | 20 | 12 | 10.0 | 14.0             | 6                | M8 × 1          | 110 | 74.9 | 101 800                           | 355 800                          | 0.04                  | 3.00           | x   | x   |
| <b>R80-20K5-DEB-x</b>  | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13.5 | 92  | 124 | 157 | 25 | 25 | 12.5 | 17.0             | 9                | M8 × 1          | 130 | 72.5 | 151 700                           | 437 400                          | 0.05                  | 7.80           | x   |     |
| <b>R80-20K6-DEBH-x</b> | 78 | 20 | 135 | 175 | 155 | 13.5 | 100 | 134 | 175 | 25 | 25 | 12.5 | 19.0             | 11               | M8 × 1          | 140 | 68.2 | 336 500                           | 931 200                          | 0.05                  | 13.50          | x   |     |
| <b>R80-20K7-DEBH-x</b> | 78 | 20 | 135 | 175 | 155 | 13.5 | 100 | 134 | 195 | 25 | 25 | 12.5 | 19.0             | 11               | M8 × 1          | 140 | 68.2 | 384 100                           | 1 086 400                        | 0.05                  | 15.00          | x   |     |

<sup>1)</sup> Tylko przy wersji zgarniacza K i V

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

### 10.2.2.2 Nakrętka kołnierzowa podwójna DDB-x

Rys. 10.6: Nakrętka kołnierzowa podwójna DDB-x ze zgarniaczem w wersji N i F



Rys. 10.7: Nakrętka kołnierzowa podwójna DDB-x ze zgarniaczem w wersji K i V

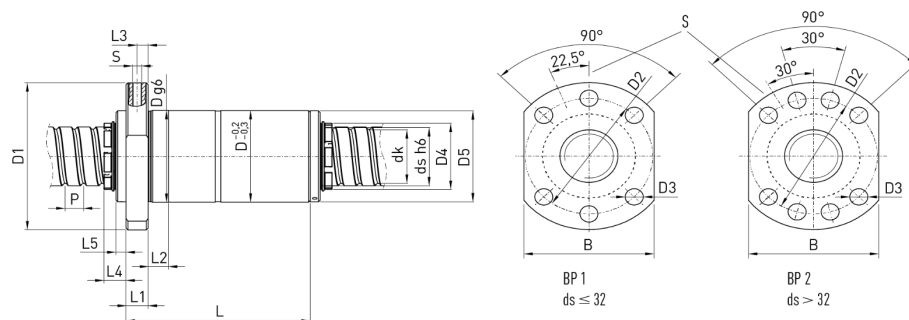
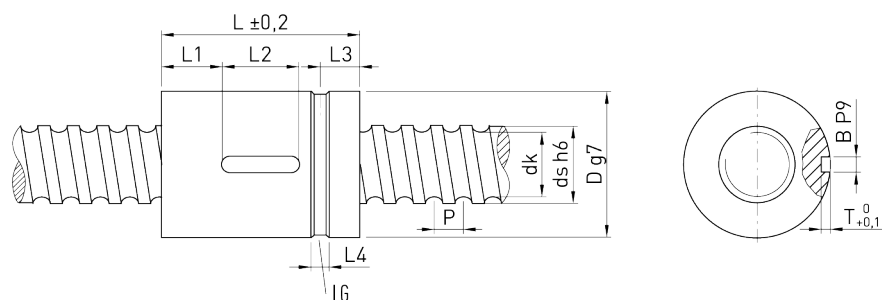


Tabela 10.5: Wymiary nakrętki (zgarniacz w wersji N i K lub F i V)

| Typ             | ds | P  | D   | D1  | D2  | D3   | L   | L1 | L2 | L3   | L4 <sup>1)</sup> | L5 <sup>1)</sup> | Otwór smarowy S | B   | dk   | Nośność dyn. C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat. C <sub>0</sub> [N] | Masa [kg/szt.] | N/K | F/V |
|-----------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|------|------------------|------------------|-----------------|-----|------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------|-----|-----|
| R16-05K4-DDB-x  | 15 | 5  | 28  | 48  | 38  | 5.5  | 75  | 10 | 10 | 5    | 14               | 8                | M6              | 40  | 12.5 | 10 400                            | 16 400                           | 0.3            | x   | x   |
| R20-05K4-DDB-x  | 20 | 5  | 36  | 58  | 47  | 6.6  | 87  | 10 | 10 | 5    | 10.5             | 5                | M6              | 44  | 17.3 | 13 900                            | 23 300                           | 0.5            | x   | x   |
| R25-05K4-DDB-x  | 25 | 5  | 40  | 62  | 51  | 6.6  | 96  | 10 | 10 | 5    | 11.5             | 6                | M6              | 48  | 22.3 | 15 600                            | 29 800                           | 0.68           | x   | x   |
| R25-10K4-DDB-x  | 25 | 10 | 40  | 62  | 51  | 6.6  | 130 | 10 | 10 | 5    | 12               | 6                | M6              | 48  | 22.3 | 14 300                            | 29 700                           | 0.7            | x   | x   |
| R32-05K5-DDB-x  | 32 | 5  | 50  | 80  | 65  | 9.0  | 96  | 12 | 10 | 6    | 12.5             | 6                | M6              | 62  | 29.3 | 20 700                            | 48 700                           | 1.2            | x   | x   |
| R32-10K5-DDB-x  | 32 | 10 | 50  | 80  | 65  | 9.0  | 156 | 14 | 20 | 7    | 11               | 6                | M6              | 62  | 28.7 | 30 900                            | 72 800                           | 1.3            | x   | x   |
| R32-10K4-DDBH-x | 32 | 10 | 56  | 86  | 71  | 9.0  | 144 | 14 | 20 | 7    | 12               | 6                | M6              | 62  | 26.9 | 45 800                            | 87 000                           | 1.4            | x   | x   |
| R32-20K2-DDB-x  | 32 | 20 | 56  | 86  | 71  | 9.0  | 134 | 14 | 20 | 7    | 11               | 6                | M6              | 65  | 26.9 | 24 800                            | 43 000                           | 1.4            | x   |     |
| R40-05K5-DDB-x  | 40 | 5  | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 101 | 14 | 10 | 7    | 11               | 5                | M8 x 1          | 70  | 37.3 | 22 500                            | 61 700                           | 1.7            | x   | x   |
| R40-10K4-DDB-x  | 38 | 10 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 150 | 14 | 20 | 7    | 11               | 5                | M8 x 1          | 70  | 32.9 | 50 500                            | 105 800                          | 1.9            | x   | x   |
| R40-20K2-DDB-x  | 38 | 20 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 146 | 14 | 20 | 7    | 12               | 5                | M8 x 1          | 70  | 32.9 | 27 500                            | 52 400                           | 2.0            | x   |     |
| R50-05K5-DDB-x  | 50 | 5  | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 103 | 16 | 10 | 8    | 12               | 6                | M8 x 1          | 85  | 47.3 | 24 900                            | 77 900                           | 2.1            | x   | x   |
| R50-10K4-DDB-x  | 50 | 10 | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 153 | 16 | 20 | 8    | 12               | 6                | M8 x 1          | 85  | 44.9 | 58 200                            | 143 300                          | 3.2            | x   | x   |
| R50-20K3-DDB-x  | 50 | 20 | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 189 | 16 | 20 | 8    | 12               | 6                | M8 x 1          | 85  | 44.9 | 45 100                            | 106 900                          | 4.8            | x   |     |
| R63-10K6-DDB-x  | 63 | 10 | 90  | 125 | 108 | 11.0 | 193 | 18 | 16 | 9    | 13               | 7                | M8 x 1          | 95  | 57.9 | 90 800                            | 271 500                          | 6.8            | x   | x   |
| R63-20T4-DDB-x  | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13.5 | 289 | 20 | 25 | 10   | 15               | 9                | M8 x 1          | 100 | 55.5 | 105 000                           | 250 000                          | 8.0            | x   |     |
| R80-10K6-DDB-x  | 80 | 10 | 105 | 145 | 125 | 13.5 | 195 | 20 | 25 | 10   | 14               | 6                | M8 x 1          | 110 | 74.9 | 101 800                           | 355 800                          | 6.0            | x   | x   |
| R80-20K4-DDB-x  | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13.5 | 259 | 25 | 25 | 12.5 | 17               | 9                | M8 x 1          | 130 | 72.5 | 135 000                           | 349 900                          | 14.0           | x   |     |

<sup>1)</sup> Tylko przy wersji zgarniacza K i V

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

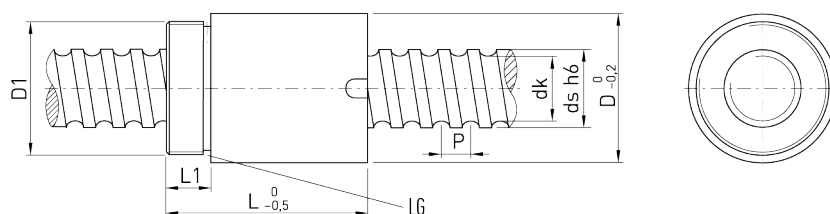
**Nakrętka pojedyncza cylindryczna ZE**


LG Rowek do doprowadzania smaru

Tabela 10.6: Wymiary nakrętki

| Numer artykułu | ds | P  | D   | L   | L1   | L2 | L3 | L4 | T   | B | dk   | Nośność dyn.<br>C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat. C <sub>0</sub> [N] | Luz osiowy maks.<br>[mm] | Masa<br>[kg/szt.] |
|----------------|----|----|-----|-----|------|----|----|----|-----|---|------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| R16-05T3-ZE-F  | 16 | 5  | 28  | 40  | 12.0 | 16 | 9  | 4  | 2.4 | 4 | 13.5 | 9 600                                | 12 700                           | 0.02                     | 0.10              |
| R20-05T4-ZE-F  | 20 | 5  | 36  | 51  | 15.0 | 20 | 10 | 4  | 2.4 | 4 | 17.5 | 13 900                               | 21 800                           | 0.02                     | 0.23              |
| R25-05T4-ZE-F  | 25 | 5  | 40  | 60  | 20.0 | 20 | 12 | 5  | 2.4 | 4 | 22.5 | 15 600                               | 27 900                           | 0.02                     | 0.29              |
| R25-10T3-ZE-F  | 25 | 10 | 48  | 65  | 22.0 | 20 | 15 | 5  | 2.4 | 4 | 21.0 | 24 100                               | 36 200                           | 0.02                     | 0.50              |
| R32-05T5-ZE-F  | 32 | 5  | 48  | 60  | 20.0 | 20 | 12 | 5  | 2.4 | 4 | 29.5 | 20 700                               | 43 900                           | 0.02                     | 0.38              |
| R32-10T4-ZE-F  | 32 | 10 | 56  | 80  | 27.0 | 25 | 15 | 5  | 2.4 | 4 | 27.8 | 40 900                               | 63 200                           | 0.02                     | 0.74              |
| R32-20T2-ZE-B  | 32 | 20 | 56  | 80  | 27.0 | 25 | 15 | 5  | 2.4 | 4 | 27.8 | 20 300                               | 26 800                           | 0.02                     | 0.70              |
| R40-05T5-ZE-F  | 40 | 5  | 56  | 68  | 24.0 | 20 | 15 | 6  | 2.4 | 4 | 37.5 | 22 500                               | 54 600                           | 0.02                     | 0.44              |
| R40-10T4-ZE-F  | 40 | 10 | 62  | 88  | 31.0 | 25 | 15 | 6  | 2.4 | 4 | 35.8 | 46 800                               | 82 600                           | 0.02                     | 0.85              |
| R40-20T2-ZE-B  | 40 | 20 | 62  | 88  | 31.0 | 25 | 15 | 6  | 2.4 | 4 | 35.8 | 23 800                               | 36 400                           | 0.03                     | 0.88              |
| R50-05T5-ZE-F  | 50 | 5  | 68  | 69  | 24.0 | 20 | 15 | 6  | 2.4 | 4 | 47.5 | 24 900                               | 69 800                           | 0.02                     | 0.72              |
| R50-10T4-ZE-F  | 50 | 10 | 72  | 100 | 37.0 | 25 | 17 | 6  | 2.4 | 4 | 45.8 | 52 800                               | 106 800                          | 0.02                     | 1.04              |
| R50-20T3-ZE-B  | 50 | 20 | 72  | 114 | 44.0 | 25 | 17 | 6  | 2.4 | 4 | 45.8 | 40 000                               | 76 200                           | 0.03                     | 1.10              |
| R63-10T6-ZE-F  | 63 | 10 | 85  | 120 | 44.0 | 32 | 17 | 6  | 3.5 | 6 | 58.8 | 84 700                               | 210 800                          | 0.04                     | 1.73              |
| R63-20T4-ZE-S  | 63 | 20 | 95  | 135 | 52.0 | 32 | 17 | 6  | 3.5 | 6 | 55.4 | 105 000                              | 250 000                          | 0.04                     | 3.80              |
| R80-10T6-ZE-F  | 80 | 10 | 105 | 120 | 44.0 | 32 | 17 | 8  | 3.5 | 6 | 75.8 | 93 400                               | 269 200                          | 0.04                     | 2.80              |
| R80-20T4-ZE-S  | 80 | 20 | 125 | 150 | 52.0 | 45 | 17 | 8  | 3.5 | 6 | 72.4 | 135 000                              | 322 000                          | 0.05                     | 7.80              |
| R80-20T6-ZEH-S | 78 | 20 | 130 | 182 | 68.5 | 45 | 19 | 8  | 4.0 | 8 | 68.2 | 200 000                              | 510 000                          | 0.05                     | 11.05             |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

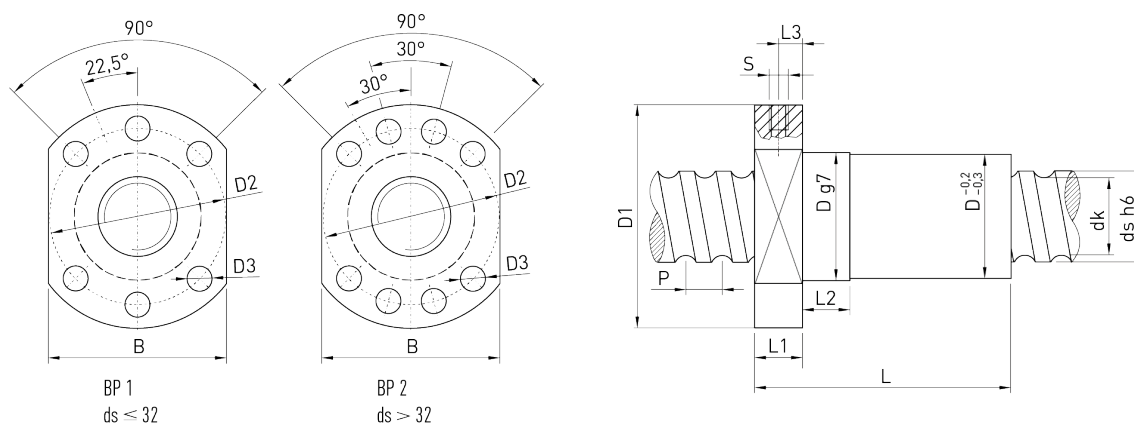
**Nakrętka pojedyncza cylindryczna z gwintem mocującym SE**


LG Rowek do doprowadzania smaru

Tabela 10.7: Wymiary nakrętki

| Numer artykułu | ds | P  | D  | D1        | L   | L1 | dk   | Nośność dyn.<br>C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat.<br>C <sub>0</sub> [N] | Luz osiowy<br>maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|----------------|----|----|----|-----------|-----|----|------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|
| R16-05T3-SE-F  | 16 | 5  | 36 | M30 × 1,5 | 42  | 12 | 13.5 | 9 600                                | 12 700                              | 0.02                     | 0.45           |
| R20-05T4-SE-F  | 20 | 5  | 40 | M35 × 1,5 | 52  | 12 | 17.5 | 13 900                               | 21 800                              | 0.02                     | 0.53           |
| R25-05T4-SE-F  | 25 | 5  | 45 | M40 × 1,5 | 60  | 15 | 22.5 | 15 600                               | 27 900                              | 0.02                     | 0.82           |
| R25-10T3-SE-F  | 25 | 10 | 48 | M45 × 1,5 | 70  | 15 | 21.0 | 24 100                               | 36 200                              | 0.02                     | 1.00           |
| R32-05T5-SE-F  | 32 | 5  | 52 | M48 × 1,5 | 60  | 15 | 29.5 | 20 700                               | 43 900                              | 0.02                     | 1.13           |
| R32-10T3-SE-F  | 32 | 10 | 56 | M52 × 1,5 | 80  | 15 | 27.8 | 34 100                               | 56 100                              | 0.02                     | 1.62           |
| R32-20T2-SE-B  | 32 | 20 | 56 | M52 × 1,5 | 80  | 15 | 27.8 | 20 300                               | 26 800                              | 0.02                     | 1.44           |
| R40-05T5-SE-B  | 40 | 5  | 65 | M60 × 1,5 | 68  | 18 | 37.5 | 22 500                               | 54 600                              | 0.02                     | 1.63           |
| R40-10T4-SE-F  | 40 | 10 | 65 | M60 × 1,5 | 88  | 18 | 35.8 | 46 800                               | 82 600                              | 0.02                     | 1.75           |
| R40-20T2-SE-B  | 40 | 20 | 65 | M60 × 1,5 | 88  | 18 | 35.8 | 23 800                               | 36 400                              | 0.03                     | 1.75           |
| R50-10T4-SE-F  | 50 | 10 | 80 | M75 × 1,5 | 100 | 20 | 45.8 | 52 800                               | 106 800                             | 0.02                     | 2.96           |
| R50-20T3-SE-B  | 50 | 20 | 80 | M75 × 1,5 | 114 | 20 | 45.8 | 40 000                               | 76 200                              | 0.03                     | 3.15           |
| R63-10T6-SE-F  | 63 | 10 | 95 | M85 × 2,0 | 120 | 20 | 58.8 | 84 700                               | 210 800                             | 0.04                     | 4.37           |
| R63-20T3-SE-S  | 63 | 20 | 95 | M85 × 2,0 | 138 | 20 | 55.4 | 96 000                               | 189 000                             | 0.04                     | 4.40           |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

**Nakrętka zabezpieczająca SEM**

BP Układ otworów

Tabela 10.8: Wymiary nakrętki zabezpieczającej

| Numer artykułu | ds | P  | D   | D1  | D2  | D3   | L   | L1 | L2 | L3   | S      | B   | dk   | Nośność dyn. C <sub>dyn</sub> [N] | Nośność stat. C <sub>0</sub> [N] | Luz osiowy maks. [mm] | Masa [kg/szt.] |
|----------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|------|--------|-----|------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------|
| R32-10T4-SEM-F | 32 | 10 | 56  | 86  | 70  | 9.0  | 130 | 15 | 16 | 7.5  | M6     | 66  | 27.8 | 40 900                            | 63 200                           | 0.02                  | 1.55           |
| R40-10T4-SEM-F | 40 | 10 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 130 | 15 | 16 | 7.5  | M8 × 1 | 70  | 35.8 | 46 800                            | 82 500                           | 0.02                  | 1.69           |
| R40-20T2-SEM-B | 40 | 20 | 63  | 93  | 78  | 9.0  | 140 | 15 | 16 | 7.5  | M8 × 1 | 70  | 35.8 | 23 800                            | 36 400                           | 0.03                  | 1.82           |
| R50-10T5-SEM-F | 50 | 10 | 75  | 110 | 93  | 11.0 | 145 | 16 | 16 | 8.0  | M8 × 1 | 85  | 45.8 | 63 900                            | 133 300                          | 0.02                  | 2.40           |
| R63-20T4-SEM-S | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13.5 | 205 | 20 | 25 | 10.0 | M8 × 1 | 100 | 55.4 | 105 000                           | 250 000                          | 0.04                  | 5.90           |
| R80-20T5-SEM-S | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13.5 | 230 | 25 | 25 | 12.5 | M8 × 1 | 130 | 72.4 | 161 500                           | 398 000                          | 0.05                  | 12.10          |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

**Uwagi:**

Samo zastosowanie nakrętki zabezpieczającej nie daje wystarczającej ochrony przed niezamierzonym opuszczeniem ładunku. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa obowiązujących dla danego zastosowania. Nakrętka zabezpieczająca nie stanowi elementu bezpieczeństwa w rozumieniu dyrektywy maszynowej.

**10.2.3 Nakrętka zespolona napędzana AME****Przykładowe zastosowanie**

Suport narzędziowy centrum obróbczego można przesuwac w zakresie do 3000 mm. Maksymalna prędkość przesuwu szybkiego wynosi 25 m/min. Prędkość obrotowa długiego wrzeciona posuwowego niezbędna dla utrzymania tej prędkości może nie zostać osiągnięta wskutek znacznie niższej krytycznej prędkości wygięcia. Z tego względu nie jest napędzana śruba kulowa, lecz nakrętka kulowa. Łożysko musi zapewniać wysoką nośnością osiową i promieniową oraz dużą sztywność na skręcanie.

**Rozwiązanie konstrukcyjne**

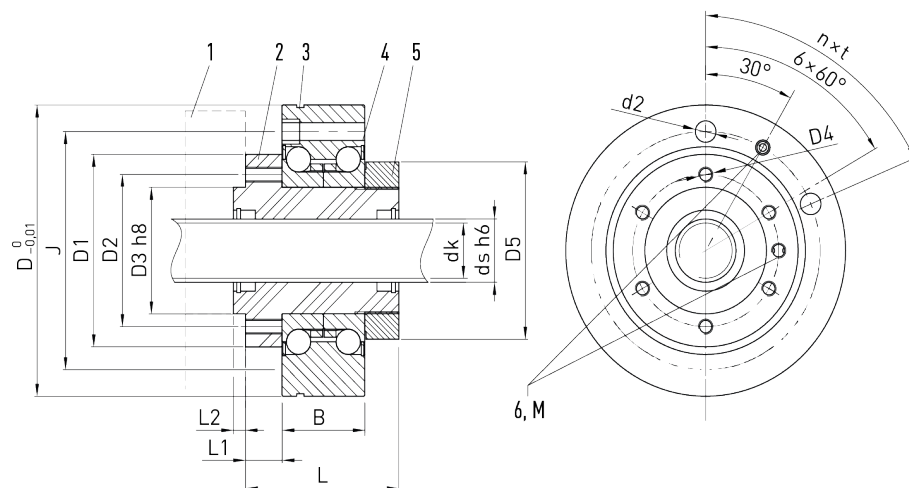
Nakrętka gwintowana jest osadzona w łożysku kulowym skośnym wzdłużnym ZKLF...2Z. Preferowane jest zastosowanie wersji PE z mniejszą dokładnością. Nakrętka precyzyjna serii HIR umożliwia wstępne naprężenie łożyska. Oba rzędy kulek w układzie O zapewniają dużą sztywność łożyska. Występujące siły osiowe i promieniowe są przyjmowane bezproblemowo. Grubościenny, stabilny pierścień zewnętrzny łożyska jest przykręcony bezpośrednio do koźła łożyskowego.

Typ nie posiada dodatkowej tulei i pokrywy łożyska. Smarowanie obiegowe zaopatruje łożysko w smar.

Smarowanie nakrętki kulowej z gwintem kulowym odbywa się za pomocą otworu promieniowego w śrubie.

Łożysko kulowe wzdłużne skośne o mniejszej dokładności można smarować tylko osiowo.

Jeśli zajdzie potrzeba firma HIWIN opracuje zespół odpowiadający wymogom montażowym. Duży zakres stosowania umożliwia optymalne rozwiązywanie problemów.



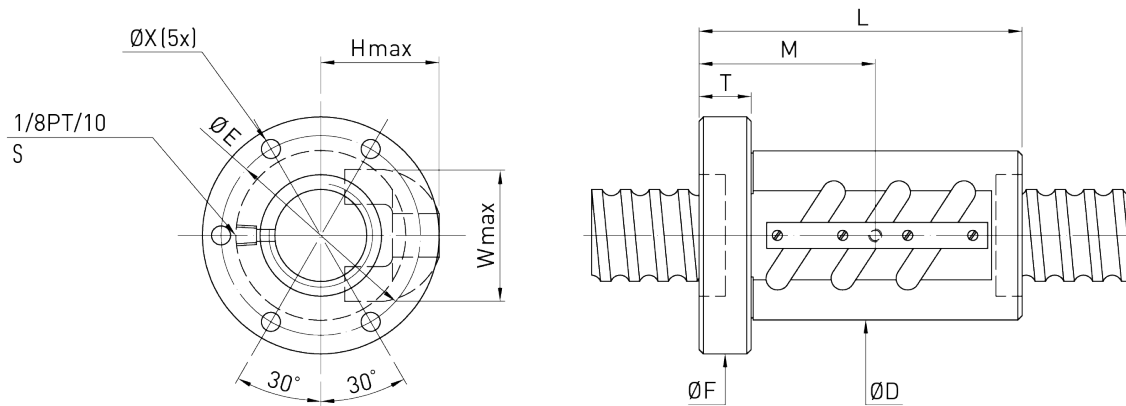
|          |                    |          |                  |
|----------|--------------------|----------|------------------|
| <b>1</b> | Koło zębatego      | <b>4</b> | Łożysko ZKLF     |
| <b>2</b> | Nakrętka           | <b>5</b> | Nakrętka rowkowa |
| <b>3</b> | Rowek do ściągania | <b>6</b> | Otwór smarowy M  |

Tabela 10.9: Wymiary nakrętki

| Numer artykułu      | Wymiary śruby |    |      | Wymiary nakrętki |     |    |     |     |     |    |    |    | Wymiary łożyska |     |           |      |    | Nośność dyn. $C_{dyn}$ [N] | Nośność stat. $C_0$ [N] | $n_{max.}$ [obr./min] |
|---------------------|---------------|----|------|------------------|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----------------|-----|-----------|------|----|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                     | ds            | P  | dk   | D1               | D2  | D3 | D4  | D5  | L   | L1 | L2 | M  | D               | J   | n × t     | d2   | B  |                            |                         |                       |
| <b>R16-05T3-AME</b> | 16            | 5  | 13.5 | 50               | 40  | 30 | M6  | 47  | 50  | 10 | 3  | M6 | 80              | 63  | 6 × (60°) | 6.5  | 28 | 9 600                      | 12 700                  | 4 000                 |
| <b>R20-05T4-AME</b> | 20            | 5  | 17.5 | 63               | 52  | 40 | M6  | 60  | 60  | 12 | 5  | M6 | 100             | 80  | 4 × (90°) | 8.5  | 34 | 13 900                     | 21 800                  | 3 300                 |
| <b>R25-05T4-AME</b> | 25            | 5  | 22.5 | 76               | 60  | 50 | M6  | 72  | 63  | 15 | 5  | M6 | 115             | 94  | 6 × (60°) | 8.5  | 34 | 15 600                     | 27 900                  | 3 000                 |
| <b>R25-10T3-AME</b> | 25            | 10 | 21.0 | 76               | 60  | 50 | M6  | 72  | 74  | 15 | 5  | M6 | 115             | 94  | 6 × (60°) | 8.5  | 34 | 24 100                     | 36 200                  | 3 000                 |
| <b>R32-05T5-AME</b> | 32            | 5  | 29.5 | 76               | 62  | 50 | M8  | 72  | 70  | 15 | 5  | M6 | 115             | 94  | 6 × (60°) | 8.5  | 34 | 20 700                     | 43 900                  | 3 000                 |
| <b>R32-10T4-AME</b> | 32            | 10 | 27.8 | 76               | 62  | 50 | M8  | 72  | 105 | 15 | 5  | M6 | 115             | 94  | 6 × (60°) | 8.5  | 34 | 40 900                     | 63 200                  | 3 000                 |
| <b>R32-20T2-AME</b> | 32            | 20 | 27.8 | 76               | 62  | 50 | M8  | 72  | 100 | 15 | 5  | M6 | 115             | 94  | 6 × (60°) | 8.5  | 34 | 20 300                     | 26 800                  | 3 000                 |
| <b>R40-05T5-AME</b> | 40            | 5  | 37.5 | 90               | 70  | 60 | M8  | 82  | 76  | 15 | 5  | M6 | 145             | 120 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 22 500                     | 54 600                  | 2 400                 |
| <b>R40-10T3-AME</b> | 40            | 10 | 35.8 | 90               | 70  | 60 | M8  | 82  | 85  | 15 | 5  | M6 | 145             | 120 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 37 100                     | 61 900                  | 2 400                 |
| <b>R40-20T2-AME</b> | 40            | 20 | 35.8 | 90               | 70  | 60 | M8  | 82  | 105 | 15 | 5  | M6 | 145             | 120 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 23 800                     | 36 400                  | 2 400                 |
| <b>R50-05T5-AME</b> | 50            | 5  | 47.5 | 100              | 84  | 70 | M10 | 94  | 78  | 15 | 5  | M6 | 155             | 130 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 24 900                     | 69 800                  | 2 200                 |
| <b>R50-10T4-AME</b> | 50            | 10 | 45.8 | 100              | 84  | 70 | M10 | 94  | 95  | 15 | 5  | M6 | 155             | 130 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 52 800                     | 106 800                 | 2 200                 |
| <b>R50-20T3-AME</b> | 50            | 20 | 45.8 | 100              | 84  | 70 | M10 | 94  | 120 | 15 | 5  | M6 | 155             | 130 | 8 × (45°) | 8.5  | 45 | 40 000                     | 76 200                  | 2 200                 |
| <b>R63-10T6-AME</b> | 63            | 10 | 58.8 | 130              | 110 | 90 | M10 | 122 | 120 | 20 | 7  | M8 | 190             | 165 | 8 × (45°) | 10.5 | 55 | 84 700                     | 210 800                 | 1 800                 |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

## 10.2.4 Mechanizm śrubowo-toczny do dużych obciążeń



S Otwór smarowy

Tabela 10.10: Wymiary nakrętki zabezpieczającej

| Typ           | Ø znam. | Skok | Obiegi  | Nośność dynamiczna C <sub>dyn</sub> [kN] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [kN] | D   | L   | F   | T  | E   | X  | H     | W   |
|---------------|---------|------|---------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|-------|-----|
| R45-10B3-FSV  | 45      | 10   | 2,5 × 3 | 145                                      | 488                                   | 70  | 143 | 104 | 18 | 87  | 9  | 47.0  | 57  |
| R50-12B3-FSV  | 50      | 12   | 2,5 × 3 | 175                                      | 602                                   | 77  | 171 | 111 | 22 | 94  | 9  | 52.0  | 62  |
| R50-16B3-FSV  | 50      | 16   | 2,5 × 3 | 330                                      | 971                                   | 95  | 223 | 129 | 28 | 112 | 9  | 68.0  | 66  |
| R55-16B3-FSV  | 55      | 16   | 2,5 × 3 | 343                                      | 1 054                                 | 99  | 223 | 133 | 28 | 116 | 9  | 70.0  | 70  |
| R63-16B3-FSV  | 63      | 16   | 2,5 × 3 | 368                                      | 1 217                                 | 105 | 223 | 139 | 28 | 122 | 9  | 72.5  | 82  |
| R80-16B3-FSV  | 80      | 16   | 2,5 × 3 | 409                                      | 1 543                                 | 120 | 227 | 154 | 32 | 137 | 9  | 80.0  | 98  |
| R80-25B3-FSV  | 80      | 25   | 2,5 × 3 | 714                                      | 2 366                                 | 145 | 338 | 185 | 40 | 165 | 11 | 102.0 | 100 |
| R100-16B3-FSV | 100     | 16   | 2,5 × 3 | 453                                      | 1 949                                 | 145 | 227 | 185 | 32 | 165 | 11 | 91.0  | 117 |
| R100-25B3-FSV | 100     | 25   | 2,5 × 3 | 788                                      | 2 920                                 | 159 | 338 | 199 | 40 | 179 | 11 | 108.5 | 118 |
| R120-25B3-FSV | 120     | 25   | 2,5 × 3 | 850                                      | 3 473                                 | 173 | 338 | 213 | 40 | 193 | 11 | 116.0 | 135 |

Wszystkie wymiary bez jednostki są podane w mm

## 10.2.5 Zakończenia śruby i akcesoria

### 10.2.5.1 Zakończenia śrub i konfiguracja łożyskowania

Tabela 10.11: Przegląd standardowych zakończeń śrub do typoszeregów łożysk SFA, SLA

|                                                                                                                      |                                                                                               |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Łożysko przesuwne typu S1</b><br/>Łożysko: Łożysko kulkowe zwykłe 60.. lub 62..<br/>Do zespołu łożyska SLA</p> | <p><b>Łożysko stałe typu S2</b><br/>Łożysko: ZKLf.. lub ZKLN..<br/>Do zespołu łożyska SFA</p> | <p><b>Łożysko stałe typu S3</b><br/>Łożysko: ZKLf.. lub ZKLN..<br/>Do zespołu łożyska SFA</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                                       |                                                                                                    |
| <b>Łożysko przesuwne typu S11</b><br>Łożysko: Łożysko kulkowe zwykłe 60.. lub 62..<br>Do zespołu łożyska SLA | <b>Łożysko stałe typu S21</b><br>Łożysko: ZKLf.. lub ZKLN..<br>Do zespołu łożyska SFA | <b>Łożysko przesuwne typu S5</b><br>Łożysko: Łożysko kulkowe zwykłe 62..<br>Do zespołu łożyska SLA |

**Przykład:** Oznaczenie zakończenia śruby typu S2 o średnicy gniazda d = 20: S2-20

Jeśli używane są łożyska inne niż podane zespoły łożyska, należy sprawdzić, czy wielkość powierzchni styku łożyska jest wystarczająca.

Tabela 10.12: Wymiary standardowych zakończeń śrub do typoszeregów łożysk SFA, SLA

| Typ zakończenia śruby | KGT Ø nomin alna | d  | D2         | D3    | L1  | L2  | L3 | L5 | L12 | L15 | DE       | LE   | LA  | LP | LZ  | B × T    | Podcięcie R |
|-----------------------|------------------|----|------------|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|----------|------|-----|----|-----|----------|-------------|
| S_-06                 | 12               | 6  | M6 × 0,5   | 5 j6  | 31  | 37  | —  | 8  | —   | 6   | 5,7 h10  | 0.80 | 26  | —  | 16  | —        | 10002475    |
| S_-10                 | 15, 16           | 10 | M10 × 0,75 | 8 j6  | 39  | 50  | 30 | 12 | 12  | 9   | 9,6 h10  | 1.10 | 32  | 14 | 20  | 2 × 1,2  | 10002475    |
| S_-12                 | 20               | 12 | M12 × 1    | 10 j6 | 43  | 58  | 35 | 13 | 12  | 10  | 11,5 h11 | 1.10 | 35  | 16 | 23  | 3 × 1,8  | 10002475    |
| S_-17                 | 25               | 17 | M17 × 1    | 14 j6 | 60  | 73  | 43 | 15 | 20  | 12  | 16,2 h11 | 1.10 | 50  | 20 | 30  | 5 × 3    | 10002475    |
| S_-20                 | 32               | 20 | M20 × 1    | 14 j6 | 62  | 76  | 46 | 17 | 20  | 14  | 19 h12   | 1.30 | 50  | 20 | 30  | 5 × 3    | 10002476    |
| S_-25                 | 40               | 25 | M25 × 1,5  | 20 j6 | 83  | 96  | 46 | 19 | 20  | 15  | 23,9 h12 | 1.30 | 71  | 36 | 50  | 6 × 3,5  | 10002476    |
| S_-30                 | 40               | 30 | M30 × 1,5  | 25 j6 | 95  | 108 | 48 | 20 | 22  | 16  | 28,6 h12 | 1.60 | 82  | 45 | 60  | 8 × 4    | 10002476    |
| S_-40                 | 50               | 40 | M40 × 1,5  | 32 k6 | 119 | 135 | 55 | 22 | 24  | 18  | 37,5 h12 | 1.85 | 104 | 56 | 80  | 10 × 5   | 10002476    |
| S_-50                 | 63               | 50 | M50 × 1,5  | 40 k6 | 142 | 155 | 55 | 25 | 24  | 20  | 47 h12   | 2.15 | 124 | 70 | 100 | 12 × 5   | 10002476    |
| S_-60                 | 80               | 60 | M60 × 2    | 50 k6 | 155 | 177 | 67 | 28 | 25  | 22  | 57 h12   | 2.15 | 135 | 70 | 110 | 14 × 5,5 | 10002476    |

Jednostka: mm

Tabela 10.13: Przegląd standardowych zakończeń śrub do typoszeregów łożysk EK, BK, FK, EF, BF, FF

|                                                                             |                                                                        |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             |                                                                        |                                                                                                                     |
| <b>Łożysko stałe typu E8</b><br>Łożysko: 70..<br>Do zespołów łożyska EK, FK | <b>Łożysko stałe typu E9</b><br>Łożysko: 72..<br>Do zespołu łożyska BK | <b>Łożysko przesuwne typu E10</b><br>Łożysko: Łożysko kulkowe zwykłe 60.. lub 62..<br>Do zespołu łożyska EF, BF, FF |

|                                                                              |                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                              |                                                                         |  |
| <b>Łożysko stałe typu E81</b><br>Łożysko: 70..<br>Do zespołów łożyska EK, FK | <b>Łożysko stałe typu E91</b><br>Łożysko: 72..<br>Do zespołu łożyska BK |  |

**Przykład:** Oznaczenie zakończenia śruby typu S3 o średnicy gniazda  $d = 10$ : S3-10

Jeśli używane są łożyska inne niż podane zespoły łożyska, należy sprawdzić, czy wielkość powierzchni styku łożyska jest wystarczająca.

Tabela 10.14: Wymiary standardowych zakończeń śrub do typoszeregów łożysk EK, BK, FK, EF, BF, FF

| Typ zakończenia śruby | KGT Ø nominalna  | d  | D4               | D5        | D10 | L8  | L9  | L10 | L16 | L17  | DE   | LB | LC  | LP | B × T   | C                        | Podcięcie R |
|-----------------------|------------------|----|------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|-----|----|---------|--------------------------|-------------|
| E_-08                 | 12               | 8  | 6                | M8 × 1    | 6   | 41  | —   | 9   | 6   | 0.80 | 5.8  | 9  | 19  | —  | —       | 5.5                      | 10002475    |
| E_-10                 | 15, 16           | 10 | 8                | M10 × 1   | 8   | 56  | —   | 10  | 7   | 0.90 | 7.7  | 20 | 31  | 14 | 2 × 1,2 | 5.5                      | 10002475    |
| E_-12                 | 16 <sup>1)</sup> | 12 | 10               | M12 × 1   | 10  | 59  | —   | 11  | 8   | 1.15 | 9.6  | 23 | 34  | 16 | 3 × 1,8 | 5.5                      | 10002475    |
| E_-15                 | 20               | 15 | 12               | M15 × 1   | 15  | 70  | —   | 13  | 9   | 1.15 | 14.3 | 23 | 36  | 16 | 4 × 2,5 | 10.0                     | 10002475    |
| E_-20                 | 25               | 20 | 17               | M20 × 1   | 20  | 92  | —   | 19  | 14  | 1.35 | 19.0 | 30 | 47  | 20 | 5 × 3,0 | 11.0                     | 10002476    |
| E_-25                 | 32               | 25 | 20               | M25 × 1,5 | 25  | 126 | 115 | 20  | 15  | 1.35 | 23.9 | 50 | 70  | 36 | 6 × 3,5 | 15,0 (9,0) <sup>3)</sup> | 10002476    |
| E_-30                 | 40               | 30 | 25               | M30 × 1,5 | 30  | 132 | 132 | 21  | 16  | 1.75 | 28.6 | 60 | 85  | 45 | 8 × 4,0 | 9.0                      | 10002476    |
| E_-40                 | 50               | 40 | 35 <sup>2)</sup> | M40 × 1,5 | 40  | —   | 173 | 23  | 18  | 1.95 | 38.0 | 80 | 115 | 56 | 10 × 5  | 15.0                     | 10002476    |

Jednostka: mm

<sup>1)</sup> W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$

<sup>2)</sup> Tolerancja k6

<sup>3)</sup> Dla BK 25

Tabela 10.15: Przegląd zakończeń śruby do łożyska serii WBK

|                                                                                       |                                                                                        |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Łożysko stałe typu W1</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DF</p>  | <p><b>Łożysko stałe typu W2</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DFD</p>  | <p><b>Łożysko stałe typu W3</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DFF</p>  |
| <p><b>Łożysko stałe typu W11</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DF</p> | <p><b>Łożysko stałe typu W21</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DFD</p> | <p><b>Łożysko stałe typu W31</b><br/>Łożysko: BSB..<br/>Do zespołu łożyska WBK_DFF</p> |

**Przykład:** Oznaczenie zakończenia śruby typu W2 o średnicy gniazda  $d = 20$ : W2-20

Jeśli używane są łożyska inne niż podane zespoły łożyska, należy sprawdzić, czy wielkość powierzchni styku łożyska jest wystarczająca.

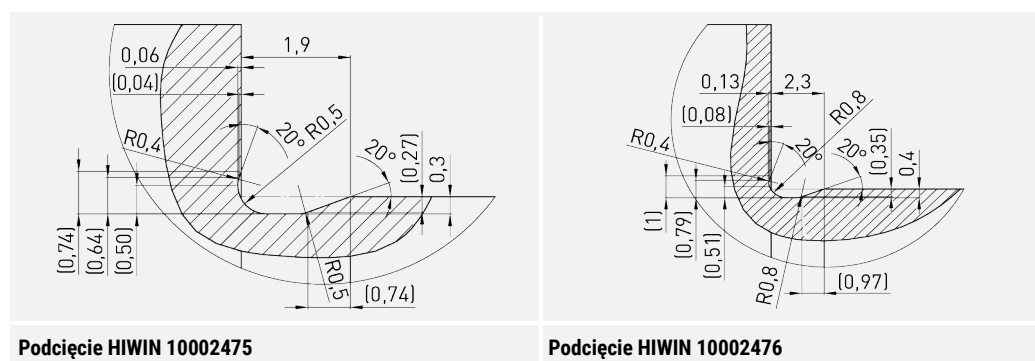
Tabela 10.16: Wymiary standardowych zakończeń śruby do łożyska serii WBK

| Typ zakończenia śruby | KGT Ø nominalna | d  | D4    | D5        | L11 | L12 | L13 | LB | LC  | LP | B × T    | Podcięcie R |
|-----------------------|-----------------|----|-------|-----------|-----|-----|-----|----|-----|----|----------|-------------|
| W_-15                 | 20              | 15 | 12    | M15 × 1   | 104 | —   | —   | 23 | 46  | 16 | 4 × 2,5  | 10002475    |
| W_-17                 | 25              | 17 | 14    | M17 × 1   | 111 | —   | —   | 30 | 53  | 20 | 5 × 3,0  | 10002475    |
| W_-20                 | 25              | 20 | 17    | M20 × 1   | 111 | —   | —   | 30 | 53  | 20 | 5 × 3,0  | 10002476    |
| W_-25                 | 32              | 25 | 20    | M25 × 1,5 | 139 | 154 | —   | 50 | 76  | 36 | 6 × 3,5  | 10002476    |
| W_-30                 | 40              | 30 | 25    | M30 × 1,5 | 149 | 164 | —   | 60 | 86  | 45 | 8 × 4,0  | 10002476    |
| W_-35                 | 45              | 35 | 30    | M35 × 1,5 | 152 | 167 | 182 | 60 | 90  | 45 | 8 × 4,0  | 10002476    |
| W_-40                 | 50              | 40 | 35 1) | M40 × 1,5 | 172 | 187 | 202 | 80 | 110 | 56 | 10 × 5,0 | 10002476    |

Jednostka: mm

1) Tolerancja k6

### 10.2.5.2 Podcięcia HIWIN



### 10.2.5.3 Rodzaje łożysk i obróbka zakończeń

Tabela 10.17: Przegląd rodzajów łożysk i obróbka zakończeń dla zespołów łożyska SLA, SFA

| KGT Ø nominalna | Łożysko stałe     |                        | Łożysko przesuwne |                        |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
|                 | Łożysko stojakowe | Obróbka zakończeń      | Łożysko stojakowe | Obróbka zakończeń      |
| 12              | SFA06             | S21-06                 | SLA06             | S5-06 / S11-06         |
| 15, 16          | SFA10             | S2-10 / S3-10 / S21-10 | SLA10             | S1-10 / S5-10 / S11-10 |
| 20              | SFA12             | S2-12 / S3-12 / S21-12 | SLA12             | S1-12 / S5-12 / S11-12 |
| 25              | SFA17             | S2-17 / S3-17 / S21-17 | SLA17             | S1-17 / S5-17 / S11-17 |
| 32              | SFA20             | S2-20 / S3-20 / S21-20 | SLA20             | S1-20 / S5-20 / S11-20 |
| 40              | SFA30             | S2-30 / S3-30 / S21-30 | SLA30             | S1-30 / S5-30 / S11-30 |
| 50              | SFA40             | S2-40 / S3-40 / S21-40 | SLA40             | S1-40 / S5-40 / S11-40 |

Tabela 10.18: Przegląd typów łożysk i obróbki zakończeń dla zespołów łożyska EK, BK, FK, EF, BF, FF

| KGT Ø nominalna | Łożysko stałe     |                     |                     |                     | Łożysko przesuwne |                     |                     |                     |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                 | Łożysko stojakowe | Obróbka zakończenia | Łożysko kołnierzowe | Obróbka zakończenia | Łożysko stojakowe | Obróbka zakończenia | Łożysko kołnierzowe | Obróbka zakończenia |
| 12              | EK08              | E81-08              | FK08                | E81-08              | EF08              | E10-08              | —                   | —                   |
| 15, 16          | EK10              | E8-10 / E81-10      | FK10                | E8-10 / E81-10      | EF10              | E10-10              | FF10                | E10-10              |
| 16 1)           | EK12              | E8-12 / E81-12      | FK12                | E8-12 / E81-12      | EF12              | E10-12              | FF12                | E10-12              |
| 20              | EK15              | E8-15 / E81-15      | FK15                | E8-15 / E81-15      | EF15              | E10-15              | FF15                | E10-15              |
| 25              | EK20              | E8-20 / E81-20      | FK20                | E8-20 / E81-20      | EF20              | E10-20              | FF20                | E10-20              |
| 32              | BK25              | E9-25 / E91-25      | FK25                | E8-25 / E81-25      | BF25              | E10-25              | FF25                | E10-25              |
| 40              | BK30              | E9-30 / E91-30      | FK30                | E8-30 / E81-30      | BF30              | E10-30              | FF30                | E10-30              |
| 50              | BK40              | E9-40 / E91-40      | —                   | —                   | BF40              | E10-40              | —                   | —                   |

 1) W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$ 

Tabela 10.19: Przegląd rodzajów łożysk i obróbka zakończeń dla zespołów łożyska WBK

| KGT Ø nominalna | Łożysko kołnierzowe | Obróbka zakończeń |
|-----------------|---------------------|-------------------|
| 20              | WBK15DF             | W1-15 / W11-15    |
| 25              | WBK17DF             | W1-17 / W11-17    |
| 25              | WBK20DF             | W1-20 / W11-20    |
| 32              | WBK25DF             | W1-25 / W11-25    |
| 32              | WBK25DFD            | W2-25 / W21-25    |
| 40              | WBK30DF             | W1-30 / W11-30    |
| 40              | WBK30DFD            | W2-30 / W21-30    |
| 45              | WBK35DF             | W1-35 / W11-35    |
| 45              | WBK35DFD            | W2-35 / W21-35    |
| 45              | WBK35DFF            | W3-35 / W31-35    |
| 50              | WBK40DF             | W1-40 / W11-40    |
| 50              | WBK40DFD            | W2-40 / W21-40    |
| 50              | WBK40DFF            | W3-40 / W31-40    |

### 10.2.5.4 Seria łożysk WBK

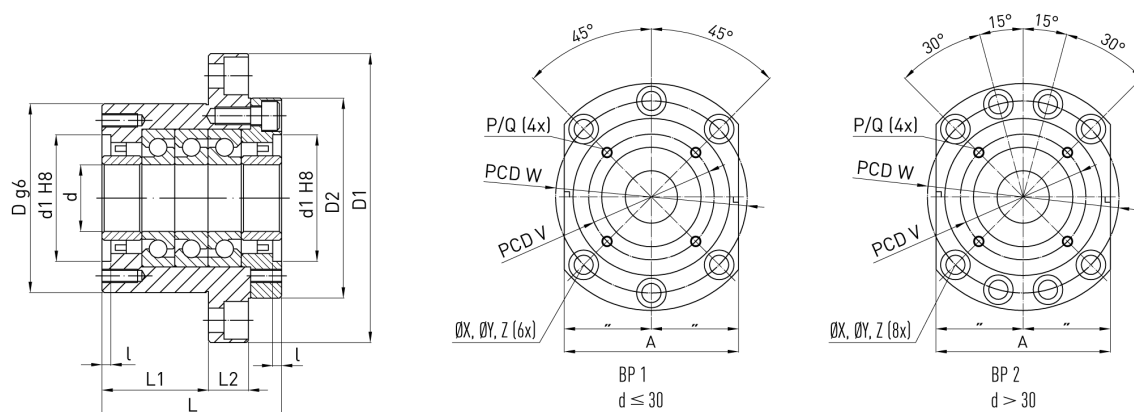
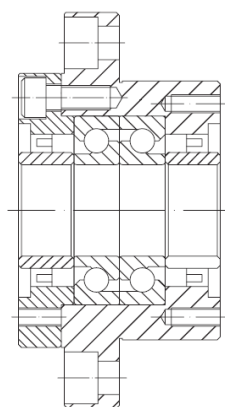


Tabela 10.20: Wymiary bloku łożyskowego

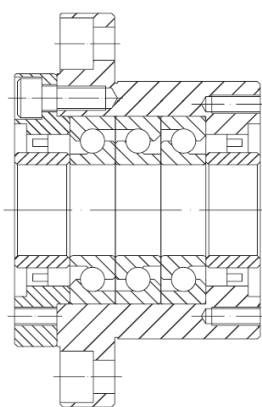
| Nr artykułu | Ø nominal na śruby | d  | D  | D1  | D2  | L  | L1 | L2 | A   | W   | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | d1 | I | V  | P  | Głębokość otworu Q |
|-------------|--------------------|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|---------|--------------|------------------------|----|---|----|----|--------------------|
| WBK15DF     | 20                 | 15 | 70 | 106 | 72  | 60 | 32 | 15 | 80  | 88  | 9       | 14.0         | 8.5                    | 45 | 3 | 58 | M5 | 10                 |
| WBK17DF     | 25                 | 17 | 70 | 106 | 72  | 60 | 32 | 15 | 80  | 88  | 9       | 14.0         | 8.5                    | 45 | 3 | 58 | M5 | 10                 |
| WBK20DF     | 25                 | 20 | 70 | 106 | 72  | 60 | 32 | 15 | 80  | 88  | 9       | 14.0         | 8.5                    | 45 | 3 | 58 | M5 | 10                 |
| WBK25DF     | 32                 | 25 | 85 | 130 | 90  | 66 | 33 | 18 | 100 | 110 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 57 | 4 | 70 | M6 | 12                 |
| WBK25DFD    | 32                 | 25 | 85 | 130 | 90  | 81 | 48 | 18 | 100 | 110 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 57 | 4 | 70 | M6 | 12                 |
| WBK30DF     | 40                 | 30 | 85 | 130 | 90  | 66 | 33 | 18 | 100 | 110 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 57 | 4 | 70 | M6 | 12                 |
| WBK30DFD    | 40                 | 30 | 85 | 130 | 90  | 81 | 48 | 18 | 100 | 110 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 57 | 4 | 70 | M6 | 12                 |
| WBK35DF     | 45                 | 35 | 95 | 142 | 102 | 66 | 33 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |
| WBK35DFD    | 45                 | 35 | 95 | 142 | 102 | 81 | 48 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |
| WBK35DFF    | 45                 | 35 | 95 | 142 | 102 | 96 | 48 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |
| WBK40DF     | 50                 | 40 | 95 | 142 | 102 | 66 | 33 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |
| WBK40DFD    | 50                 | 40 | 95 | 142 | 102 | 81 | 48 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |
| WBK40DFF    | 50                 | 40 | 95 | 142 | 102 | 96 | 48 | 18 | 106 | 121 | 11      | 17.5         | 11.0                   | 69 | 4 | 80 | M6 | 12                 |

Jednostka: mm

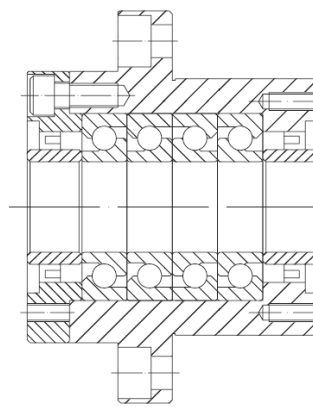
### Układy łożysk



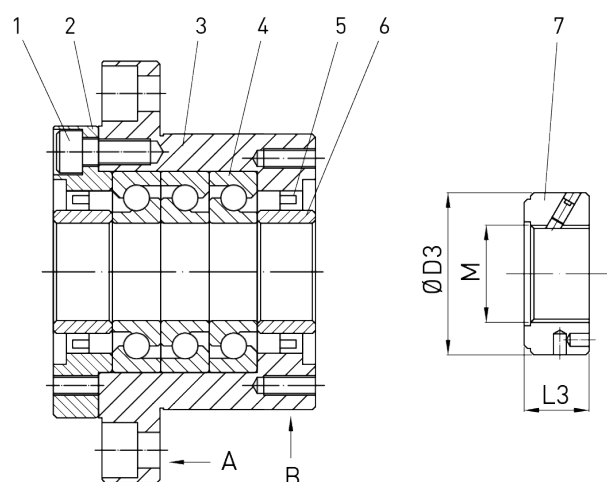
Typ DF



Typ DFD



Typ DFF

**Budowa łożyska**


|   |                 |   |                      |
|---|-----------------|---|----------------------|
| 1 | Śruba mocująca  | 5 | Uszczelka            |
| 2 | Pokrywa łożyska | 6 | Pierścień dystansowy |
| 3 | Obudowa łożyska | 7 | Nakrętka rowkowa     |
| 4 | Łożysko         |   |                      |

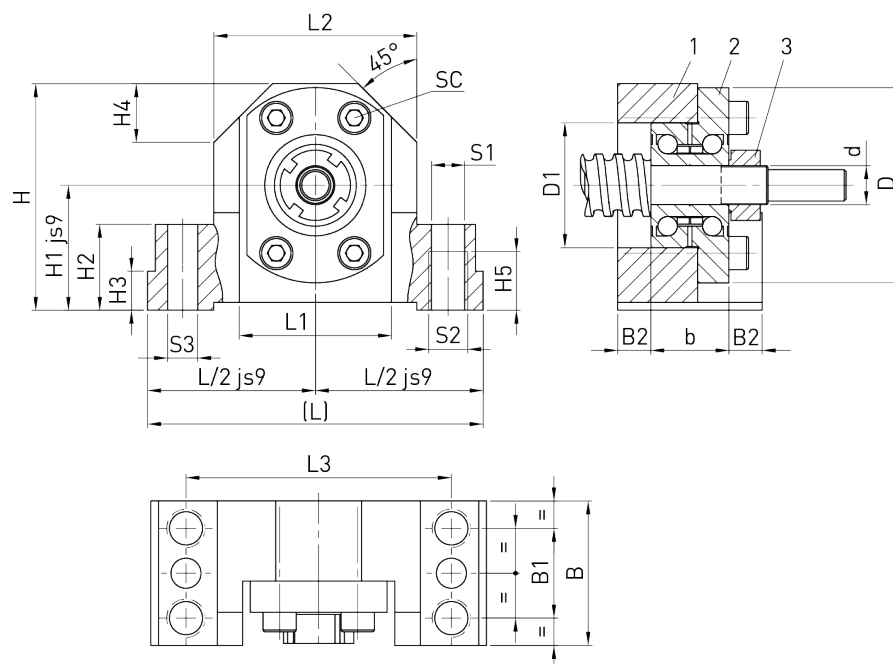
Tabela 10.21: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Nośność dynamiczna [kN] | Dop. obciążenie osiowe [kN] | Napężenie wstępne [kN] | Szttywność osiowa [N/μm] | Moment rozrywający [Nm] | Nakrętka rowkowa |    |    |                                 | Masa [kg] |
|-------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|----|----|---------------------------------|-----------|
|             |                         |                             |                        |                          |                         | M                | D3 | L3 | Moment dokręcania nakrętki [Nm] |           |
| WBK15DF     | 21.9                    | 26.6                        | 2.15                   | 750                      | 0.19                    | M15 × 1          | 30 | 14 | 52                              | 1.9       |
| WBK17DF     | 21.9                    | 26.6                        | 2.15                   | 750                      | 0.19                    | M17 × 1          | 32 | 16 | 74                              | 1.9       |
| WBK20DF     | 21.9                    | 26.6                        | 2.15                   | 750                      | 0.19                    | M20 × 1          | 38 | 16 | 118                             | 1.9       |
| WBK25DF     | 28.5                    | 40.5                        | 3.15                   | 1 000                    | 0.29                    | M25 × 1,5        | 38 | 18 | 188                             | 3.1       |
| WBK25DFD    | 46.5                    | 81.5                        | 4.30                   | 1 470                    | 0.39                    | M25 × 1,5        | 38 | 18 | 188                             | 3.4       |
| WBK30DF     | 29.2                    | 43.0                        | 3.35                   | 1 030                    | 0.30                    | M30 × 1,5        | 45 | 18 | 260                             | 3.0       |
| WBK30DFD    | 47.5                    | 86.0                        | 4.50                   | 1 520                    | 0.40                    | M30 × 1,5        | 45 | 18 | 260                             | 3.3       |
| WBK35DF     | 31.0                    | 50.0                        | 3.80                   | 1 180                    | 0.34                    | M35 × 1,5        | 52 | 18 | 340                             | 3.4       |
| WBK35DFD    | 50.5                    | 100.0                       | 5.20                   | 1 710                    | 0.45                    | M35 × 1,5        | 52 | 18 | 340                             | 4.3       |
| WBK35DFF    | 50.5                    | 100.0                       | 7.65                   | 2 350                    | 0.59                    | M35 × 1,5        | 52 | 18 | 340                             | 5.0       |
| WBK40DF     | 31.5                    | 52.0                        | 3.90                   | 1 230                    | 0.36                    | M40 × 1,5        | 58 | 20 | 500                             | 3.6       |
| WBK40DFD    | 51.5                    | 104.0                       | 5.30                   | 1 810                    | 0.47                    | M40 × 1,5        | 58 | 20 | 500                             | 4.2       |
| WBK40DFF    | 51.5                    | 104.0                       | 7.85                   | 2 400                    | 0.61                    | M40 × 1,5        | 58 | 20 | 500                             | 4.7       |

Jednostka: mm

### 10.2.5.5 Łożysko stałe SFA

#### SFA06, SFA10



1 Obudowa łożyska stojakowego ze stali

2 Łożysko

3 Nakrętka rowkowa

Tabela 10.22: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | L  | L/2 | L1 | L2 | L3 | H  | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | d  | D  | D1 | b  |
|-------------|-------------------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SFA06       | 12                | 62 | 31  | 34 | 38 | 50 | 41 | 22 | 13 | 5  | 11 | 9  | 6  | 30 | 19 | 12 |
| SFA10       | 16                | 86 | 43  | 52 | 52 | 68 | 58 | 32 | 22 | 7  | 15 | 15 | 10 | 50 | 32 | 20 |

Jednostka: mm

Tabela 10.23: Wymiary bloku łożyskowego

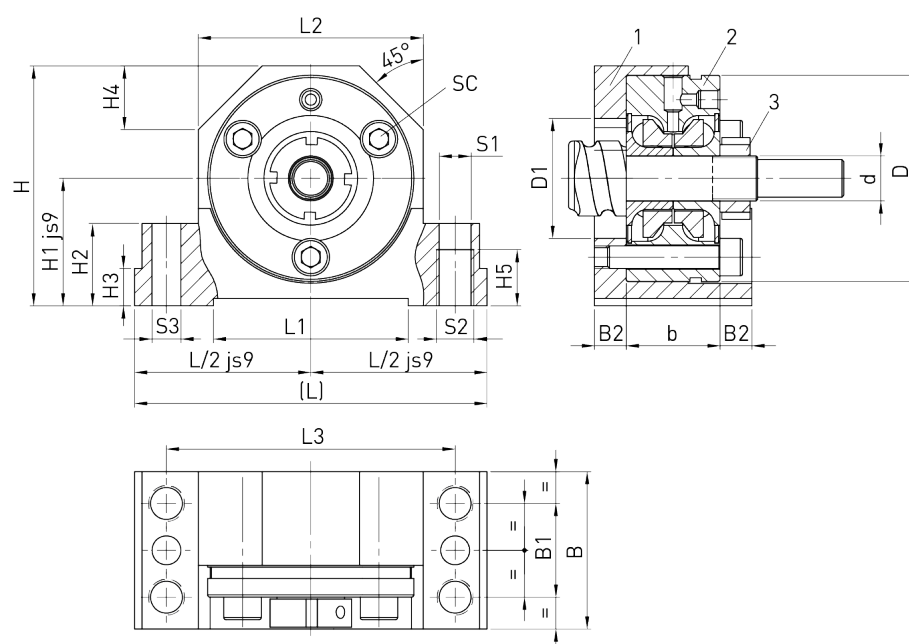
| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | B  | B1 | B2   | S1  | S2  | S3  | SC ISO 4762-10.9 |
|-------------|-------------------|----|----|------|-----|-----|-----|------------------|
| SFA06       | 12                | 32 | 16 | 10.0 | 5.3 | M6  | 3.7 | 4 × M3 × 12      |
| SFA10       | 16                | 37 | 23 | 8.5  | 8.4 | M10 | 7.7 | 4 × M5 × 20      |

Jednostka: mm

Tabela 10.24: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska   | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Dozwolona prędkość obrotowa [n/min] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                              |
|-------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|
|             |               |                           |                             |                                     | Typ              | Moment dokręcenia nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcenia śruby [Nm] |
| SFA06       | ZKLFA0630.2Z  | 6 100                     | 4 900                       | 14 000                              | HIR 06           | 2                               | M4             | 1                            |
| SFA10       | ZKLFA1050.2RS | 8 500                     | 6 900                       | 6 800                               | HIR 10           | 6                               | M4             | 1                            |

Jednostka: mm

**SFA12 – SFA40**


**1** Obudowa łożyska stojakowego ze stali

**2** Łożysko

**3** Nakrętka rowkowa

Tabela 10.25: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu  | Ø nominalna śruby | L   | L/2 | L1 | L2  | L3  | H   | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | d  | D   | D1 | b  |
|--------------|-------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| <b>SFA12</b> | 20                | 94  | 47  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34 | 22 | 7  | 17 | 15 | 12 | 55  | 32 | 25 |
| <b>SFA17</b> | 25                | 108 | 54  | 65 | 66  | 88  | 72  | 39 | 27 | 10 | 19 | 18 | 17 | 62  | 36 | 25 |
| <b>SFA20</b> | 32                | 112 | 56  | 65 | 73  | 92  | 78  | 42 | 27 | 10 | 20 | 18 | 20 | 68  | 42 | 28 |
| <b>SFA30</b> | 40                | 126 | 63  | 82 | 84  | 105 | 92  | 50 | 32 | 13 | 23 | 21 | 30 | 80  | 52 | 28 |
| <b>SFA40</b> | 50                | 146 | 73  | 82 | 104 | 125 | 112 | 60 | 32 | 13 | 30 | 21 | 40 | 100 | 66 | 34 |

Jednostka: mm

Tabela 10.26: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu  | Ø nominalna śruby | B  | B1 | B2   | S1   | S2  | S3  | Nakrętka rowkowa | SC ISO 4762-10,9 |
|--------------|-------------------|----|----|------|------|-----|-----|------------------|------------------|
| <b>SFA12</b> | 20                | 42 | 25 | 8.5  | 8.4  | M10 | 7.7 | HIR 12           | 3 × M6 × 35      |
| <b>SFA17</b> | 25                | 46 | 29 | 10.5 | 10.5 | M12 | 9.7 | HIR 17           | 3 × M6 × 35      |
| <b>SFA20</b> | 32                | 49 | 29 | 10.5 | 10.5 | M12 | 9.7 | HIR 20 × 1       | 4 × M6 × 40      |
| <b>SFA30</b> | 40                | 53 | 32 | 12.5 | 12.6 | M14 | 9.7 | HIR 30           | 6 × M6 × 40      |
| <b>SFA40</b> | 50                | 59 | 34 | 12.5 | 12.6 | M14 | 9.7 | HIR 40           | 4 × M8 × 50      |

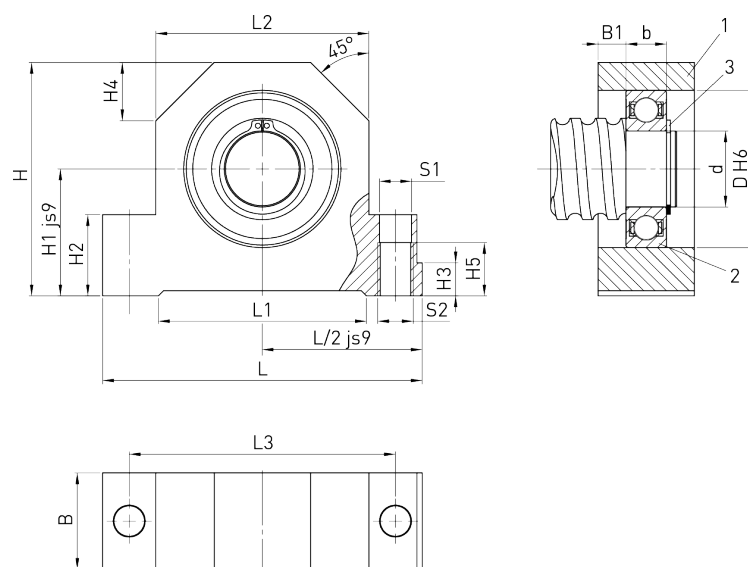
Jednostka: mm

Tabela 10.27: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu  | Typ łożyska      | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Dozwolona prędkość obrotowa [n/min] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|--------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|              |                  |                           |                             |                                     | Typ              | Moment dokręcania nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcania śrub [Nm] |
| <b>SFA12</b> | ZKLF1255.2RS-PE  | 24 700                    | 18 600                      | 3 800                               | HIR 12           | 8                               | M4             | 1                           |
| <b>SFA17</b> | ZKLF1762.2RS-PE  | 31 000                    | 20 700                      | 3 300                               | HIR 17           | 15                              | M5             | 3                           |
| <b>SFA20</b> | ZKLF2068.2RS-PE  | 47 000                    | 28 500                      | 3 000                               | HIR 20 × 1       | 18                              | M5             | 3                           |
| <b>SFA30</b> | ZKLF3080.2RS-PE  | 64 000                    | 32 000                      | 2 200                               | HIR 30           | 32                              | M6             | 5                           |
| <b>SFA40</b> | ZKLF40100.2RS-PE | 101 000                   | 47 500                      | 1 800                               | HIR 40           | 55                              | M6             | 5                           |

Jednostka: mm

### 10.2.5.6 Seria łożysk SLA


**1** Obudowa łożyska stojakowego ze stali

**2** Łożysko

**3** Pierścień osadczy

Tabela 10.28: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu  | Ø nominalna śruby | L   | L/2 | L1 | L2  | L3  | H   | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | b  |
|--------------|-------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| <b>SLA06</b> | 12                | 62  | 31  | 34 | 38  | 50  | 41  | 22 | 13 | 5  | 11 | 9  | 6  |
| <b>SLA10</b> | 16                | 86  | 86  | 52 | 52  | 68  | 58  | 32 | 22 | 7  | 15 | 15 | 9  |
| <b>SLA12</b> | 20                | 94  | 47  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34 | 22 | 7  | 17 | 15 | 10 |
| <b>SLA17</b> | 25                | 108 | 54  | 65 | 66  | 88  | 72  | 39 | 27 | 10 | 19 | 18 | 12 |
| <b>SLA20</b> | 32                | 112 | 56  | 65 | 73  | 92  | 78  | 42 | 27 | 10 | 20 | 18 | 14 |
| <b>SLA30</b> | 40                | 126 | 63  | 82 | 84  | 105 | 92  | 50 | 32 | 13 | 23 | 21 | 16 |
| <b>SLA40</b> | 50                | 146 | 73  | 82 | 104 | 125 | 112 | 60 | 32 | 13 | 30 | 21 | 18 |

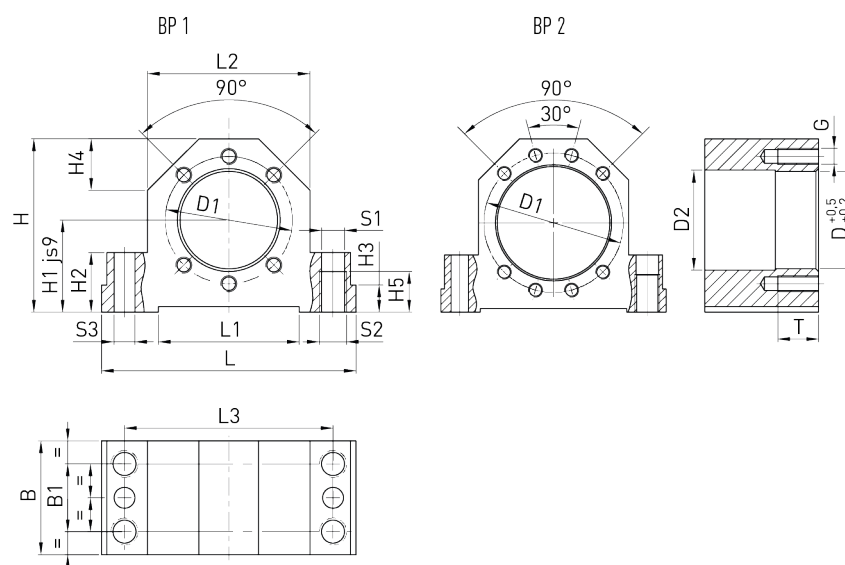
Jednostka: mm

Tabela 10.29: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | B  | B1   | S1   | S2  | d  | D  | Pierścień osadczy sprężynujący DIN 471 | Łożysko kulkowe zwykłe DIN 625 |
|-------------|-------------------|----|------|------|-----|----|----|----------------------------------------|--------------------------------|
| SLA06       | 12                | 15 | 4.5  | 5.3  | M6  | 6  | 19 | 6 × 0,7                                | 626.2RS                        |
| SLA10       | 16                | 24 | 7.5  | 8.4  | M10 | 10 | 30 | 10 × 1                                 | 6200.2RS                       |
| SLA12       | 20                | 26 | 8.0  | 8.4  | M10 | 12 | 32 | 12 × 1                                 | 6201.2RS                       |
| SLA17       | 25                | 28 | 8.0  | 10.5 | M12 | 17 | 40 | 17 × 1                                 | 6203.2RS                       |
| SLA20       | 32                | 34 | 10.0 | 10.5 | M12 | 20 | 47 | 20 × 1,2                               | 6204.2RS                       |
| SLA30       | 40                | 38 | 11.0 | 12.6 | M14 | 30 | 62 | 30 × 1,5                               | 6206.2RS                       |
| SLA40       | 50                | 44 | 13.0 | 12.6 | M14 | 40 | 80 | 40 × 1,75                              | 6208.2RS                       |

Jednostka: mm

### 10.2.5.7 Obudowa do nakrętek kołnierzowych (DIN 69051 część 5)



BP Układ otworów

Tabela 10.30: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | L   | L1 | L2  | L3  | H   | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 |
|-------------|-------------------|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| GFD16       | 16                | 86  | 52 | 52  | 68  | 58  | 32 | 22 | 7  | 15 | 15 |
| GFD20       | 20                | 94  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34 | 22 | 7  | 17 | 15 |
| GFD25       | 25                | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39 | 27 | 10 | 19 | 18 |
| GFD32       | 32                | 112 | 65 | 72  | 92  | 82  | 42 | 27 | 10 | 19 | 18 |
| GFD40       | 40                | 126 | 82 | 84  | 105 | 97  | 50 | 32 | 13 | 23 | 21 |
| GFD50       | 50                | 146 | 82 | 104 | 125 | 115 | 60 | 32 | 13 | 30 | 21 |

Jednostka: mm

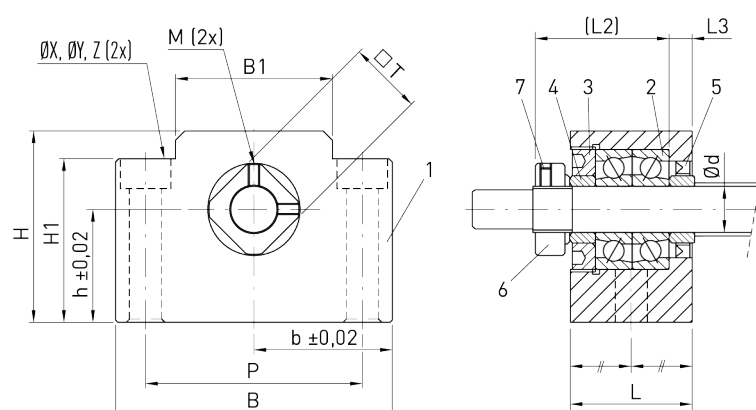
Tabela 10.31: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu  | Ø nominalna śruby | D  | D1 | B  | B1 | S1   | S2  | S3  | Układ otworów EP | G   | T  |
|--------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----|------------------|-----|----|
| <b>GFD16</b> | 16                | 28 | 38 | 37 | 23 | 8.4  | M10 | 7.7 | 1                | M5  | 12 |
| <b>GFD20</b> | 20                | 36 | 47 | 42 | 25 | 8.4  | M10 | 7.7 | 1                | M6  | 15 |
| <b>GFD25</b> | 25                | 40 | 51 | 46 | 29 | 10.5 | M12 | 9.7 | 1                | M6  | 15 |
| <b>GFD32</b> | 32                | 50 | 65 | 49 | 29 | 10.5 | M12 | 9.7 | 1                | M8  | 20 |
| <b>GFD40</b> | 40                | 63 | 78 | 53 | 32 | 12.6 | M14 | 9.7 | 2                | M8  | 20 |
| <b>GFD50</b> | 50                | 75 | 93 | 59 | 34 | 12.6 | M14 | 9.7 | 2                | M10 | 25 |

Jednostka: mm

### 10.2.5.8 Łożysko stałe EK

#### EK08



|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b> Obudowa             | <b>5</b> Uszczelka          |
| <b>2</b> Łożysko             | <b>6</b> nakrętka zaciskowa |
| <b>3</b> pokrywa utrzymująca | <b>7</b> Wkręt bez łba      |
| <b>4</b> Pierścień oporowy   |                             |

Tabela 10.32: Wymiary bloku łożyskowego

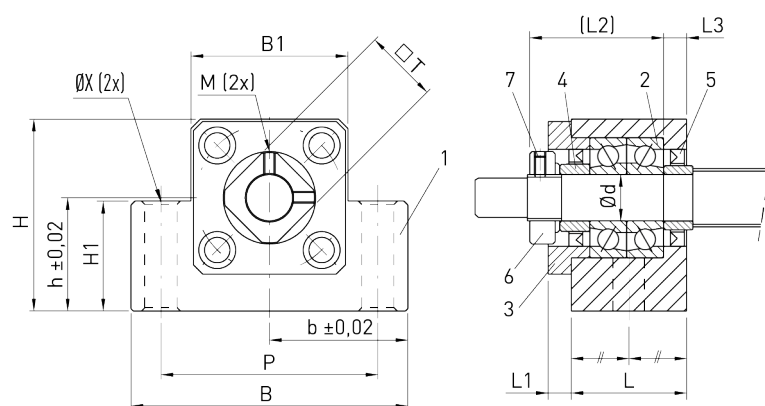
| Nr artykułu | Ø nominal na śruby | d | L  | L2 | L3 | B  | H  | b  | h  | B1 | H1 | P  | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | M  | T  |
|-------------|--------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|--------------|------------------------|----|----|
| <b>EK08</b> | 12                 | 8 | 23 | 26 | 4  | 52 | 32 | 26 | 17 | 25 | 26 | 38 | 6.6     | 11           | 12                     | M3 | 14 |

Jednostka: mm

Tabela 10.33: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe [N] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|             |             |                           |                             |                                          | Typ              | Moment dokręcenia nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcenia śrub [Nm] |
| <b>EK08</b> | 708         | 4 800                     | 2 800                       | 1 100                                    | RN8              | 2.5                             | M3             | 0.6                         |

Jednostka: mm

**EK10 – EK20**


|          |                     |          |                    |
|----------|---------------------|----------|--------------------|
| <b>1</b> | Obudowa             | <b>5</b> | Uszczelka          |
| <b>2</b> | Łożysko             | <b>6</b> | nakrętka zaciskowa |
| <b>3</b> | pokrywa utrzymująca | <b>7</b> | Wkręt bez łba      |
| <b>4</b> | Pierścień oporowy   |          |                    |

Tabela 10.34: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d  | L  | L1 | L2   | L3 | B  | H  | b    | h  | B1 | H1 | P  | Otwór X | M  | T  |
|-------------|-------------------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|----|---------|----|----|
| <b>EK10</b> | 16                | 10 | 24 | 6  | 29.5 | 6  | 70 | 43 | 35.0 | 25 | 36 | 24 | 52 | 9       | M3 | 16 |
| <b>EK12</b> | 16 <sup>1)</sup>  | 12 | 24 | 6  | 29.5 | 6  | 70 | 43 | 35.0 | 25 | 36 | 24 | 52 | 9       | M4 | 19 |
| <b>EK15</b> | 20                | 15 | 25 | 6  | 36.0 | 5  | 80 | 49 | 40.0 | 30 | 41 | 25 | 60 | 11      | M4 | 22 |
| <b>EK20</b> | 25                | 20 | 42 | 10 | 50.0 | 10 | 95 | 58 | 47.5 | 30 | 56 | 25 | 75 | 11      | M4 | 30 |

Jednostka: mm

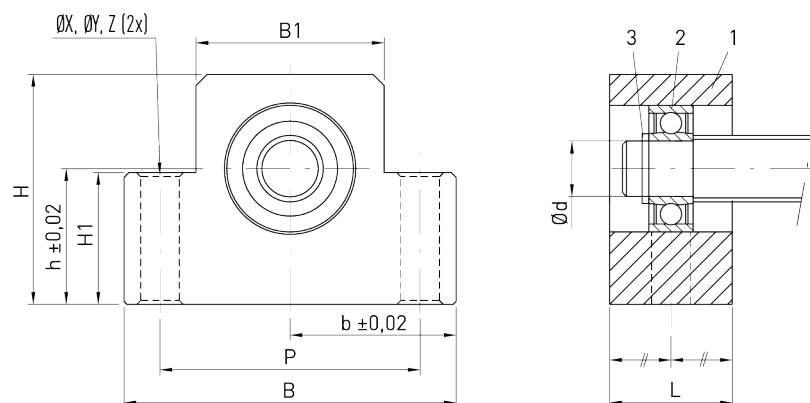
<sup>1)</sup> W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$ 

Tabela 10.35: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe [N] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|             |             |                           |                             |                                          | Typ              | Moment dokręcania nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcenia śrub [Nm] |
| <b>EK10</b> | 7000A P0    | 8 800                     | 5 200                       | 2 000                                    | RN10             | 2.9                             | M3             | 0.6                         |
| <b>EK12</b> | 7001A P0    | 9 400                     | 6 000                       | 2 200                                    | RN12             | 6.4                             | M4             | 1.5                         |
| <b>EK15</b> | 7002A P0    | 10 000                    | 6 900                       | 2 400                                    | RN15             | 7.9                             | M4             | 1.5                         |
| <b>EK20</b> | 7204B P0    | 21 600                    | 15 200                      | 6 800                                    | RN20             | 16.7                            | M4             | 1.5                         |

Jednostka: mm

### 10.2.5.9 Łożysko przesuwne EF



- 1 Obudowa
- 2 Łożysko
- 3 Pierścień osadczy

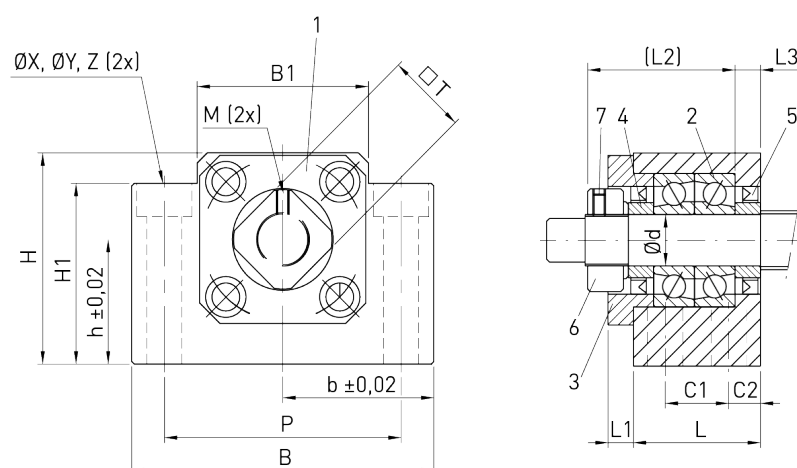
Tabela 10.36: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d  | L  | B  | H  | b    | h  | B1 | H1 | P  | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | Łożysko | Pierścień osadczy |
|-------------|-------------------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|---------|--------------|------------------------|---------|-------------------|
| EF08        | 12                | 6  | 14 | 52 | 32 | 26.0 | 17 | 25 | 26 | 38 | 6.6     | 11           | 12                     | 606ZZ   | S 06              |
| EF10        | 16                | 8  | 20 | 70 | 43 | 35.0 | 25 | 36 | 24 | 52 | 9.0     | —            | —                      | 608ZZ   | S 08              |
| EF12        | 16 <sup>1)</sup>  | 10 | 20 | 70 | 43 | 35.0 | 25 | 36 | 24 | 52 | 9.0     | —            | —                      | 6000ZZ  | S 10              |
| EF15        | 20                | 15 | 20 | 80 | 49 | 40.0 | 30 | 41 | 25 | 60 | 9.0     | —            | —                      | 6002ZZ  | S 15              |
| EF20        | 25                | 20 | 26 | 95 | 58 | 47.5 | 30 | 56 | 25 | 75 | 11.0    | —            | —                      | 6204ZZ  | S 20              |

Jednostka: mm

<sup>1)</sup> W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$

### 10.2.5.10 Łożysko stałe BK



- 1 Obudowa
- 2 Łożysko
- 3 pokrywa utrzymująca
- 4 Pierścień oporowy
- 5 Uszczelka
- 6 nakrętka zaciskowa
- 7 Wkręt bez łba

Tabela 10.37: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d  | L  | L1 | L2 | L3 | B   | H   | b  | h  |
|-------------|-------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|
| <b>BK25</b> | 32                | 25 | 42 | 12 | 54 | 9  | 106 | 80  | 53 | 48 |
| <b>BK30</b> | 40                | 30 | 45 | 14 | 61 | 9  | 128 | 89  | 64 | 51 |
| <b>BK40</b> | 50                | 40 | 61 | 18 | 76 | 15 | 160 | 110 | 80 | 60 |

Jednostka: mm

Tabela 10.38: Wymiary bloku łożyskowego

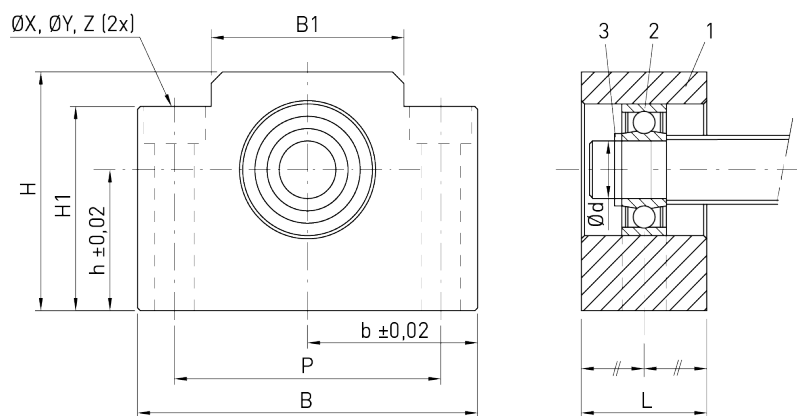
| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | B1  | H1 | P   | C1 | C2 | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | M  | T  |
|-------------|-------------------|-----|----|-----|----|----|---------|--------------|------------------------|----|----|
| <b>BK25</b> | 32                | 64  | 70 | 85  | 22 | 10 | 11      | 17           | 11.0                   | M6 | 35 |
| <b>BK30</b> | 40                | 76  | 78 | 102 | 23 | 11 | 14      | 20           | 13.0                   | M6 | 40 |
| <b>BK40</b> | 50                | 100 | 90 | 130 | 33 | 14 | 18      | 26           | 17.5                   | M6 | 50 |

Jednostka: mm

Tabela 10.39: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>d</sub> dyn osiowe [N] | Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe [N] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|-------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|             |             |                           |                               |                                          | Typ              | Moment dokręcania nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcania śrub [Nm] |
| <b>BK25</b> | 7205A P0    | 26 300                    | 20 500                        | 7 000                                    | RN25             | 21                              | M6             | 5                           |
| <b>BK30</b> | 7206B P0    | 33 500                    | 27 000                        | 10 600                                   | RN30             | 31                              | M6             | 5                           |
| <b>BK40</b> | 7208B P0    | 52 000                    | 46 100                        | 18 000                                   | RN40             | 71                              | M6             | 5                           |

### 10.2.5.11 Łożysko przesuwne BF



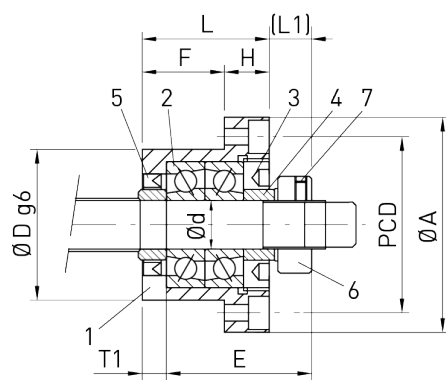
- 1** Obudowa
- 2** Łożysko
- 3** Pierścień osadczy

Tabela 10.40: Wymiary bloku łożyskowego

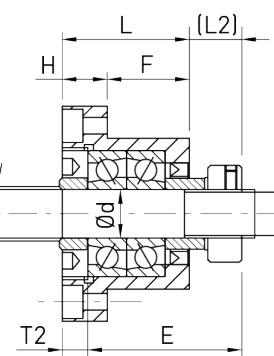
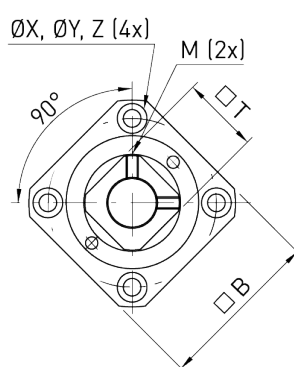
| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d  | L  | B   | H   | b  | h  | B1  | H1 | P   | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | Łożysko | Pierścień osadczy |
|-------------|-------------------|----|----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|---------|--------------|------------------------|---------|-------------------|
| <b>BF25</b> | 32                | 25 | 30 | 106 | 80  | 53 | 48 | 64  | 70 | 85  | 11      | 17           | 11.0                   | 6205ZZ  | S 25              |
| <b>BF30</b> | 40                | 30 | 32 | 128 | 89  | 64 | 51 | 76  | 78 | 102 | 14      | 20           | 13.0                   | 6206ZZ  | S 30              |
| <b>BF40</b> | 50                | 40 | 37 | 160 | 110 | 80 | 60 | 100 | 90 | 130 | 18      | 26           | 17.5                   | 6208ZZ  | S 40              |

Jednostka: mm

### 10.2.5.12 Łożysko stałe FK



Wariant mocowania A



Wariant mocowania B

|          |                     |          |                    |
|----------|---------------------|----------|--------------------|
| <b>1</b> | Obudowa             | <b>5</b> | Uszczelka          |
| <b>2</b> | Łożysko             | <b>6</b> | nakrętka zaciskowa |
| <b>3</b> | pokrywa utrzymująca | <b>7</b> | Wkręt bez łba      |
| <b>4</b> | Pierścień oporowy   |          |                    |

Tabela 10.41: Wymiary bloku łożyskowego

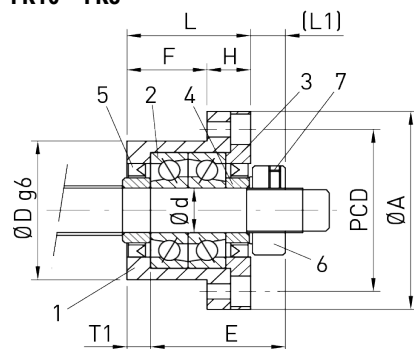
| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d | L  | H | F  | E  | D  | A  | PCD | B  | Wariant mocowania A |    | Wariant mocowania B |    | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | M  | T  |
|-------------|-------------------|---|----|---|----|----|----|----|-----|----|---------------------|----|---------------------|----|---------|--------------|------------------------|----|----|
|             |                   |   |    |   |    |    |    |    |     |    | L1                  | T1 | L2                  | T2 |         |              |                        |    |    |
| <b>FK08</b> | 12                | 8 | 23 | 9 | 14 | 26 | 28 | 43 | 35  | 35 | 7                   | 4  | 8                   | 5  | 3.4     | 6.5          | 4                      | M3 | 14 |

Jednostka: mm

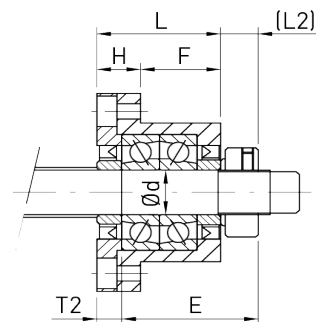
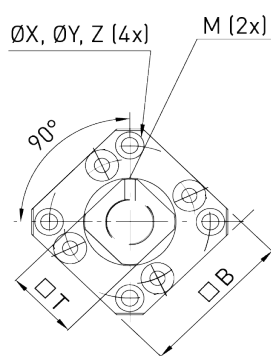
Tabela 10.42: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe [N] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|             |             |                           |                             |                                          | Typ              | Moment dokręcania nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcania śrub [Nm] |
| <b>FK08</b> | 708         | 4 800                     | 2 800                       | 1 000                                    | RN8              | 2.5                             | M3             | 0.6                         |

FK10 – FK3



Wariant mocowania A



Wariant mocowania B

|   |                     |   |                    |
|---|---------------------|---|--------------------|
| 1 | Obudowa             | 5 | Uszczelka          |
| 2 | Łożysko             | 6 | nakrętka zaciskowa |
| 3 | pokrywa utrzymująca | 7 | Wkręt bez łba      |
| 4 | Pierścień oporowy   |   |                    |

Tabela 10.43: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominalna śruby | d  | L  | H  | F  | E    | D  | A   | PCD | B  | Wariant mocowania A |    | Wariant mocowania B |    | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | M  | T  |
|-------------|-------------------|----|----|----|----|------|----|-----|-----|----|---------------------|----|---------------------|----|---------|--------------|------------------------|----|----|
|             |                   |    |    |    |    |      |    |     |     |    | L1                  | T1 | L2                  | T2 |         |              |                        |    |    |
| FK10        | 16                | 10 | 27 | 10 | 17 | 29.5 | 34 | 52  | 42  | 42 | 7.5                 | 5  | 8.5                 | 6  | 4.5     | 8.0          | 5                      | M3 | 16 |
| FK12        | 16 <sup>1)</sup>  | 12 | 27 | 10 | 17 | 29.5 | 36 | 54  | 44  | 44 | 7.5                 | 5  | 8.5                 | 6  | 4.5     | 8.0          | 5                      | M4 | 19 |
| FK15        | 20                | 15 | 32 | 15 | 17 | 36.0 | 40 | 63  | 50  | 52 | 10.0                | 6  | 12.0                | 8  | 5.5     | 9.5          | 6                      | M4 | 22 |
| FK20        | 25                | 20 | 52 | 22 | 30 | 50.0 | 57 | 85  | 70  | 68 | 8.0                 | 10 | 12.0                | 14 | 6.6     | 11.0         | 10                     | M4 | 30 |
| FK25        | 32                | 25 | 57 | 27 | 30 | 60.0 | 63 | 98  | 80  | 79 | 13.0                | 10 | 20.0                | 17 | 9.0     | 15.0         | 13                     | M6 | 35 |
| FK30        | 40                | 30 | 62 | 30 | 32 | 61.0 | 75 | 117 | 95  | 93 | 11.0                | 12 | 17.0                | 18 | 11.0    | 17.5         | 15                     | M6 | 40 |

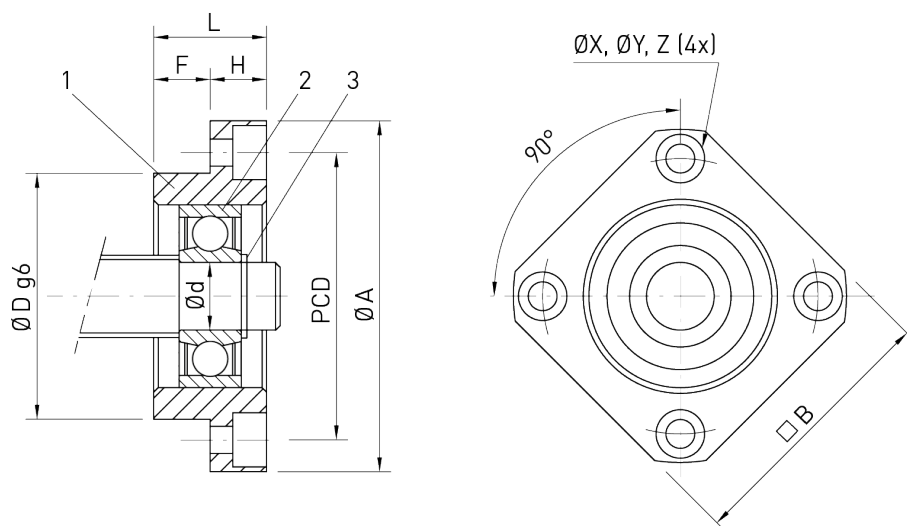
Jednostka: mm

<sup>1)</sup> W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$

Tabela 10.44: Dane techniczne łożyska

| Nr artykułu | Typ łożyska | C <sub>0</sub> osiowe [N] | C <sub>dyn</sub> osiowe [N] | Maks. dopuszczalne obciążenie osiowe [N] | Nakrętka rowkowa |                                 |                |                             |
|-------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
|             |             |                           |                             |                                          | Typ              | Moment dokręcania nakrętki [Nm] | Wielkość śruby | Moment dokręcania śrub [Nm] |
| FK10        | 7000A P0    | 8 800                     | 5 200                       | 1 900                                    | RN10             | 2.9                             | M3             | 0.6                         |
| FK12        | 7001A P0    | 9 400                     | 6 000                       | 2 200                                    | RN12             | 6.4                             | M4             | 1.5                         |
| FK15        | 7002A P0    | 10 000                    | 6 900                       | 2 400                                    | RN15             | 7.9                             | M4             | 1.5                         |
| FK20        | 7204B P0    | 21 600                    | 15 300                      | 6 800                                    | RN20             | 16.7                            | M4             | 1.5                         |
| FK25        | 7205B P0    | 24 000                    | 19 000                      | 8 100                                    | RN25             | 20.6                            | M6             | 4.9                         |
| FK30        | 7206B P0    | 33 500                    | 27 000                      | 10 600                                   | RN30             | 31.4                            | M6             | 4.9                         |

## 10.2.5.13 Łożysko przesuwne FF



- 1 Obudowa  
2 Łożysko  
3 Pierścień osadczy

Tabela 10.45: Wymiary bloku łożyskowego

| Nr artykułu | Ø nominal na śruby | d  | L  | H  | F  | D  | A   | PCD | B  | Otwór X | Wgłębienie Y | Głębokość wgłębienia Z | Łożysko | Pierścień osadczy |
|-------------|--------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|---------|--------------|------------------------|---------|-------------------|
| FF10        | 16                 | 8  | 12 | 7  | 5  | 28 | 43  | 35  | 35 | 3.4     | 6.5          | 4.0                    | 608ZZ   | S 08              |
| FF12        | 16 <sup>1)</sup>   | 10 | 15 | 7  | 8  | 34 | 52  | 42  | 42 | 4.5     | 8.0          | 4.0                    | 6000ZZ  | S 10              |
| FF15        | 20                 | 15 | 17 | 9  | 8  | 40 | 63  | 50  | 52 | 5.5     | 9.5          | 5.5                    | 6002ZZ  | S 15              |
| FF20        | 25                 | 20 | 20 | 11 | 9  | 57 | 85  | 70  | 68 | 6.6     | 11.0         | 6.5                    | 6204ZZ  | S 20              |
| FF25        | 32                 | 25 | 24 | 14 | 10 | 63 | 98  | 80  | 79 | 9.0     | 14.0         | 8.5                    | 6205ZZ  | S 25              |
| FF30        | 40                 | 30 | 27 | 18 | 9  | 75 | 117 | 95  | 93 | 11.0    | 17.0         | 11.0                   | 6206ZZ  | S 30              |

Jednostka: mm

<sup>1)</sup> W zależności od rzeczywistej średnicy zewnętrznej śruby  $d_{s \min} = 15,5$ 

## 10.2.6 Łożyska kulkowe skośne wzdłużne

## Seria ZKLN

Łożyska kulkowe skośne wzdłużne serii ZKLN...2RS to łożyska dwurzędowe z kątem docisku 60° w układzie O. Pierścień zewnętrzny jest grubościenny i stabilny. Z tego względu dla otworu obudowy wystarcza klasa dokładności IT6. Powierzchnia montażowa pierścienia zewnętrznego posiada rowek i trzy otwory smarownicze. Dwuczęściowy pierścień wewnętrzny jest tak dostosowany do obu wieńców kulkowych i pierścienia zewnętrznego, że podczas dokręcania nakrętki rowkowej przy użyciu zalecanego momentu dokręcającego łożysko uzyskuje optymalne naprężenie wstępne. Łożyska kulkowe skośne wzdłużne są samonastawne. Są one obustronnie zaopatrzone w pierścienie uszczelniające i w momencie dostawy znajdują się w stanie gotowym do montażu i są nasmarowane na cały okres użytkowania. Nie są potrzebne dodatkowe uszczelnienia w konstrukcji otoczenia.

## Seria ZKLF

Łożyska serii ZKLF różnią się od serii ZKLN odkręcanym pierścieniem zewnętrznym oraz innym układem otworów smarujących. Dzięki możliwości bezpośredniego przykręcenia pierścienia zewnętrznego do konstrukcji montażowej nie jest potrzebna pokrywa łożyska niezbędna normalnie do trzymania ani żadne dodatkowe przygotowania. Aby ułatwić demontaż, powierzchnia montażowa pierścienia zewnętrznego posiada na całym obwodzie rowek do ściągania. Promieniowy i osiowy otwór gwintowany M6 umożliwia dodatkowe smarowanie w zastosowaniach specjalnych.

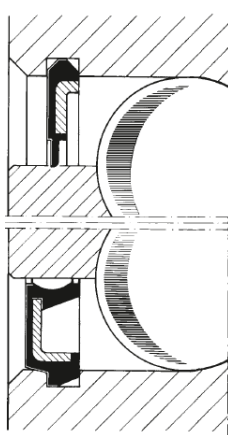
### Wersja PE o mniejszej dokładności

Łożyska kulkowe skośne wzdłużne ZKLN i ZKLF są w wersji standardowej przeznaczone do bardzo precyzyjnych mechanizmów śrubowo-toczących. W wielu obszarach zastosowania, np. w maszynach do obróbki drewna oraz łożyskach wielu mechanizmów śrubowo-toczących precyzja nie jest konieczna. Często wystarczającą precyzję można osiągnąć przez zastosowanie tańszej wersji o mniejszej dokładności. Serie ZKLN i ZKLF z tolerancjami o mniejszej dokładności (symbol PE) oferują oprócz właściwości typowych dla wersji standardowych, takich jak wysoka nośność i sztywność przy dużej prędkości obrotowej, także łatwy montaż i prostą obsługę.

Zalety wersji o mniejszej dokładności:

- Niska cena
- Funkcjonalność
- Mniejsze koszty produkcji konstrukcji montażowej

Wersja PE o mniejszej dokładności jest dostępna z otworami o średnicy od 12 do 50.



Uszczelka ślizgowa  
Symbol .2RS

Uszczelka szczelinowa  
Symbol .2Z

### Montaż/demontaż

Podczas montażu łożysk kulkowych skośnych wzdłużnych należy uważać na to, aby siły montażowe nie były kierowane przez elementy toczne.

Śruby mocujące łożyska ZKLF należy dokręcać na krzyż. Możliwe obciążenie śrub mocujących nie może przekraczać 70% ich granicy plastyczności. Aby umożliwić szybszy demontaż łożysk serii ZKLF, powierzchnia montażowa pierścienia zewnętrznego posiada na całym obwodzie rowek do ściągania.

Dokręcenie nakrętek rowkowych powoduje wstępne naprężenie łożysk kulkowych skośnych wzdłużnych. Przestrzegać momentów dokręcania nakrętki rowkowej rowkowa podanych w tabeli z wymiarami.

Po dokręceniu nakrętek rowkowych dokręcić oba zabezpieczające trzpienie gwintowe z sześciokątem. Trzpienie zawsze dokręcać naprzemiennie.

Aby zapobiec osiadaniu, nakrętkę rowkową najpierw dokręcić na tyle, aby została osiągnięta trzykrotna wartość podanego momentu dokręcania  $M_A$ . Następnie nakrętkę rowkową należy odciążyć. Na koniec ponownie dokręcić z momentem dokręcania podanym w tabeli z wymiarami  $M_A$ .

Podczas demontażu należy postępować na odwrót, to znaczy najpierw poluzować oba trzpienie, a następnie nakrętkę rowkową. Prawidłowo zamontowane i zdemontowane nakrętki rowkowe mogą być używane wielokrotnie.

Wymiary pierścieni wewnętrznych łożysk są dobrane tak, aby podczas dokręcania nakrętki rowkowej (moment dokręcania  $M_A$  zgodnie z tabelą wymiarów) było osiągane zdefiniowane naprężenie wstępne wystarczające do większości zastosowań.

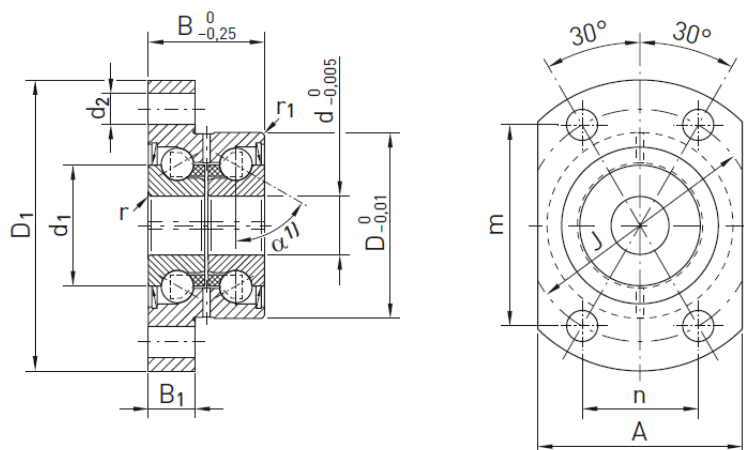
Do zastosowań specjalnych można wybrać inne momenty dokręcania  $M_A$ . W takich przypadkach zaleca się konsultację z firmą HIWIN.

Jeśli istnieje możliwość kontroli momentu tarcia łożyska  $M_{RL}$ , zmierzone wartości należy porównać z wartościami z tabeli wymiarów.

### Smarowanie

Łożyska są nasmarowane smarem litowym wg GA28. Smaruje się je przez smarowniczkę na pierścieniu zewnętrznym. Dla większości zastosowań napełnienie smarem jest wystarczające na cały okres eksploatacji łożyska.

### 10.2.6.1 Łożysko kulkowe skośne wzdłużne ZKLFA



#### Tolerancje obudowy i wału ZKLFA

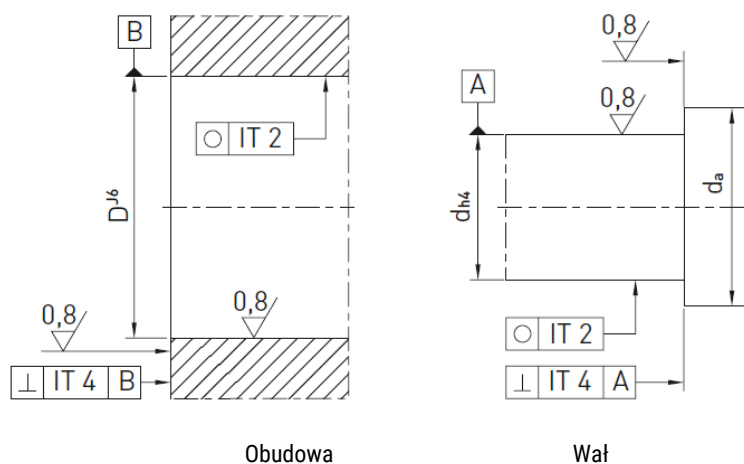


Tabela 10.46: Wymiary i wymiary przyłączeniowe zespołu łożyska kulkowego skośnego ZKLFA

| Nr artykułu   | Ø wału [mm] | Masa [kg] | Wymiary [mm] |    |    |                |                |    |                |      |      |    |                |                  |                    |                    | Wymiary przyłączeniowe [mm] |  |
|---------------|-------------|-----------|--------------|----|----|----------------|----------------|----|----------------|------|------|----|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--|
|               |             |           | d            | D  | B  | D <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | J  | d <sub>2</sub> | m    | n    | A  | d <sub>1</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1 min</sub> | d <sub>a max</sub> | d <sub>a min</sub>          |  |
| ZKLFA0630.2Z  | 6           | 0.05      | 6            | 19 | 12 | 30             | 5              | 24 | 3.5            | 21.0 | 12.0 | 22 | 12             | 0.3              | 0.3                | 15                 | 9                           |  |
| ZKLFA0640.2RS | 6           | 0.08      | 6            | 24 | 15 | 40             | 6              | 32 | 4.5            | 27.5 | 16.0 | 27 | 14             | 0.3              | 0.6                | 18                 | 9                           |  |
| ZKLFA0640.2Z  | 6           | 0.08      | 6            | 24 | 15 | 40             | 6              | 32 | 4.5            | 27.5 | 16.0 | 27 | 14             | 0.3              | 0.6                | 18                 | 9                           |  |
| ZKLFA0850.2RS | 8           | 0.17      | 8            | 32 | 20 | 50             | 8              | 40 | 5.5            | 34.5 | 20.0 | 35 | 19             | 0.3              | 0.6                | 25                 | 11                          |  |
| ZKLFA0850.2Z  | 8           | 0.17      | 8            | 32 | 20 | 50             | 8              | 40 | 5.5            | 34.5 | 20.0 | 35 | 19             | 0.3              | 0.6                | 25                 | 11                          |  |
| ZKLFA1050.2RS | 10          | 0.18      | 10           | 32 | 20 | 50             | 8              | 40 | 5.5            | 34.5 | 20.0 | 35 | 21             | 0.3              | 0.6                | 27                 | 14                          |  |
| ZKLFA1050.2Z  | 10          | 0.18      | 10           | 32 | 20 | 50             | 8              | 40 | 5.5            | 34.5 | 20.0 | 35 | 21             | 0.3              | 0.6                | 27                 | 14                          |  |
| ZKLFA1263.2RS | 12          | 0.30      | 12           | 42 | 25 | 63             | 10             | 53 | 6.8            | 46.0 | 26.5 | 45 | 25             | 0.3              | 0.6                | 31                 | 16                          |  |
| ZKLFA1263.2Z  | 12          | 0.30      | 12           | 42 | 25 | 63             | 10             | 53 | 6.8            | 46.0 | 26.5 | 45 | 25             | 0.3              | 0.6                | 31                 | 16                          |  |
| ZKLFA1563.2RS | 15          | 0.31      | 15           | 42 | 25 | 63             | 10             | 53 | 6.8            | 46.0 | 26.5 | 45 | 28             | 0.3              | 0.6                | 34                 | 20                          |  |
| ZKLFA1563.2Z  | 15          | 0.31      | 15           | 42 | 25 | 63             | 10             | 53 | 6.8            | 46.0 | 26.5 | 45 | 28             | 0.3              | 0.6                | 34                 | 20                          |  |

Koszyki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

<sup>1)</sup> Kąt nacisku  $\alpha = 60^\circ$

Tabela 10.47: Dane techniczne zespołu łożyska kulkowego skośnego ZKLFA

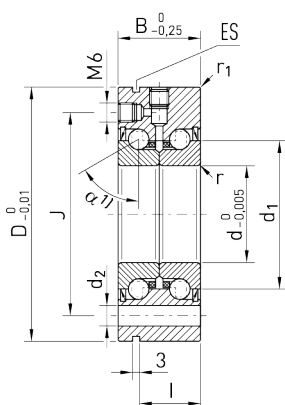
| Nr artykułu   | Ø wału [mm] | Śruby mocujące DIN912 10.9 <sup>1)</sup> |              | Nośność osiowa       |                    | Dopuszczalna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska | Sztywność osiowa | Sztywność na skręcanie | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>1)</sup> | Moment dokręcenia <sup>1)</sup> |
|---------------|-------------|------------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|               |             | Gwint                                    | Liczba n × t | C <sub>dyn</sub> [N] | C <sub>0</sub> [N] |                                |                       |                  |                        |                                         |                                 |
| ZKLFA0630.2Z  | 6           | M3                                       | 4            | 4 900                | 6 100              | 14 000                         | 0.01                  | 150              | 4                      | HIR06                                   | 2                               |
| ZKLFA0640.2RS | 6           | M4                                       | 4            | 6 900                | 8 500              | 6 800                          | 0.04                  | 200              | 8                      | HIR06                                   | 2                               |
| ZKLFA0640.2Z  | 6           | M4                                       | 4            | 6 900                | 8 500              | 12 000                         | 0.02                  | 200              | 8                      | HIR06                                   | 2                               |
| ZKLFA0850.2RS | 8           | M5                                       | 4            | 12 500               | 16 300             | 51 00                          | 0.08                  | 250              | 20                     | HIR08                                   | 4                               |
| ZKLFA0850.2Z  | 8           | M5                                       | 4            | 12 500               | 16 300             | 9 500                          | 0.04                  | 250              | 20                     | HIR08                                   | 4                               |
| ZKLFA1050.2RS | 10          | M5                                       | 4            | 13 400               | 18 800             | 4 600                          | 0.12                  | 325              | 25                     | HIR10                                   | 6                               |
| ZKLFA1050.2Z  | 10          | M5                                       | 4            | 13 400               | 18 800             | 8 600                          | 0.06                  | 325              | 25                     | HIR10                                   | 6                               |
| ZKLFA1263.2RS | 12          | M6                                       | 4            | 16 900               | 24 700             | 3 800                          | 0.16                  | 375              | 50                     | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLFA1263.2Z  | 12          | M6                                       | 4            | 16 900               | 24 700             | 7 600                          | 0.08                  | 375              | 50                     | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLFA1563.2RS | 15          | M6                                       | 4            | 17 900               | 28 000             | 3 500                          | 0.20                  | 400              | 65                     | HIR15                                   | 10                              |
| ZKLFA1563.2Z  | 15          | M6                                       | 4            | 17 900               | 28 000             | 7 000                          | 0.10                  | 400              | 65                     | HIR15                                   | 10                              |

Koszyki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

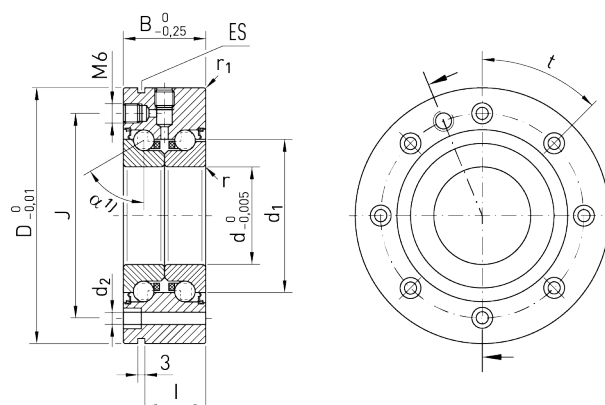
<sup>1)</sup> Moment dokręcania śrub mocujących zgodnie z informacjami producenta.

Śruby zgodne z normą DIN 912 nie należą do zakresu dostawy.

### 10.2.6.2 Łożysko kulkowe skośne wzdłużne ZKL



ZKLFA... (d ≤ 50)



ZKLFA...2Z (60 ≤ d ≤ 100)

ES Rowek do ściągania

Koszyki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

<sup>1)</sup> Kąt docisku  $\square \pm 60^\circ$

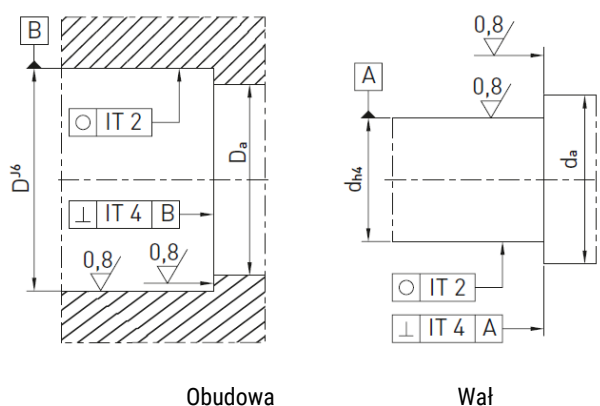
**Tolerancje obudowy i wału ZKLF...2RS/...2Z**


Tabela 10.48: Wymiary i wymiary przyłączeniowe zespołu łożyska kulowego skośnego ZKLF

| Nr artykułu      | Ø wału [mm] | Masa [kg] | Wymiary [mm] |     |    |     |                |    |                |                  |                    | Wymiary przyłączeniowe [mm]      |                    |
|------------------|-------------|-----------|--------------|-----|----|-----|----------------|----|----------------|------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|                  |             |           | d            | D   | B  | J   | d <sub>2</sub> | l  | d <sub>1</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1 min</sub> | D <sub>a max</sub> <sup>1)</sup> | d <sub>a min</sub> |
| ZKLF1255.2Z-XL   | 12          | 0.37      | 12           | 55  | 25 | 42  | 6.8            | 17 | 25.0           | 0.3              | 0.6                | 33                               | 16                 |
| ZKLF1255.2RS-XL  | 12          | 0.37      | 12           | 55  | 25 | 42  | 6.8            | 17 | 25.0           | 0.3              | 0.6                | 33                               | 16                 |
| ZKLF1560.2Z-XL   | 15          | 0.43      | 15           | 60  | 25 | 46  | 6.8            | 17 | 28.0           | 0.3              | 0.6                | 35                               | 20                 |
| ZKLF1560.2RS-XL  | 15          | 0.43      | 15           | 60  | 25 | 46  | 6.8            | 17 | 28.0           | 0.3              | 0.6                | 35                               | 20                 |
| ZKLF1762.2Z-XL   | 17          | 0.45      | 17           | 62  | 25 | 48  | 6.8            | 17 | 30.0           | 0.3              | 0.6                | 37                               | 23                 |
| ZKLF1762.2RS-XL  | 17          | 0.45      | 17           | 62  | 25 | 48  | 6.8            | 17 | 30.0           | 0.3              | 0.6                | 37                               | 23                 |
| ZKLF2068.2Z-XL   | 20          | 0.61      | 20           | 68  | 28 | 53  | 6.8            | 19 | 34.5           | 0.3              | 0.6                | 43                               | 25                 |
| ZKLF2068.2RS-XL  | 20          | 0.61      | 20           | 68  | 28 | 53  | 6.8            | 19 | 34.5           | 0.3              | 0.6                | 43                               | 25                 |
| ZKLF2575.2Z-XL   | 25          | 0.72      | 25           | 75  | 28 | 58  | 6.8            | 19 | 40.5           | 0.3              | 0.6                | 48                               | 32                 |
| ZKLF2575.2RS-XL  | 25          | 0.72      | 25           | 75  | 28 | 58  | 6.8            | 19 | 40.5           | 0.3              | 0.6                | 48                               | 32                 |
| ZKLF3080.2Z-XL   | 30          | 0.78      | 30           | 80  | 28 | 63  | 6.8            | 19 | 45.5           | 0.3              | 0.6                | 53                               | 40                 |
| ZKLF3080.2RS-XL  | 30          | 0.78      | 30           | 80  | 28 | 63  | 6.8            | 19 | 45.5           | 0.3              | 0.6                | 53                               | 40                 |
| ZKLF30100.2Z-XL  | 30          | 1.63      | 30           | 100 | 38 | 80  | 8.8            | 30 | 51.0           | 0.3              | 0.6                | 64                               | 47                 |
| ZKLF30100.2RS-XL | 30          | 1.63      | 30           | 100 | 38 | 80  | 8.8            | 30 | 51.0           | 0.3              | 0.6                | 64                               | 47                 |
| ZKLF3590.2Z-XL   | 35          | 1.13      | 35           | 90  | 34 | 75  | 8.8            | 25 | 52.0           | 0.3              | 0.6                | 62                               | 45                 |
| ZKLF3590.2RS-XL  | 35          | 1.13      | 35           | 90  | 34 | 75  | 8.8            | 25 | 52.0           | 0.3              | 0.6                | 62                               | 45                 |
| ZKLF40100.2Z-XL  | 40          | 1.46      | 40           | 100 | 34 | 80  | 8.8            | 25 | 58.0           | 0.3              | 0.6                | 67                               | 50                 |
| ZKLF40100.2RS-XL | 40          | 1.46      | 40           | 100 | 34 | 80  | 8.8            | 25 | 58.0           | 0.3              | 0.6                | 67                               | 50                 |
| ZKLF40115.2Z-XL  | 40          | 2.20      | 40           | 115 | 46 | 94  | 8.8            | 36 | 65.0           | 0.6              | 0.6                | 80                               | 56                 |
| ZKLF40115.2RS-XL | 40          | 2.20      | 40           | 115 | 46 | 94  | 8.8            | 36 | 65.0           | 0.6              | 0.6                | 80                               | 56                 |
| ZKLF50115.2Z-XL  | 50          | 1.86      | 50           | 115 | 34 | 94  | 8.8            | 25 | 72.0           | 0.3              | 0.6                | 82                               | 63                 |
| ZKLF50115.2RS-XL | 50          | 1.86      | 50           | 115 | 34 | 94  | 8.8            | 25 | 72.0           | 0.3              | 0.6                | 82                               | 63                 |
| ZKLF50140.2Z-XL  | 50          | 4.70      | 50           | 140 | 54 | 113 | 11.0           | 45 | 80.0           | 0.6              | 0.6                | 98                               | 63                 |
| ZKLF50140.2RS-XL | 50          | 4.70      | 50           | 140 | 54 | 113 | 11.0           | 45 | 80.0           | 0.6              | 0.6                | 98                               | 63                 |

| Nr artykułu      | Ø wału [mm] | Masa [kg] | Wymiary [mm] |     |    |     |                |    |                |                  |                    | Wymiary przyłączeniowe [mm]      |                    |
|------------------|-------------|-----------|--------------|-----|----|-----|----------------|----|----------------|------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|                  |             |           | d            | D   | B  | J   | d <sub>2</sub> | l  | d <sub>1</sub> | r <sub>min</sub> | r <sub>1 min</sub> | D <sub>a max</sub> <sup>1)</sup> | d <sub>a min</sub> |
| ZKLF60145.2Z-XL  | 60          | 4.30      | 60           | 145 | 45 | 120 | 8.8            | 35 | 85.0           | 0.6              | 0.6                | 100                              | 82                 |
| ZKLF70155.2Z-XL  | 70          | 4.90      | 70           | 155 | 45 | 130 | 8.8            | 35 | 95.0           | 0.6              | 0.6                | 110                              | 92                 |
| ZKLF80165.2Z-XL  | 80          | 5.30      | 80           | 165 | 45 | 140 | 8.8            | 35 | 105.0          | 0.6              | 0.6                | 120                              | 102                |
| ZKLF90190.2Z-XL  | 90          | 8.70      | 90           | 190 | 55 | 165 | 11.0           | 45 | 120.0          | 0.6              | 0.6                | 138                              | 116                |
| ZKLF100200.2Z-XL | 100         | 9.30      | 100          | 200 | 55 | 175 | 11.0           | 45 | 132.0          | 0.6              | 0.6                | 150                              | 128                |

Koszyki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

<sup>1)</sup> Zalecana średnica powierzchni styku

.2Z Uszczelka szczelinowa

.2RS Uszczelka ślizgowa

Tabela 10.49: Dane techniczne zespołu łożyska kulowego skośnego ZKLF

| Nr artykułu      | Ø wału [mm] | Śruby mocujące DIN912 10.9 <sup>1)</sup> |              | Nośność osiowa       |                    | Dopuszczalna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska | Szywność osiowa        | Szywność na skręcanie     | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>1)</sup> | Moment dokręcenia <sup>1)</sup> |
|------------------|-------------|------------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|                  |             | Gwint                                    | Liczba n × t | C <sub>dyn</sub> [N] | C <sub>0</sub> [N] | Smar [1/min]                   | M <sub>RL</sub> [Nm]  | c <sub>aL</sub> [N/μm] | c <sub>KL</sub> [Nm/mrad] | Nr artykułu                             | M <sub>A</sub> [Nm]             |
| ZKLF1255.2Z-XL   | 12          | M6                                       | 3 × 120°     | 18 600               | 24 700             | 7 600                          | 0.08                  | 375                    | 50                        | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLF1255.2RS-XL  | 12          | M6                                       | 3 × 120°     | 18 600               | 24 700             | 3 800                          | 0.16                  | 375                    | 50                        | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLF1560.2Z-XL   | 15          | M6                                       | 3 × 120°     | 19 600               | 28 000             | 7 000                          | 0.10                  | 400                    | 65                        | HIR15                                   | 10                              |
| ZKLF1560.2RS-XL  | 15          | M6                                       | 3 × 120°     | 19 600               | 28 000             | 3 500                          | 0.20                  | 400                    | 65                        | HIR15                                   | 10                              |
| ZKLF1762.2Z-XL   | 17          | M6                                       | 3 × 120°     | 20 700               | 31 000             | 6 600                          | 0.12                  | 450                    | 80                        | HIR17/HIA17                             | 15                              |
| ZKLF1762.2RS-XL  | 17          | M6                                       | 3 × 120°     | 20 700               | 31 000             | 3 300                          | 0.24                  | 450                    | 80                        | HIR17/HIA17                             | 15                              |
| ZKLF2068.2Z-XL   | 20          | M6                                       | 4 × 90°      | 28 500               | 47 000             | 5 400                          | 0.15                  | 650                    | 140                       | HIR20/HIA20                             | 18                              |
| ZKLF2068.2RS-XL  | 20          | M6                                       | 4 × 90°      | 28 500               | 47 000             | 3 000                          | 0.30                  | 650                    | 140                       | HIR20/HIA20                             | 18                              |
| ZKLF2575.2Z-XL   | 25          | M6                                       | 4 × 90°      | 30 500               | 55 000             | 4 700                          | 0.20                  | 750                    | 200                       | HIR25/HIA25                             | 25                              |
| ZKLF2575.2RS-XL  | 25          | M6                                       | 4 × 90°      | 30 500               | 55 000             | 2 600                          | 0.40                  | 750                    | 200                       | HIR25/HIA25                             | 25                              |
| ZKLF3080.2Z-XL   | 30          | M6                                       | 6 × 60°      | 32 000               | 64 000             | 4 300                          | 0.25                  | 850                    | 300                       | HIR30/HIA30                             | 32                              |
| ZKLF3080.2RS-XL  | 30          | M6                                       | 6 × 60°      | 32 000               | 64 000             | 2 200                          | 0.50                  | 850                    | 300                       | HIR30/HIA30                             | 32                              |
| ZKLF30100.2Z-XL  | 30          | M8                                       | 8 × 45°      | 65 000               | 108 000            | 4 000                          | 0.40                  | 950                    | 400                       | HIA30                                   | 65                              |
| ZKLF30100.2RS-XL | 30          | M8                                       | 8 × 45°      | 65 000               | 108 000            | 2 100                          | 0.80                  | 950                    | 400                       | HIA30                                   | 65                              |
| ZKLF3590.2Z-XL   | 35          | M8                                       | 4 × 90°      | 45 000               | 89 000             | 3 800                          | 0.30                  | 900                    | 400                       | HIR35/HIA35                             | 40                              |
| ZKLF3590.2RS-XL  | 35          | M8                                       | 4 × 90°      | 45 000               | 89 000             | 2 000                          | 0.60                  | 900                    | 400                       | HIR35/HIA35                             | 40                              |
| ZKLF40100.2Z-XL  | 40          | M8                                       | 4 × 90°      | 47 500               | 101 000            | 3 300                          | 0.35                  | 1 000                  | 550                       | HIR40/HIA40                             | 55                              |
| ZKLF40100.2RS-XL | 40          | M8                                       | 4 × 90°      | 47 500               | 101 000            | 1 800                          | 0.70                  | 1 000                  | 550                       | HIR40/HIA40                             | 55                              |
| ZKLF40115.2Z-XL  | 40          | M8                                       | 12 × 30°     | 79 000               | 149 000            | 3 100                          | 0.65                  | 1 200                  | 750                       | HIA40                                   | 110                             |
| ZKLF40115.2RS-XL | 40          | M8                                       | 12 × 30°     | 79 000               | 149 000            | 1 600                          | 1.30                  | 1 200                  | 750                       | HIA40                                   | 110                             |
| ZKLF50115.2Z-XL  | 50          | M8                                       | 6 × 60°      | 51 000               | 126 000            | 3 000                          | 0.45                  | 1 250                  | 1 000                     | HIR50/HIA50                             | 85                              |
| ZKLF50115.2RS-XL | 50          | M8                                       | 6 × 60°      | 51 000               | 126 000            | 1 500                          | 0.90                  | 1 250                  | 1 000                     | HIR50/HIA50                             | 85                              |
| ZKLF50140.2Z-XL  | 50          | M10                                      | 12 × 30°     | 125 000              | 250 000            | 2 500                          | 1.30                  | 1 400                  | 1 500                     | HIA50                                   | 150                             |
| ZKLF50140.2RS-XL | 50          | M10                                      | 12 × 30°     | 125 000              | 250 000            | 1 200                          | 2.60                  | 1 400                  | 1 500                     | HIA50                                   | 150                             |

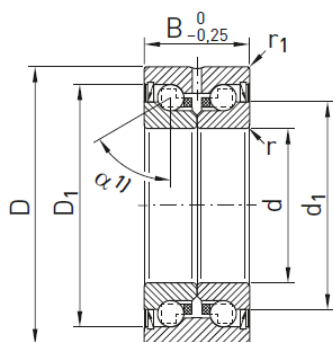
| Nr artykułu      | Ø wału [mm] | Śruby mocujące DIN912 10.9 <sup>1)</sup> |              | Nośność osiowa       |                    | Dopuszczalna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska | Sztynność osiowa | Sztynność na skręcanie | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>1)</sup> | Moment dokręcenia <sup>1)</sup> |
|------------------|-------------|------------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|                  |             | Gwint                                    | Liczba n × t | C <sub>dyn</sub> [N] | C <sub>0</sub> [N] |                                |                       |                  |                        |                                         |                                 |
| ZKLF60145.2Z-XL  | 60          | M8                                       | 8 × 45°      | 93 000               | 214 000            | 3 000                          | 1.00                  | 1 300            | 1 650                  | HIR60/HIA60                             | 100                             |
| ZKLF70155.2Z-XL  | 70          | M8                                       | 8 × 45°      | 97 000               | 241 000            | 2 800                          | 1.20                  | 1 450            | 2 250                  | HIR70/HIA70                             | 130                             |
| ZKLF80165.2Z-XL  | 80          | M8                                       | 8 × 45°      | 100 000              | 265 000            | 2 700                          | 1.40                  | 1 600            | 3 000                  | HIR80/HIA80                             | 160                             |
| ZKLF90190.2Z-XL  | 90          | M10                                      | 8 × 45°      | 149 000              | 395 000            | 2 300                          | 2.30                  | 1 700            | 4 400                  | HIA90                                   | 200                             |
| ZKLF100200.2Z-XL | 100         | M10                                      | 8 × 45°      | 154 000              | 435 000            | 2 150                          | 2.60                  | 1 900            | 5 800                  | HIA100                                  | 250                             |

Koszki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

<sup>1)</sup> Moment dokręcania śrub mocujących zgodnie z informacjami producenta.

Śruby zgodne z normą DIN 912 nie należą do zakresu dostawy.

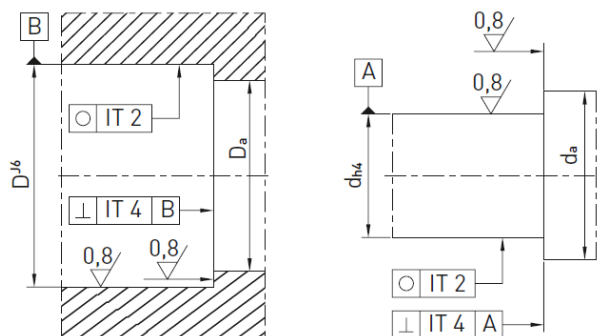
### 10.2.6.3 Łożysko kulkowe skośne wzdłużne ZKLN



Działające dwustronnie

Serie ZKLN...2RS, ZKLN...2Z

#### Tolerancje obudowy i wału ZKLN...2RS/...2Z



Obudowa

Wał

Tabela 10.50: Wymiary i wymiary przyłączeniowe łożyska kulowego skośnego ZKLN

| Nr artykułu     | Ø wału [mm] | Masa [kg] | Wymiary [mm]    |                 |    |                  |                    |                |                | Wymiary przyłączeniowe [mm]      |                                  |
|-----------------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|----|------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                 |             |           | d <sup>2)</sup> | D <sup>3)</sup> | B  | r <sub>min</sub> | r <sub>1 min</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>a max</sub> <sup>4)</sup> | d <sub>a min</sub> <sup>4)</sup> |
| ZKLN0619.2Z-XL  | 6           | 0.02      | 6               | 19              | 12 | 0.3              | 0.3                | 12.0           | 16.5           | 16                               | 9                                |
| ZKLN0624.2RS-XL | 6           | 0.03      | 6               | 24              | 15 | 0.3              | 0.6                | 14.0           | 19.5           | 19                               | 9                                |
| ZKLN0624.2Z-XL  | 6           | 0.03      | 6               | 24              | 15 | 0.3              | 0.6                | 14.0           | 19.5           | 19                               | 9                                |
| ZKLN0832.2RS-XL | 8           | 0.09      | 8               | 32              | 20 | 0.3              | 0.6                | 19.0           | 26.5           | 26                               | 11                               |
| ZKLN0832.2Z-XL  | 8           | 0.09      | 8               | 32              | 20 | 0.3              | 0.6                | 19.0           | 26.5           | 26                               | 11                               |
| ZKLN1034.2RS-XL | 10          | 0.10      | 10              | 34              | 20 | 0.3              | 0.6                | 21.0           | 28.5           | 28                               | 14                               |
| ZKLN1034.2Z-XL  | 10          | 0.10      | 10              | 34              | 20 | 0.3              | 0.6                | 21.0           | 28.5           | 28                               | 14                               |
| ZKLN1242.2RS-XL | 12          | 0.20      | 12              | 42              | 25 | 0.3              | 0.6                | 25.0           | 33.5           | 33                               | 16                               |
| ZKLN1242.2Z-XL  | 12          | 0.20      | 12              | 42              | 25 | 0.3              | 0.6                | 25.0           | 33.5           | 33                               | 16                               |
| ZKLN1545.2RS-XL | 15          | 0.21      | 15              | 45              | 25 | 0.3              | 0.6                | 28.0           | 36.0           | 35                               | 20                               |
| ZKLN1545.2Z-XL  | 15          | 0.21      | 15              | 45              | 25 | 0.3              | 0.6                | 28.0           | 36.0           | 35                               | 20                               |
| ZKLN1747.2RS-XL | 17          | 0.22      | 17              | 47              | 25 | 0.3              | 0.6                | 30.0           | 38.0           | 37                               | 23                               |
| ZKLN1747.2Z-XL  | 17          | 0.22      | 17              | 47              | 25 | 0.3              | 0.6                | 30.0           | 38.0           | 37                               | 23                               |
| ZKLN2052.2RS-XL | 20          | 0.31      | 20              | 52              | 28 | 0.3              | 0.6                | 34.5           | 44.0           | 43                               | 25                               |
| ZKLN2052.2Z-XL  | 20          | 0.31      | 20              | 52              | 28 | 0.3              | 0.6                | 34.5           | 44.0           | 43                               | 25                               |
| ZKLN2557.2RS-XL | 25          | 0.34      | 25              | 57              | 28 | 0.3              | 0.6                | 40.5           | 49.0           | 48                               | 32                               |

Koszki kulek są wykonane z tworzywa sztucznego, Dopuszczalna temperatura pracy: 120 °C (praca ciągła)

<sup>1)</sup> Kąt nacisku  $\alpha = 60^\circ$

<sup>2)</sup> Tolerancja średnicy otworu d = 6 mm:  $D_{-0,003}^{+0,002}$ ; d = 10 – 50 mm:  $D_{-0,005}^0$ ; d = 60 – 100 mm:  $D_{-0,008}^0$

<sup>3)</sup> Tolerancja średnicy zewnętrznej d = 6 – 50 mm:  $d_{-0,01}^0$ ; d = 60 – 100 mm:  $d_{-0,015}^0$

<sup>4)</sup> Zalecana średnica powierzchni styku

.2Z = uszczelka szczelinowa

.2RS = uszczelka ślizgowa

Tabela 10.51: Dane techniczne zespołu łożyska kulowego skośnego ZKLN

| Nr artykułu  | Ø wału [mm] | Nośność osiowa       |                    | Dopuszczalna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska | Szywność osiowa        | Szywność na skręcanie     | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>1)</sup> | Moment dokręcenia <sup>1)</sup> |
|--------------|-------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|              |             | C <sub>dyn</sub> [N] | C <sub>0</sub> [N] | Smar [1/min]                   | M <sub>RL</sub> [Nm]  | C <sub>aL</sub> [N/μm] | C <sub>KL</sub> [Nm/mrad] | Nr artykułu                             | M <sub>A</sub> [Nm]             |
| ZKLN0619.2Z  | 6           | 5 400                | 6 100              | 14 000                         | 0.01                  | 150                    | 4                         | HIR6                                    | 1                               |
| ZKLN0624.2RS | 6           | 7 600                | 8 500              | 6 800                          | 0.04                  | 200                    | 8                         | HIR6                                    | 2                               |
| ZKLN0624.2Z  | 6           | 7 600                | 8 500              | 12 000                         | 0.02                  | 200                    | 8                         | HIR6                                    | 2                               |
| ZKLN0832.2RS | 8           | 13 800               | 16 300             | 5 100                          | 0.08                  | 250                    | 20                        | HIR8                                    | 4                               |
| ZKLN0832.2Z  | 8           | 13 800               | 16 300             | 9 500                          | 0.04                  | 250                    | 20                        | HIR8                                    | 4                               |
| ZKLN1034.2RS | 10          | 14 700               | 18 800             | 4 600                          | 0.12                  | 325                    | 25                        | HIR10                                   | 6                               |
| ZKLN1034.2Z  | 10          | 14 700               | 18 800             | 8 600                          | 0.06                  | 325                    | 25                        | HIR10                                   | 6                               |
| ZKLN1242.2RS | 12          | 18 600               | 24 700             | 3 800                          | 0.16                  | 375                    | 50                        | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLN1242.2Z  | 12          | 18 600               | 24 700             | 7 600                          | 0.08                  | 375                    | 50                        | HIR12                                   | 8                               |
| ZKLN1545.2RS | 15          | 19 600               | 28 000             | 3 500                          | 0.20                  | 400                    | 65                        | HIR15                                   | 10                              |
| ZKLN1545.2Z  | 15          | 19 600               | 28 000             | 7 000                          | 0.10                  | 400                    | 65                        | HIR15                                   | 10                              |
| ZKLN1747.2RS | 17          | 20 700               | 31 000             | 3 300                          | 0.24                  | 450                    | 80                        | HIR17/HIA17                             | 15                              |

| Nr artykułu   | Ø wału [mm] | Nośność osiowa       |                    | Dopuszczalna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska | Szttywność osiowa      | Szttywność na skręcanie   | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>1)</sup> | Moment dokręcenia <sup>1)</sup> |
|---------------|-------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|               |             | C <sub>dyn</sub> [N] | C <sub>0</sub> [N] | Smar [1/min]                   | M <sub>RL</sub> [Nm]  | C <sub>aL</sub> [N/μm] | C <sub>kL</sub> [Nm/mrad] | Nr artykułu                             | M <sub>A</sub> [Nm]             |
| ZKLN1747.2Z   | 17          | 20 700               | 31 000             | 6 600                          | 0.12                  | 450                    | 80                        | HIR17/HIA17                             | 15                              |
| ZKLN2052.2RS  | 20          | 28 500               | 47 000             | 3 000                          | 0.30                  | 650                    | 140                       | HIR20/HIA20                             | 18                              |
| ZKLN2052.2Z   | 20          | 28 500               | 47 000             | 5 400                          | 0.15                  | 650                    | 140                       | HIR20/HIA20                             | 18                              |
| ZKLN2557.2RS  | 25          | 30 500               | 55 000             | 2 600                          | 0.40                  | 750                    | 200                       | HIR25/HIA25                             | 25                              |
| ZKLN2557.2Z   | 25          | 30 500               | 55 000             | 4 700                          | 0.20                  | 750                    | 200                       | HIR25/HIA25                             | 25                              |
| ZKLN3062.2RS  | 30          | 32 000               | 64 000             | 2 200                          | 0.50                  | 850                    | 300                       | HIR30/HIA30                             | 32                              |
| ZKLN3062.2Z   | 30          | 32 000               | 64 000             | 4 300                          | 0.25                  | 850                    | 300                       | HIR30/HIA30                             | 32                              |
| ZKLN3072.2RS  | 30          | 65 000               | 108 000            | 2 100                          | 0.80                  | 950                    | 400                       | HIA30                                   | 65                              |
| ZKLN3072.2Z   | 30          | 65 000               | 108 000            | 4 000                          | 0.40                  | 950                    | 400                       | HIA30                                   | 65                              |
| ZKLN3572.2RS  | 35          | 45 000               | 89 000             | 2 000                          | 0.60                  | 900                    | 400                       | HIR35/HIA35                             | 40                              |
| ZKLN3572.2Z   | 35          | 45 000               | 89 000             | 3 800                          | 0.30                  | 900                    | 400                       | HIR35/HIA35                             | 40                              |
| ZKLN4075.2RS  | 40          | 47 500               | 101 000            | 1 800                          | 0.70                  | 1 000                  | 550                       | HIR40/HIA40                             | 55                              |
| ZKLN4075.2Z   | 40          | 47 500               | 101 000            | 3 300                          | 0.35                  | 1 000                  | 550                       | HIR40/HIA40                             | 55                              |
| ZKLN4090.2RS  | 40          | 79 000               | 149 000            | 1 600                          | 1.30                  | 1 200                  | 750                       | HIA40                                   | 110                             |
| ZKLN4090.2Z   | 40          | 79 000               | 149 000            | 3 100                          | 0.65                  | 1 200                  | 750                       | HIA40                                   | 110                             |
| ZKLN5090.2RS  | 50          | 51 000               | 126 000            | 1 500                          | 0.90                  | 1 250                  | 1 000                     | HIR50/HIA50                             | 85                              |
| ZKLN5090.2Z   | 50          | 51 000               | 126 000            | 3 000                          | 0.45                  | 1 250                  | 1 000                     | HIR50/HIA50                             | 85                              |
| ZKLN50110.2RS | 50          | 125 000              | 250 000            | 1 200                          | 2.60                  | 1 400                  | 1 500                     | HIA50                                   | 150                             |
| ZKLN50110.2Z  | 50          | 125 000              | 250 000            | 2 500                          | 1.30                  | 1 400                  | 1 500                     | HIA50                                   | 150                             |
| ZKLN60110.2Z  | 60          | 93 000               | 214 000            | 3 000                          | 1.00                  | 1 300                  | 1 650                     | HIR60/HIA60                             | 100                             |
| ZKLN70120.2Z  | 70          | 97 000               | 241 000            | 2 800                          | 1.20                  | 1 450                  | 2 250                     | HIR70/HIA70                             | 130                             |
| ZKLN80130.2Z  | 80          | 100 000              | 265 000            | 2 700                          | 1.40                  | 1 600                  | 3 000                     | HIR80/HIA80                             | 160                             |
| ZKLN90150.2Z  | 90          | 149 000              | 395 000            | 2 300                          | 2.30                  | 1 700                  | 4 400                     | HIR90/HIA90                             | 200                             |
| ZKLN100160.2Z | 100         | 154 000              | 435 000            | 2 150                          | 2.60                  | 1 900                  | 5 800                     | HIR100/HIA100                           | 250                             |

<sup>1)</sup> Nakrętki rowkowe nie należą do zakresu dostawy. Należy je zamawiać osobno!

### 10.2.7 Nakrętki rowkowe HIR – zacisk poprzeczny

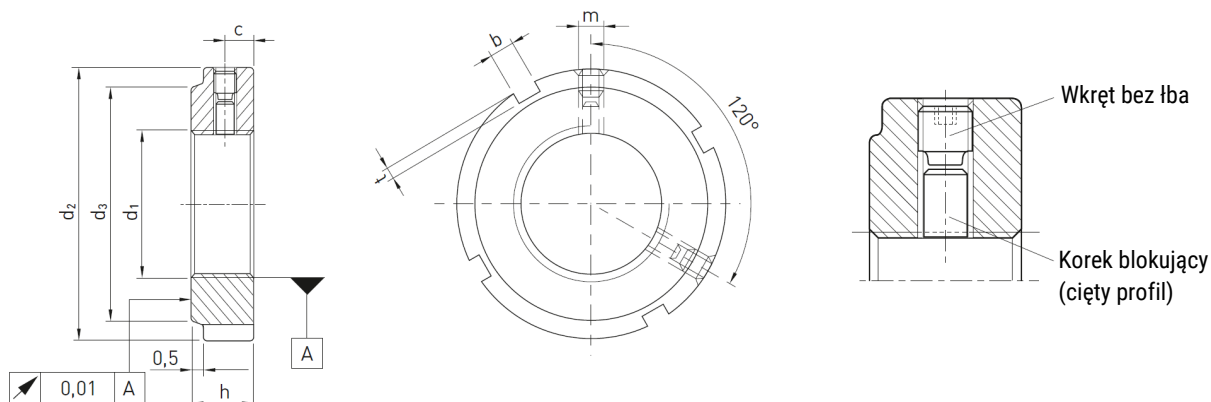


Tabela 10.52: Wymiary nakrętki rowkowej HIR

| Numer artykułu | Gwint $d_1$ | $d_2$ | $h$ | $b$ | $t$ | $d_3$ | $c$ | $m$ |
|----------------|-------------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| HIR06          | M6 × 0,5    | 16    | 8   | 3   | 2.0 | 11    | 4   | M4  |
| HIR08          | M8 × 0,75   | 16    | 8   | 3   | 2.0 | 11    | 4   | M4  |
| HIR10          | M10 × 0,75  | 18    | 8   | 3   | 2.0 | 13    | 4   | M4  |
| HIR12          | M12 × 1     | 22    | 8   | 3   | 2.0 | 18    | 4   | M4  |
| HIR15          | M15 × 1     | 25    | 8   | 3   | 2.0 | 21    | 4   | M4  |
| HIR17          | M17 × 1     | 28    | 10  | 4   | 2.0 | 23    | 5   | M5  |
| HIR20 × 1      | M20 × 1     | 32    | 10  | 4   | 2.0 | 27    | 5   | M5  |
| HIR20 × 1,5    | M20 × 1,5   | 32    | 10  | 4   | 2.0 | 27    | 5   | M5  |
| HIR25          | M25 × 1,5   | 38    | 12  | 5   | 2.0 | 33    | 6   | M6  |
| HIR30          | M30 × 1,5   | 45    | 12  | 5   | 2.0 | 40    | 6   | M6  |
| HIR35          | M35 × 1,5   | 52    | 12  | 5   | 2.0 | 47    | 6   | M6  |
| HIR40          | M40 × 1,5   | 58    | 14  | 6   | 2.5 | 52    | 7   | M6  |
| HIR45          | M45 × 1,5   | 65    | 14  | 6   | 2.5 | 59    | 7   | M6  |
| HIR50          | M50 × 1,5   | 70    | 14  | 6   | 2.5 | 64    | 7   | M6  |
| HIR55          | M55 × 2     | 75    | 16  | 7   | 3.0 | 68    | 8   | M6  |
| HIR60          | M60 × 2     | 80    | 16  | 7   | 3.0 | 73    | 8   | M6  |
| HIR65          | M65 × 2     | 85    | 16  | 7   | 3.0 | 78    | 8   | M6  |
| HIR70          | M70 × 2     | 92    | 18  | 8   | 3.5 | 85    | 9   | M8  |
| HIR75          | M75 × 2     | 98    | 18  | 8   | 3.5 | 90    | 9   | M8  |
| HIR80          | M80 × 2     | 105   | 18  | 8   | 3.5 | 95    | 9   | M8  |
| HIR85          | M85 × 2     | 110   | 18  | 8   | 3.5 | 102   | 9   | M8  |
| HIR90          | M90 × 2     | 120   | 20  | 10  | 4.0 | 108   | 10  | M8  |
| HIR95          | M95 × 2     | 125   | 20  | 10  | 4.0 | 113   | 10  | M8  |
| HIR100         | M100 × 2    | 130   | 20  | 10  | 4.0 | 120   | 10  | M8  |

Jednostka: mm

### 10.2.8 Nakrętki rowkowe HIA – zacisk wzdłużny

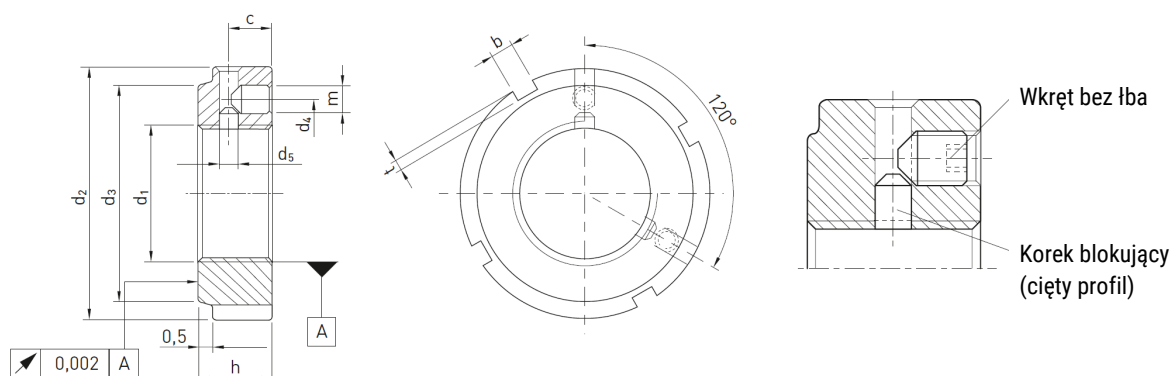
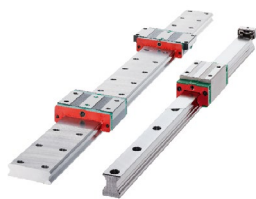


Tabela 10.53: Wymiary nakrętki rowkowej HIA

| Numer artykułu | Gwint $d_1$ | $d_2$ | $h$ | $b$ | $t$ | $d_3$ | $d_4$ | $m$ |
|----------------|-------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| HIA17          | M17 × 1     | 28    | 16  | 4   | 2.0 | 23    | 22.5  | M4  |
| HIA20 × 1      | M20 × 1     | 32    | 16  | 4   | 2.0 | 27    | 26.0  | M4  |
| HIA20 × 1,5    | M20 × 1,5   | 32    | 16  | 4   | 2.0 | 27    | 26.0  | M4  |
| HIA25          | M25 × 1,5   | 38    | 18  | 5   | 2.0 | 33    | 31.5  | M5  |
| HIA30          | M30 × 1,5   | 45    | 18  | 5   | 2.0 | 40    | 37.5  | M5  |
| HIA35          | M35 × 1,5   | 52    | 18  | 5   | 2.0 | 47    | 43.5  | M5  |
| HIA40          | M40 × 1,5   | 58    | 20  | 6   | 2.5 | 52    | 49.0  | M6  |
| HIA45          | M45 × 1,5   | 65    | 20  | 6   | 2.5 | 59    | 55.0  | M6  |
| HIA50          | M50 × 1,5   | 70    | 20  | 6   | 2.5 | 64    | 60.0  | M6  |
| HIA55          | M55 × 2     | 75    | 22  | 7   | 3.0 | 68    | 65.0  | M6  |
| HIA60          | M60 × 2     | 80    | 22  | 7   | 3.0 | 73    | 70.0  | M6  |
| HIA65          | M65 × 2     | 85    | 22  | 7   | 3.0 | 78    | 75.0  | M6  |
| HIA70          | M70 × 2     | 92    | 24  | 8   | 3.5 | 85    | 81.0  | M8  |
| HIA75          | M75 × 2     | 98    | 24  | 8   | 3.5 | 90    | 87.0  | M8  |
| HIA80          | M80 × 2     | 105   | 24  | 8   | 3.5 | 95    | 93.0  | M8  |
| HIA85          | M85 × 2     | 110   | 24  | 8   | 3.5 | 102   | 98.0  | M8  |
| HIA90          | M90 × 2     | 120   | 26  | 10  | 4.0 | 108   | 105.0 | M8  |
| HIA95          | M95 × 2     | 125   | 26  | 10  | 4.0 | 113   | 110.0 | M8  |
| HIA100         | M100 × 2    | 130   | 26  | 10  | 4.0 | 120   | 115.0 | M8  |
| HIA17          | M17 × 1     | 28    | 16  | 4   | 2.0 | 23    | 22.5  | M4  |
| HIA20 × 1      | M20 × 1     | 32    | 16  | 4   | 2.0 | 27    | 26.0  | M4  |
| HIA20 × 1,5    | M20 × 1,5   | 32    | 16  | 4   | 2.0 | 27    | 26.0  | M4  |
| HIA25          | M25 × 1,5   | 38    | 18  | 5   | 2.0 | 33    | 31.5  | M5  |
| HIA30          | M30 × 1,5   | 45    | 18  | 5   | 2.0 | 40    | 37.5  | M5  |

Jednostka: mm

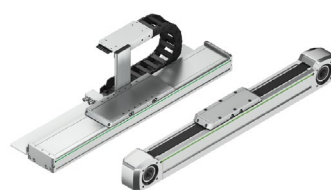
## Wprawiamy w ruch.



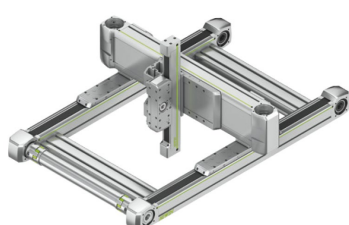
Prowadnice szynowe



Mechanizmy śrubowo-toczone



Osie liniowe



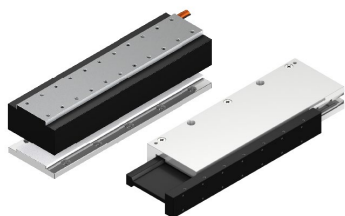
Systemy osi liniowych



Silniki momentowe



Roboty



Silniki liniowe



Stoliki obrotowe



Wzmocniacze napędu i serwomotory

### Niemcy

HIWIN GmbH  
Brücklesbünd 1  
77654 Offenburg  
Niemcy  
Tel. +49 781 93278-0  
info@hiwin.de  
hiwin.de

### Tajwan

Headquarter  
HIWIN Technologies Corp.  
Nr. 7, Jingke Road  
Precision Machinery Park  
Taichung 40852  
Táiwān  
Tel. +886 4 2359-4510  
business@hiwin.tw  
hiwin.tw

### Tajwan

Headwaurter  
HIWIN Corp.  
No. 6, Jingke Central Road  
Precision Machinery Park  
Taichung 40852  
Táiwān  
Tel. +886 4 2355-0110  
business@hiwinmikro.tw  
hiwinmikro.tw

### Francja

HIWIN GmbH  
4 Impasse Joffre  
67202 Wolfisheim  
Francja  
Tel. +33 3 882884-80  
contact@hiwin.fr  
hiwin.fr

### Polska

HIWIN GmbH Biuro Warszawa  
ul. Puławska 405a  
02-801 Warszawa  
Polska  
Tel. +48 22 46280-00  
info@hiwin.pl  
hiwin.pl

### Szwajcaria

HIWIN (Schweiz) GmbH  
Eichwiesstraße 20  
8645 Jona  
Szwajcaria  
Tel. +41 55 22500-25  
sales@hiwin.ch  
hiwin.ch

### Włochy

HIWIN Srl  
Strada Pitagora 4  
20861 Brugherio (MB)  
Italia  
Tel. +39 039 28761-68  
info@hiwin.it  
hiwin.it

### Słowacja

HIWIN s.r.o., o.z.z.o.  
Mládežnícka 2101  
01701 Považská Bystrica  
Slovensko  
Tel. +421 424 4347-77  
info@hiwin.sk  
hiwin.sk

### Republika Czeska

HIWIN s.r.o.  
Medkova 888/11  
62700 Brno  
Česká republika  
Tel. +42 05 48528-238  
info@hiwin.cz  
hiwin.cz

### Dania

HIWIN GmbH  
info@hiwin.dk  
hiwin.dk

### Holandia

HIWIN GmbH  
info@hiwin.nl  
hiwin.nl

### Austria

HIWIN GmbH  
info@hiwin.at  
hiwin.at

### Węgry

HIWIN GmbH  
info@hiwin.hu  
hiwin.hu

### Rumunia

HIWIN GmbH  
info@hiwin.ro  
hiwin.ro

### Słowenia

HIWIN GmbH  
info@hiwin.si  
hiwin.si

### Chiny

HIWIN Corp.  
hiwin.cn

### Japonia

HIWIN Corp.  
info@hiwin.co.jp  
hiwin.co.jp

### USA

HIWIN Corp.  
info@hiwin.com  
hiwin.us

### Korea

HIWIN Corp.  
hiwin.kr

### Singapur

HIWIN Corp.  
hiwin.sg