

**HIWIN**<sup>®</sup>

Technika liniowa



## Mechanizmy śrubowo-toczne i wyposażenie

**HIWIN GmbH**

Brücklesbünd 2

D-77654 Offenburg

Telefon +49 (0) 7 81 9 32 78 -0

Telefax +49 (0) 7 81 9 32 78 -90

info@hiwin.de

www.hiwin.de

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przedruk w całości lub w części  
bez naszego zezwolenia  
zabroniony.

Uwaga:

Dane techniczne przedstawione w niniej-  
szym katalogu mogą ulec zmianie bez  
uprzedniego powiadomienia.

## Witamy w HIWIN

Mechanizmy śrubowo-toczne, zwane także śrubami pociągowymi tocznymi, składają się z wrzeciona z gwintem kolistym, nakrętki z gwintem kolistym, znajdujących się w niej kulek oraz mechanizmu przekierowania kulek. Mechanizmy śrubowo-toczne należą do najczęściej stosowanych mechanizmów śrubowych w maszynach przemysłowych i precyzyjnych. Umożliwiają one zmianę ruchu obrotowego na ruch postępowy i odwrotnie. Charakteryzują się wysoką precyzją i wysokim współczynnikiem sprawności. HIWIN oferuje duży wybór mechanizmów śrubowo-tocznych do różnych rodzajów zastosowań.

Mechanizmy śrubowo-toczne firmy HIWIN charakteryzują się dokładnym biegiem przy znikomym tarciu, wymagają nieznacznego momentu napędowego i zapewniają wysoką sztywność przy spokojnym biegu. Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN w wykonaniu rolowanym, łożyszonym i szlifowanym nadają się idealnie do wszelkich typów zastosowań. Pragnąc spełnić wysokie wymagania klientów, firma HIWIN dysponuje liniami produkcyjnymi najnowszej generacji, wysoko wyspecjalizowaną kadrą inżynierską, kontrolowaną jakością produkcji i montażu oraz materiałami o wysokiej jakości.

Niniejszy katalog zawiera informacje techniczne i stanowi pomoc dla klientów przy wyborze odpowiedniego mechanizmu śrubowo-tocznego do żądanych zastosowań.



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Postęp liniowy czynimy optymalnym

### Spis treści

#### 1. Wstęp

#### 2. Właściwości techniczne mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

2.1 Charakterystyka mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN 2

2.2 Zakresy stosowania mechanizmów śrubowo-tocznych 4

#### 3. Klasyfikacja standardowych mechanizmów śrubowo-tocznych

3.1 Standardowe mechanizmy śrubowo-toczne 5

3.2 Budowa nakrętek 5

3.3 Zakończenia śrub i konfiguracja ułożyskowania 7

#### 4. Właściwości konstrukcyjne i dobór mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

4.1 Ogólne wskazówki na temat doboru i montażu 8

4.2 Dobór mechanizmów śrubowo-tocznych 10

4.3 Klasa dokładności mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN 11

4.4 Rodzaje naprężeń wstępnych HIWIN 17

4.5 Wzory obliczeń 20

4.6 Wpływ wzrostu temperatury 34

4.7 Smarowanie 35

#### 5. Parametry techniczne

5.1 Kody katalogowe HIWIN 37

#### 6. Mechanizmy śrubowo-toczone szlifowane precyzyjnie

6.1 Mechanizmy śrubowo-toczone szlifowane 38

|  |     |     |  |
|--|-----|-----|--|
| <b>7. Mechanizmy śrubowo-toczące rolowane</b>  |     |     |  |
| 7.1 Wstęp  | 122 |     |  |
| 7.2 Mechanizmy śrubowo-toczące rolowane precyzyjnie                                      | 122 |     |  |
| 7.3 Mechanizmy śrubowo-toczące rolowane bardzo precyzyjnie                               | 122 |     |  |
| <b>8. Mechanizmy śrubowo-toczące tuszczzone*</b>   |     |     |  |
| 8.1. Mechanizmy śrubowo-toczące tuszczzone   | 133 |     |  |
| <b>9. Nakrętka napędowa</b>  |     |     |  |
| 9.1 Typ R1 ze zintegrowanym łożyskiem  | 138 |     |  |
| 9.2 Typ AME*   | 139 |     |  |
| <b>10. Mechanizmy śrubowo-toczące do wysokich prędkości posuwu (wysoka wartość Dm-N)</b> |     |     |  |
| 10.1 Zakres zastosowania   | 140 |     |  |
| 10.2 Parametry   | 141 |     |  |
| <b>11. Mechanizmy śrubowo-toczące z chłodzeniem</b>                                      |     |     |  |
| 11.1 Typ I z bardzo wysoką wartością Dm-N  | 142 |     |  |
| 11.2 Mechanizmy śrubowo-toczące z chłodzeniem II do dużych obciążeń                      | 144 |     |  |
| <b>12. Mechanizmy śrubowo-toczące do dużych obciążeń</b>                                 |     |     |  |
| 12.1 Zakres zastosowania   |     | 146 |  |
| 12.2 Parametry   |     |     |  |
| <b>13. Wyposażenie*</b>  |     |     |  |
| 13.1 Obudowa do nakrętek kotnierzowych   |     | 147 |  |
| 13.2 Ułożyskowanie śruby, łożysko stałe  |     | 148 |  |
| 13.3 Ułożyskowanie śruby, łożysko przesuwne  |     | 150 |  |
| 13.4 Osiowe łożysko kulkowe skośne   |     | 152 |  |
| 13.5 Nakrętki rowkowe HIR z zaciskiem poprzecznym  |     | 158 |  |
| 13.6 Nakrętki rowkowe HIA z zaciskiem wzdłużnym  |     | 159 |  |
| <b>14. Pozostałe informacje</b>  |     |     |  |
| 14.1 Wyszukiwanie i usuwanie usterek   |     | 160 |  |
| 14.2 Usterki: przyczyny i prewencja  |     | 160 |  |
| 14.3 Przyczyna nietypowego luzu  |     | 162 |  |
| <b>15. Arkusz projektowy</b>   |     |     |  |
| 15.1 Arkusz projektowy   |     | 163 |  |

\* = Typy uprzywilejowane:  
szybki czas dostawy



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości technologiczne

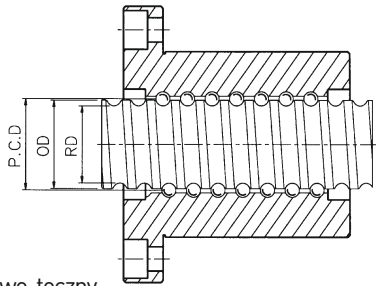
### 2. Właściwości technologiczne mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

#### 2.1 Charakterystyka mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

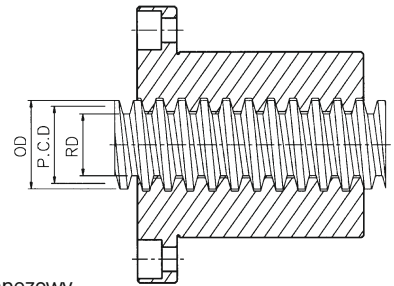
Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN charakteryzują się między innymi wysokim współczynnikiem sprawności, pracą rewersyjną, brakiem luzu osiowego, dużą sztywnością oraz dużą dokładnością skoku. W porównaniu z tradycyjnymi śrubami trapezowymi (patrz rys. 2.1) mechanizmy śrubowo-

toczne posiadają dodatkowo kulki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką. Tarcie ślizgowe występujące w śrubach trapezowych zostaje zastąpione przez ruch toczny kulek. Właściwości i zalety mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN są szczegółowo opisane w dalszej części katalogu.

Rys. 2.1: Budowa mechanizmu śrubowo-tocznego i mechanizmu trapezowego



Mechanizm śrubowo-toczny



Mechanizm trapezowy

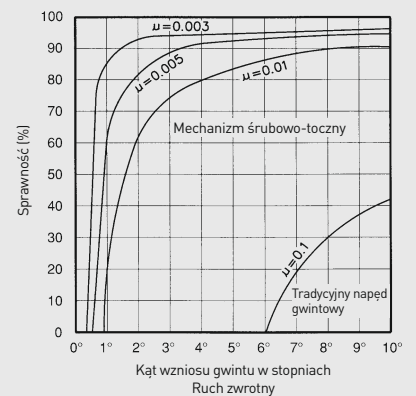
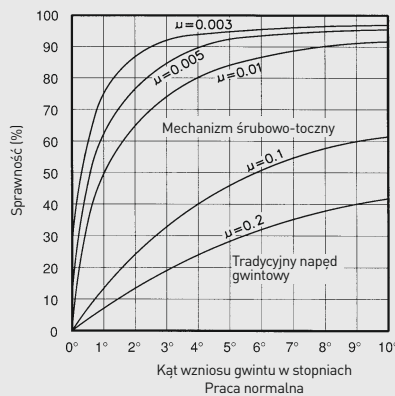
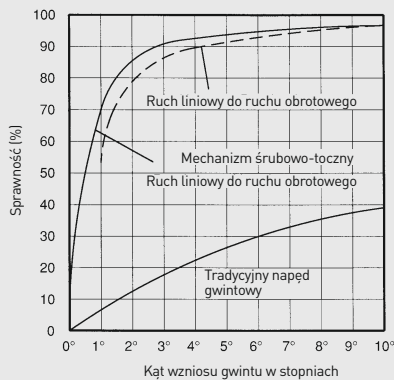
#### 2.1.1 Wysoki współczynnik sprawności w obu kierunkach

Mechanizmy śrubowo-toczne zapewniają wysoki współczynnik sprawności rzędu do 90 % dzięki stykowi tocznemu między śrubą a nakrętką. W efekcie wymagany moment obrotowy wyniesie w przybliżeniu jedną trzecią momentu mechanizmów tradycyjnych. Rysunek 2.2 przedstawia znacznie wyższy mechaniczny współczynnik sprawności mechanizmu śrubowo-tocznego w porównaniu z mechanizmem tradycyjnym.

Specjalna obróbka powierzchni bieżni w mechanizmach śrubowo-tocznych HIWIN redukuje opór tarcia między kulką a jej bieżnią. Wysokiej jakości powierzchnia oraz ruch toczny powodują redukcję tarcia i w rezultacie znaczny wzrost współczynnika sprawności mechanizmu.

Dzięki wysokiemu współczynnikowi sprawności wymagany jest jedynie niski moment napędowy dla ruchu tocznego kulek. Moc napędowa zmniejszona w ten sposób zmniejsza także koszty eksploatacyjne. HIWIN wykorzystuje szereg urządzeń i procesów kontrolnych dla zapewnienia odpowiedniego współczynnika sprawności.

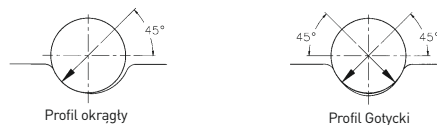
Rys. 2.2 Mechaniczny współczynnik sprawności mechanizmów śrubowych



### 2.1.2 Brak luzu i duża sztywność

Obrabiarki CNC wymagają mechanizmów śrubowo-toczących charakteryzujących się brakiem luzu i wysoką sztywnością. Zastosowany profil ostrołukowy do śruby i nakrętki z gwintem kolistym umożliwia montaż nakrętki bez luzu osiowego. Dla zapewnienia wysokiej sztywności i powtarzalności niezbędnych w maszynach CNC stosuje się zazwyczaj naprężenie wstępne.

Rys. 2.3: Typowe rodzaje styków w mechanizmach śrubowo-toczących (profil kołowy i ostrołukowy)



Zbyt duże naprężenie wstępne powoduje zwiększony moment tarcia w czasie pracy. Tarcie wytwarza ciepło i powoduje skrócenie okresu użytkowania mechanizmu śrubowego. Zastosowanie specjalnych procesów rozwoju i produkcji pozwoliło na stworzenie optymalnych mechanizmów śrubowo-toczących charakteryzujących się brakiem luzu i wytwarzaniem nieznacznego ciepła wskutek tarcia.

### 2.1.3 Wysoka dokładność skoku

Podczas produkcji elementów dla zastosowań wymagających maksymalnej dokładności stosujemy normy ISO, JIS i DIN; uwzględniamy także indywidualne życzenia klientów w zakresie produkcji.

Gwarancją dokładności jest kontrola wykonywana przy użyciu naszego systemu pomiaru laserowego i ujęta w specjalnym protokole dla klienta.

### 2.1.4 Długi okres użytkowania

Okres użytkowania typowych mechanizmów śrubowych zależy od zużycia powierzchni stykowych, natomiast mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN można stosować praktycznie aż do zmęczenia metalu. Dzięki maksymalnej dokładności podczas procesów opracowywania, doboru materiałów, obróbki termicznej i produkcji mechanizmy HIWIN charakteryzują się niezawodną i bezusterkową pracą podczas standardowego okresu użytkowania. Okres użytkowania zależy w każdym typie mechanizmu śrubowo-toczącego od wielu czynników, takich jak między innymi konstrukcji, jakości materiału, konserwacji i przede wszystkim od nośności dynamicznej (C). Nośność dynamiczna zależy zwłaszcza od dokładności profilu, właściwości materiału i twardości powierzchni.

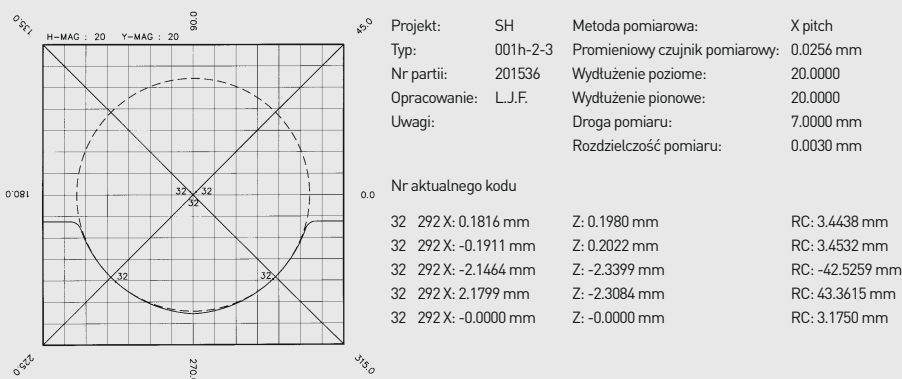
### 2.1.5 Nieznacznym moment zrywający przy spokojnym biegu

Wskutek tarcia ślizgowego metal/metal typowe mechanizmy śrubowe wymagają wysokiego momentu zrywającego w celu pokonania momentu tarcia. Tarcie toczone kulek w mechanizmach śrubowo-toczących potrzebują jedynie minimalnego momentu zrywającego. W celu zapewnienia dokładnych biegni tocznych firma HIWIN stosuje specjalny rodzaj konstrukcji (współczynnik dopasowania) oraz specjalne technologie produkcji. W konsekwencji moment napędowy silnika mieści się w wymaganych granicach.

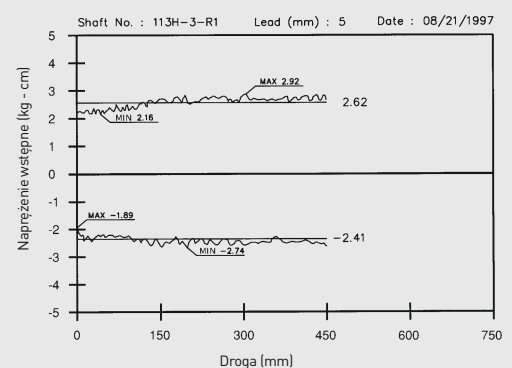
Podczas specjalnego procesu HIWIN może skontrolować w trakcie produkcji każdą bieżnię toczną pod kątem jej profilu. Przykładowy protokół kontroli jest przedstawiony na rysunku 2.4.

Systemy pomiarowe ze wspomaganiami komputerowym umożliwiają dokładną rejestrację momentu tarcia mechanizmów śrubowo-toczących. Rysunek 2.5 pokazuje typowy przebieg momentu obrotowego w funkcji drogi.

Rys. 2.4: Kontrola profilu biegni tocznej w HIWIN



Rys. 2.5: Kontrola naprężenia wstępnego w HIWIN



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości technologiczne

### 2.1.6 Niski poziom hałasu

Podczas pracy wysokiej klasy obrabiarek przy dużych prędkościach posuwu i wysokim obciążeniu wymagany jest niski poziom hałasu. Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN spełniają te wymagania dzięki doskonałym mechanizmom przekierowywania, specjalnemu typowi bieżni tocznej, doskonałemu procesowi montażu i skrupulatnej kontroli powierzchni i wymiarów.

### 2.1.7 Krótkie czasy dostawy

Firma HIWIN zapewnia krótkie czasy dostawy dzięki szybkim liniom produkcyjnym i logistycznym.

## 2.2 Zakresy stosowania mechanizmów śrubowo-tocznych

Typowe zakresy stosowania mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN są podane w dalszej części; wymagane klasy dokładności znajdują się w tabeli 4.5.

1. Maszyny CNC: obrabiarki wielooperacyjne CNC, tokarki CNC, maszyny CNC do obróbki metalu, obrabiarki CNC do obróbki elektroiskrowej, szlifierki CNC, maszyny do obróbki drewna, wiertarki, maszyny specjalne
2. Maszyny precyzyjne: frezarki, szlifierki, obrabiarki do obróbki elektroiskrowej, szlifierki narzędziowe, szlifierki do kót zębatach, wiertarki, strugarki itd.
3. Maszyny przemysłowe: maszyny drukarskie, maszyny papiernicze, automaty, maszyny włókiennicze, maszyny do formowania wgłębnego itd.
4. Urządzenia elektryczne: urządzenia pomiarowe - roboty, stoły X-Y, aparatura medyczna, automaty obróbkowe, produkcja półprzewodników, linie automatyczne itd.
5. Przemysł lotniczy: klapy, odwracacze ciągu, systemy ładowania w portach lotniczych, stacje kierowania lotem rakiety
6. Inne: urządzenia do ustawiania anten, mechanizmy uruchamiania zaworów



### 3. Klasyfikacja standardowych mechanizmów śrubowo-toczących

#### 3.1 Standardowe mechanizmy śrubowo-toczące

Standardowe mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN nadają się do większości zastosowań. Zależnie od indywidualnych życzeń klienta firma HIWIN dostarcza mechanizmy z dużym skokiem, mechanizmy serii miniaturowej

lub mechanizmy specjalnego typu. Tabela 3.1 przedstawia ofertę mechanizmów śrubowo-toczących HIWIN.

#### 3.2 Budowa nakrętek

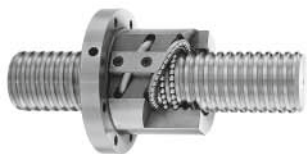
##### 3.2.1 Mechanizmy przekierowywania kulek

Mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN są dostępne z różnymi mechanizmami przekierowania. Jeden z nich - tak zwany zewnętrzny mechanizm przekierowania - składa się ze śruby z gwintem kolistym, nakrętki z gwintem kolistym, kulek stalowych, nawrotu kulek i płyty mocującej. Kulki są zlokalizowane między śrubą a nakrętką z gwintem kolistym. Na końcu nakrętki są one odprowadzane z bieżni tocznej na początek; w efekcie obieg kulek jest zamknięty. Mechanizm przekierowania znajduje się na zewnątrz obu-

dowy nakrętki i dlatego określa się go mianem mechanizmu zewnętrznego (patrz rysunek 3.1). Wewnętrzny mechanizm przekierowania składa się ze śruby z gwintem kolistym, nakrętki z gwintem kolistym, kulek stalowych oraz elementu przekierowania kulek. Kulki biegną tylko wokół śruby. Za zamknięcie obiegu odpowiada element zwrotny w nakrętce, który umożliwia powrót kulek na początek przez grzbiet śruby. Wewnętrzny mechanizm przekierowania zawdzięcza swoją nazwę lokalizacji obiegu kulek w nakrętce.

Trzeci typ systemu przekierowania posiada ostony krańcowe (rys. 3.3). Zasada działania odpowiada funkcjonowaniu mechanizmu zewnętrznego, jednak odprowadzanie kulek odbywa się za pomocą kanatu w nakrętce. Kulki wykonują pełny bieg w nakrętce. Mechanizm z ostonkami krańcowymi lub „pełne przekierowanie wewnętrzne” zapewniają wysoką nośność przy niewielkich długościach bieżni i nieznacznych średnicach nakrętek.

Rys. 3.1: Nakrętka z zewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek



Rys. 3.2: Nakrętka z wewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek



Rys. 3.3: Nakrętka z zewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek z ostonkami krańcowymi



Tabela 3.1: Standardowe mechanizmy śrubowo-toczące HIWIN i skok gwintu,

| Typ           | Seria miniaturowa |     |    |     |   | Seria regularna |    |      |     |      |     |      |     | Duży skok gwintu |     |      |    |    | Bardzo duży skok gwintu |    |      |    |    |    |    |
|---------------|-------------------|-----|----|-----|---|-----------------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------------------|-----|------|----|----|-------------------------|----|------|----|----|----|----|
| Skok gwintu/Ø | 1                 | 1,5 | 2  | 2,5 | 3 | 3,175           | 4  | 4,23 | 5   | 5,08 | 6   | 6,35 | 8   | 10               | 12  | 12,7 | 16 | 20 | 24                      | 25 | 25,4 | 32 | 40 | 50 |    |
| 6             | G                 | G   | G  |     |   |                 |    |      |     |      |     |      |     |                  |     |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 8             | G                 | G   | GR | GR  | R |                 |    |      |     |      |     |      | G   |                  |     |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 10            | G                 | G   | GR | GR  | R |                 | GR |      | R   |      |     |      |     | G                |     |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 12            |                   | G   | GR | GR  | R |                 | GR |      | GR  | R    |     |      |     | G                | R   |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 14            |                   |     |    | R   | R |                 | R  |      | R   |      |     |      |     |                  |     |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 15            |                   |     |    |     |   |                 |    |      | R   |      |     |      |     | GR               |     |      |    |    | GR                      |    |      |    |    |    |    |
| 16            |                   |     | GR | GR  |   |                 | GR |      | GRW | GR   |     |      | G   | GR               |     |      |    | GR |                         |    |      |    | G  |    |    |
| 20            |                   |     | G  | GR  |   |                 | GR |      | GRW | GR   | GRW |      | R   | GR               |     |      |    | G  | GR                      |    |      |    |    | G  |    |
| 22            |                   |     |    |     |   |                 |    |      | G   | G    |     |      |     |                  |     |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 25            |                   |     |    | G   |   |                 | GR |      | GRW | GR   | GW  | G    | GRW | GRW              |     | G    | G  | G  |                         |    | GR   |    |    |    | G  |
| 28            |                   |     |    |     |   |                 |    | G    | GR  | G    | GR  | G    |     | G                |     |      |    |    |                         |    |      |    | R  |    |    |
| 32            |                   |     |    |     |   | G               | GR |      | GRW | GR   | GRW | G    | GRW | GRW              | G   | G    |    |    | GRW                     |    | G    | G  | G  |    |    |
| 36            |                   |     |    |     |   |                 |    |      | GR  | R    | GR  |      |     | GR               | GR  | GR   |    |    | R                       |    |      |    |    |    |    |
| 40            |                   |     |    | G   | G |                 | G  |      | GRW | GR   | GRW | G    | GRW | GRW              | GRW | G    | G  |    | GRW                     |    | G    |    |    | G  | G  |
| 45            |                   |     |    |     |   |                 |    |      | G   | G    |     |      |     | GR               | GR  |      |    |    | R                       |    |      |    |    |    |    |
| 50            |                   |     |    |     |   |                 |    |      | GRW | G    | GR  | G    | GW  | GRW              | GRW | G    | R  |    | GRW                     |    | G    |    |    | GR | GR |
| 55            |                   |     |    |     |   |                 |    |      |     |      |     |      |     | G                | GR  | G    |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 63            |                   |     |    |     |   |                 |    |      |     |      |     | G    | GW  | GRW              | GW  | G    | GR |    | GRW                     |    |      | G  |    | GR | G  |
| 70            |                   |     |    |     |   |                 |    |      |     |      |     |      |     | G                | G   |      |    |    |                         |    |      |    |    |    |    |
| 80            |                   |     |    |     |   |                 |    |      |     |      |     |      |     | GW               | G   | G    | G  |    | GW                      |    |      |    |    |    |    |
| 100           |                   |     |    |     |   |                 |    |      |     |      |     |      |     |                  | G   |      | G  | G  |                         |    |      |    |    |    |    |

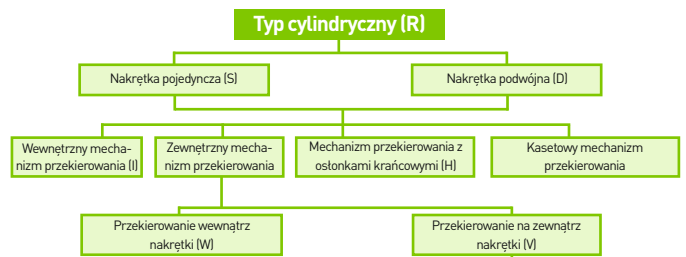
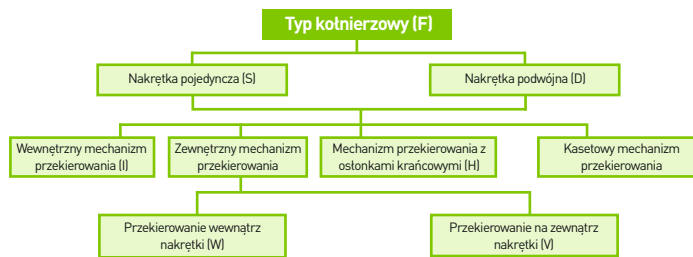
Jednostka: mm

G: mechanizmy śrubowo-toczące szlifowane precyzyjnie, gwint prawo- lub lewoskrętny  
 W: mechanizmy śrubowo-toczące tuszczone, częściowo także z gwintem lewoskrętnym  
 R: rolowane mechanizmy śrubowo-toczące, częściowo także z gwintem lewoskrętnym

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Klasyfikacja standardowych mechanizmów śrubowo-tocznych

### 3.2.2 Typy nakrętek z gwintem kolistym



» Inne typy mechanizmów śrubowo-tocznych zgodnie z indywidualnymi życzeniami klienta

Przykłady:

**RDI** = typ cylindryczny, nakrętka podwójna z wewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek

**DFSV** = dwa mechanizmy przekierowania kulek, typ kołnierzowy, nakrętka pojedyncza z zewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek na zewnątrz nakrętki

**FSW** = typ kołnierzowy, nakrętka pojedyncza z zewnętrznym mechanizmem przekierowania kulek wewnątrz średnicy nakrętki

### 3.2.3 Ilość obiegów kulek

Ilość obiegów kulek w nakrętkach z gwintem kolistym jest oznaczona w poniższy sposób:

#### Zewnętrzny mechanizm przekierowania kulek:

- A: 1,5 obrotu na jeden obieg kulek
- B: 2,5 obrotu na jeden obieg kulek
- C: 3,5 obrotu na jeden obieg kulek
- D: 4,5 obrotu na jeden obieg kulek
- E: 5,5 obrotu na jeden obieg kulek

#### Dla wewnętrznego mechanizmu przekierowania kulek:

- T: 1 obrót na jeden obieg kulek

#### Dla mechanizmu przekierowania kulek z ostionami krańcowymi:

- U: 2,8 obrotu na jeden obieg kulek
- S: 1,8 obrotu na jeden obieg kulek
- V: 0,7 obrotu na jeden obieg kulek

#### Dla mechanizmu przekierowania kulek z ostionkami krańcowymi:

- K: 1 obrót na jeden obieg kulek

Przykład:

B2 = dwa zewnętrzne mechanizmy przekierowania, każdy z 2,5 obrotu

T3 = trzy wewnętrzne mechanizmy przekierowania, każdy z maksymalnie jednym obrotem

S4 = cztery wewnętrzne mechanizmy przekierowania, każdy z 1,8 obrotu

HIWIN zaleca poniższe parametry obiegów: dla zewnętrznego mechanizmu przekierowania dwa obiagi z 2,5 lub 3,5 obrotu (= B2 lub C2) i dla wewnętrznego mechanizmu przekierowania - trzy, cztery lub sześć obiegów.

Rysunki 3.4, 3.5 i 3.6 pokazują odpowiednie systemy przekierowania kulek.

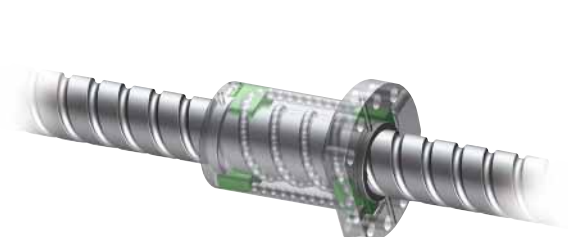
Rys. 3.4: Obieg kulek przy zewnętrznym mechanizmie przekierowania kulek



Rys. 3.5: Obieg kulek przy wewnętrznym mechanizmie przekierowania kulek



Rys. 3.6: Obieg kulek przy kasetowym mechanizmie przekierowania kulek



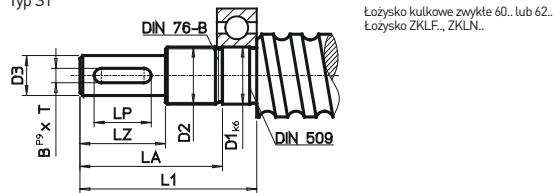
### 3.3 Zakończenia śrub i konfiguracja utożyskowania

#### Rodzaje montażu

Sposób montażu i utożyskowanie mechanizmów śrubowo-tocznych wpływają w decydujący sposób na sztywność, krytyczną liczbę obrotów i obciążenie krytyczne wyoboczenia. Należy to zawsze uwzględnić przy wyborze sposobu montażu.

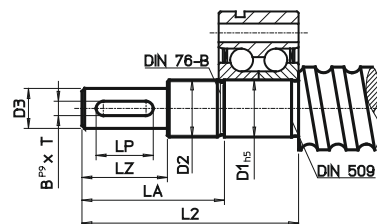
Standardowe zakończenia śrub

Typ S1

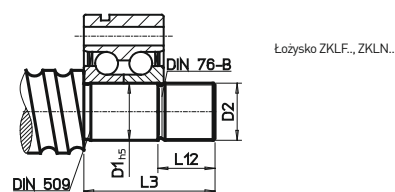


Łożysko kulkowe zwykłe 60.. lub 62..  
Łożysko ZKLF., ZKLN..

Typ S2



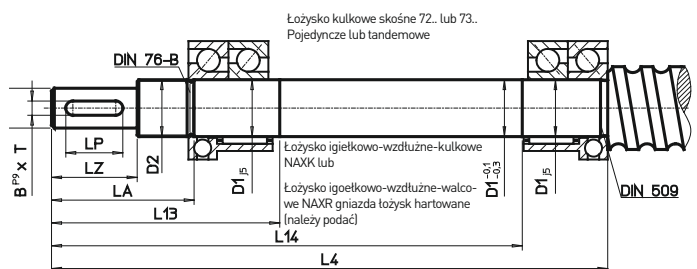
Typ S3



Łożysko ZKLF., ZKLN..

»Określenie końca śruby typ S3 za pomocą średnicy gniazda D1=10: S3-10

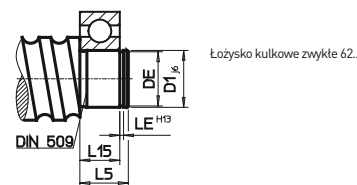
Typ S4



Łożysko kulkowe skośne 72.. lub 73..  
Pojedyncze lub tandemowe

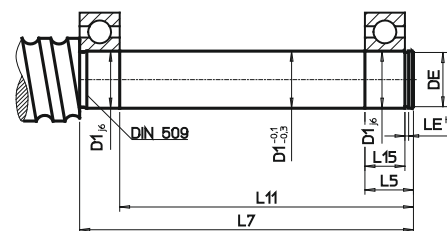
Łożysko igietkowo-wzdłużne-kulkowe  
NAXK lub  
Łożysko igoelkowo-wzdłużne-walco-  
we NAXR gniazda łożysk hartowane  
(należy podać)

Typ S5



Łożysko kulkowe zwykłe 62..

Typ S7



Zakończenia śrub wykonujemy również według rysunków i indywidualnych życzeń klienta.

| Zakończenia śrub typ | KGT Ø znam. | D1 | D2       | D3   | L1  | L2  | L3 | L4  | L5 | L7  | L11 | L12 | L13 | L14 | L15 | DE      | LE   | LA  | LP | LZ  | Szer.x<br>gł. |
|----------------------|-------------|----|----------|------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|------|-----|----|-----|---------------|
| S_-06                | 12          | 6  | M6x0,5   | 5j6  | 31  | 37  | -  | -   | 8  | -   | -   | -   | -   | -   | 6   | 5,7h10  | 0,8  | 26  | -  | 16  | -             |
| S_-10                | 16          | 10 | M10x0,75 | 8j6  | 39  | 50  | 30 | 120 | 12 | 62  | 53  | 12  | 55  | 97  | 9   | 9,6h10  | 1,1  | 32  | 14 | 20  | 2x1,2         |
| S_-12                | 20          | 12 | M12x1    | 10j6 | 43  | 58  | 35 | 128 | 13 | 73  | 63  | 12  | 59  | 104 | 10  | 11,5h11 | 1,1  | 35  | 16 | 23  | 3x1,8         |
| S_-17                | 25          | 17 | M17x1    | 14j6 | 60  | 73  | 43 | 180 | 15 | 100 | 88  | 20  | 78  | 152 | 12  | 16,2h11 | 1,1  | 50  | 20 | 30  | 5x3           |
| S_-20                | [25],32     | 20 | M20x1    | 14j6 | 62  | 76  | 46 | 195 | 17 | 117 | 103 | 20  | 80  | 165 | 14  | 19h12   | 1,3  | 50  | 20 | 30  | 5x3           |
| S_-25                | [32],40     | 25 | M25x1,5  | 20j6 | 83  | 96  | 46 | 230 | 19 | 144 | 129 | 20  | 104 | 196 | 15  | 23,9h12 | 1,3  | 71  | 36 | 50  | 6x3,5         |
| S_-30                | 40          | 30 | M30x1,5  | 25j6 | 95  | 108 | 48 | 270 | 20 | 170 | 154 | 22  | 120 | 232 | 16  | 28,6h12 | 1,6  | 82  | 45 | 60  | 8x4           |
| S_-40                | 50          | 40 | M40x1,5  | 32k6 | 119 | 135 | 55 | 355 | 22 | 202 | 184 | 24  | 150 | 309 | 18  | 37,5h12 | 1,85 | 104 | 56 | 80  | 10x5          |
| S_-50                | 63          | 50 | M50x1,5  | 40k6 | 142 | 155 | 55 | 450 | 25 | 245 | 225 | 24  | 178 | 396 | 20  | 47h12   | 2,15 | 124 | 70 | 100 | 12x5          |
| S_-60                | 80          | 60 | M60x2    | 50k6 | 155 | 177 | 67 | 550 | 28 | 310 | 288 | 25  | 202 | 484 | 22  | 57h12   | 2,15 | 135 | 70 | 110 | 14x5,         |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

### 4. Właściwości konstrukcyjne i dobór mechanizmów śrubowo-toczących HIWIN

#### 4.1 Ogólne wskazówki na temat doboru i montażu

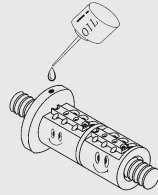
1. Mechanizmy śrubowo-toczące należy starannie czyścić benzyną ekstrakcyjną i olejem w celu ochrony przed korozją. Trójchloroetylen jest odpowiednim środkiem odtłuszczającym służącym do ochrony bieżni toczącej przed zabrudzeniem i uszkodzeniem; parafina jest w tym względzie nieodpowiednia. Bezwzględnie unikać uszkodzenia bieżni toczącej przez ostre przedmioty. Nie dopuszczać także do osadzenia na bieżni opiłków metalu (rys. 4.1).
2. Dobrać mechanizm śrubowo-toczący dlażądanego zakresu zastosowania (patrz tabela 4.5). Podczas montażu zwracać uwagę na odpowiednie wymagania. W precyzyjnie szlifowanych mechanizmach śrubowo-toczących dla maszyn CNC zapewnić dokładne ustawienie i odpowiedni sposób montażu; w zastosowaniach nie wymagających dużej precyzji zaleca się stosowanie mechanizmów rolkowanych, które nie wymagają tak starannego doboru typu montażu i użytkowania.
3. W celu zapewnienia maksymalnego okresu użytkowania należy stosować olej/smar o odpowiednich właściwościach. Nie stosować dodatków uszlachetniających zawierających grafit lub MoS<sub>2</sub> (patrz str. 35).
4. Dopuszcza się kąpiele w mgłę olejowej lub smarowanie kropkowe, zaleca się także bezpośrednie smarowanie nakrętki z gwintem kolistym (patrz rys. 4.2).

Szczególnie ważny jest montaż korpusu łożyska i nakrętki z gwintem kolistym w sposób równoległoośiowy; w przeciwnym razie mogłoby dojść do nierównomiernego rozłożenia ciężaru (patrz rys. 4.2a). Do czynników wpływających na nierównomierne rozłożenie ciężaru należy także obciążenie promieniowe i momentowe (rys. 4.2a). W efekcie może dojść do zakłóceń podczas pracy i skrócenia okresu użytkowania (patrz rys. 4.2b).

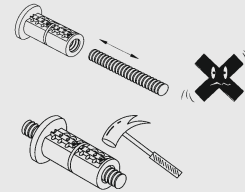
Rys. 4.1: Dokładne czyszczenie i zabezpieczenie



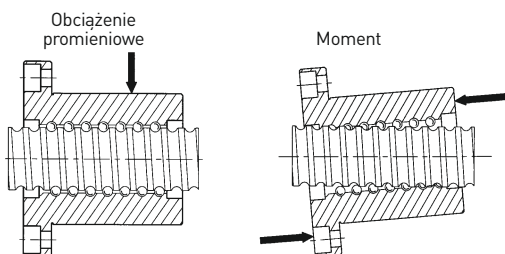
Rys. 4.2: Smarowanie nakrętki z gwintem kolistym



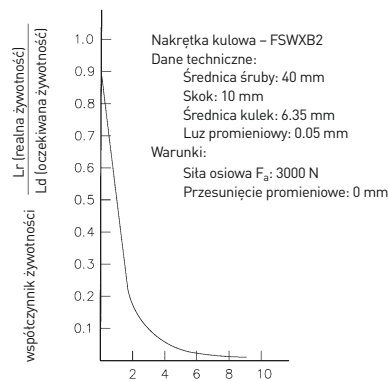
Rys. 4.3: Staranna obróbka nakrętki z gwintem kolistym



Rys. 4.2a: Nierównomierne rozdzielenie obciążenia spowodowane przez niewłaściwe ustawienie łożyska oporowego i nakrętki z gwintem kolistym, nieodpowiedni dobór płyty montażowej, niewłaściwy kąt lub błąd ustawienia kołnierza nakrętki

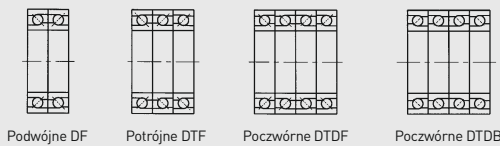


Rys. 4.2b: Wpływ nieodpowiedniego ustawienia na trwałość obciążenia promieniowego



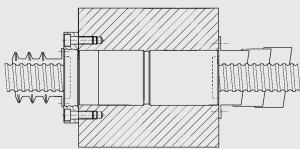
5. Wybrać typ łożyska odpowiedni dla śruby z gwintem kolistym.  
Do maszyn CNC zaleca się łożyska kulkowe skośne (kąt = 60°) z uwagi na wyższy poziom obciążenia osiowego i możliwość montażu bez luzu lub z naprężeniem wstępnym.

Rys. 4.4: Różne typy łożysk



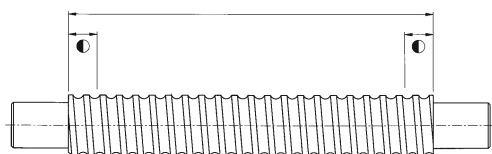
7. Przy silnych obciążeniach związanych z pyłem i opiłkami metalu mechanizmy śrubowo-toczne należy zaopatrzyć w osłonę śruby w postaci osłony teleskopowej lub mieszkowej (rys. 4.6).

Rys. 4.6: Osłona śruby w postaci mieszkowej lub teleskopowej



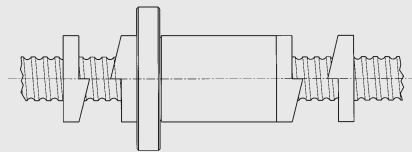
9. Podczas hartowania powierzchni śrub na obu zakończeniach sąsiadujących z łożyskami pozostawia się 2 do 3 zwojów gwintu bez hartowania w celu umożliwienia modyfikacji przytączy. Na rysunkach HIWIN obszary te są oznaczone symbolem (patrz rys. 4.8). Jeśli strefy te wymagają specjalnego traktowania, prosimy o skonsultowanie się z firmą HIWIN.

Rys. 4.8: Obszar hartowania powierzchni śruby z gwintem kolistym



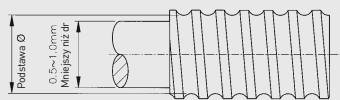
6. Należy zastosować odpowiednie środki, aby na nakrętkę z gwintem kolistym nie wpłynęło przekroczenie drogi użytkowej (patrz rys. 4.5). Uderzenie w ogranicznik wzdłużny może prowadzić do uszkodzeń.

Rys. 4.5: Ogranicznik mechaniczny zapobiegający przekroczeniu drogi przemieszczenia.



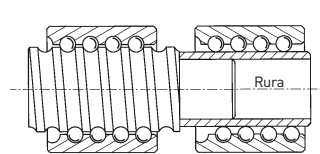
8. Jeśli stosuje się wewnętrzny mechanizm przekierowania lub mechanizm z osłonami krańcowymi, gwint kolisty należy oszlifować aż do końca śruby. Średnica graniczącego czopa łożyskowego musi być ok. 0,5–1,0 mm mniejsza od średnicy rdzenia bieżni tocznych (patrz rys. 4.7).

Rys. 4.7: Specjalne wymagania dotyczące czopów łożyskowych w wewnętrznych systemach przekierowania



10. Zbyt duże naprężenie wstępne prowadzi do zwiększenia momentu tarcia, co z kolei powoduje wzrost temperatury i skrócenie okresu użytkowania. Z drugiej strony zbyt małe naprężenie zmniejsza sztywność i zwiększa niebezpieczeństwo wystąpienia luzu. HIWIN zaleca stosowanie w maszynach CNC maksymalnego naprężenia wstępnego o wartości 8 % nośności dynamicznej C.

Rys. 4.9: Sposób postępowania przy rozdzielaniu nakrętki i śruby z gwintem kolistym

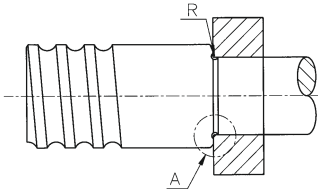


# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

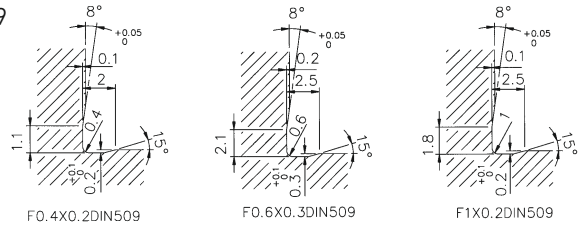
11. Jeśli konieczne będzie oddzielenie nakrętki z gwintem kolistym od śruby, zastosować tuleję ze średnicą zewnętrzną mniejszą o ok. 0,2 do 0,4 mm od średnicy rdzenia bieżni tocznych. Montaż/demontaż nakrętki i śruby odbywa się przy użyciu końcówki śruby (patrz rys. 4.9).

Rys. 4.10: Podcięcie do ustawiania łożysk końcowych



12. Łożysko oporowe wymaga podcięcia w celu dokładnego osadzenia i ustawienia (patrz rys. 4.10). HIWIN zaleca wykonanie standardowego podcięcia zgodnie z normą DIN 509 (rys. 4.11). Jeśli stosuje się mechanizmy rolowane lub tuszczzone, gwint kolisty styka się z powierzchnią stykową łożyska. W niekorzystnych przypadkach powierzchnia stykowa łożyska ulega zmniejszeniu i nie jest już zamknięta pierścieniowo. W efekcie nie odbywa się właściwy ruch obrotowy łożyska. Aby zapobiec tego typu sytuacjom, należy zastosować łożysko o mniejszej średnicy wewnętrznej lub odpowiednio wykonaną śrubę z gwintem łuszczonym/szlifowanym z niewystającym gwintem. Do zastosowań drugorzędnych można także stosować wprasowanie pierścienia oporowego.

Rys. 4.11: Zalecany wymiar podcięcia „A” na rys. 4.10 zgodnie z normą DIN 509



### 4.2 Dobór mechanizmów śrubowo-tocznych

Tabela 4.1 przedstawia sposób doboru mechanizmów śrubowo-tocznych. Wymogi w zakresie zastosowania (A) pozwalają na określenie parametrów niezbędnych dla mechanizmu śrubowo-tocznego (B). W

efekcie dzięki wskazówkom (C) możliwe jest dobranie krok po kroku mechanizmu odpowiedniego dla danego zakresu zastosowania.

Tabela 4.1: Dobór mechanizmów śrubowo-tocznych

| Krok | Zastosowanie (A)   | Parametry mechanizmu śrubowo-tocznego (B)                        | Referencje / patrz także (C)   |
|------|--|--|--|
| 1    | Dokładność ustawienia  | Dokładność skoku gwintu  | Tabela 5.2   |
| 2    | 1 Maks. prędkość obrotowa silnika prądu stałego ( $N_{maks.}$ )<br>2 Prędkość biegu szybkiego ( $V_{maks.}$ )  | Skok mechanizmu śrubowego  | $l = \dots$  |
| 3    | Całkowita długość drogi przemieszczenia  | Całkowita długość gwintu   | Długość całkowita = długość gwintu + długość czopa łożyskowego<br>Długość gwintu = droga przemieszczenia + długość nakrętki + 100 mm (droga niewykorzystana) |
| 4    | 1 Wymagania w zakresie obciążenia [%]<br>2 Wymagania w zakresie prędkości obrotowej (zalecenie: $\leq 1/5 C$ )   | Średnie obciążenie osiowe<br>Średnia prędkość obrotowa           | M7 ~ M10 (wzory obliczeniowe: od strony 19)  |
| 5    | Średnia siła osiowa  | Napężenie wstępne  | M1   |
| 6    | 1 Standardowy okres użytkowania<br>2 Średnie obciążenie osiowe<br>3 Średnia prędkość obrotowa  | Nośność dynamiczna   | M13 ~ M14  |
| 7    | 1 Nośność dynamiczna<br>2 Skok mechanizmu śrubowo-tocznego<br>3 Krytyczna prędkość obrotowa<br>4 Ograniczenie prędkości obrotowej przez wartość $Dm-N$ | Średnica śruby i typ nakrętki                                    | M13 ~ M14  |
| 8    | 1 Średnica mechanizmu śrubowo-tocznego<br>2 Typ nakrętki<br>3 Napężenie wstępne<br>4 Nośność dynamiczna  | Sztywność  | M34 ~ M40  |
| 9    | 1 Temperatura otoczenia<br>2 Długość mechanizmu śrubowo-tocznego   | Odształcenie termiczne i wartość końcowa skoku kumulatywnego (T) | M41 i 4.6 „Wpływ wzrostu temperatury”  |
| 10   | 1 Sztywność śruby<br>2 Odształcenie termiczne  | Napężenie wstępne  | M45  |
| 11   | 1 Maks. prędkość stołu<br>2 Maks. czas rozruchu<br>3 Typ mechanizmu śrubowo-tocznego   | Moment napędowy silnika i typ silnika                            | M19 ~ M28  |

### 4.3 Klasa dokładności mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN

Mechanizmy śrubowo-toczne szlifowane precyzyjnie znajdują zastosowanie w obszarach, w których wymagana jest dokładność ustawienia i powtarzalność, spokojny bieg oraz długi okres użytkowania. Natomiast rolowane mechanizmy śrubowo-toczne stosuje się w obszarach, w których wymagana jest mniejsza dokładność, ale zarazem duża sprawność i długi okres użytkowania. Dokładność precyzyjnie rolkowanych lub tuszczonych mechanizmów śrubowo-tocznych mieści się między mechanizmami rolowanymi a mechanizmami szlifowanymi precyzyjnie.

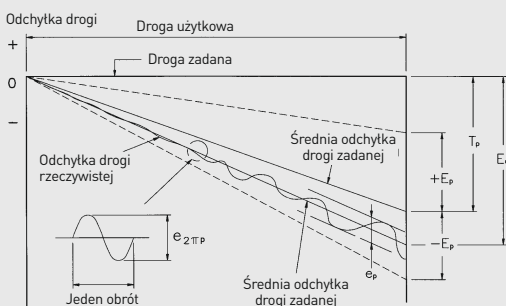
#### 4.3.1 Klasa dokładności

Mechanizmy śrubowo-toczne można stosować w dziedzinach wymagających maksymalnej dokładności, takich jak pomiar precyzyjny i budowa samolotów, aż po stosowanie jako mechanizmy transportowe w przemyśle opakowań. Klasa jakości i dokładności zależy od takich czynników jak: odchyłka skoku gwintu, szorstkość powierzchni, tolerancje, luz osiowy, odchyłka momentu tarcia, generowanie ciepła i poziom hałasu. Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są podzielone na siedem klas dokładności. Mechanizmy śrubowo-toczne szlifowane precyzyjnie są definiowane za pomocą „wartości e300” (patrz rys. 4.12), natomiast mechanizmy rolowane podlegają innemu kryterium (patrz rozdz. 7).

#### 4.3.2 Luz osiowy

Jeśli potrzebne są mechanizmy śrubowo-toczne bez luzu osiowego, należy zastosować naprężenie wstępne i ustalić dla celów testowych moment tarcia naprężenia. Tabela 4.4 przedstawia standardowy luz osiowy mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN. Jeśli stosuje się obrabiarki CNC, użycie mechanizmów bez luzu osiowego może spowodować powstanie luzu wskutek nieznacznej sztywności. Skonsultować się z firmą HIWIN w sprawie wymagań co do sztywności i luzu osiowego.

Rys. 4.12: Krzywa pomiarowa HIWIN dla skoku precyzyjnych mechanizmów śrubowo-tocznych



- $T_p$  = różnica między drogąadaną a rzeczywistą. Wartość ta jest określana w oparciu o wymogi w zakresie zastosowania u klienta.
- $E_p$  = maksymalna odchyłka drogi rzeczywistej od drogi zadanej na całej drodze
- $e_{2\pi p}$  = odchyłka drogi podczas obrotu
- $E_a$  = faktyczna droga rzeczywista określona w drodze pomiaru laserowego
- $e_p$  = odchyłka drogi rzeczywistej maksymalna odchyłka całej drogi rzeczywistej od faktycznej całkowitej drogi zadanej w odpowiednim obszarze
- $e_{300p}$  = odchyłka drogi rzeczywistej na odcinku 300 mm. Odchyłka drogi rzeczywistej na odcinku 300 mm przy dowolnych pozycjach śruby

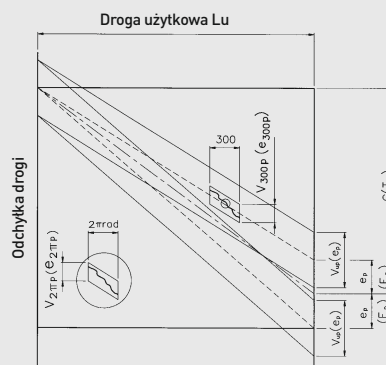
W każdym przypadku możliwe jest zamienne stosowanie mechanizmów szlifowanych precyzyjnie należących do identycznej klasy dokładności. HIWIN produkuje precyzyjnie rolowane i tuszczone mechanizmy śrubowo-toczne do klasy dokładności C6 (patrz rozdział 6). Ponieważ średnica zewnętrzna śrub w mechanizmach rolowanych precyzyjnie nie jest szlifowana, sposób postępowania podczas montażu i uruchamiania jest inny niż w przypadku śrub szlifowanych. Rozdział 7 przedstawia ogólną charakterystykę mechanizmów rolowanych.

Rys. 4-12 przedstawia skok gwintu dla danej klasy dokładności. Rys. 4.13 zawiera identyczną prezentację dla przyrządu pomiarowego zgodnie z normą DIN. Diagram pozwala na określenie w tabeli 4.2 wymaganej tolerancji i klasy dokładności. Rys. 4.14 prezentuje wyniki pomiarów HIWIN zgodnie z normą DIN. Tabela 4.2 przedstawia klasę dokładności mechanizmów szlifowanych precyzyjnie zgodnie z klasyfikacją HIWIN. W tabeli 4.3 są wymienione normy międzynarodowe. Dokładność ustawienia obrabiarek jest określana w oparciu o wartość +-E na podstawie odchyłki e300. Zalecana klasa dokładności dla maszyn jest podana w tabeli 4.5. Dzięki tabeli można dobrać mechanizm śrubowo-toczny odpowiedni dla danego typu zastosowania.

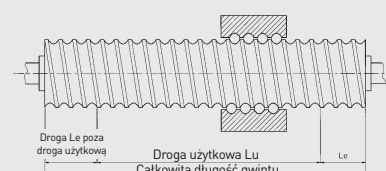
#### 4.3.3 Tolerancje

Wybór odpowiedniego mechanizmu śrubowo-toczno o prawidłowej klasie dokładności wymaga zachowania szczególnej staranności. Tabela 4.6 i rys. 4.15 pozwolą na określenie współczynników tolerancji w zależności od wymaganych klas dokładności.

Rys. 4.13: Krzywa pomiarowa DIN dla skoku mechanizmów śrubowo-tocznych



- $e_{0a} (E_a)$  = średnia odchyłka drogi rzeczywistej na drodze użytkowej Lu.
- $c(T_p)$  = kompensacja drogi na drodze użytkowej Lu.
- $e_p (E_p)$  = graniczna wartość drogi zadanej
- $V_{up} (e_p)$  = dopuszczalna odchyłka drogi na drodze użytkowej Lu
- $V_{300p} (e_{300p})$  = dopuszczalna odchyłka drogi na odcinku 300 mm
- $V_{2\pi p} (e_{2\pi p})$  = dopuszczalna odchyłka drogi dla obrotu



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

Tabela 4.2: Klasy dokładności HIWIN dla precyzyjnych mechanizmów śrubowo-tocznych

| Klasa dokładności          | 1       |         | 2       |     | 3       |    | 4       |    | 5       |    | 6       |    | 7       |     |     |     |
|----------------------------|---------|---------|---------|-----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|-----|-----|-----|
| $e_{2\pi}$                 | 3       |         | 4       |     | 4       |    | 6       |    | 8       |    | 8       |    | 8       |     |     |     |
| $e_{300}$                  | 3,5     |         | 5       |     | 6       |    | 8       |    | 12      |    | 18      |    | 23      |     |     |     |
| Długość gwintu<br>Parametr | $\pm E$ | e       | $\pm E$ | e   | $\pm E$ | e  | $\pm E$ | e  | $\pm E$ | e  | $\pm E$ | e  | $\pm E$ | e   |     |     |
|                            | Powyżej | Poniżej |         |     |         |    |         |    |         |    |         |    |         |     |     |     |
| -                          | 315     |         | 4       | 3,5 | 6       | 5  | 6       | 6  | 12      | 8  | 12      | 12 | 23      | 18  | 23  | 23  |
| 315                        | 400     |         | 5       | 3,5 | 7       | 5  | 7       | 6  | 13      | 10 | 13      | 12 | 25      | 20  | 25  | 25  |
| 400                        | 500     |         | 6       | 4   | 8       | 5  | 8       | 7  | 15      | 10 | 15      | 13 | 27      | 20  | 27  | 26  |
| 500                        | 630     |         | 6       | 4   | 9       | 6  | 9       | 7  | 16      | 12 | 16      | 14 | 30      | 23  | 30  | 29  |
| 630                        | 800     |         | 7       | 5   | 10      | 7  | 10      | 8  | 18      | 13 | 18      | 16 | 35      | 25  | 35  | 31  |
| 800                        | 1000    |         | 8       | 6   | 11      | 8  | 11      | 9  | 21      | 15 | 21      | 17 | 40      | 27  | 40  | 35  |
| 1000                       | 1250    |         | 9       | 6   | 13      | 9  | 13      | 10 | 24      | 16 | 24      | 19 | 46      | 30  | 46  | 39  |
| 1250                       | 1600    |         | 11      | 7   | 15      | 10 | 15      | 11 | 29      | 18 | 29      | 22 | 54      | 35  | 54  | 44  |
| 1600                       | 2000    |         |         |     | 18      | 11 | 18      | 13 | 35      | 21 | 35      | 25 | 65      | 40  | 65  | 51  |
| 2000                       | 2500    |         |         |     | 22      | 13 | 22      | 15 | 41      | 24 | 41      | 29 | 77      | 46  | 77  | 59  |
| 2500                       | 3150    |         |         |     | 26      | 15 | 26      | 17 | 50      | 29 | 50      | 34 | 93      | 54  | 93  | 69  |
| 3150                       | 4000    |         |         |     | 30      | 18 | 32      | 21 | 60      | 35 | 62      | 41 | 115     | 65  | 115 | 82  |
| 4000                       | 5000    |         |         |     |         |    |         |    | 72      | 41 | 76      | 49 | 140     | 77  | 140 | 99  |
| 5000                       | 6300    |         |         |     |         |    |         |    | 90      | 50 | 100     | 60 | 170     | 93  | 170 | 119 |
| 6300                       | 8000    |         |         |     |         |    |         |    | 110     | 60 | 125     | 75 | 210     | 115 | 210 | 130 |
| 8000                       | 10000   |         |         |     |         |    |         |    |         |    |         |    | 260     | 140 | 260 | 145 |
| 10000                      | 12000   |         |         |     |         |    |         |    |         |    |         |    | 320     | 170 | 320 | 180 |

Tabela 4.3: Normy międzynarodowe dotyczące klas dokładności mechanizmów śrubowo-tocznych

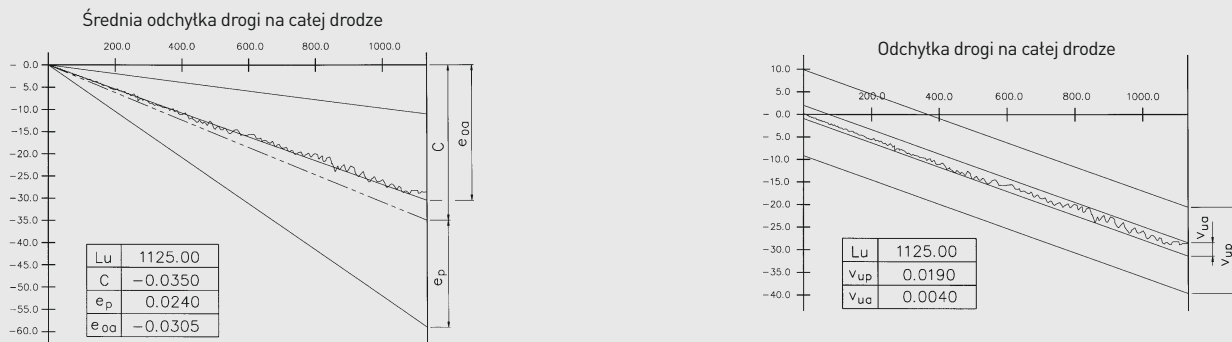
| Klasa dokładności | 0        | 1   | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 10 |     |
|-------------------|----------|-----|---|---|----|----|----|----|----|-----|
| $e_{300}$         | ISO, DIN |     | 6 |   | 12 |    | 23 |    | 52 | 210 |
|                   | JIS      | 3,5 | 5 |   | 8  |    | 18 |    | 50 | 210 |
|                   | HIWIN    | 3,5 | 5 | 6 | 8  | 12 | 18 | 23 | 50 | 210 |

Tabela 4.4: Zależność między klasą dokładności a luzem osiowym

| Klasa dokładności | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  |
|-------------------|---|---|---|----|----|----|----|
| Luz osiowy        | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

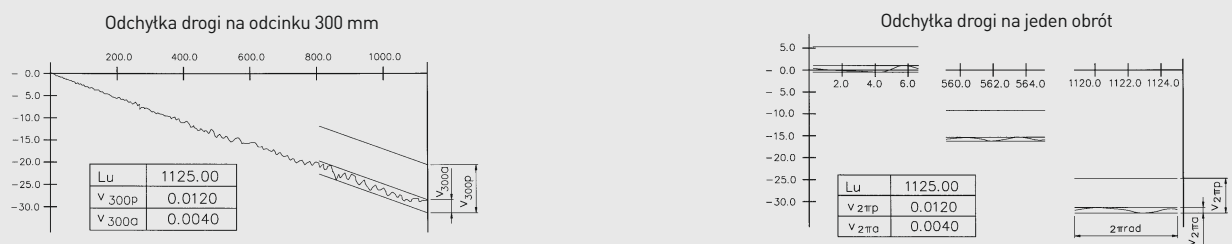


Rys. 4.14 Krzywe klasy dokładności skoku gwintu w oparciu o pomiar laserowy zgodnie z normą DIN 69051



$e_{oa}$ : Średnia odchyłka drogi na drodze użytkowej w odniesieniu do drogi znamionowej (pomiar zgodnie z normą DIN 69051-3-1)

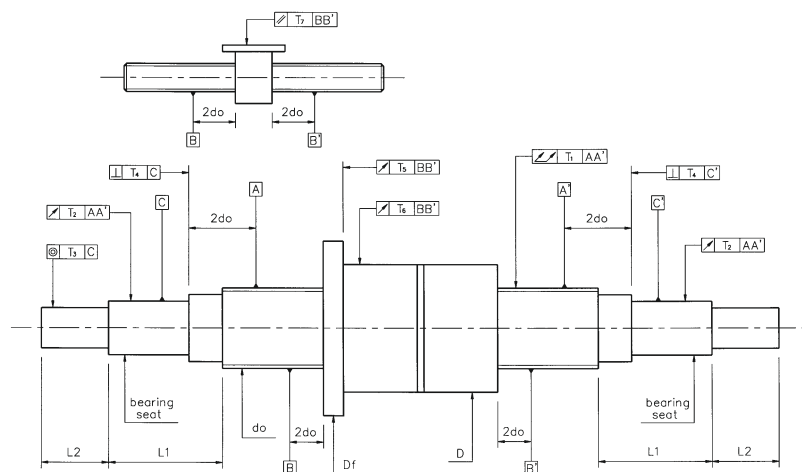
$V_{ua}(e_a)$ : Odchyłka drogi na drodze użytkowej (pomiar zgodnie z normą DIN 69051-3-2)



$V_{300a}(e_{300a})$ : odchyłka drogi na odcinku 300 mm w dowolnych pozycjach (pomiar zgodnie z normą DIN 69051-3-3)

$V_{2\pi a}(e_{2\pi a})$ : odchyłka drogi podczas obrotu ( $2\pi$  rad) (pomiar zgodnie z normą DIN 69051-3-4)

Rys. 4.15 Tolerancje dla mechanizmów śrubowo-toczących HIWIN szlifowanych precyzyjnie



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

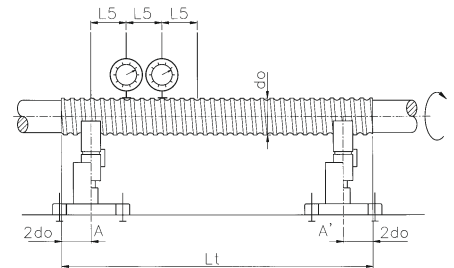
Tabele 4.5: Zalecana klasa dokładności dla różnych zastosowań

| Zastosowanie                  | Oś                                      | Klasa dokładności |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |
|-------------------------------|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|
|                               |   | 0                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | PR1 | PR2 | PR3 |   |
| Obrabiarki CNC                | Toczenie                                | X                 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               |   | Z                 |   |   |   | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Frezowanie                              | X                 |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               |   | Y                 |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Frezowanie otworów                      | Z                 |   |   | ○ | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               |   | X                 |   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               | Centra obróbkowe                        | Y                 |   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               |   | Z                 |   |   | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               |   | X                 | ○ | ○ |   |   |   |   |     |     |     |   |
|                               | Wiercenie współrzędnościowe             | Y                 | ○ | ○ |   |   |   |   |     |     |     |   |
|                               |   | Z                 | ○ | ○ |   |   |   |   |     |     |     |   |
|                               |   | X                 |   |   |   | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Wiercenie                               | Y                 |   |   |   | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               |   | Z                 |   |   |   |   | ○ | ○ | ○   |     |     |   |
|                               |   | X                 | ○ | ○ | ○ |   |   |   |     |     |     |   |
|                               | Szlifowanie                             | Y                 |   | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               |   | X                 | ○ | ○ | ○ |   |   |   |     |     |     |   |
|                               | Obróbka elektroiskrowa                  | Y                 |   | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               |   | Z                 |   |   | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               |   | X                 |   | ○ | ○ | ○ |   | ○ |     |     |     |   |
| Obróbka elektroiskrowa drutów | Y                                       |                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |     |     |     |   |
|                               | U                                       |                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               | V                                       |                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               | X                                       |                   | ○ | ○ | ○ |   |   |   |     |     |     |   |
| Cięcie laserowe               | Y                                       |                   |   | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               | Z                                       |                   |   | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               | X                                       |                   |   |   | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
| Inne maszyny                  | Prasa do toczenia                       | Y                 |   |   |   | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               |   | X                 |   |   |   | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Maszyna jednofunkcyjna                  |                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Maszyna do obróbki drewna               |                   |   |   |   |   |   |   | ○   | ○   | ○   | ○ |
|                               | Precyzyjny robot przemysłowy            |                   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |   |     |     |     |   |
|                               | Robot przemysłowy                       |                   |   |   |   |   |   | ○ | ○   | ○   | ○   |   |
|                               | Przyrząd do pomiaru współrzędnych       | ○                 | ○ | ○ |   |   |   |   |     |     |     |   |
|                               | Maszyny inne niż CNC                    |                   |   |   | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               | Zespoły transportowe                    |                   |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○ |
|                               | Stoły X-Y                               |                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               | Liniowe słowniki z napędem elektrycznym |                   |   |   |   |   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   |   |
|                               | Podwozia samolotowe                     |                   |   |   |   |   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   |   |
|                               | Sterowanie powierzchni nośnych          |                   |   |   |   |   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   |   |
|                               | Zasuwy                                  |                   |   |   |   |   |   | ○ | ○   | ○   | ○   | ○ |
|                               | Układy kierownicze ze wspomaganiami     |                   |   |   |   |   |   | ○ | ○   | ○   | ○   |   |
|                               | Szlifierki do szkła                     |                   |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |     |     |     |   |
|                               | Szlifierki do powierzchni               |                   |   |   |   | ○ | ○ |   |     |     |     |   |
|                               | Maszyny do hartowania indukcyjnego      |                   |   |   |   |   |   |   | ○   | ○   | ○   | ○ |
|                               | Maszyny elektryczne                     |                   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○   |     |     |   |

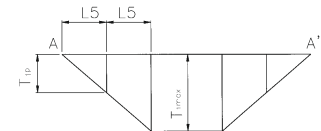
Tabele 4.6: **Wartości tolerancji i metody pomiaru mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN**

T1: Rzeczywista odchyłka ruchu obrotowego średnicy zewnętrznej w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø znam. [mm] |     | Długość referencyjna | T <sub>1p</sub> [µm]<br>klasa tolerancji HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|-----|----------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Powyżej      | Do  | L5                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 6            | 12  | 80                   | 20   | 20 | 25 | 23 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| 12           | 25  | 160                  |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 25           | 50  | 315                  |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 50           | 100 | 630                  |  |    |    |    |    |    |    |    |
| 100          | 200 | 1250                 |  |    |    |    |    |    |    |    |

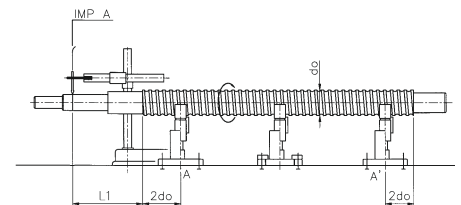


| Lt / do |     | T <sub>1max</sub> [µm]<br>(dla Lt ≥ 4L5)<br>klasa tolerancji HIWIN |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Powyżej | Do  | 0  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|         | 40  | 40   | 40  | 40  | 50  | 50  | 64  | 64  | 80  |
| 40      | 60  | 60   | 60  | 60  | 75  | 75  | 96  | 96  | 120 |
| 60      | 80  | 100  | 100 | 100 | 125 | 125 | 160 | 160 | 200 |
| 80      | 100 | 160  | 160 | 160 | 200 | 200 | 256 | 256 | 320 |



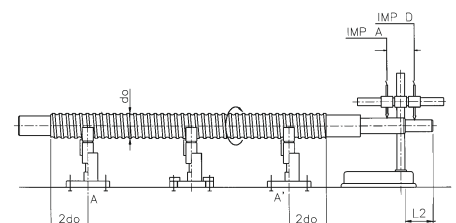
T2: Odchyłka ruchu obrotowego łożyska w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø znam. [mm] |     | Długość referencyjna | T <sub>2p</sub> [µm]<br>(dla L1 ≤ Lr)<br>klasa tolerancji HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|-----|----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Powyżej      | Do  | Lr                   | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 6            | 20  | 80                   | 6   | 10 | 10 | 12 | 12 | 20 | 20 | 40 |
| 20           | 50  | 125                  | 8   | 12 | 12 | 16 | 16 | 25 | 25 | 50 |
| 50           | 125 | 200                  | 10  | 16 | 16 | 20 | 20 | 32 | 32 | 63 |
| 125          | 200 | 315                  | -   | -  | -  | 25 | 25 | 40 | 40 | 80 |



T3: Współosiowa odchyłka czopa napędowego wobec czopa łożyskowego w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø znam. [mm] |     | Długość referencyjna | T <sub>3p</sub> [µm]<br>(dla L2 ≥ Lr)<br>klasa tolerancji HIWIN |   |   |    |    |    |    |    |
|--------------|-----|----------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Powyżej      | Do  | Lr                   | 0   | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 6            | 20  | 80                   | 4   | 5 | 5 | 6  | 6  | 8  | 8  | 12 |
| 20           | 50  | 125                  | 5   | 6 | 6 | 8  | 8  | 10 | 10 | 16 |
| 50           | 125 | 200                  | 6   | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 20 |
| 125          | 200 | 315                  | -   | - | - | 12 | 12 | 16 | 16 | 25 |

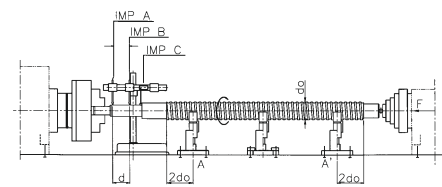


# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

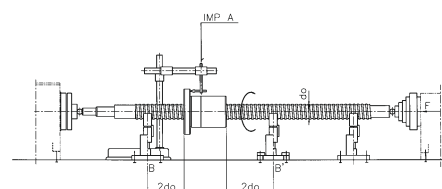
T4: Odchyłka ruchu odsadzeń łożyska w płaszczyźnie w odniesieniu do AA' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø znam. [mm] |     | T <sub>4p</sub> [µm]<br>klasa tolerancji HIWIN |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------|-----|--|---|---|---|---|---|---|----|
| Powyżej      | Do  | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  |
| 6            | 63  | 3  | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6  |
| 63           | 125 | 3  | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8  |
| 125          | 200 | -  | - | - | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 |



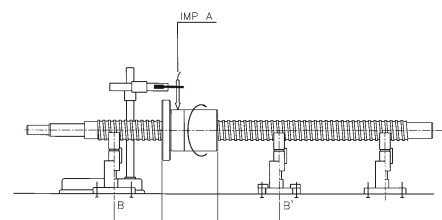
T5: Odchyłka ruchu w płaszczyźnie powierzchni stykowej nakrętki z gwintem kolistym (tylko nakrętki z naprężeniem wstępnym) w odniesieniu do BB' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø nakrętki kotnierzowej [mm] |     | T <sub>5p</sub> [µm]<br>klasa tolerancji HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Powyżej                      | Do  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -                            | 20  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 |
| 20                           | 32  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 |
| 32                           | 50  | 6  | 7  | 8  | 8  | 10 | 11 | 15 | 18 |
| 50                           | 80  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 16 | 18 |
| 80                           | 125 | 7  | 9  | 10 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 |
| 125                          | 160 | 8  | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 20 |
| 160                          | 200 | -  | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 25 |
| 200                          | 250 | -  | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 25 | 30 |



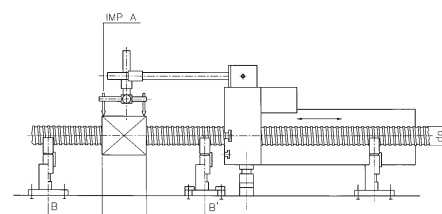
T6: Odchyłka ruchu obrotowego średnicy zewnętrznej nakrętki śruby (tylko nakrętki rolowane z naprężeniem wstępnym) w odniesieniu do BB' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

| Ø nakrętki kotnierzowej [mm] |     | T <sub>6p</sub> [µm]<br>klasa tolerancji HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Powyżej                      | Do  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -                            | 20  | 5  | 6  | 7  | 9  | 10 | 12 | 16 | 20 |
| 20                           | 32  | 6  | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 | 16 | 20 |
| 32                           | 50  | 7  | 8  | 10 | 12 | 14 | 15 | 20 | 25 |
| 50                           | 80  | 8  | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 25 | 30 |
| 80                           | 125 | 9  | 12 | 16 | 20 | 24 | 22 | 25 | 40 |
| 125                          | 160 | 10   | 13 | 17 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |
| 160                          | 200 | -  | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |
| 200                          | 250 | -  | 17 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |



T7: Odchyłka od położenia równoległego prostokątnej nakrętki z gwintem kolistym (tylko nakrętki z naprężeniem wstępnym) w odniesieniu do BB' (pomiar zgodnie z normą DIN 69051)

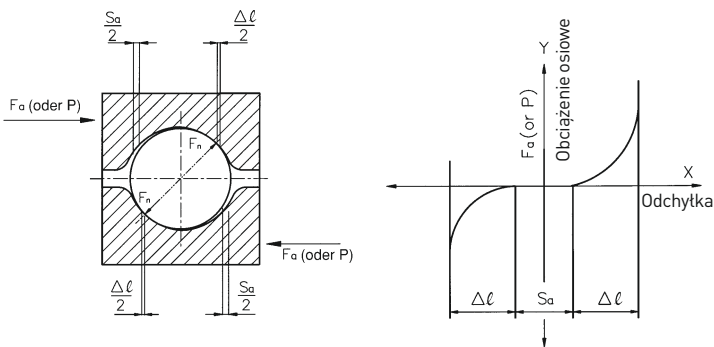
| Podstawowa długość montażowa [mm] |     | T <sub>7p</sub> [µm] / 100mm<br>klasa tolerancji HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| Powyżej                           | Do  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -                                 | 50  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 14 | 17 |
| 50                                | 100 | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 |
| 100                               | 200 | -  | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 24 | 30 |



### 4.4 Rodzaje naprężeń HIWIN

Specjalnie ukształtowany profil ostrołukowy zapewnia 45°-stopniowy kąt styku kulek. Siła osiowa  $F_a$  wywołana przez zewnętrzne siły napędowe lub wewnętrzne siły naprężenia wstępnego generują dwa typy luzu osiowego. Jeden to normalny luz osiowy  $S_a$ , spowodowany przez odległość w świetle między kulką a bieżnią toczną. Natomiast drugi, to luz sprężynowy  $\Delta l$  spowodowany przez siłę  $F_n$  działającą pionowo na punkt stykowy.

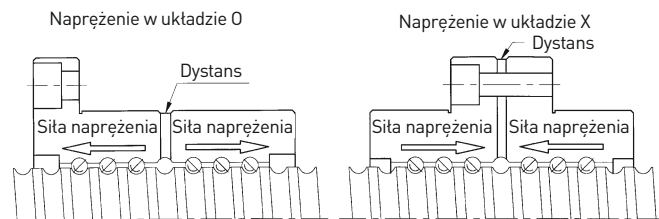
Rys. 4.16: Ostrołukowy profil bieżni i naprężenie wstępne



#### 4.4.1 Wstępne naprężenie nakrętki podwójnej

Aby zapewnić naprężenie wstępne należy między nakrętki włożyć rozpórkę (rys. 4.17). Naprężenie O uzyskuje się poprzez umieszczenie ponadwymiarowej rozpórki, która rozpira półki nakrętki. Naprężenie X uzyskuje się przez włożenie rozpórki o mniejszych wymiarach, której zadaniem jest ściąganie nakrętek.

Rys. 4.17: Wstępne naprężenie przy użyciu rozpórki

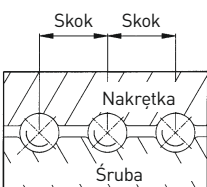


#### 4.4.2 Wstępne naprężenie nakrętki pojedynczej

Dla nakrętki pojedynczej przewiduje się dwa typy naprężania wstępnego. Jednym z nich jest „naprężanie wstępne przy użyciu kulek ponadwymiarowych”. W tej metodzie stosuje się kulki, które są nieznacznie większe od przestrzeni w bieżni tocznej; w efekcie kulki stykają się w czterech punktach (rys. 4.18).

Inną metodą jest „naprężanie wstępne przez przesunięcie skoku gwintu” (patrz rys. 4.19). Nakrętka jest tak oszlifowana, aby wykazywała przesunięcie do centralnego skoku gwintu. Ten rodzaj naprężenia wstępnego zastępuje klasyczne naprężenie nakrętki podwójnej i jego zaletą jest to, że umożliwia stosowanie kompaktowej nakrętki pojedynczej o wysokiej sztywności przy współistnieniu niewielkich sił naprężających. Wymieniona metoda nie jest zalecana w przypadku dużych naprężeń wstępnych i przy dużych skokach gwintu. Zaleca się stosowanie siły naprężenia wstępnego o wartości poniżej 5 % nośności dynamicznej [C].

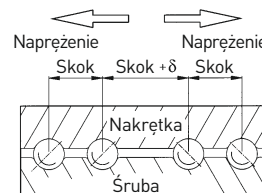
Rys. 4.18: Wstępne naprężenie przez kulkę ponadwymiarową



Luz osiowy spowodowany przez odstęp w świetle może zostać wyeliminowany przez siłę naprężania wstępnego  $P$ . Za powstanie naprężenia wstępnego odpowiada nakrętka podwójna, nakrętka pojedyncza z przesunięciem skoku gwintu oraz w przypadku wstępnie naprężonych nakrętek pojedynczych - dobór wielkości kulki (rys. 5.7 do rys. 5.8).

Jeśli dla zwiększenia sztywności konieczne jest rozciąganie śruby, skonsultować się z firmą HIWIN w kwestii wymiaru. (Zalecane rozciągnięcie: 0,02 - 0,03 mm na każdy metr długości śruby, wymiar rozciągnięcia uwzględnić przy określaniu wartości T)

Rys. 4.19: Wstępne naprężenie przez przesunięcie skoku gwintu



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

### 4.4.3 Obliczanie naprężenia wstępnego

$$P = \frac{F_{bm}}{2,8} \quad \leftarrow \text{M1}$$

$P$  = naprężenie wstępne  
 $F_{bm}$  = średnie obciążenie robocze (ref.M8~M10)

$$T_d = \frac{K_p \cdot P \cdot l}{2000\pi} \quad \leftarrow \text{M2}$$

$T_d$  = moment tarcia nakrętki naprężonej wstępnie

$P$  = siła naprężenia wstępnego

$l$  = skok gwintu

$K_p$  = współczynnik tarcia przy naprężeniu wstępnym

$$K_p = \frac{1}{\eta_1} - \eta_2 \quad (\text{pomiędzy } 0,1 \text{ a } 0,3)$$

$\eta_1, \eta_2$  - mechaniczne współczynniki sprawności mechanizmu śrubowo-tocznego

(1) dla trybu normalnego  
(zmiana ruchu obrotowego na ruch liniowy)

$$\eta_1 = \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \beta)} = \frac{1 - \mu \cdot \tan \alpha}{1 + \mu / \tan \alpha} \quad \leftarrow \text{M3}$$

(2) dla trybu rewersyjnego  
(zmiana ruchu liniowego na ruch obrotowy)

$$\eta_2 = \frac{\tan(\alpha - \beta)}{\tan \alpha} = \frac{1 - \mu / \tan \alpha}{1 + \mu \cdot \tan \alpha} \quad \leftarrow \text{M4}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{l}{\pi \cdot D_m} \quad \leftarrow \text{M5}$$

$$\beta = \tan^{-1} \mu \quad \leftarrow \text{M6}$$

$\alpha$  = kąt wzniosu (stopień)

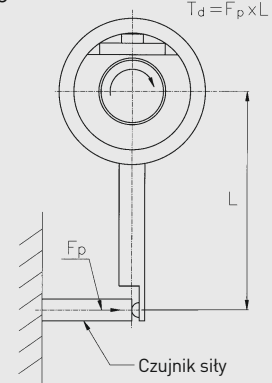
$D_m$  = średnica podziałowa trzpienia śruby

$l$  = skok gwintu

$\beta$  = kąt tarcia ( $0,17^\circ \sim 0,57^\circ$ )

$\mu$  = współczynnik tarcia ( $0,003 \sim 0,01$ )

Rys. 4.20: Przyrząd do pomiaru momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym (wg JIS B1192)



### 4.4.4 Jednolitość momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym

(1) Metoda pomiaru

Naprężenie wstępne generuje moment tarcia między nakrętką a śrubą. Pomiar momentu odbywa się przez ruch śruby z gwintem przy stałej prędkości obrotowej przy jednoczesnym blokowaniu nakrętki za pomocą specjalnego mechanizmu przytrzymującego (patrz rys. 4.20).

Siła  $F_p$  zmierzona przez przetwornik jest wykorzystywana do obliczania momentu tarcia śruby.

HIWIN opracował system pomiarowy ze wspomaganiami komputerowymi, który nadzoruje moment tarcia podczas obrotu. W efekcie możliwe jest dokładne ustawienie momentu tarcia zgodnie z indywidualnymi życzeniami klienta (rys. 2.5). Standardowy system pomiaru i rejestracji momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym jest opisany na rys. 4.21 i w tabeli 4.7.

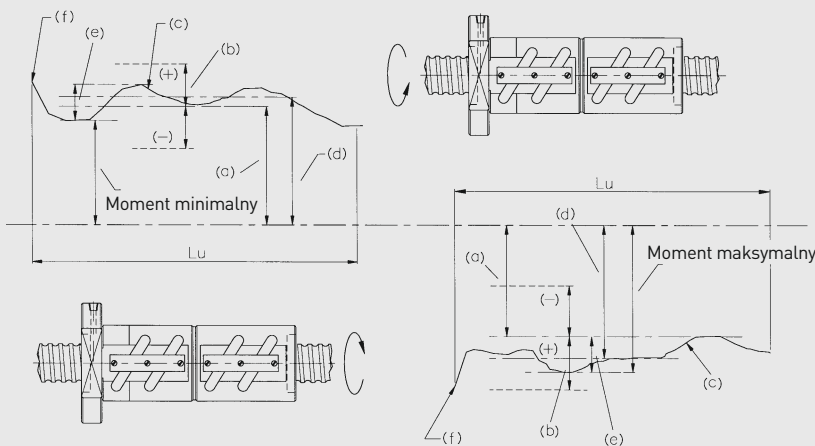
(2) Warunki pomiaru

1. Bez zgarniaka
2. Prędkość obrotowa: 100 obr/min
3. Dynamiczna lepkość smaru 61,2 – 74,8 cSt (mm/s) przy 40 °C, odpowiada ISO VG 68 lub JIS K2001

(3) Wynik pomiaru jest przedstawiony za pomocą standardowej prezentacji momentu tarcia; nazewnictwo podaje rys. 4.21.

(4) Odchyłki momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym (uwzględnione w określaniu wskaźnika dokładności) są wymienione w tabeli 4.7.

Rys. 4.21: Nazewnictwo dotyczące systemu pomiaru momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym



- a) podstawowy moment tarcia
- b) odchyłki momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym
- c) aktualnie zmierzona wartość momentu tarcia
- d) średnia zmierzona wartość momentu tarcia
- e) zmierzony moment zrywający
- Lu = droga użytkowa nakrętki

Tabela 4.7: Zakres odchyłek momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym (wg JIS B1192)

| (1)<br>Podstawowy<br>moment tarcia<br>[Ncm] | Długość drogi użytkowej gwintu [mm] |    |    |    |    |    |    |                                  |    |    |    |    |    |    |                   |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |  |  |  |
|---|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|-------------------|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|--|--|--|
|   | Maksymalnie 4000 mm                 |    |    |    |    |    |    |                                  |    |    |    |    |    |    | Powyżej 4000 mm   |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |  |  |  |
|   | Współczynnik smuktości ≤ 40         |    |    |    |    |    |    | 40 < Współczynnik smuktości < 60 |    |    |    |    |    |    | Klasa dokładności |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |  |  |  |
|   | Klasa dokładności                   |    |    |    |    |    |    | Klasa dokładności                |    |    |    |    |    |    |                   |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |  |  |  |
| Powyżej                                     | Do                                  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6                                | 7  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5                 | 6  | 7  | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |  |  |  |
| 20  | 40                                  | 30 | 35 | 40 | 40 | 45 | 50 | 60                               | -  | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60                | 70 | -  | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  |  |  |  |
| 40  | 60                                  | 25 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 50                               | -  | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 | 45                | 60 | -  | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  |  |  |  |
| 60  | 100                                 | 20 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40                               | 40 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40                | 45 | 45 | - | - | - | 40 | 43 | 45 | 50 | 50 |  |  |  |
| 100   | 250                                 | 15 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35                               | 35 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35                | 40 | 40 | - | - | - | 35 | 38 | 40 | 45 | 45 |  |  |  |
| 250   | 630                                 | 10 | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30                               | 30 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30                | 35 | 35 | - | - | - | 30 | 33 | 35 | 40 | 40 |  |  |  |
| 630   | 1000                                | -  | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25                               | 30 | -  | -  | 20 | 20 | 25 | 25                | 30 | 35 | - | - | - | 25 | 23 | 30 | 35 | 35 |  |  |  |

Wskazówka!

- 1) Współczynnik smuktości = długość gwintu śruby/średnica znamionowa śruby (mm)
- 2) Określanie momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym - patrz fragment katalogu „Dobór“
- 3) Tabela 4.10 pokazuje przelicznik dla Nm
- 4) Dalsze informacje można uzyskać w firmie HIWIN.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

### 4.5 Wzory obliczeń

#### 4.5.1 Okres użytkowania

Średnia prędkość obrotowa (obr/m)  $n_{av}$

$$n_{av} = n_1 \cdot \frac{t_1}{100} + n_2 \cdot \frac{t_2}{100} + n_3 \cdot \frac{t_3}{100} + \dots \quad \leftarrow \text{M7}$$

$n_{av}$  = średnia prędkość obrotowa [obr/min]

$n$  = prędkość obrotowa [obr/min]

$t$  = % czasu z prędkością obrotową  $n_1$  itd.

Średnie obciążenie robocze  $F_{bm}$

(1) Z obciążeniem zmiennym i stałą prędkością obrotową

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \cdot \frac{t_1}{100} \cdot f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \cdot \frac{t_2}{100} \cdot f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \cdot \frac{t_3}{100} \cdot f_{p3}^3 + \dots} \quad \leftarrow \text{M8}$$

$F_{bm}$  = średnie obciążenie robocze [N]

$F_b$  = robocze obciążenie osiowe

$f_p$  = współczynnik eksploatacyjny

$f_p$  = 1.1 – 1.2 Praca bez wstrząsów

1.3 – 1.8 Praca w warunkach normalnych

2.0 – 3.0 Praca z dużymi wstrząsami i wibracjami

3.0 – 5.0 Zastosowania krótkoskokowe < 3 x długość nakrętki

(2) Z obciążeniem zmiennym i zmienną prędkością obrotową

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \cdot \frac{n_1}{n_{av}} \cdot \frac{t_1}{100} \cdot f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \cdot \frac{n_2}{n_{av}} \cdot \frac{t_2}{100} \cdot f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \cdot \frac{n_3}{n_{av}} \cdot \frac{t_3}{100} \cdot f_{p3}^3 + \dots} \quad \leftarrow \text{M9}$$

(3) Ze zmiennym obciążeniem liniowym i stałą prędkością obrotową

$$F_{bm} = \frac{F_{bmin} \cdot f_{p1} + 2 \cdot F_{bmax} \cdot f_{p2}}{3} \quad \leftarrow \text{M10}$$

Rys. 4.22 Średnia prędkość obrotowa





### ○ Przykład 4.5 – 1

Mechanizmy śrubowo-toczone HIWIN stosuje się w warunkach opisanych poniżej. Obliczyć średnią prędkość obrotową oraz obciążenie robocze.

#### Warunki eksploatacyjne:

Spokojny bieg bez wstrząsów:  $f_p = 1.1$

| Warunek | Obciążenie osiowe [N] | Prędkość obrotowa [obr/min] | Czas działania obciążenia [%] |
|---------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|         | $F_b$                 | (n)                         | (t)                           |
| 1       | 100                   | 1.000                       | 45                            |
| 2       | 400                   | 50                          | 35                            |
| 3       | 800                   | 100                         | 20                            |

#### ○ Obliczenie

$$n_{av} = 1000 \cdot \frac{45}{100} + 50 \cdot \frac{35}{100} + 100 \cdot \frac{20}{100} = 487,5 \text{ 1/min} \quad \leftarrow \text{ [F. M7]}$$

$$F_{bm} = \sqrt[3]{1000^3 \cdot \frac{1000}{487,5} \cdot \frac{45}{100} \cdot 1,1^3 + 4000^3 \cdot \frac{50}{487,5} \cdot \frac{35}{100} \cdot 1,1^3 + 8000^3 \cdot \frac{100}{487,5} \cdot \frac{20}{100} \cdot 1,1^3} = 3185 \text{ [N]}$$

#### 4.5.2 Obliczona siła osiowa $F_a$

Dla nakrętki pojedynczej bez naprężenia wstępnego

$$F_a = F_{bm} \quad \leftarrow \text{ M11}$$

Dla nakrętki pojedynczej z naprężeniem wstępnym P

$$F_a \leq F_{bm} + P \quad \leftarrow \text{ M12}$$

#### 4.5.3 Okres użytkowania dla danego zakresu zastosowania

Tabela 4.8 pokazuje oczekiwany okres użytkowania dla zastosowań ogólnych w przebytych odcinku (km). W prawej części tabeli 4.8 są zamieszczone wzory przeliczeniowe dla okresu użytkowania w roboczogodzinach. Pod uwagę należy wziąć także takie czynniki, jak obciążenie uderzeniowe, wibracje, temperatura, smarowanie, wahania pozycji itd.

#### Dla nakrętki pojedynczej:

○ Okres użytkowania w obrotach

$$L = \left( \frac{C}{F_a} \right)^3 \cdot 10^6 \quad \leftarrow \text{ M13}$$

L = okres użytkowania w obrotach

C = nośność dynamiczna [N]

#### Dla nakrętek podwójnych naprężonych symetrycznie

a) Okres użytkowania w obrotach

$$F_{bm1} = P \left( 1 + \frac{F_{bm}}{3P} \right)^{3/2}$$

$$L_1 = \left( \frac{C}{F_{bm1}} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$F_{bm2} = F_{bm1} - F_{bm}$$

$$L_2 = \left( \frac{C}{F_{bm2}} \right)^3 \cdot 10^6$$

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

$$L = \left[ L_1^{(-10/9)} + L_2^{(-10/9)} \right]^{(-9/10)} \quad \leftarrow \text{M14}$$

L = okres użytkowania w obrotach

P = siła naprężenia wstępnego [N]

b) Obliczenie obrotów w roboczogodzinach

$$L_h = \frac{L}{n_{av} \cdot 60} \quad \leftarrow \text{M15}$$

$L_h$  = okres użytkowania w roboczogodzinach

$n_{av}$  = średnia prędkość obrotowa [obr/min, F. M7]

c) Przeliczenie przebytej drogi (km) na roboczogodziny:

$$L_h = \left( \frac{L_d \cdot 10^6}{l} \right) \cdot \frac{1}{n_{av} \cdot 60} \quad \leftarrow \text{M16}$$

$L_h$  = okres użytkowania w roboczogodzinach [h]

$L_d$  = okres użytkowania w przebytej drodze [km]

$l$  = skok mechanizmu śrubowo-tocznego [mm / obr]

$n_{av}$  = średnia prędkość obrotowa [obr/min]

Tabela 4.8: Typowy okres użytkowania zgodnie z rodzajem zastosowania

| Typ maszyny           | Okres użytkowania dla drogi przemieszczenia [km] |
|-----------------------|--|
| Obrabiarki            | 250  |
| Maszyny, ogólnie      | 100 ~ 250  |
| Układy sterowania     | 350  |
| Urządzenia pomiarowe  | 210  |
| Wyposażenie samolotów | 30   |

(Powyższy okres użytkowania bazuje na nośności dynamicznej określonej dla 90 % bezusterkowości).

(d) Zmodyfikowany okres użytkowania przy różnych współczynnikach bezusterkowości jest obliczany na podstawie

$$L_m = L \cdot f_r \quad \leftarrow \text{M17}$$

$$L_{hm} = L_h \cdot f_r \quad \leftarrow \text{M18}$$

Współczynnik bezusterkowości - patrz tabela 4.9.

Tabela 4.9: Współczynnik bezusterkowości do obliczania okresu użytkowania

| Bezusterkowość % | $f_r$ |
|------------------|-------|
| 90               | 1     |
| 95               | 0,63  |
| 96               | 0,53  |
| 97               | 0,44  |
| 98               | 0,33  |
| 99               | 0,21  |

### Przykład 4.5 - 2

Jaką średnicę znamionową musi posiadać mechanizm śrubowo-toczny w sytuacji przedstawionej na przykładzie 4.5 - 1 (okres użytkowania = 3.500 h, skok gwintu = 10 mm, nakrętka pojedyncza bez luzu)?

#### Obliczenie

$$P = \frac{F_{bm}}{2,8} = \frac{3185}{2,8} = 1140 \text{ N} \quad \leftarrow \text{[Założenie: brak luzu, jeśli } F_{bm}=3185 \text{ N]}$$

$$F_a = F_{bm} + P = 3185 + 1140 = 4325 \text{ N} \quad \leftarrow \text{[F. M1]}$$

$$L = L_h \cdot n_{av} \cdot 60 = 3500 \cdot 487,5 \cdot 60 = 1,02375 \cdot 10^8 \quad \leftarrow \text{[Obroty]}$$

$$C' = F_a \left( \frac{L}{10^6} \right)^{1/3} = 4325 \cdot \left( \frac{1,02375 \cdot 10^8}{10^6} \right)^{1/3} = 20230 \text{ N} \quad \leftarrow \text{[Wersja } \leq \text{]}$$

Obliczone wartości pozwalają na wybranie odpowiedniego mechanizmu śrubowo-tocznego ze średnicą znamionową 32 mm i obiegami C1 (3,5) w oparciu o tabele z wymiarami mechanizmów HIWIN i typami FSV.

### Przykład 4.5 - 3

Jak duże musi być dopuszczalne obciążenie śruby z gwintem kolistym, jeśli średnica znamionowa = 50 mm, skok gwintu = 8 mm i okres użytkowania =  $7 \times 10^6$  obrotów?

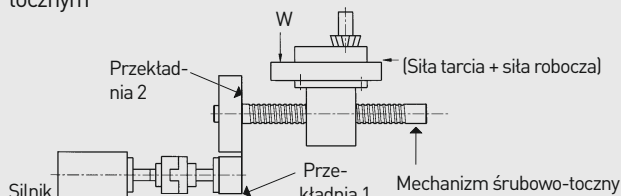
#### Obliczenie

W tabelach z wymiarami i typami FSV wymagany mechanizm śrubowo-toczny HIWIN (typ 50-8B3) ze średnicą znamionową = 50 mm i skokiem gwintu = 8 mm posiada nośność dynamiczną  $C = 56.740$  N.

$$F_a = \frac{C}{\left( \frac{L}{10^6} \right)^{1/3}} = \frac{56740}{\left( \frac{7 \cdot 10^6}{10^6} \right)^{1/3}} = 29660 \text{ N}$$

## 4.5.4 Moment i moc napędowa silnika

Rys. 4.23 Przebieg obciążenia systemu z mechanizmem śrubowo-tocznym



Rys. 4.23 przedstawia parametry systemu posuwu z mechanizmem śrubowo-tocznym. W dalszej części jest przedstawiony wzór do obliczania wymaganego momentu napędowego silnika:

a) Tryb normalny (zmiana ruchu obrotowego na ruch liniowy)

$$T_a = \frac{F_b \cdot l}{2000\pi\eta_1} \quad \leftarrow \text{M19}$$

$T_a$  = moment napędowy dla trybu normalnego [Nm]

$F_b$  = obciążenie osiowe [N]

$F_b = F_{bm} + \mu \times W$  [dla montażu w poziomie]

$l$  = skok gwintu [mm]

$\eta_1$  = mechaniczny współczynnik sprawności [0,85 ~ 0,95; F. M3]

$W$  = ciężar stołu + ciężar przedmiotu obrabianego [kg]

$\mu$  = współczynnik tarcia prowadnicy stołu [0,005 ~ 0,02]

b) Tryb rewersyjny (zmiana ruchu liniowego na ruch obrotowy)

$$T_c = \frac{F_b \cdot l \cdot \eta_2}{2000\pi} \quad \leftarrow \text{M20}$$

$\eta_2$  = mechaniczny współczynnik sprawności [0,75 ~ 0,85, F. M4]

$T_c$  = moment dla trybu rewersyjnego [Nm]

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Właściwości i dobór

c) Moment napędowy silnika

### Tryb normalny

$$T_M = (T_a + T_b + T_d) \frac{N_1}{N_2} \quad \leftarrow \text{M21}$$

$T_M$  = moment napędowy silnika [Nm]

$T_b$  = moment tarcia łożyska oporowego [Nm]

$T_d$  = moment tarcia dla naprężenia wstępnego [Nm]

$N_1$  = liczba zębów koła zębatego napędzającego

$N_2$  = liczba zębów koła zębatego napędzanego

### Przyspieszenie

$$T'_a = J \cdot \alpha \quad \leftarrow \text{M22}$$

$T_a$  = moment napędowy silnika podczas przyspieszenia [Nm]

$J$  = bezwładność mechanizmu [Nm<sup>2</sup>]

$\alpha$  = przyspieszenie kątowe [rad/s<sup>2</sup>]

$n_{dif}$  = obr/min stopień przekładni 2 – obr/m stopień przekładni 1

$t_a$  = czas rozruchu przy przyspieszeniu (sek.)

$$\alpha = \frac{2\pi\Delta n}{60 \cdot t_a} \quad \leftarrow \text{M23}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 \quad \leftarrow \text{M23}$$

$t_a$  = czas rozruchu przy przyspieszeniu (sek.),  $n_1$  = początkowa prędkość obrotowa [obr/min],  $n_2$  = końcowa prędkość obrotowa [obr/min]

$$J = J_M + J_{G1} + J_{G2} \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 + \frac{1}{2} W_s \left( \frac{D_N}{2000} \right)^2 \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 + W \left( \frac{l}{2000\pi} \right)^2 \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 \quad \leftarrow \text{M24}$$

= bezwładność silnika + równoważna bezwładność przekładni + bezwładność mechanizmu śrubowo-tocznego (rys. 4.23)

$W_s$  = ciężar mechanizmu śrubowo-tocznego [kg]

$D_N$  = średnica znamionowa mechanizmu śrubowo-tocznego [mm]

$J_M$  = bezwładność silnika [kgm<sup>2</sup>]

$J_{G1}$  = bezwładność przekładni napędowej [kgm<sup>2</sup>]

$J_{G2}$  = bezwładność przekładni napędzanej [kgm<sup>2</sup>]

### Całkowity moment napędowy

$$T_{Ma} = T_M + T'_a \quad \leftarrow \text{M25}$$

$T_{Ma}$  = całkowity moment napędowy [Nm]

Bezwładność masy oblicza się w poniższy sposób:

Dla tarczy z koncentryczną średnicą zewnętrzną:

$$J = \frac{1}{2} \pi \cdot \rho_d \cdot r^4 \cdot h \cdot 10^{-15} \quad \leftarrow \text{M26}$$

$J$  = bezwładność stołu [kgm<sup>2</sup>]

$\rho_d$  = ciężar właściwy stołu dla stali

$r$  = promień stołu [7850kg/m<sup>3</sup>]

$h$  = długość stołu

d) Moc napędowa

$$P_d = \frac{T_{pmax} \cdot n_{max}}{9,55} \quad \leftarrow \text{M27}$$

$P_d$  = maksymalna bezpieczna moc napędowa [W]

$T_{pmax}$  = maksymalny moment napędowy [współczynnik bezpieczeństwa x  $T_{max}$ , Nm]

$n_{max}$  = maksymalna prędkość obrotowa [obr/min]

e) Kontrola czasu przyspieszenia

$$t_a = \frac{J}{T_{M1} - T_L} \cdot \frac{2\pi n_{max}}{60} \cdot f \quad \leftarrow \text{M28}$$

$t_a$  = czas rozruchu przy przyspieszeniu [s]

$J$  = całkowity moment bezwładności [kgm<sup>2</sup>]

$T_{M1}$  = moment znamionowy silnika [Nm]

$T_L$  = moment napędowy przy znamionowej prędkości obrotowej [Nm]

$f$  = współczynnik bezpieczeństwa = 1,5

Tabela 4.10 pokazuje parametry przeliczeniowe dla różnych systemów pomiaru momentu silnika i momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym

Tab. 4.10: Tabela przeliczeniowa momentu silnika

| kgf-cm                 | kgf-mm                 | Nm                    | kpm (kgf-m)           | OZ-in                 | ft-lbf                |
|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                      | 10                     | $9,8 \times 10^2$     | $10^2$                | 13,8874               | $7,23301 \times 10^2$ |
| 0,1                    | 1                      | $9,8 \times 10^2$     | $1,0 \times 10^2$     | 1,38874               | $7,23301 \times 10^3$ |
| 10,19716               | $1,019716 \times 10^2$ | 1                     | 0,1019716             | $1,41612 \times 10^2$ | 0,737562              |
| $10^2$                 | $10^3$                 | 9,80665               | 1                     | $1,38874 \times 10^3$ | 7,23301               |
| $10,19716 \times 10^2$ | 0,720077               | $7,06155 \times 10^3$ | $7,20077 \times 10^4$ | 1                     | $5,20833 \times 10^3$ |
| 13,82548               | $1,382548 \times 10^2$ | 1,35582               | 0,1382548             | $1,92 \times 10^2$    | 1                     |

### ○ Przykład 4.5 – 4

Warunek: Mechanizm jak na rys. 4.24

Ciężar stołu  $W1 = 200$  kg

Ciężar przedmiotu obrabianego  $W2 = 100$  kg

Współczynnik tarcia prowadnicy  $\mu = 0,02$

### Warunki eksploatacyjne: spokojny bieg bez obciążenia uderzeniowego

| Osiowa siła posuwowa [N] | Obroty [obr/min] | Czas działania obciążenia (%) |
|--------------------------|------------------|-------------------------------|
| $F_b$                    | n                | t                             |
| 1000                     | 500              | 20                            |
| 3000                     | 100              | 50                            |
| 5000                     | 50               | 30                            |

Przyspieszenie: 100 rad/sek<sup>2</sup>

Silnik: średnica silnika = 50 mm, długość silnika = 200 mm

Przekładnia: średnica przekładni napędowej  $G1 = 80$  mm,

wysokość = 20 mm, zęby = 30

średnica przekładni napędowej  $G1 = 240$  mm,

wysokość = 20 mm, zęby = 90

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Właściwości i dobór

Mechanizm śrubowo-toczny

Średnica znamionowa = 50 mm, skok gwintu = 10 mm

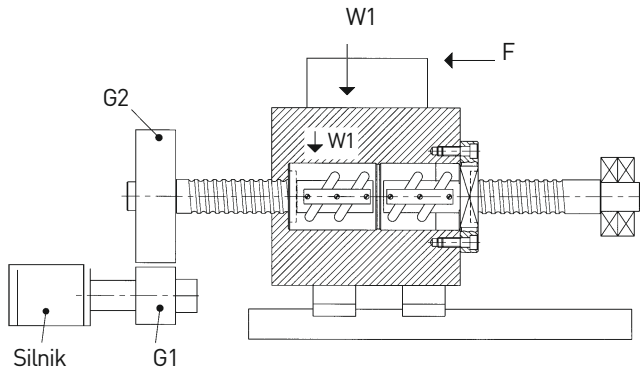
Długość = 1.200 mm, ciężar = 18 kg

Brak luzu, jeśli osiowa siła posuwowa = 3000 N

Moment łożyska  $T_b = 0,1$  Nm

Mechaniczny współczynnik sprawności  $\eta_2 = 0,8$

Rys. 4.24 Proces przetożenia w systemie



### Obliczenie

1) Moment silnika w trybie standardowym

$$n_{av} = 500 \cdot \frac{20}{100} + 100 \cdot \frac{50}{100} + 50 \cdot \frac{30}{100} = 165 \text{ 1/min} \quad \leftarrow \text{[F. M7]}$$

$$F_1 = 1000; F_2 = 3000; F_3 = 5000 \text{ N}$$

$$F_{bm} = \sqrt[3]{1000^3 \cdot \frac{500}{165} \cdot \frac{20}{100} \cdot 1 + 3000^3 \cdot \frac{100}{165} \cdot \frac{50}{100} \cdot 1 + 5000^3 \cdot \frac{50}{165} \cdot \frac{30}{100} \cdot 1} = 2720 \text{ N} \quad \text{[F. M9]}$$

$$P = \frac{3000}{2,8} \approx 1100 \text{ N} \quad \leftarrow \text{[Osiova siła posuwowa = 3000 N, F. M1]}$$

$$F_b = F_{bm} + \mu \cdot W = 2720 + 0,02 \cdot (2000 + 1000) = 2780 \text{ N}$$

$$T_a = \frac{F_b \cdot l}{2000 \pi \eta_1} = \frac{2780 \cdot 10}{2000 \pi \cdot 0,8} = 5,53 \text{ Nm} \quad \leftarrow \text{[F. M19]}$$

$$T_d = \frac{K_p \cdot P \cdot l}{2000 \pi} = \frac{0,2 \cdot 1100 \cdot 10}{2000 \pi} = 0,35 \text{ Nm} \quad \leftarrow \text{[F. M2]}$$

$$T_M = (T_a + T_b + T_d) \frac{N_1}{N_2} = (5,53 + 0,35 + 0,1) \frac{30}{90} = 1,99 \text{ Nm} \quad \leftarrow \text{[F. M21]}$$

2) Moment silnika podczas przyspieszenia

(I) Moment bezwładności masy silnika

$$J_M = \frac{1}{2} \pi \cdot \rho_d \cdot r^4 \cdot h \cdot 10^{-15} = \frac{1}{2} \pi \cdot 7850 \cdot 25^4 \cdot 200 \cdot 10^{-15} = 9,633 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

(II) Moment bezwładności masy przekładni

$$J_{G1} = \frac{1}{2} \pi \cdot \rho_d \cdot r^4 \cdot h \cdot 10^{-15} = \frac{1}{2} \pi \cdot 7850 \cdot \left(\frac{80}{2}\right)^4 \cdot 200 \cdot 10^{-15} = 6,313 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

$$J_{G2} = \frac{1}{2} \pi \cdot \rho_d \cdot r^4 \cdot h \cdot 10^{-15} = \frac{1}{2} \pi \cdot 7850 \cdot \left(\frac{240}{2}\right)^4 \cdot 200 \cdot 10^{-15} = 5,114 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

$$J_{\text{Gear(eq)}} = 6,313 \cdot 10^{-4} + 5,114 \cdot 10^{-4} \left(\frac{30}{90}\right)^2 = 6,314 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$$

(III) Moment bezwładności masy mechanizmu śrubowo-tocznego

$$J_{\text{Ball screw}} = \frac{1}{2} \pi \cdot 7850 \cdot \left(\frac{50}{2}\right)^4 \cdot 1200 \cdot 10^{-15} \cdot \left(\frac{30}{90}\right)^2 = 6,422 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

(IV) Moment bezwładności masy obciążenia

$$J_{\text{Load}} = 300 \cdot \left(\frac{10}{2000\pi}\right)^2 \cdot \left(\frac{30}{90}\right)^2 = 8,443 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$$

(V) Moment bezwładności masy mechanizmu

$$J = 9,633 \cdot 10^{-4} + 6,314 \cdot 10^{-3} + 6,422 \cdot 10^{-4} + 8,443 \cdot 10^{-5} = 8,004 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$$

3) Całkowity moment silnika

$$T'_a = J \cdot \alpha = 8,004 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,8 \text{ Nm}$$

$$M_{Ma} = T_M + T'_a = 1,99 + 0,8 = 2,8 \text{ Nm}$$

5) Wybór silnika:

Wybrany typ silnika:

Silnik prądu stałego z momentem znamionowym  $T_{Mr} > 1,5 T_m$   
i maksymalnym momentem silnika  $T_{Max} > 1,5 T_{pmax}$

Specyfikacja serwowmotoru prądu stałego:

Moc znamionowa = 950 W

Moment znamionowy = 3 Nm

Znamionowa prędkość obrotowa = 2.000 obr/min

Moment maksymalny = 6,5 Nm

Moment bezwładności silnika =  $1,96 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$

4) Moc napędowa

$$T_{pmax} = 2 \cdot 2,8 = 5,6 \text{ Nm} \quad (\text{współczynnik bezpieczeństwa} = 2)$$

$$P_d = \frac{T_{pmax} \cdot n_{max}}{9,55} = \frac{5,6 \cdot 1500}{9,55} = 880 \text{ W}$$

6) Kontrola czasu przyspieszenia

$$t_a = \frac{2\pi \cdot \Delta N \cdot J}{60 \cdot (T_{max} - T_M)} = \frac{2\pi \cdot 2000 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot (6,5 - 1,99)} = 0,37 \text{ s}$$

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Właściwości i dobór

### 4.5.5 Obciążenie przy wyboczeniu

$$F_k = 4,072 \cdot 10^5 \left( \frac{f_k \cdot d_r^4}{L_t^2} \right) \quad \leftarrow \text{M29}$$

$$F_p = 0,5 \cdot F_k \quad \leftarrow \text{M30}$$

$F_k$  = dopuszczalne obciążenie [N]

$F_p$  = maks. dopuszczalne obciążenie [N]

$d_r$  = średnica rdzenia trzpienia śruby [mm]

$L_t$  = odległość między łożyskami oporowymi [mm]

$f_k$  = współczynnik dla różnych typów montażu

łożysko stałe – łożysko stałe

łożysko stałe – łożysko oporowe

łożysko oporowe – łożysko oporowe

łożysko stałe – łożysko przesuwne

\*1kgf = 9,8 N; 1daN = 10 N

$f_k = 1,0$

$f_k = 0,5$

$f_k = 0,25$

$f_k = 0,0625$

Diagram obciążenia przy wyboczeniu dla różnych średnic śrub i typów łożyska jest przedstawiony na rys. 4.25.

### 4.5.6 Krytyczna prędkość obrotowa

$$N_c = 2,71 \cdot 10^8 \cdot \left( \frac{f_M \cdot d_r}{L_t^2} \right) \quad \leftarrow \text{M31}$$

$$N_p = 0,8 \cdot N_c \quad \leftarrow \text{M32}$$

$N_c$  = krytyczna prędkość obrotowa [obr/min]

$N_p$  = maks. dopuszczalne obciążenie [obr/min]

$d_r$  = średnica rdzenia trzpienia śruby [mm]

$L_t$  = odległość między łożyskami oporowymi [mm]

$L_M$  = współczynnik dla różnych typów montażu

łożysko stałe – łożysko stałe

łożysko stałe – łożysko oporowe

łożysko oporowe – łożysko oporowe

łożysko stałe – bez łożyskowania

\*1kgf = 9,8 N; 1daN = 10 N

$f_m = 1$

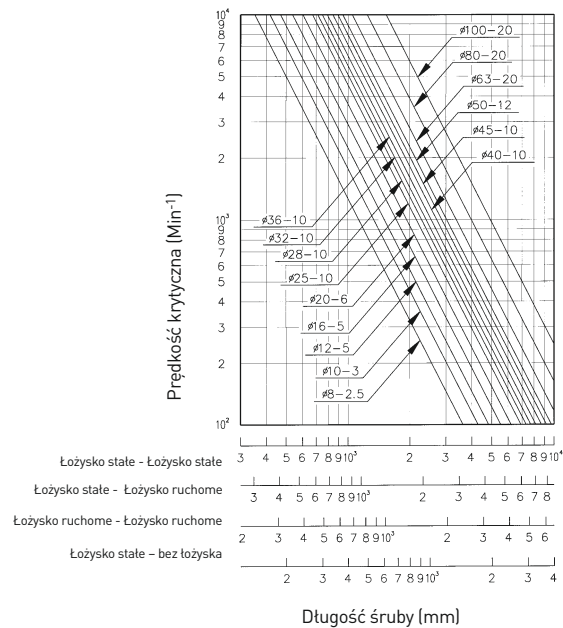
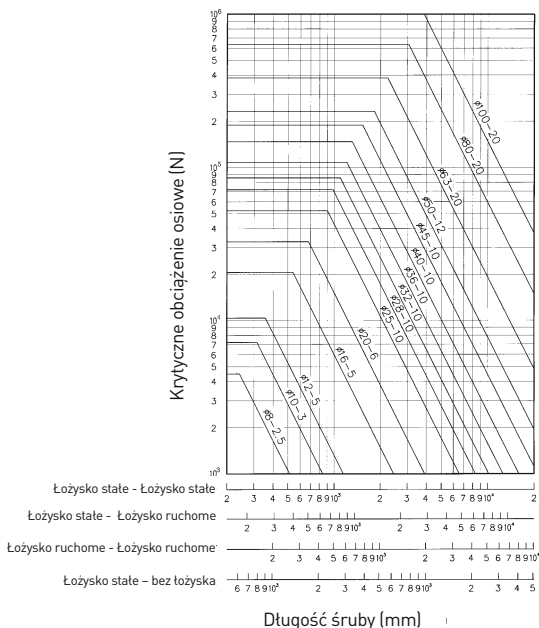
$f_m = 0,692$

$f_m = 0,446$

$f_m = 0,147$

Rys. 4.25 Obciążenie przy wyboczeniu dla różnych średnic i długości śrub

Rys. 4.26 Krytyczna prędkość obrotowa dla różnych średnic i długości śrub





### 4.5.7 Wartość $D_m$ -N dla roboczej prędkości obrotowej mechanizmu śrubowo-tocznego

Wartość  $D_m$ -N ma duży wpływ na charakterystykę mechanizmu śrubowo-tocznego w zakresie emisji hałasu, generowania ciepła oraz okresu użytkowania systemu przekierowania.

Dla mechanizmu śrubowo-tocznego HIWIN,

$$d_n = d_m \cdot n \leq 70000 \quad \leftarrow \text{M33}$$

$D_m$  = średnica koła podziałowego [mm]

$N$  = maks. prędkość obrotowa [obr/min]

Konstrukcyjne ulepszenia firmy HIWIN w zakresie mechanizmów śrubowo-toczących dla wartości  $D_m$ -N 70.000 do 180.000.

Jeśli wartość  $D_m$ -N > wynosi 180.000, prosimy się zwracać do nas.

### 4.5.8 Sztywność

Parametr sztywności opisuje podatność elementu maszyny. Całkowita sztywność mechanizmu śrubowo-tocznego jest określana na podstawie sztywności osiowej zespołu nakrętkowo-śrubowego, sztywności stykowej bieżni tocznej oraz sztywności śruby z gwintem. Podczas montażu mechanizmu śrubowo-tocznego w maszynie należy także zwrócić uwagę na takie czynniki jak: sztywność łożysk oporowych, warunki montażu nakrętki ze stołem itd.

Rys. 4.27 pokazuje elementy składowe sztywności całkowitej dla zespołu posuwowego.

$$\frac{1}{K_{bs}} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} \quad \leftarrow \text{M34}$$

$K_{bs}$  = całkowita sztywność mechanizmu śrubowo-tocznego [N/ $\mu$ m]

Sztywność śruby z gwintem oblicza się w oparciu o:

$$K_s = 674 \cdot \frac{d_r^2}{L_s} \quad \leftarrow \text{M35}$$

$$K_s = 168 \cdot \frac{d_r^2}{L_s} \quad \leftarrow \text{M36}$$

Diagram z wartościami sztywności jest przedstawiony na rys. 4.28.

$$d_r \approx D_m - D_b \quad \leftarrow \text{M37}$$

$d_r$  = średnica rdzenia mechanizmu śrubowo-tocznego [mm] .=.  $D_m - D_b$

$D_b$  = średnica kulki [mm]

$K_s$  = wartość sztywności śruby z gwintem [N/ $\mu$ m]

$K_n$  = wartość sztywności nakrętki [N/ $\mu$ m]

$L_s$  = długość śruby bez podpory

Sztywność nakrętki można skontrolować za pomocą siły osiowej odpowiadającej maksymalnemu naprężeniu wstępnemu rzędu 10 % nośności dynamicznej (C) (wartość jest podana w tabeli z wymiarami nakrętek). Jeśli naprężenie wstępne jest mniejsze, sztywność nakrętki można określić w drodze ekstrapolacji:

$$K_n = 0,8 \cdot K \cdot \left( \frac{P}{0,1 \cdot C} \right)^{1/3} \quad \leftarrow \text{M38}$$

$K_n$  = wartość sztywności nakrętki [N/ $\mu$ m]

$K$  = wartość sztywności z tabeli wymiarów [N/ $\mu$ m]

$P$  = naprężenie wstępne [N]

$C$  = nośność dynamiczna z tabeli wymiarów [N]

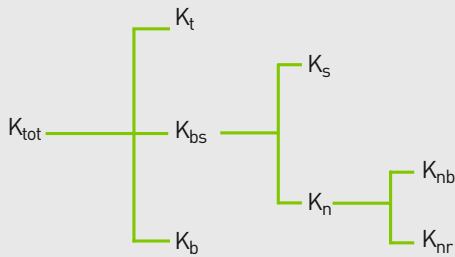
# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

Sztwność pojedynczej nakrętki z luzem można obliczyć przy zewnętrznym obciążeniu osiowym  $0,28\text{ C}$  w sposób opisany poniżej:

$$K_n = 0,8 \cdot K \cdot \left( \frac{F_b}{0,28 \cdot C} \right)^{1/3} \quad \leftarrow \text{M40}$$

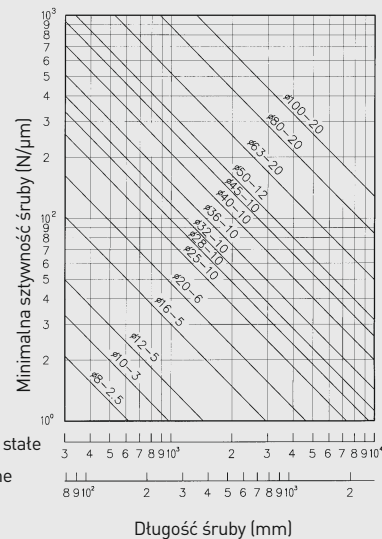
Rys. 4.27 Wskaźniki sztywności w systemach posuwu z mechanizmami śrubowo-tocznymi



- $K_{tot}$  = całkowita sztywność systemu posuwu
- $K_t$  = sztywność stołu montażowego
- $K_b$  = sztywność łożysk oporowych
- $K_{bs}$  = sztywność mechanizmu śrubowo-tocznego
- $K_s$  = sztywność śruby
- $K_n$  = sztywność nakrętki z gwintem kolistym
- $K_{nb}$  = sztywność kulek i bieżni tocznej
- $K_{nr}$  = sztywność zespołu nakrętkowo-śrubowego przy obciążeniu promieniowym

Osiowa sztywność systemu posuwu uwzględnia sztywność łożysk oporowych i stołu montażowego. W procesie konstrukcji systemu należy zwracać baczną uwagę na wskaźnik sztywności całkowitej.

Rys. 4.28 Diagram sztywności dla mechanizmów śrubowo-toczących



### 4.5.9 Wydłużenie termiczne

$$\Delta L = 11,6 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta T \cdot L_s \quad \leftarrow \text{M41}$$

$\Delta L$  = termiczne wydłużenie śruby (mm)

$\Delta T$  = (°C) wzrost temperatury śruby

$L_{ch}$  = całkowita długość śruby (mm)

Wartość T musi być dobrana w taki sposób, aby możliwa była kompensacja wzrostu temperatury mechanizmu śrubowego. Firma HIWIN zaleca stosowanie w obrabiarkach CNC wartości T rzędu -0,02 - -0,03/m.

### 4.5.10 Nośność dynamiczna C (teoretyczna)

Nośność dynamiczna opisuje obciążenie, przy którym 90 % wszystkich mechanizmów śrubowo-tocznych osiąga okres użytkowania  $1 \times 10^6$  obrotów (C). Można uwzględnić współczynnik bezpieczeństwa pracy zgodnie

z tabelą 4.9. Nośność dynamiczna jest podana w tabelach z wymiarami nakrętek.

### 4.5.11 Nośność statyczna

Nośność statyczna opisuje obciążenie, powodujące odkształcenie bieżni tocznej powyżej 0,0001 średnicy kulki. Aby obliczyć maksymalne obciążenie statyczne, należy uwzględnić współczynnik bezpieczeństwa statycznego  $S_f$  dla warunków eksploatacyjnych.

$$S_f \cdot F_{amax} < C_0 \quad \leftarrow \text{M42}$$

$S_f$  = bezpieczeństwo statyczne

$C_0$  = nośność statyczna (tabela z wymiarami nakrętek)

$F_{amax}$  = maks. statyczne obciążenie osiowe

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

### Przykład 4.5 – 5

Typ mechanizmu śrubowo-tocznego: 1R40-10B2-FSW-1000-1200-0.012

Średnica koła podziałowego  $D_m = 41,4$  mm

Średnica kulki = 6,35 mm

Średnica rdzenia  $d_r = 34,91$  mm

Obciążenie odporowe: łożysko state – łożysko odporowe

Krytyczna prędkość obrotowa: łożysko state – łożysko odporowe

Sztywność łożysk  $K_b = 1050$  (N/ $\mu$ m)

Skok gwintu  $l = 10$  mm

Obroty = 2,5 x 2

Kąt wzniosu  $\alpha = 4,4^\circ$

Kąt tarcia  $\beta = 0,286^\circ$

Napężenie wstępne  $P = 2500$  N

Średnia siła osiowa  $F_b = 7000$  N

$F_k = 0,5$ ;  $L_t = 1.000$  mm;  $f_m = 0,692$

### Obliczenie:

1. Obciążenie przy wyboczeniu  $F_p$

$$F_k = 4,072 \cdot 10^5 \left( \frac{f_k \cdot d_r^4}{L_t^2} \right) = 407200 \cdot \frac{0,5 \cdot 34,91^4}{1000^2} = 302400 \text{ N} \quad \leftarrow \text{ [F. M29]}$$

$$F_p = 0,5 \cdot F_k = 0,5 \cdot 302400 = 151200 \text{ N}$$

2. Krytyczna prędkość obrotowa  $N_p$

$$N_c = 2,71 \cdot 10^8 \cdot \left( \frac{f_m \cdot d_r}{L_t^2} \right) = 2,71 \cdot 10^8 \cdot \frac{0,692 \cdot 34,9}{1000^2} = 6545 \text{ 1/min}$$

$$N_p = 0,8 \cdot N_c = 0,8 \cdot 6545 = 5236 \text{ 1/min}$$

3. Teoretyczny mechaniczny współczynnik sprawności  $\eta$

(1) Tryb normalny

$$\eta_1 = \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \beta)} = \frac{\tan 4,396^\circ}{\tan(4,396^\circ + 0,286^\circ)} = 0,938 \quad \leftarrow \text{ [F. M3]}$$

(2) Tryb rewersyjny

$$\eta_2 = \frac{\tan(\alpha - \beta)}{\tan \alpha} = \frac{\tan(4,396^\circ - 0,286^\circ)}{\tan 4,396^\circ} = 0,934 \quad \leftarrow \text{ [F. M4]}$$

4. Sztywność  $K$

$$K_s = 168 \cdot \frac{d_r^2}{L_s} = 168 \cdot \frac{34,91^2}{1000} = 205 \text{ N/}\mu\text{m} \quad p = 2500 < 0,1 \cdot C (= 5370)$$

$$K_n = 0,8 \cdot K \cdot \left( \frac{P}{0,1 \cdot C} \right)^{1/3} = 0,8 \cdot 740 \cdot \left( \frac{2500}{0,1 \cdot 53700} \right)^{1/3} = 458 \text{ N/}\mu\text{m}$$

$$\frac{1}{K_{bs}} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} = \frac{1}{205} + \frac{1}{458} \quad K = 142 \text{ N/}\mu\text{m}$$

5. Ugięcie sprężyste przy sile osiowej  $F_b = 7000$  N

$$\frac{1}{K_t} = \frac{1}{K} + \frac{1}{K_b} = \frac{1}{142} + \frac{1}{1050} \quad K_t = 125 \text{ N/}\mu\text{m}$$

$$\frac{\delta}{2} = \frac{F}{K} = \frac{7000}{125} = 56 \text{ }\mu\text{m} \quad \text{Całkowite ugięcie sprężyste } \delta = 2 \times 0,056 = 0,112$$

Jeśli napężenie wstępne przekracza  $2 \times 2500 = 5000$  N,  $K_n = 580$  N/ $\mu$ m i  $K = 151$  N/ $\mu$ m, sztywność całkowita  $K_t = 132$  N/ $\mu$ m i ugięcie sprężyste  $d = 0,106$  mm. W porównaniu z nakrętką z napężeniem wstępnym 2500 N różnica wynosi wprawdzie tylko 6  $\mu$ m (5 %), to jednak wzrost temperatury spowodowany przez napężenie 5000 N jest znaczny. Zazwyczaj wpływ sztywności śruby jest większy niż wpływ sztywności nakrętki. Nawiasem mówiąc sztywność śruby jest ważniejsza niż sztywność nakrętki. Optymalną drogą do zwiększenia sztywności całkowitej nie jest zatem nadmierne podwyższanie napężenia wstępnego. Jeśli typ łożyska zostanie zmieniony na "łożysko state-łożysko state",  $K_s = 820$  N/ $\mu$ m i  $K_t = 230$  N/ $\mu$ m. Ugięcie sprężyste wynosi  $d = 0,061$  mm. Różnica wynosi 51  $\mu$ m (45 %).

### 4.5.12 Charakterystyka materiałowa

Podczas pracy wysokiej klasy obrabiarek przy dużych prędkościach biegu szybkiego i wysokim obciążeniu wymagany jest niski poziom hałasu. Mechanizmy śrubowo-toczone HIWIN spełniają te wymogi dzięki doskonałym mechanizmom przekierowywania, specjalnemu typowi bieżni tocznej, doskonałemu procesowi montażu i skrupulatnej kontroli powierzchni i wymiarów.

### 4.5.13 Wersje

Maksymalna długość mechanizmu śrubowo-tocznego zależy od jego średnicy i klasy dokładności (tabela 4.12). Ponieważ mechanizmy śrubowo-toczone z wysokim wskaźnikiem dokładności muszą być bardzo równe, zwiększenie stosunku długości/średnicy spowoduje nie tylko wzrost nakładów produkcyjnych lecz również zmniejszenie sztywności śrub. Firma HIWIN zaleca stosowanie długości maksymalnych z tabeli 4.12. Jeśli konieczne będą inne długości, prosimy się skonsultować z firmą HIWIN.

Tabela 4.11 Charakterystyka materiałowa

| Element  | Rodzaj stali |        |       |              |
|----------|--------------|--------|-------|--------------|
|          | BSI          | DIN    | AISI  | JIS          |
| Śruba    | EN43C        | 1,1213 | 1055  | S55C         |
|          | EN19C        | 1,7225 | 4140  | SCM440H      |
|          |              | 1,7228 | 4150  | SCM445H      |
| Nakrętka | EN34         | 1,6523 | 3310  | SNCM 220(21) |
|          | EN36         |        | 8620  | SCM420H      |
| Kulka    | EN31         | 1,3505 | 52100 | SUJ2         |

Tabela 4.12 Maksymalne długości mechanizmów śrubowo-tocznych w zależności od średnicy zewnętrznej i klasy dokładności

| Średnica zewnętrzna | 6  | 8   | 10   | 12   | 16   | 20   | 25   | 28   | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 55   | 63   | 70   | 80    | 100   |
|---------------------|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Klasa dokładności   | Maksymalne długości mechanizmów śrubowo-tocznych |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| C0                  | 110  | 170 | 300  | 400  | 600  | 700  | 1000 | 1000 | 1200 | 1300 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000  | 2000  |
| C1                  | 110  | 170 | 400  | 500  | 720  | 950  | 1300 | 1500 | 1800 | 1800 | 2300 | 2500 | 3100 | 3500 | 4000 | 4000 | 4000  | 4000  |
| C2                  | 140  | 200 | 500  | 630  | 900  | 1300 | 1700 | 1800 | 2200 | 2200 | 2900 | 3200 | 4000 | 5000 | 5200 | 5500 | 6300  | 6300  |
| C3                  | 170  | 250 | 500  | 630  | 1000 | 1400 | 1800 | 2000 | 2500 | 3200 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 6000 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C4                  | 170  | 250 | 500  | 630  | 1000 | 1400 | 1800 | 2000 | 2500 | 3200 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 6000 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C5                  | 170  | 250 | 500  | 630  | 1410 | 1700 | 2400 | 2500 | 3000 | 3200 | 3800 | 4000 | 5000 | 5500 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C6                  | 400  | 800 | 1000 | 1200 | 1500 | 1800 | 2500 | 3000 | 3000 | 4000 | 4000 | 4000 | 5600 | 5600 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C7                  | 400  | 800 | 1000 | 1200 | 3000 | 3000 | 4000 | 4000 | 4500 | 4500 | 5600 | 5600 | 5600 | 5600 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |

Jednostka: mm

Zielone kolumny= konieczna konsultacja z firmą HIWIN

### 4.5.14 Obróbka termiczna

Dzięki równomiernej obróbce cieplnej mechanizmy śrubowo-toczone HIWIN posiadają maksymalny okres użytkowania. Tabela 4.12 przedstawia parametry twardości elementów zastosowanych w mechanizmach śrubowo-tocznych HIWIN. Twardość powierzchni mechanizmów wpływa za-

równo na nośność dynamiczną jak i nośność statyczną. Wartości nośności dynamicznej i statycznej podane w tabeli wymiarów bazują na twardości powierzchniowej odpowiadającej HRC 60. Nośności dla podanej wartości twardości powierzchniowej można obliczyć w poniższy sposób.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

$$C'_0 = C_0 \cdot f_{H0} \quad f_{H0} = \left( \frac{\text{Żeczywista twardość(HRC)}}{60} \right)^2 \leq 1 \quad \leftarrow \text{M43}$$

$$C' = C \cdot f_H \quad f_H = \left( \frac{\text{Żeczywista twardość(HRC)}}{60} \right)^2 \leq 1 \quad \leftarrow \text{M44}$$

Ze stopniami twardości FH i FHO

$C'_0$  = skorygowana nośność statyczna

$C_0$  = nośność statyczna przy 60 HRC

$C'$  = skorygowana nośność dynamiczna

$C$  = nośność dynamiczna przy 60 HRC

Tabela 4.12 Stopnie twardości elementów stosowanych w mechanizmach śrubowo-tocznych HIWIN

| Element  | Metoda hartowania                               | Stopień twardości (HRC) |
|----------|---|-------------------------|
| Śruba    | Hartowanie indukcyjne                           | 58-62                   |
| Nakrętka | Utwardzanie dyfuzyjne lub hartowanie indukcyjne | 58-62                   |
| Kulka    |   | 62-66                   |

### 4.6 Wpływ wzrostu temperatury

Wzrost temperatury w mechanizmach śrubowo-tocznych podczas ich pracy wpływa na precyzję systemu posuwu maszyny, zwłaszcza wówczas, gdy stosuje się maszyny z wysokimi wymaganiami w zakresie prędkości obrotowej i klasy dokładności. Wzrost temperatury w mechanizmach śrubowo-tocznych zależy od takich czynników jak:

- 1) naprężenie wstępne
- 2) smarowanie
- 3) wydłużenie śruby

#### 4.6.1 Wpływ naprężenia wstępnego

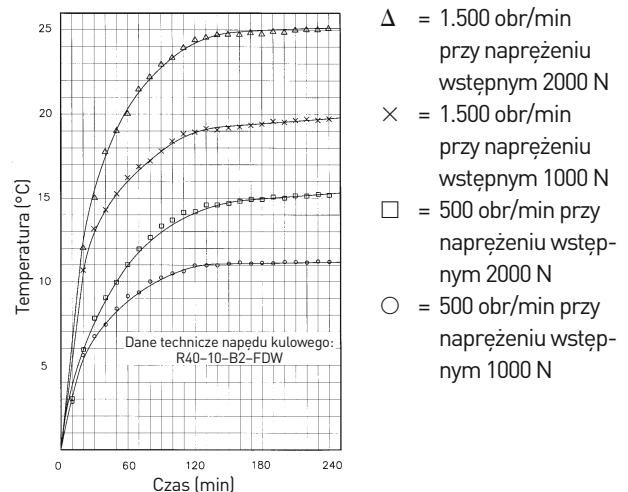
Aby uniknąć biegu jałowego w systemie posuwu, należy pamiętać o zwiększeniu sztywności nakrętki z gwintem kolistym. Ważną sprawą jest także to, by w przypadku zastosowania naprężenia wstępnego do zwiększenia sztywności nakrętka została naprężona tylko do zdefiniowanej wartości. Naprężenie wstępne zwiększa moment tarcia śruby i prowadzi do wzrostu temperatury roboczej.

HIWIN zaleca stosowanie naprężenia wstępnego rzędu 8 % nośności dynamicznej dla naprężeń średnich i wysokich, 6-8 % dla średnich, 4-6 % dla lekkich i średnich i poniżej 4 % dla lekkich.

Aby zapewnić długi okres użytkowania oraz niski wzrost temperatury, maksymalne naprężenie wstępne nie powinno przekroczyć 10 % nośności dynamicznej.

Rys. 4.29 pokazuje zależność między roboczą prędkością obrotową, naprężeniem wstępnym i wzrostem temperatury. Rys. 4.30 przedstawia wzrost temperatury w nakrętce w zależności od momentu tarcia przy naprężeniu wstępnym. Zgodnie z rys. 4.29, rys. 4.30 i przykładem 4.5-5 podwojenie naprężenia wstępnego generuje wzrost temperatury rzędu ok. 5 °C, natomiast sztywność zwiększa się jedynie o ok. 5 %, a zatem tylko o kilka μm.

Rys. 4.39 Zależność między roboczą prędkością obrotową, naprężeniem wstępnym i wzrostem temperatury



### 4.6.2 Wpływ wydłużenia termicznego

Wzrost temperatury w mechanizmie śrubowo-tocznym powoduje wydłużenie śruby wskutek oddziaływań termicznych. W efekcie długość śruby może ulegać zmianie. Wzór M41 umożliwia obliczenie wydłużenia zależnie od temperatury. Wydłużenie może być kompensowane przez rozciągnięcie śruby. Aby z kolei zapewnić kompensację rozciągnięcia, na rysunku konstrukcyjnym należy przewidzieć ujemną wartość T.

Ponieważ wysoka siła rozciągania może spowodować zakłócenia w pracy łożysk, HIWIN zaleca stosowanie rozciąganych mechanizmów śrubo-

$K_S$  = wartość sztywności śruby z gwintem [N/μm]

$P_f$  = naprężenie wskutek rozszerzalności cieplnej [N]

$\Delta L$  = wydłużenie termiczne [μm]

wo-tocznym tylko przy wzroście temperatury poniżej 5 °C. Tego typu mechanizmów nie zaleca się także przy średnicy śruby powyżej 50 mm. Duża średnica śruby wymaga wysokich sił rozciągania, co z kolei stanowi duże obciążenie dla łożyska oporowego.

HIWIN zaleca wartość kompensacji T rzędu ok. 3° (ok. -0,02-0,03 na 1000 mm śruby z gwintem).

Ponieważ poszczególne rodzaje zastosowań wymagają różnych wartości T, prosimy o zasięgnięcie stosownych informacji w firmie HIWIN. Naprężenie wskutek wydłużenia termicznego jest obliczane w następujący sposób:

$$P_f = K_S \cdot \Delta L \quad \leftarrow \text{M45}$$

### 4.7 Smarowanie

Warunkiem należytej pracy mechanizmów śrubowo-tocznych jest odpowiednie smarowanie. Do smarowania należy stosować smary do łożysk tocznych. Nie stosować smarów zawierających MoS<sub>2</sub> lub grafit. Typ smaru i rodzaj jego doprowadzania można dostosować do systemu smarowania pozostałych elementów maszyny. Jak wynika z naszych doświadczeń, jednorazowe smarowanie mechanizmów na ich cały okres użytkowania jest niewystarczające z powodu stałego wypływu niewielkich ilości smaru z nakrętki. W przypadku zastosowań krótkoskokowych przy podwójnej długości nakrętki nie jest zapewniony dostateczny dopływ smaru do nakrętki. W takiej sytuacji konieczne jest doprowadzanie smaru w wielu punktach na nakrętce.

#### Smarowanie smarami stałymi

Zaleca się stosowanie smarów na bazie oleju mineralnego klasy K2K zgodnie z normą DIN 51825. Jeśli obciążenia przekraczają 10% nośności dynamicznej, należy używać smarów z dodatkiem żywicy epoksydowej (KP2K, DIN 51825). Przy wysokich prędkościach obrotowych (wskaźnik obrotów n-d > 50000) należy wybrać klasę K1K lub KP1K. Wskaźniki obrotów poniżej 2000 wymagają zastosowania smaru o klasie gęstości 3 (K3K lub KP3K, DIN 51825). Terminy smarowania uzupełniającego zależą od warunków otoczenia. Zazwyczaj smarowanie dodatkowe jest potrzebne co 200 – 600 roboczogodzin. Ilość smaru

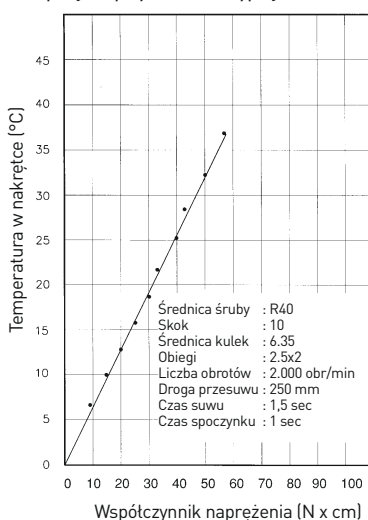
do smarowania dodatkowego wylicza się w następujący sposób: na każdy cm średnicy śruby 1cm<sup>3</sup> smaru na nakrętkę. Podczas smarowania dodatkowego należy stosować wyłącznie smary o identycznym stopniu zmydlenia.

#### Smarowanie olejowe

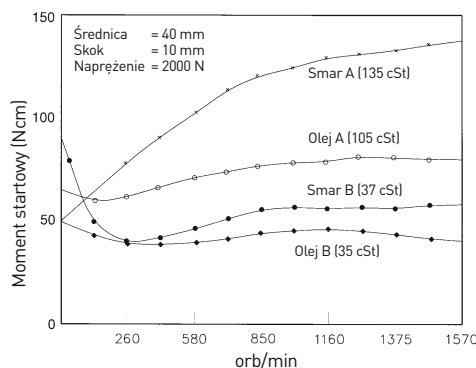
Do smarowania olejowego nadają się oleje klasy CL zgodnie z normą DIN 51517 część 2. Olej powinien posiadać w temperaturze roboczej lepkość rzędu 68 do 100 mm<sup>2</sup>/s. Przy dużych prędkościach obrotowych (wskaźnik obrotów n-d > 50000) należy stosować oleje klasy lepkości ISO VG 46 – 22. Wskaźniki obrotów poniżej 2000 wymagają użycia olejów o lepkości ISO VG 150 – 460. Jeśli obciążenie przekracza 10% nośności dynamicznej, w celu zwiększenia obciążalności zaleca się stosowanie olejów uszlachetnionych (klasa CLP, DIN 51517 część 3). Jeśli stosuje się smarowanie w kąpeli olejowej, śruby muszą się znajdować 0,5 do 1 mm nad lustrem oleju. W smarowaniu obiegowym olej musi być doprowadzany w ilości 3 do 8 cm<sup>3</sup>/h na każdy obieg kulek.

Rys. 4.32 przedstawia charakterystykę mechanizmu śrubowo-tocznego z i bez chłodzenia wymuszonego. Chłodzenie wymuszone odbywa się przez śrubę wydrążoną lub przez wydajniejsze chłodzenie nakrętki z gwintem kulowym (typy chłodzenia HIWIN - patrz str.142 i dalsze).

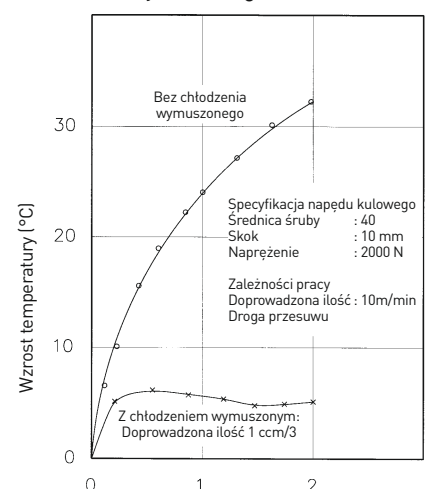
Rys. 4.30 związek między wzrostem temperatury w nakrętce z gwintem kulowym a momentem tarcia przy naprężeniu wstępnym



Rys. 4.31 Wpływ lepkości smaru na moment tarcia



Rys. 4.32 Charakterystyka temperaturowa śrub z lub bez chłodzenia wymuszonego



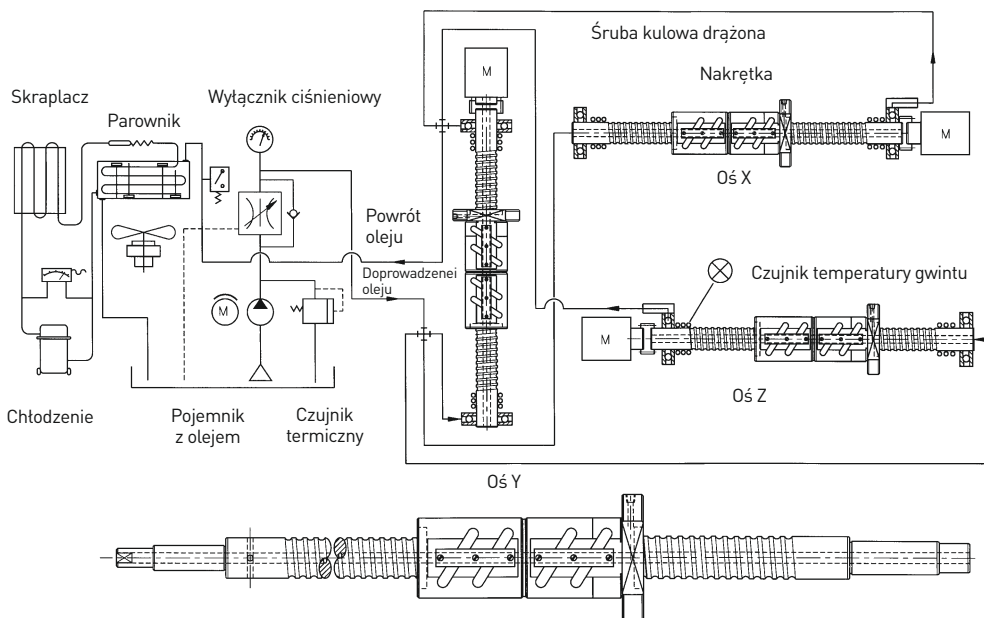
# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Właściwości i dobór

Tabela 4.14 Zalecenia dotyczące kontroli i uzupełniania smaru

| Metoda smarowania | Zalecenia dotyczące kontroli i uzupełniania oleju  |
|-------------------|--|
| Olej              | Kontrola oleju pod kątem poziomu i zanieczyszczeń - 1 raz w tygodniu<br>Jeśli stwierdzi się zanieczyszczenia, wymienić olej.   |
| Smar              | Kontrola smaru pod kątem zanieczyszczeń - co dwa/trzy miesiące.<br>Jeśli stwierdzi się zanieczyszczenia, wymienić smar.<br>W każdym przypadku zaleca się coroczną wymianę smaru. |

Rys. 4.33 Obrabiarki wysokoprecyzyjne z wydrążonym mechanizmem śrubowo-tocznym





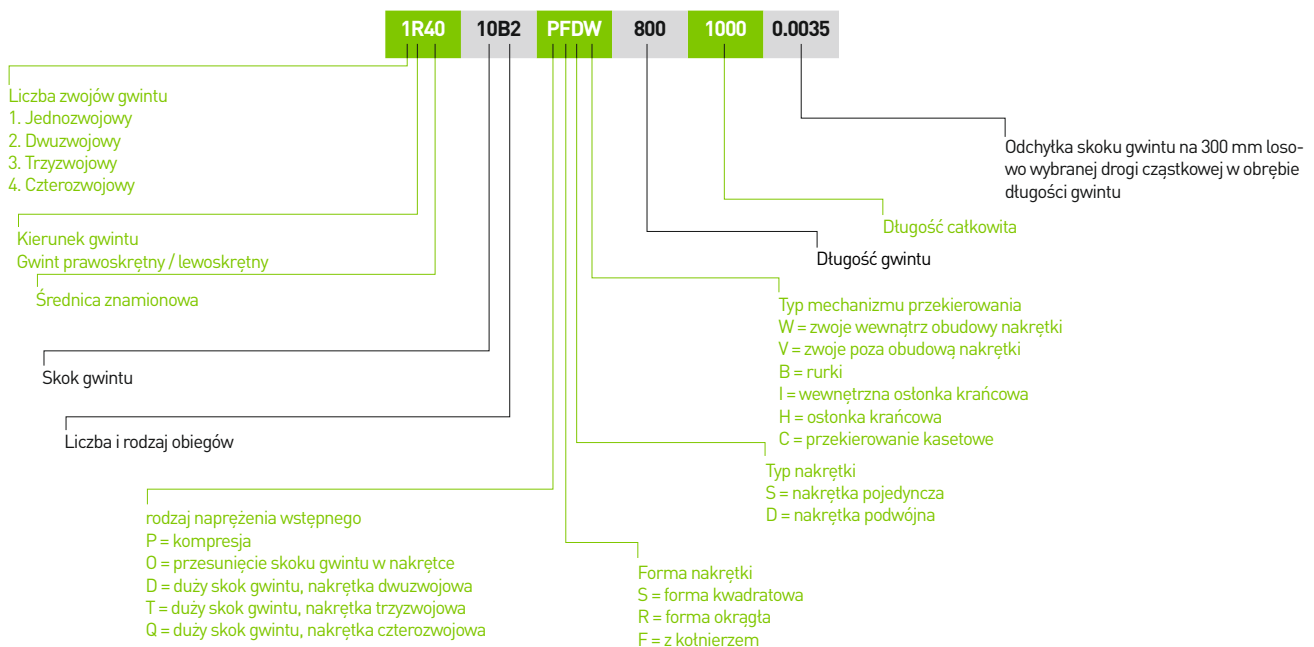
### 5. Wzory obliczeń

Produkcja mechanizmów śrubowo-tocznych HIWIN odbywa się zgodnie z rysunkami lub specyfikacjami klienta. Prosimy o dokładne zapoznanie się z poniższymi informacjami; odgrywają one istotną rolę przy produkcji mechanizmów śrubowo-tocznych.

1. Średnica znamionowa
2. Skok gwintu
3. Całkowita długość gwintu
4. Typ czopa tożyskowego
5. Typ nakrętki z gwintem kulowym
6. Klasa dokładności (odchyłka skoku gwintu, tolerancje)
7. Robocza prędkość obrotowa
8. Maksymalne obciążenie statyczne, obciążenie robocze, moment tarcia przy naprężeniu wstępnym
9. Wymogi bezpieczeństwa dla nakrętek z gwintem kolistym
10. Pozycja otworów smarowniczych

#### 5.1 Kody katalogowe HIWIN

Mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są oznaczone poniższymi kodami:



##### 5.1.1 Liczba zwojów gwintu nośnego

A: 1,5, B: 2,5, C: 3,5  
 A2: 1,5 x 2  
 B2: 2,5 x 2  
 C1: 3,5 x 1  
 T3: 3  
 T4: 4  
 T5: 5  
 T6: 6

S1: 1,8 x 1  
 S2: 1,8 x 2  
 S4: 1,8 x 4  
 U1: 2,8 x 1  
 U2: 2,8 x 2  
 V1: 0,7 x 2  
 K1: 1  
 :  
 K6: 6

##### Wskazówka!

1. Różne średnice i skoki gwintów na zapytanie.
2. Standardowo gwint prawoskrętny, gwint lewoskrętny na zapytanie.
3. Większe długości na zapytanie.
4. Pełny formularz zapytaniowy na stronach 164 – 165 lub po konsultacji z HIWIN.

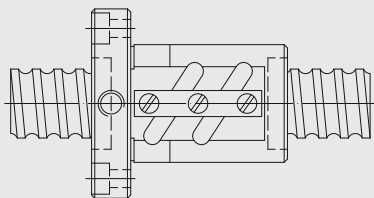
W wersjach zgodnych z DIN 69051 prosimy o naniesienie adnotacji „DIN”.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Spis typów nakrętek

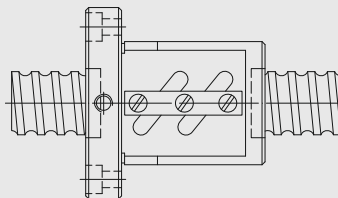
### 6. Mechanizmy śrubowo toczone szlifowane precyzyjnie

**FSV** strona 40 – 42, 94, 129



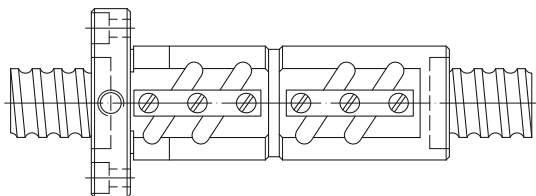
Wersja kotnierzowa  
Nakrętka pojedyncza  
Rurki poza nakrętką

**FSW** strona 43 – 45, 125



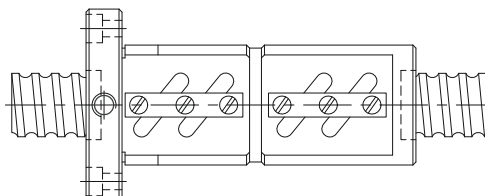
Wersja kotnierzowa  
Nakrętka pojedyncza  
Rurki wewnątrz nakrętki

**FDV** strona 46 – 48



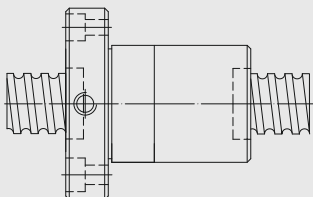
Wersja kotnierzowa  
Nakrętka podwójna  
Rurki poza nakrętką

**FDW** strona 49 – 52



Wersja kotnierzowa  
Nakrętka podwójna  
Rurki wewnątrz nakrętki

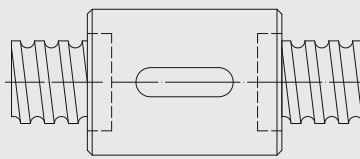
**FSI** strona 53 – 55



Wersja kotnierzowa  
Nakrętka pojedyncza  
Wewnętrzny mechanizm przekierowania

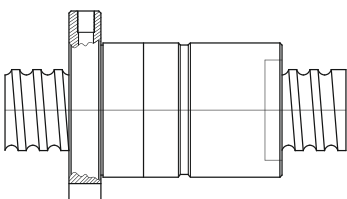
**RSI** strona 58 – 59 \*

**ZE, SE** strona 134, 136 \*



Typ cylindryczny  
Nakrętka pojedyncza  
Wewnętrzny mechanizm przekierowania

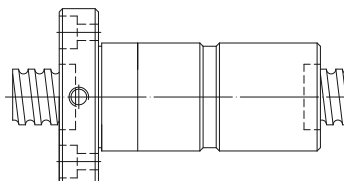
**FDC** strona 63 – 64



Wersja kotnierzowa  
Nakrętka podwójna  
Wewnętrzny mechanizm przekierowania

**FDI** strona 60 – 62

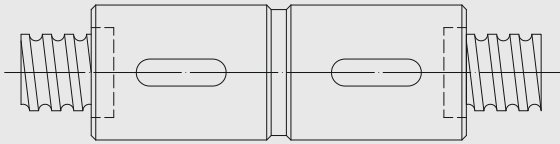
**DDB** strona 133 \*



Wersja kotnierzowa wg DIN 69051 część 5  
Nakrętka podwójna  
Wewnętrzny mechanizm przekierowania

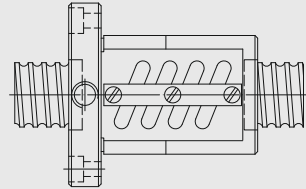
\* =Typy uprzywilejowane: szybki czas dostawy

**RDI** strona 65 – 66  
**ZD** strona 135 \*



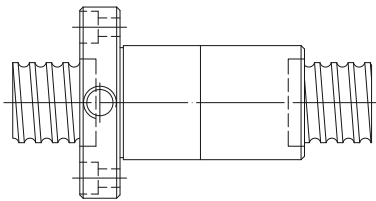
Typ cylindryczny  
 Nakrętka podwójna  
 Wewnętrzny mechanizm przekierowania

**OFSV** strona 67  
**OFSW** strona 68 – 69



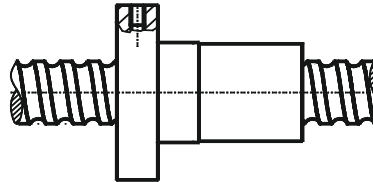
Wersja kotnierzowa  
 Z naprężeniem wstępnym wskutek przesunięcia skoku gwintu, zewnętrzne rurki zwrotne

**OFSI** strona 70



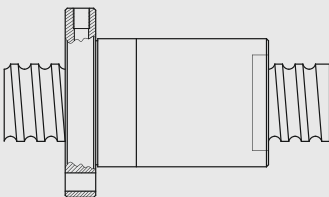
Wersja kotnierzowa  
 Z naprężeniem wstępnym wskutek przesunięcia skoku gwintu,  
 Wewnętrzny mechanizm przekierowania kulek

**FSI DIN** strona 131  
**DEB** strona 132 \*



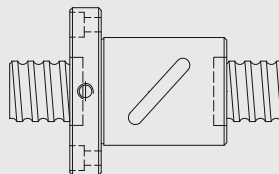
Wersja kotnierzowa wg DIN 69051 część 5  
 Nakrętka pojedyncza  
 wewnętrzny mechanizm przekierowania kulek

**FSC** strona 56 – 57



Wersja kotnierzowa  
 Nakrętka pojedyncza  
 Z przekierowaniem kasetowym

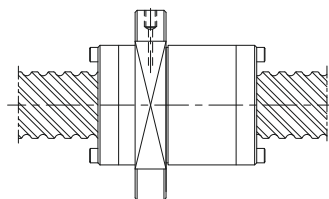
**FSB** strona 128



Wersja kotnierzowa  
 Nakrętka pojedyncza  
 Rurka zwrotna zalana masą uszczelniającą

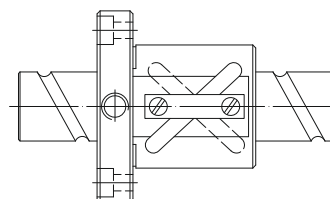
**Wersja z dużym skokiem gwintu**

**FSH** strona 71, 130



Duży skok gwintu, wersja kotnierzowa,  
 nakrętka pojedyncza, mechanizm przekierowania z osłonami końcowymi

**DFSV** strona 72

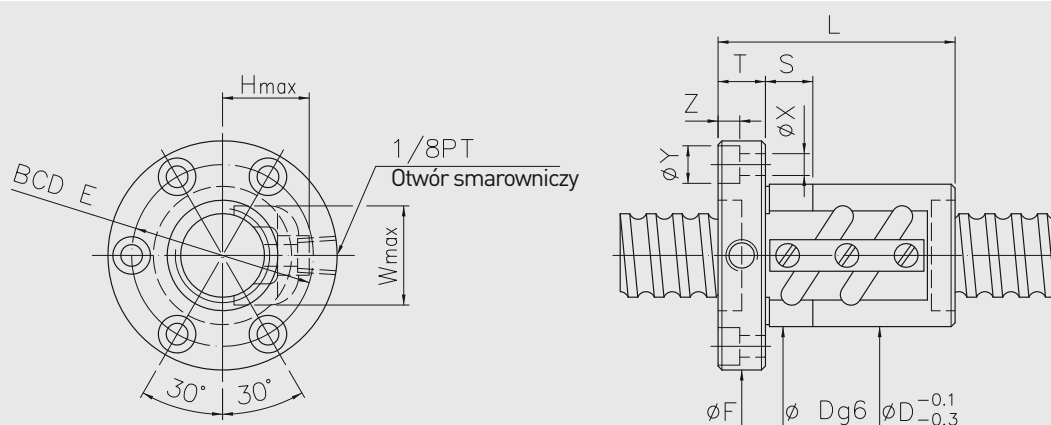


Typ dwuzwojowy, wersja kotnierzowa,  
 nakrętka pojedyncza, rurki poza nakrętki

# Mechanizmy śrubowo-toczone

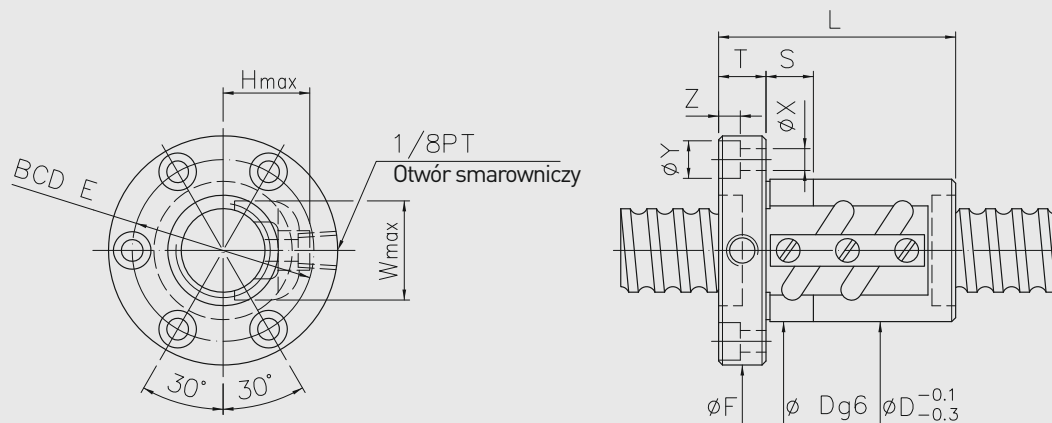
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSV



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna Co [N] | Nakrętka |       | Kołnierz |    | Rurka zwrotna |      | Śruba |     |     | Pasowanie |     |     |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|----------|----|---------------|------|-------|-----|-----|-----------|-----|-----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                          | D        | L     | F        | T  | BCD-E         | W    | H     | X   | Y   |           | Z   | S   |
| 16-4B2  | 16       | 4           | 2,381   | 2,5x2  | 260                | 8020                     | 17220                    | 30       | 48    | 52       | 10 | 40            | 23   | 21    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 16-5B1  |          | 5           |         | 2,5x1  | 160                | 7630                     | 14000                    | 31       | 45    | 54       | 12 | 41            | 27   | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 16-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 330                | 13850                    | 27990                    | 31       | 60    | 54       | 12 | 41            | 27   | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 16-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 220                | 10130                    | 19460                    | 31       | 50    | 54       | 12 | 41            | 27   | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 16-10B1 |          | 10          | 10      | 2,5x1  | 160                | 7630                     | 13990                    | 30       | 54    | 53       | 10 | 41            | 22,5 | 23    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 20-5B1  | 20       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 190                | 8370                     | 17330                    | 35       | 45    | 58       | 12 | 46            | 27   | 25    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 20-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 390                | 15190                    | 34650                    | 35       | 60    | 58       | 12 | 46            | 27   | 25    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 20-6B1  |          | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 200                | 11390                    | 21870                    | 36       | 48    | 60       | 12 | 47            | 28   | 27    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 20-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 280                | 15120                    | 30410                    | 36       | 66    | 60       | 12 | 47            | 28   | 27    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 20-20A1 |          |             |         | 20     | 1,5x1              | 130                      | 7190                     | 12810    | 36    | 66       | 60 | 12            | 47   | 28    | 27  | 5,5 | 9,5       | 5,5 | 12  |
| 25-5B2  | 25       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 460                | 17040                    | 44170                    | 40       | 60    | 64       | 12 | 52            | 31   | 26    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 25-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 350                | 12520                    | 30850                    | 40       | 50    | 64       | 12 | 52            | 31   | 26    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |     |
| 25-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 480                | 23080                    | 55230                    | 42       | 68    | 68       | 12 | 55            | 32   | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 25-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 350                | 16900                    | 38440                    | 42       | 55    | 68       | 12 | 55            | 32   | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 25-8B2  |          | 8           | 4,763   | 2,5x2  | 460                | 28880                    | 64720                    | 50       | 80    | 74       | 13 | 62            | 35   | 31    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 15  |     |
| 25-10B1 |          |             |         | 10     | 2,5x1              | 250                      | 15920                    | 32370    | 45    | 65       | 72 | 16            | 58   | 34    | 29  | 6,6 | 11        | 6,5 | 12  |
| 25-10B2 |          |             |         |        | 2,5x2              | 460                      | 28880                    | 64720    | 47    | 97       | 74 | 15            | 60   | 35    | 31  | 6,6 | 11        | 6,5 | 15  |
| 25-16B1 |          |             |         |        | 16                 | 2,5x1                    | 280                      | 15920    | 32370 | 45       | 84 | 72            | 16   | 58    | 34  | 29  | 6,6       | 11  | 6,5 |
| 25-20B1 |          |             |         | 20     | 2,5x1              | 280                      | 15920                    | 32370    | 45    | 96       | 72 | 16            | 58   | 34    | 29  | 6,6 | 11        | 6,5 | 12  |
| 25-25A1 |          | 25          | 1,5x1   | 160    | 10190              | 19270                    | 45                       | 90       | 72    | 16       | 58 | 34            | 29   | 6,6   | 11  | 6,5 | 12        |     |     |
| 28-5B1  | 28       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 260                | 9840                     | 24660                    | 44       | 45    | 70       | 12 | 56            | 34   | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 28-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 500                | 17850                    | 49320                    | 44       | 60    | 70       | 12 | 56            | 34   | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 28-6A2  |          | 6           |         | 1,5x2  | 290                | 11500                    | 29600                    | 44       | 55    | 70       | 12 | 56            | 34   | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 28-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 180                | 17840                    | 49320                    | 50       | 61    | 74       | 12 | 60            | 36   | 29    | 6,6 | 11  | 6,5       | 15  |     |
| 32-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 550                | 18860                    | 56660                    | 50       | 60    | 76       | 12 | 63            | 38   | 30    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |     |
| 32-5C1  | 5        | 3,5x1       | 390     | 13880  | 39670              | 50                       | 50                       | 76       | 12    | 63       | 38 | 30            | 6,6  | 11    | 6,5 | 12  |           |     |     |
| 32-6B2  |          | 6           | 2,5x2   | 560    | 25560              | 70200                    | 52                       | 68       | 78    | 12       | 65 | 39            | 32   | 6,6   | 11  | 6,5 | 12        |     |     |
| 32-6C1  |          |             | 3,5x1   | 390    | 18880              | 49360                    | 52                       | 55       | 78    | 12       | 65 | 39            | 32   | 6,6   | 11  | 6,5 | 12        |     |     |
| 32-8B2  | 8        | 4,763       | 2,5x2   | 590    | 32840              | 84530                    | 54                       | 86       | 88    | 16       | 70 | 40            | 33   | 9     | 14  | 8,5 | 15        |     |     |
| 32-8C1  |          |             | 3,5x1   | 410    | 24280              | 59480                    | 54                       | 70       | 88    | 16       | 70 | 40            | 33   | 9     | 14  | 8,5 | 15        |     |     |
| 32-10B1 |          |             | 10      | 6,35   | 2,5x1              | 300                      | 26500                    | 55990    | 54    | 70       | 88 | 16            | 70   | 44    | 37  | 9   | 14        | 8,5 | 15  |
| 32-10B2 | 2,5x2    | 600         |         |        | 48100              | 111990                   | 57                       | 98       | 91    | 16       | 73 | 44            | 37   | 9     | 14  | 8,5 | 15        |     |     |

### Typ FSV

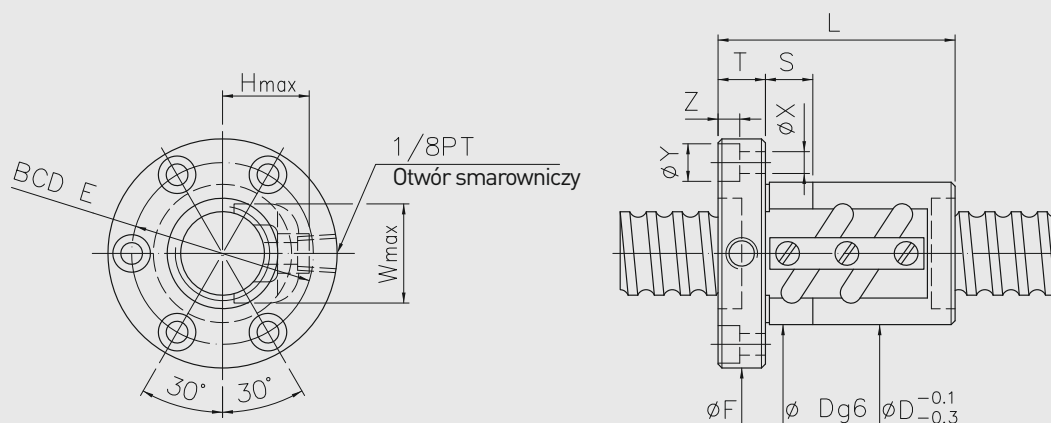


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna Co [N] | Nakrętka |        | Kotnierz |     | Rurka zwrotna |    | Śruba |     |      | Pasowanie |      |    |    |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------|----------|-----|---------------|----|-------|-----|------|-----------|------|----|----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                          | D        | L      | F        | T   | BCD-E         | W  | H     | X   | Y    |           | Z    | S  |    |
| 32-10C1 | 32       | 16          | 6,35    | 3,5x1  | 440                | 35190                    | 77850                    | 57       | 78     | 91       | 16  | 73            | 44 | 37    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 32-16B1 |          |             |         | 2,5x1  | 300                | 26500                    | 55990                    | 54       | 100    | 88       | 16  | 70            | 45 | 38    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 32-20B1 |          | 20          | 4,763   | 2,5x1  | 330                | 18100                    | 42270                    | 54       | 100    | 88       | 16  | 70            | 40 | 33    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 32-25B1 |          |             |         | 2,5x1  | 330                | 18100                    | 42270                    | 54       | 118    | 88       | 16  | 70            | 40 | 33    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 32-32A1 |          |             |         | 1,5x1  | 180                | 11540                    | 25050                    | 54       | 110    | 88       | 16  | 70            | 40 | 33    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 36-6B1  | 36       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 350                | 14860                    | 39690                    | 55       | 50     | 82       | 12  | 68            | 42 | 32    | 6,6 | 11   | 6,5       | 12   |    |    |
| 36-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 600                | 26960                    | 79370                    | 55       | 68     | 82       | 12  | 68            | 42 | 32    | 6,6 | 11   | 6,5       | 12   |    |    |
| 36-10B2 |          |             |         | 10     | 6,35               | 2,5x2                    | 680                      | 51050    | 126690 | 62       | 102 | 104           | 18 | 82    | 49  | 40   | 11        | 17,5 | 11 | 15 |
| 40-5B2  | 40       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 660                | 20710                    | 71340                    | 58       | 65     | 92       | 16  | 72            | 46 | 34    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 40-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 690                | 28170                    | 88550                    | 60       | 72     | 94       | 16  | 76            | 47 | 36    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 40-8B2  |          | 8           | 4,763   | 2,5x2  | 700                | 36340                    | 106030                   | 62       | 86     | 96       | 16  | 78            | 48 | 38    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 40-8C1  |          |             |         | 3,5x1  | 490                | 26790                    | 74380                    | 62       | 70     | 96       | 16  | 78            | 48 | 38    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 40-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 740                | 53700                    | 141380                   | 65       | 102    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 40-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 510                | 39320                    | 98410                    | 65       | 82     | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 40-12B2 |          |             |         | 12     | 7,144              | 2,5x2                    | 720                      | 62160    | 156740 | 64       | 108 | 112           | 18 | 88    | 53  | 42   | 11        | 17,5 | 11 | 30 |
| 40-16B2 |          |             |         | 16     | 7,144              | 2,5x2                    | 720                      | 62160    | 156740 | 74       | 135 | 110           | 18 | 90    | 52  | 49   | 11        | 17,5 | 11 | 30 |
| 40-25B1 |          | 25          | 6,35    | 4,763  | 2,5x1              | 390                      | 29590                    | 70690    | 65     | 123      | 106 | 18            | 85 | 52    | 42  | 11   | 17,5      | 11   | 15 |    |
| 40-32B1 |          | 32          |         |        | 2,5x1              | 390                      | 29590                    | 70690    | 65     | 146      | 106 | 18            | 85 | 52    | 42  | 11   | 17,5      | 11   | 15 |    |
| 40-40A1 | 40       | 1,5x1       |         |        | 240                | 18750                    | 41590                    | 65       | 133    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 45-10B1 | 45       | 10          |         |        | 6,35               | 2,5x1                    | 450                      | 41700    | 111610 | 70       | 74  | 112           | 18 | 90    | 58  | 48   | 11        | 17,5 | 11 | 15 |
| 45-10B2 |          |             | 2,5x2   | 790    |                    | 56550                    | 159050                   | 70       | 104    | 112      | 18  | 90            | 58 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 45-12B2 |          |             | 12      | 7,938  |                    | 2,5x2                    | 810                      | 76270    | 197990 | 74       | 123 | 122           | 22 | 97    | 60  | 49   | 13        | 20   | 13 | 20 |
| 50-5A2  | 50       | 5           | 3,175   | 1,5x2  | 480                | 14470                    | 53820                    | 70       | 63     | 104      | 16  | 86            | 56 | 40    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 50-5A3  |          |             |         | 1,5x3  | 730                | 20510                    | 80720                    | 70       | 73     | 104      | 16  | 86            | 56 | 40    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 50-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 810                | 30930                    | 111490                   | 72       | 75     | 106      | 16  | 88            | 57 | 43    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 50-6B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1190               | 43840                    | 167230                   | 72       | 93     | 106      | 16  | 88            | 57 | 43    | 9   | 14   | 8,5       | 15   |    |    |
| 50-8B2  |          | 8           | 4,763   | 2,5x2  | 840                | 40040                    | 134090                   | 75       | 88     | 116      | 18  | 95            | 58 | 45    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 50-8B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1240               | 56740                    | 201140                   | 75       | 112    | 116      | 18  | 95            | 58 | 45    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 50-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 870                | 59230                    | 176700                   | 78       | 104    | 119      | 18  | 98            | 62 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 50-10B3 |          |             |         | 2,5x3  | 1290               | 83940                    | 265050                   | 78       | 134    | 119      | 18  | 98            | 62 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 50-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 600                | 43930                    | 124810                   | 78       | 84     | 119      | 18  | 98            | 62 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 15   |    |    |
| 50-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 460                | 44200                    | 110470                   | 82       | 87     | 130      | 22  | 105           | 64 | 52    | 13  | 20   | 13        | 20   |    |    |
| 50-12B2 | 2,5x2    |             |         | 900    | 80220              | 220940                   | 82                       | 123      | 130    | 22       | 105 | 64            | 52 | 13    | 20  | 13   | 20        |      |    |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

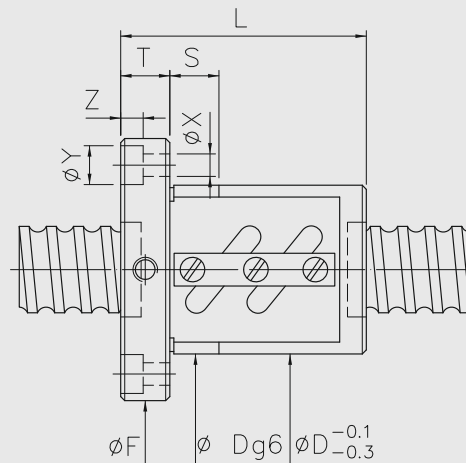
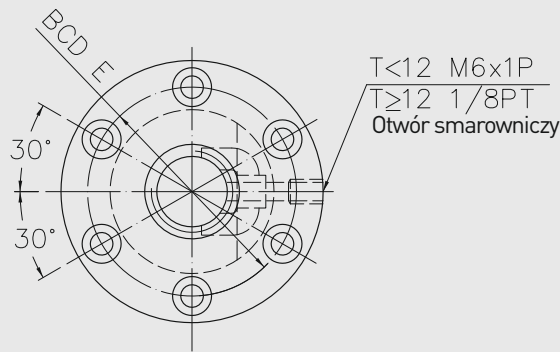
### Typ FSV



| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna Co [N] | Nakrętka |     | Kotniierz |     | Rurka zwrotna |     | Śruba |    |      |      | Pasowanie |
|----------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-----|-----------|-----|---------------|-----|-------|----|------|------|-----------|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                          | D        | L   | F         | T   | BCD-E         | W   | H     | X  | Y    | Z    |           |
| 50-12C1  | 50       | 12          | 7,938   | 3,5x1  | 630               | 58750                    | 153800                   | 82       | 99  | 130       | 22  | 105           | 64  | 52    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 50-40A1  |          | 40          |         | 1,5x1  | 270               | 28010                    | 64990                    | 82       | 135 | 130       | 22  | 105           | 64  | 52    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 50-50A1  |          | 50          |         | 1,5x1  | 300               | 28010                    | 64990                    | 82       | 162 | 130       | 22  | 105           | 64  | 52    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 55-10C1  | 55       | 10          | 7,938   | 3,5x1  | 660               | 45620                    | 136610                   | 84       | 84  | 125       | 18  | 103           | 68  | 54    | 11 | 17,5 | 11   | 20        |
| 55-12B1  |          | 12          |         | 2,5x1  | 950               | 83920                    | 243900                   | 88       | 123 | 136       | 22  | 110           | 70  | 56    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 55-12B2  |          | 12          |         | 2,5x2  | 950               | 83920                    | 243900                   | 88       | 123 | 136       | 22  | 110           | 70  | 56    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 55-20B2  |          | 20          |         | 12,7   | 2,5x2             | 1270                     | 201600                   | 524390   | 100 | 175       | 132 | 28            | 115 | 74    | 71 | 9    | 14   | 8,5       |
| 63-8A2   | 63       | 8           | 4,763   | 1,5x2  | 540               | 28260                    | 101290                   | 87       | 76  | 129       | 18  | 107           | 70  | 50    | 11 | 17,5 | 11   | 20        |
| 63-8A3   |          |             |         | 1,5x3  | 800               | 40040                    | 151930                   | 87       | 92  | 129       | 18  | 107           | 70  | 50    | 11 | 17,5 | 11   | 20        |
| 63-10B2  |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1040              | 65330                    | 223710                   | 90       | 107 | 132       | 20  | 110           | 74  | 53    | 11 | 17,5 | 11   | 20        |
| 63-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1540              | 92580                    | 335560                   | 90       | 137 | 132       | 20  | 110           | 74  | 53    | 11 | 17,5 | 11   | 20        |
| 63-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1090              | 89430                    | 280620                   | 94       | 124 | 142       | 22  | 117           | 76  | 57    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 63-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 1410              | 148620                   | 460090                   | 100      | 153 | 150       | 22  | 123           | 78  | 62    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 63-20B2  |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 1410              | 148620                   | 460090                   | 100      | 176 | 150       | 22  | 123           | 78  | 62    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 63-20B3  |          | 20          | 12,7    | 2,5x3  | 2100              | 307150                   | 908870                   | 117      | 244 | 157       | 32  | 137           | 82  | 70    | 11 | 17,5 | 11   | 30        |
| 70-10B2  | 70       | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1150              | 68430                    | 250110                   | 104      | 109 | 152       | 20  | 128           | 80  | 56    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 70-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1700              | 96880                    | 375160                   | 104      | 139 | 152       | 20  | 128           | 80  | 56    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 70-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1200              | 93820                    | 312750                   | 110      | 125 | 159       | 22  | 133           | 82  | 58    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 70-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1700              | 132960                   | 469120                   | 110      | 159 | 159       | 22  | 133           | 82  | 58    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 80-10B2  | 80       | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1260              | 72020                    | 285380                   | 115      | 109 | 163       | 22  | 137           | 90  | 64    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 80-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1860              | 102070                   | 428070                   | 115      | 139 | 163       | 22  | 137           | 90  | 64    | 13 | 20   | 13   | 20        |
| 80-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1300              | 97970                    | 354220                   | 120      | 125 | 169       | 22  | 143           | 92  | 67    | 13 | 20   | 13   | 25        |
| 80-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1920              | 138840                   | 531320                   | 120      | 159 | 169       | 22  | 143           | 92  | 67    | 13 | 20   | 13   | 25        |
| 80-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 1710              | 164850                   | 588510                   | 125      | 156 | 190       | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 80-16B3  |          |             |         | 2,5x3  | 2520              | 233630                   | 882760                   | 125      | 204 | 190       | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 80-20B2  |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 1710              | 164850                   | 588510                   | 125      | 185 | 190       | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 80-20B3  |          |             |         | 2,5x3  | 2520              | 233630                   | 882760                   | 125      | 245 | 190       | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 100-12B2 | 100      | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1560              | 107610                   | 445860                   | 145      | 132 | 209       | 28  | 173           | 112 | 76    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 100-12B3 |          |             |         | 2,5x3  | 2290              | 152510                   | 668940                   | 145      | 168 | 209       | 28  | 173           | 112 | 76    | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 100-16B2 |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 2000              | 181230                   | 744250                   | 150      | 162 | 228       | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5 | 30        |
| 100-16B3 |          |             |         | 2,5x3  | 3050              | 256840                   | 1116370                  | 150      | 212 | 228       | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5 | 30        |
| 100-20B2 |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 2000              | 181230                   | 744250                   | 150      | 190 | 228       | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5 | 30        |
| 100-20B3 | 20       | 9,525       | 2,5x3   | 3050   | 256840            | 1116370                  | 150                      | 250      | 228 | 32        | 185 | 114           | 80  | 22    | 32 | 21,5 | 30   |           |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy obciążeniu osiowym rzędu 30 % nośności dynamicznej.

### Typ FSW

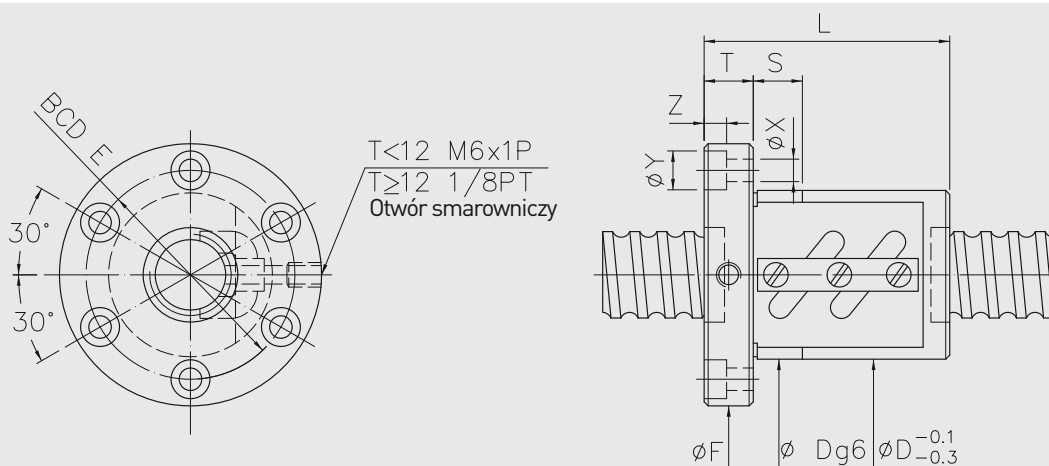


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |       | Kotnierz |     | Śruba |     |     | Pasowanie |    |     |    |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-------|----------|-----|-------|-----|-----|-----------|----|-----|----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L     | F        | T   | BCD-E | X   | Y   |           | Z  | S   |    |
| 12-4B1  | 12       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 80                 | 3830                     | 6380                                 | 30       | 38    | 50       | 10  | 40    | 4,5 | 8   | 4         | 12 |     |    |
| 12-4C1  |          |             |         | 3,5x1  | 90                 | 5110                     | 8930                                 | 30       | 44    | 50       | 10  | 40    | 4,5 | 8   | 4         | 12 |     |    |
| 12-5B1  |          | 5           | 2,381   | 2,5x1  | 80                 | 3830                     | 6380                                 | 30       | 40    | 50       | 10  | 40    | 4,5 | 8   | 4         | 12 |     |    |
| 14-5B1  | 14       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 100                | 7100                     | 12160                                | 34       | 40    | 57       | 11  | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 15-10A1 | 15       | 10          | 3,175   | 1,5x1  | 90                 | 4740                     | 7810                                 | 34       | 48    | 57       | 11  | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 15-20A1 |          | 20          | 3,175   | 1,5x1  | 90                 | 4740                     | 7810                                 | 34       | 62    | 58       | 12  | 45    | 5,5 | 9,5 | 9,5       | 12 |     |    |
| 16-4B1  | 16       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 140                | 4390                     | 8700                                 | 34       | 38    | 57       | 11  | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 16-5B1  |          |             |         | 2,5x1  | 160                | 7630                     | 14000                                | 40       | 45    | 64       | 12  | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 16-5B2  |          | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 330                | 13850                    | 27990                                | 40       | 60    | 64       | 12  | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 16-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 220                | 10130                    | 19460                                | 40       | 50    | 64       | 12  | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 20-5B1  | 20       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 190                | 8370                     | 17330                                | 44       | 45    | 68       | 12  | 55    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 20-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 390                | 15190                    | 34650                                | 44       | 60    | 68       | 12  | 55    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 20-6B1  |          | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 200                | 11370                    | 21870                                | 48       | 48    | 72       | 12  | 59    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 20-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 280                | 15120                    | 30410                                | 48       | 66    | 72       | 12  | 59    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 25-4B2  | 25       | 4           | 2,381   | 2,5x2  | 380                | 9760                     | 27760                                | 46       | 48    | 69       | 11  | 57    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 25-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 460                | 17040                    | 44170                                | 50       | 60    | 74       | 12  | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 25-5C1  |          | 5           | 3,175   | 3,5x1  | 350                | 12520                    | 30850                                | 50       | 50    | 74       | 12  | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 25-6B1  |          |             |         | 2,5x1  | 240                | 12550                    | 27350                                | 53       | 44    | 76       | 11  | 64    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12 |     |    |
| 25-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 480                | 23080                    | 55230                                | 56       | 68    | 82       | 12  | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 25-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 350                | 16900                    | 38440                                | 56       | 55    | 82       | 12  | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 25-10B1 |          | 10          | 4,763   | 2,5x1  | 250                | 15920                    | 32370                                | 60       | 65    | 86       | 16  | 73    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 25-10B2 |          | 10          | 4,763   | 2,5x2  | 460                | 28880                    | 64720                                | 58       | 97    | 85       | 15  | 71    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 25-12B1 | 12       | 3,969       | 2,5x1   | 240    | 12710              | 27610                    | 53                                   | 60       | 78    | 11       | 64  | 6,6   | 11  | 6,5 | 12        |    |     |    |
| 28-5B1  | 28       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 260                | 9840                     | 24660                                | 55       | 45    | 85       | 12  | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 28-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 500                | 17850                    | 49320                                | 55       | 60    | 85       | 12  | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 28-6A2  |          | 6           | 3,175   | 1,5x2  | 290                | 11500                    | 29600                                | 55       | 55    | 85       | 12  | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |
| 28-12B2 |          |             |         | 12     | 4,763              | 2,5x2                    | 510                                  | 30600    | 72990 | 60       | 110 | 86    | 12  | 73  | 6,6       | 11 | 6,5 | 12 |
| 28-16B1 |          |             |         | 16     | 4,763              | 2,5x1                    | 250                                  | 16860    | 36490 | 62       | 84  | 89    | 12  | 75  | 6,6       | 11 | 6,5 | 12 |
| 32-5B2  | 32       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 550                | 18860                    | 56660                                | 58       | 60    | 84       | 12  | 71    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12 |     |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

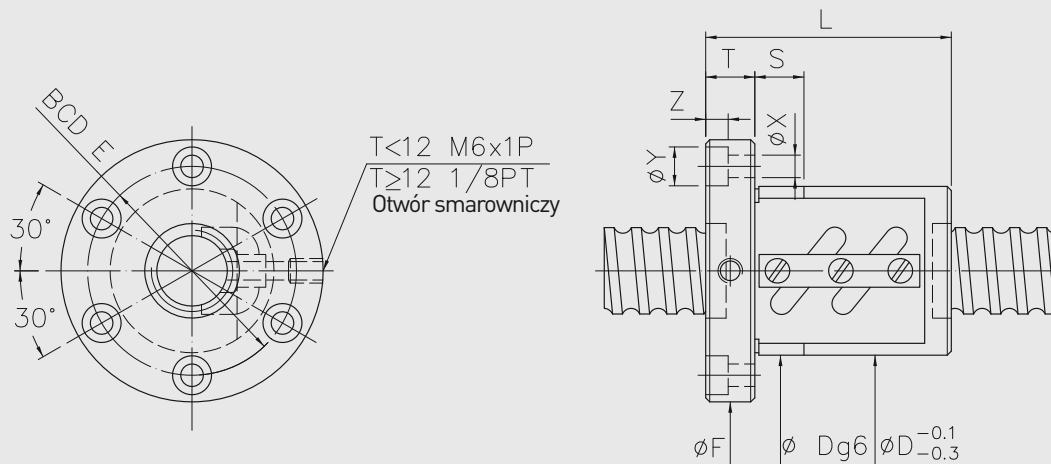
### Typ FSW



| Model   | Wielkość<br>Ø znam. | Skok<br>gwintu | Ø kulki | Obiegi | Sztywność<br>K [N/µm] | Nośność<br>dynamiczna<br>C [N] | Nośność<br>statyczna<br>C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |     | Śruba |     |      | Pasowanie |     |    |
|---------|---------------------|----------------|---------|--------|-----------------------|--------------------------------|--|----------|-----|----------|-----|-------|-----|------|-----------|-----|----|
|         |                     |                |         |        |                       |                                |  | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X   | Y    |           | Z   | S  |
| 32-5C1  | 32                  | 5              | 3,175   | 3,5x1  | 390                   | 13880                          | 39670                                      | 58       | 50  | 84       | 12  | 71    | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-6B2  |                     | 6              | 3,969   | 2,5x2  | 560                   | 25560                          | 70200                                      | 62       | 68  | 88       | 12  | 75    | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-6C1  |                     | 3,5x1          |         | 390    | 18880                 | 49360                          | 62   | 55       | 88  | 12       | 75  | 6,6   | 11  | 6,5  | 12        |     |    |
| 32-8B2  |                     | 8              | 4,763   | 2,5x2  | 590                   | 32840                          | 84530                                      | 66       | 86  | 100      | 16  | 82    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-8C1  |                     |                |         | 3,5x1  | 410                   | 24280                          | 59480                                      | 66       | 70  | 100      | 16  | 82    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-10B2 |                     | 10             | 6,35    | 2,5x2  | 600                   | 48100                          | 111990                                     | 74       | 98  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-10C1 |                     |                |         | 3,5x1  | 440                   | 35190                          | 77850                                      | 74       | 78  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-12A2 |                     | 12             | 6,35    | 1,5x2  | 370                   | 30510                          | 66120                                      | 74       | 97  | 108      | 18  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-12B2 |                     | 12             | 6,35    | 2,5x2  | 590                   | 48100                          | 111990                                     | 74       | 110 | 108      | 18  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-16A2 |                     | 16             | 6,35    | 1,5x2  | 360                   | 30350                          | 65550                                      | 74       | 99  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-16B1 |                     | 16             | 6,35    | 2,5x1  | 300                   | 26500                          | 55990                                      | 74       | 94  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-16B2 |                     | 16             | 6,35    | 2,5x2  | 590                   | 48100                          | 111990                                     | 74       | 130 | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-20A2 |                     | 20             | 6,35    | 1,5x2  | 370                   | 30350                          | 65550                                      | 74       | 120 | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 32-20B1 |                     | 20             | 6,35    | 2,5x1  | 300                   | 26500                          | 55990                                      | 74       | 98  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 36-6B1  |                     | 36             | 6       | 3,969  | 2,5x1                 | 350                            | 14860                                      | 39690    | 65  | 50       | 100 | 12    | 82  | 6,6  | 11        | 6,5 | 12 |
| 36-6B2  |                     |                |         |        | 2,5x2                 | 600                            | 26960                                      | 79370    | 65  | 68       | 100 | 12    | 82  | 6,6  | 11        | 6,5 | 12 |
| 36-10B2 | 10                  |                | 6,35    | 2,5x2  | 680                   | 51050                          | 126690                                     | 75       | 102 | 125      | 18  | 98    | 11  | 17,5 | 11        | 15  |    |
| 36-12B2 | 12                  |                | 6,35    | 2,5x2  | 650                   | 51050                          | 126680                                     | 75       | 110 | 125      | 18  | 98    | 11  | 17,5 | 11        | 15  |    |
| 36-16C1 | 16                  |                | 6,35    | 3,5x1  | 460                   | 37360                          | 88130                                      | 80       | 105 | 120      | 18  | 100   | 11  | 17,5 | 11        | 15  |    |
| 40-5B2  | 40                  | 5              | 3,175   | 2,5x2  | 660                   | 20710                          | 71340                                      | 68       | 65  | 102      | 16  | 84    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-6B2  |                     | 6              | 3,969   | 2,5x2  | 690                   | 28170                          | 88550                                      | 70       | 72  | 104      | 16  | 86    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-8B2  |                     | 8              | 4,763   | 2,5x2  | 700                   | 36340                          | 106030                                     | 74       | 86  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-8C1  |                     |                |         | 3,5x1  | 490                   | 26790                          | 74380                                      | 74       | 70  | 108      | 16  | 90    | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-10B2 |                     | 10             | 6,35    | 2,5x2  | 740                   | 53700                          | 141380                                     | 84       | 102 | 125      | 18  | 104   | 11  | 17,5 | 11        | 15  |    |
| 40-10C1 |                     |                |         | 3,5x1  | 510                   | 39320                          | 98410                                      | 84       | 82  | 125      | 18  | 104   | 11  | 17,5 | 11        | 15  |    |
| 40-12B1 |                     | 12             | 7,144   | 2,5x1  | 360                   | 34250                          | 78370                                      | 86       | 81  | 128      | 18  | 106   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 40-12B2 |                     |                |         | 2,5x2  | 720                   | 62170                          | 156740                                     | 86       | 117 | 128      | 18  | 106   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 55-10C1 | 55                  | 10             | 6,35    | 3,5x1  | 660                   | 45620                          | 136610                                     | 100      | 84  | 140      | 18  | 118   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 55-12B2 |                     | 12             | 7,938   | 2,5x2  | 950                   | 83920                          | 243900                                     | 105      | 123 | 154      | 22  | 127   | 13  | 20   | 13        | 20  |    |



### Typ FSW



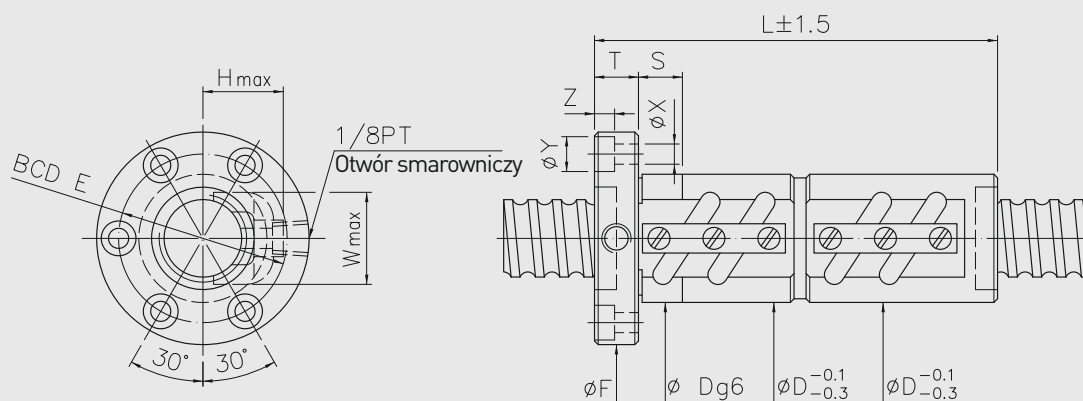
| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szytywość K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |     | Śruba |     |      | Pasowanie |    |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|-------|-----|------|-----------|----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X   | Y    |           | Z  |
| 60-12B2  | 60       | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1010               | 87420                    | 266850                               | 112      | 135 | 154      | 18  | 132   | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-8A2   | 63       | 8           | 4,763   | 1,5x2  | 540                | 28260                    | 101290                               | 104      | 76  | 146      | 18  | 124   | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-8A3   |          |             |         | 1,5x3  | 800                | 40040                    | 151930                               | 104      | 92  | 146      | 18  | 124   | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-10B2  |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1040               | 65330                    | 223710                               | 110      | 107 | 152      | 20  | 130   | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1540               | 95280                    | 335560                               | 110      | 137 | 152      | 20  | 130   | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1090               | 89430                    | 280620                               | 118      | 124 | 166      | 22  | 141   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 63-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 1410               | 148620                   | 460090                               | 124      | 153 | 172      | 22  | 147   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 63-20B2  |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 1410               | 148620                   | 460090                               | 124      | 176 | 172      | 22  | 147   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 70-10B2  |          | 70          | 10      | 6,35   | 2,5x2              | 1150                     | 68430                                | 250110   | 124 | 109      | 170 | 20    | 145 | 13   | 20        | 13 |
| 70-10B3  | 2,5x3    |             |         |        | 1700               | 96980                    | 375160                               | 124      | 139 | 170      | 20  | 145   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 70-12B2  | 12       |             | 7,938   | 2,5x2  | 1200               | 93820                    | 312750                               | 130      | 125 | 178      | 22  | 152   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 70-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1700               | 132960                   | 469120                               | 130      | 159 | 178      | 22  | 152   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 80-10B2  | 80       | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1260               | 72020                    | 285380                               | 130      | 109 | 178      | 22  | 152   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 80-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1860               | 102070                   | 428070                               | 130      | 139 | 178      | 22  | 152   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 80-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1300               | 97970                    | 354220                               | 136      | 125 | 185      | 22  | 159   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 80-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 1920               | 138440                   | 531320                               | 136      | 159 | 185      | 22  | 159   | 13  | 20   | 13        | 20 |
| 80-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 1710               | 164850                   | 588510                               | 145      | 156 | 210      | 28  | 174   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 80-16B3  |          |             |         | 2,5x3  | 2520               | 233630                   | 882760                               | 145      | 204 | 210      | 28  | 174   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 80-20B2  |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 1710               | 164850                   | 588510                               | 145      | 185 | 210      | 28  | 174   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 80-20B3  |          |             |         | 2,5x3  | 2520               | 233630                   | 882760                               | 145      | 245 | 210      | 28  | 174   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 100-12B2 | 100      | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1560               | 107610                   | 445960                               | 160      | 132 | 224      | 24  | 188   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 100-12B3 |          |             |         | 2,5x3  | 2290               | 152510                   | 668940                               | 160      | 168 | 224      | 24  | 188   | 18  | 26   | 17,5      | 25 |
| 100-16B2 |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 2000               | 181230                   | 774250                               | 170      | 162 | 248      | 32  | 205   | 22  | 32   | 21,5      | 30 |
| 100-16B3 |          |             |         | 2,5x3  | 3050               | 256840                   | 1116370                              | 170      | 212 | 248      | 32  | 205   | 22  | 32   | 21,5      | 30 |
| 100-20B2 |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 2000               | 181230                   | 744250                               | 170      | 190 | 248      | 32  | 205   | 22  | 32   | 21,5      | 30 |
| 100-20B3 |          |             |         | 2,5x3  | 3050               | 256840                   | 1116370                              | 170      | 250 | 248      | 32  | 205   | 22  | 32   | 21,5      | 30 |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy obciążeniu osiowym rzędu 30 % nośności dynamicznej.

# Mechanizmy śrubowo-toczone

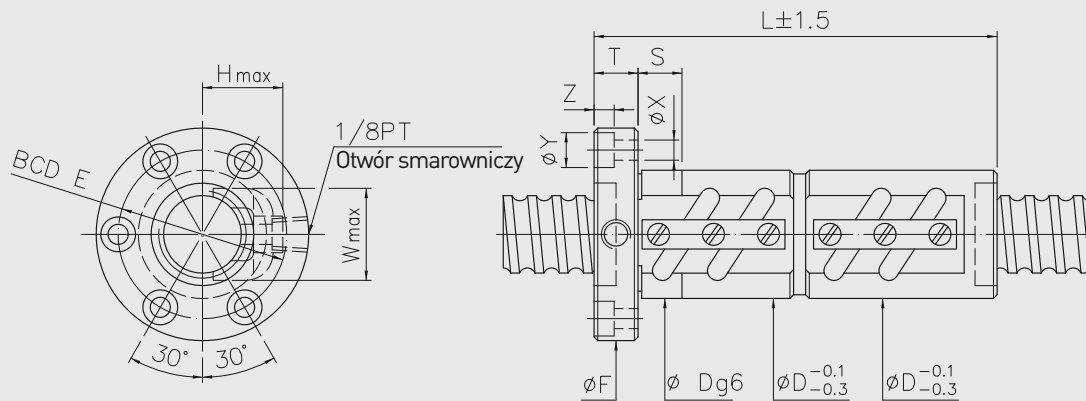
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FDV



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |    | Rurka zwrotna |    | Śruba |     |     | Pasowanie |    |
|---------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----|---------------|----|-------|-----|-----|-----------|----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L   | F        | T  | BCD-E         | W  | H     | X   | Y   |           | Z  |
| 16-5B1  | 16       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 320               | 7630                     | 14000                                | 31       | 80  | 54       | 12 | 41            | 24 | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 16-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 650               | 13850                    | 27990                                | 31       | 110 | 54       | 12 | 41            | 24 | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 16-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 460               | 10130                    | 19460                                | 31       | 90  | 54       | 12 | 41            | 24 | 22    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-5B1  | 20       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 380               | 8370                     | 17330                                | 35       | 80  | 58       | 12 | 46            | 27 | 25    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 760               | 15190                    | 34650                                | 35       | 110 | 58       | 12 | 46            | 27 | 25    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-6B1  |          |             |         | 2,5x1  | 400               | 11390                    | 21870                                | 36       | 92  | 60       | 12 | 47            | 28 | 27    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-6C1  | 25       | 5           | 3,175   | 3,5x1  | 550               | 15120                    | 30410                                | 36       | 104 | 60       | 12 | 47            | 28 | 27    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5B1  |          |             |         | 2,5x1  | 460               | 9390                     | 22090                                | 40       | 80  | 64       | 12 | 52            | 31 | 26    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 900               | 17040                    | 44170                                | 40       | 110 | 64       | 12 | 52            | 31 | 26    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5C1  | 25       | 6           | 3,969   | 3,5x1  | 680               | 12520                    | 30850                                | 40       | 90  | 64       | 12 | 52            | 31 | 26    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 940               | 23080                    | 55230                                | 42       | 128 | 68       | 12 | 55            | 32 | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 25-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 660               | 16900                    | 38440                                | 42       | 104 | 68       | 12 | 55            | 32 | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 25-10B1 | 10       | 4,763       | 2,5x1   | 480    | 15920             | 32370                    | 45                                   | 122      | 72  | 16       | 58 | 34            | 29 | 6,6   | 11  | 6,5 | 24        |    |
| 28-5B1  | 28       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 510               | 9840                     | 24660                                | 44       | 80  | 70       | 12 | 56            | 34 | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 980               | 17850                    | 49320                                | 44       | 110 | 70       | 12 | 56            | 34 | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-6A2  |          |             |         | 1,5x2  | 590               | 11500                    | 29600                                | 44       | 110 | 70       | 12 | 56            | 34 | 28    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-8A2  | 8        | 4,763       | 1,5x2   | 620    | 19600             | 43480                    | 50                                   | 110      | 75  | 12       | 61 | 38            | 32 | 6,6   | 11  | 6,5 | 15        |    |
| 28-10B2 | 10       | 4,763       | 2,5x2   | 1020   | 30600             | 72990                    | 54                                   | 177      | 94  | 15       | 74 | 37            | 32 | 9     | 14  | 8,5 | 30        |    |
| 32-5B1  | 32       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 550               | 10390                    | 28330                                | 50       | 80  | 76       | 12 | 63            | 38 | 30    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1090              | 18860                    | 56660                                | 50       | 110 | 76       | 12 | 63            | 38 | 30    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 760               | 13880                    | 39670                                | 50       | 90  | 76       | 12 | 63            | 38 | 30    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6B1  | 32       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 570               | 14090                    | 35100                                | 52       | 92  | 78       | 12 | 65            | 39 | 32    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1120              | 25560                    | 70200                                | 52       | 128 | 78       | 12 | 65            | 39 | 32    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 780               | 18880                    | 49360                                | 52       | 104 | 78       | 12 | 65            | 39 | 32    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-8B1  | 32       | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 580               | 18100                    | 42270                                | 54       | 110 | 88       | 16 | 70            | 40 | 33    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1150              | 32840                    | 84530                                | 54       | 158 | 88       | 16 | 70            | 40 | 33    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8C1  |          |             |         | 3,5x1  | 820               | 24280                    | 59480                                | 54       | 126 | 88       | 16 | 70            | 40 | 33    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10B1 | 32       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 580               | 26510                    | 56000                                | 57       | 122 | 91       | 16 | 73            | 44 | 37    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1180              | 48100                    | 111990                               | 57       | 182 | 91       | 16 | 73            | 44 | 37    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 860               | 35190                    | 77850                                | 57       | 142 | 91       | 16 | 73            | 44 | 37    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-12A2 | 32       | 12          | 6,35    | 1,5x2  | 720               | 30350                    | 65550                                | 62       | 180 | 108      | 16 | 86            | 44 | 38    | 9   | 14  | 8,5       | 15 |
| 32-12B1 |          |             |         | 2,5x1  | 620               | 26500                    | 55990                                | 62       | 138 | 108      | 16 | 86            | 44 | 38    | 9   | 14  | 8,5       | 20 |
| 32-16A2 |          |             |         | 1,5x2  | 720               | 30350                    | 65550                                | 62       | 180 | 108      | 16 | 86            | 44 | 38    | 9   | 14  | 8,5       | 20 |
| 36-6B1  | 36       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 620               | 14860                    | 39690                                | 55       | 92  | 82       | 12 | 68            | 42 | 32    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |

### Typ FDV

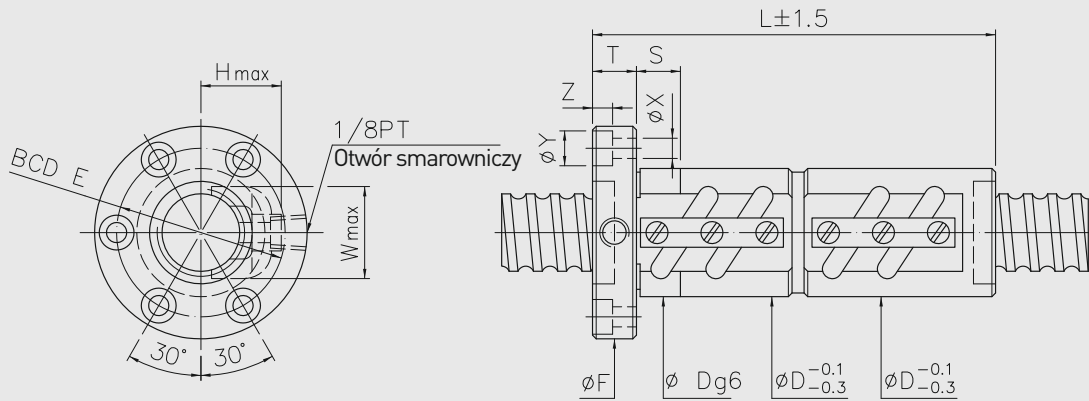


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Kołnierz |     | Rurka zwrotna |    | Śruba |     |      | Pasowanie |    |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------|-----|---------------|----|-------|-----|------|-----------|----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | F        | T   | BCD-E         | W  | H     | X   | Y    |           | Z  |
| 36-6B2  | 36       | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1210               | 26960                    | 79370                                | 55       | 128    | 82       | 12  | 68            | 42 | 32    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 36-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1320               | 51050                    | 126690                               | 62       | 184    | 104      | 18  | 82            | 49 | 40    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 40-5B1  | 40       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 650                | 11410                    | 35670                                | 58       | 84     | 92       | 16  | 72            | 46 | 34    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 40-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1320               | 20710                    | 71340                                | 58       | 114    | 92       | 16  | 72            | 46 | 34    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 40-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1360               | 28170                    | 88550                                | 60       | 132    | 94       | 16  | 76            | 47 | 36    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 40-8B1  |          | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 690                | 20030                    | 53020                                | 62       | 110    | 96       | 16  | 78            | 48 | 38    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 40-8B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1370               | 36340                    | 106030                               | 62       | 158    | 96       | 16  | 78            | 48 | 38    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 40-8C1  |          | 3,5x1       | 960     | 26790  | 74380              | 62                       | 126                                  | 96       | 16     | 78       | 48  | 38            | 9  | 14    | 8,5 | 30   |           |    |
| 40-10B1 |          | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 720                | 29590                    | 70690                                | 65       | 132    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 40-10B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1450               | 53700                    | 141380                               | 65       | 192    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 40-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 1020               | 39320                    | 98410                                | 65       | 152    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 40-12A2 |          |             |         | 1,5x2  | 880                | 34020                    | 83160                                | 65       | 160    | 106      | 18  | 84            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 20 |
| 40-12B1 |          | 12          | 7,144   | 2,5x1  | 700                | 34250                    | 78370                                | 70       | 153    | 112      | 18  | 90            | 55 | 43    | 11  | 17,5 | 11        | 40 |
| 40-12B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1410               | 62170                    | 156740                               | 70       | 225    | 112      | 18  | 90            | 55 | 43    | 11  | 17,5 | 11        | 40 |
| 40-12C1 |          | 3,5x1       | 1030    | 39320  | 98410              | 65                       | 158                                  | 106      | 18     | 85       | 52  | 42            | 11 | 17,5  | 11  | 30   |           |    |
| 40-16A2 |          | 16          | 7,144   | 1,5x2  | 880                | 40060                    | 94040                                | 75       | 209    | 117      | 18  | 95            | 53 | 43    | 11  | 17,5 | 11        | 40 |
| 40-16B1 |          |             |         | 2,5x1  | 1180               | 34250                    | 78370                                | 75       | 153    | 117      | 18  | 95            | 53 | 43    | 11  | 17,5 | 11        | 40 |
| 40-20A1 |          | 20          | 6,35    | 1,5x1  | 440                | 18740                    | 41580                                | 65       | 152    | 106      | 18  | 85            | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 45-10B1 | 45       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 760                | 31160                    | 79530                                | 70       | 134    | 112      | 18  | 90            | 58 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 45-10B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1560               | 56550                    | 159050                               | 70       | 194    | 112      | 18  | 90            | 58 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 45-12B2 |          |             |         | 12     | 7,938              | 2,5x2                    | 1620                                 | 76270    | 197990 | 74       | 230 | 122           | 22 | 97    | 60  | 49   | 13        | 20 |
| 50-5A2  | 50       | 5           | 3,175   | 1,5x2  | 960                | 14470                    | 53820                                | 70       | 107    | 104      | 16  | 86            | 56 | 40    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 50-5A3  |          |             |         | 1,5x3  | 1430               | 20510                    | 80720                                | 70       | 127    | 104      | 16  | 86            | 56 | 40    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 50-5B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1530               | 22450                    | 89690                                | 70       | 116    | 104      | 16  | 86            | 56 | 40    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 50-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1610               | 30930                    | 111490                               | 72       | 134    | 106      | 16  | 88            | 57 | 43    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |
| 50-6B3  |          | 2,5x3       | 2350    | 43840  | 167230             | 72                       | 170                                  | 106      | 16     | 88       | 57  | 43            | 9  | 14    | 8,5 | 30   |           |    |
| 50-8B1  |          | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 810                | 22060                    | 67050                                | 75       | 112    | 116      | 18  | 95            | 58 | 45    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 50-8B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1650               | 40040                    | 134090                               | 75       | 160    | 116      | 18  | 95            | 58 | 45    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 50-8B3  |          |             |         | 2,5x3  | 2440               | 56740                    | 201140                               | 75       | 208    | 116      | 18  | 95            | 58 | 45    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 50-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1730               | 59230                    | 176700                               | 78       | 194    | 119      | 18  | 98            | 62 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 50-10B3 |          |             |         | 2,5x3  | 2550               | 83940                    | 265050                               | 78       | 254    | 119      | 18  | 98            | 62 | 48    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 50-10C1 |          | 3,5x1       | 1200    | 43930  | 124810             | 78                       | 154                                  | 119      | 18     | 98       | 62  | 48            | 11 | 17,5  | 11  | 30   |           |    |
| 50-12B2 |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1780               | 80220                    | 220940                               | 82       | 232    | 130      | 22  | 105           | 64 | 52    | 13  | 20   | 13        | 40 |
| 50-12C1 | 3,5x1    |             |         | 1230   | 58750              | 153800                   | 82                                   | 184      | 130    | 22       | 105 | 64            | 52 | 13    | 20  | 13   | 40        |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

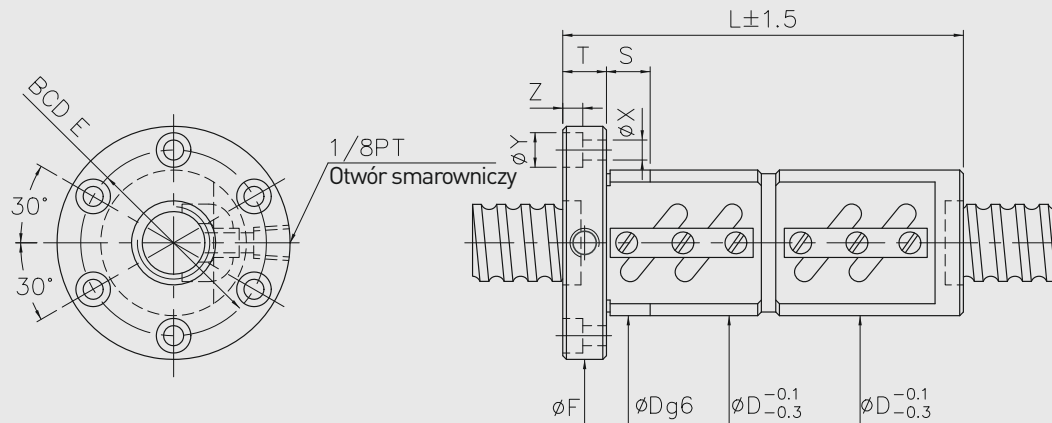
### Typ FDV



| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |     | Rurka zwrotna |     | Śruba |    |      | Pasowanie |    |
|----------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|---------------|-----|-------|----|------|-----------|----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E         | W   | H     | X  | Y    |           | Z  |
| 55-10C1  | 55       | 10          | 6,35    | 3,5x1  | 1320              | 45620                    | 136610                               | 84       | 154 | 125      | 18  | 103           | 68  | 54    | 11 | 17,5 | 11        | 40 |
| 55-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1850              | 83920                    | 243900                               | 88       | 232 | 136      | 22  | 110           | 70  | 56    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 63-8A2   | 63       | 8           | 4,763   | 1,5x2  | 1070              | 28260                    | 101290                               | 87       | 142 | 129      | 18  | 107           | 70  | 50    | 11 | 17,5 | 11        | 40 |
| 63-8A3   |          |             |         | 1,5x3  | 1540              | 40040                    | 151930                               | 87       | 171 | 129      | 18  | 107           | 70  | 50    | 11 | 17,5 | 11        | 40 |
| 63-10B2  |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 2060              | 65330                    | 223710                               | 90       | 196 | 132      | 20  | 110           | 74  | 53    | 11 | 17,5 | 11        | 30 |
| 63-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 3050              | 92580                    | 335560                               | 90       | 256 | 132      | 20  | 110           | 74  | 53    | 11 | 17,5 | 11        | 30 |
| 63-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 2140              | 89430                    | 280620                               | 94       | 232 | 142      | 22  | 117           | 76  | 57    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 63-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 2800              | 148620                   | 460090                               | 100      | 296 | 150      | 22  | 123           | 78  | 62    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 63-20B2  | 20       | 2,5x2       |         | 2800   | 148620            | 460090                   | 100                                  | 334      | 150 | 22       | 123 | 78            | 62  | 13    | 20 | 13   | 40        |    |
| 70-10B2  | 70       | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 2280              | 68430                    | 250110                               | 104      | 196 | 152      | 20  | 128           | 80  | 56    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 70-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 3340              | 96980                    | 375160                               | 104      | 256 | 152      | 20  | 128           | 80  | 56    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 70-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 2360              | 93820                    | 312750                               | 110      | 232 | 159      | 22  | 133           | 82  | 58    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 70-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 3360              | 132960                   | 469120                               | 110      | 302 | 159      | 22  | 133           | 82  | 58    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 80-10B2  | 80       | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 2510              | 72020                    | 285380                               | 115      | 200 | 163      | 22  | 137           | 90  | 64    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 80-10B3  |          |             |         | 2,5x3  | 3680              | 102070                   | 428070                               | 115      | 260 | 163      | 22  | 137           | 90  | 64    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 80-12B2  |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 2570              | 97970                    | 354220                               | 120      | 232 | 169      | 22  | 143           | 92  | 67    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 80-12B3  |          |             |         | 2,5x3  | 3800              | 138840                   | 531320                               | 120      | 302 | 169      | 22  | 143           | 92  | 67    | 13 | 20   | 13        | 40 |
| 80-16B2  |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 3400              | 164850                   | 588510                               | 125      | 302 | 190      | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 80-16B3  |          |             |         | 2,5x3  | 4980              | 233630                   | 882760                               | 125      | 398 | 190      | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 80-20B2  |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 3380              | 164850                   | 588510                               | 125      | 345 | 190      | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 80-20B3  |          |             |         | 2,5x3  | 4980              | 233630                   | 882760                               | 125      | 470 | 190      | 28  | 154           | 94  | 70    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 100-12B2 | 100      | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 3010              | 107610                   | 445960                               | 145      | 240 | 209      | 28  | 173           | 112 | 76    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 100-12B3 |          |             |         | 2,5x3  | 4520              | 152510                   | 668940                               | 145      | 312 | 209      | 28  | 173           | 112 | 76    | 18 | 26   | 17,5      | 50 |
| 100-16B2 |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 4000              | 181250                   | 744250                               | 150      | 308 | 228      | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5      | 60 |
| 100-16B3 |          |             |         | 2,5x3  | 5950              | 256840                   | 1116370                              | 150      | 404 | 228      | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5      | 60 |
| 100-20B2 |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 4000              | 181230                   | 744250                               | 150      | 350 | 228      | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5      | 60 |
| 100-20B3 |          |             |         | 2,5x3  | 5950              | 256840                   | 1116370                              | 150      | 475 | 228      | 32  | 185           | 114 | 80    | 22 | 32   | 21,5      | 60 |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym rzędu 10 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu osiowym.

### Typ FDW

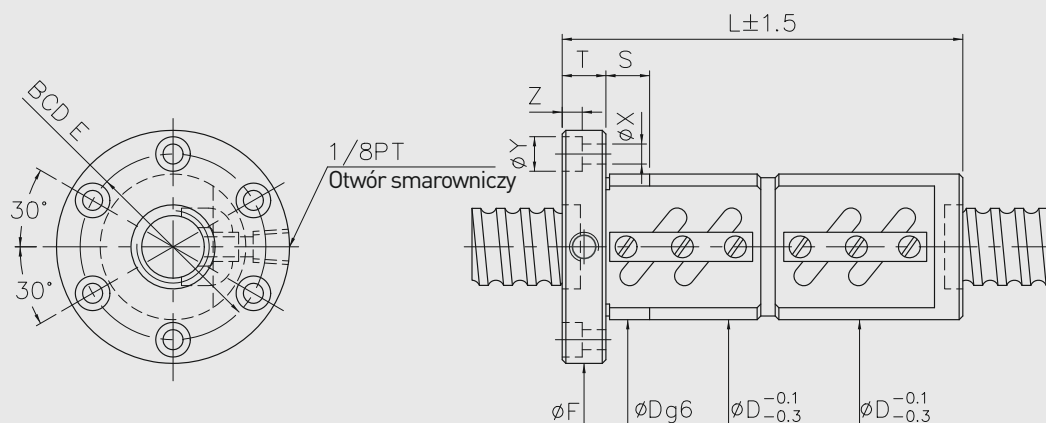


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |    | Śruba |     |     | Pasowanie |    |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----|-------|-----|-----|-----------|----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T  | BCD-E | X   | Y   |           | Z  |
| 16-5B2  | 16       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 650                | 13850                    | 27990                                | 40       | 110 | 64       | 12 | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 16-5B1  |          |             |         | 2,5x1  | 320                | 7630                     | 14000                                | 40       | 80  | 64       | 12 | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 16-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 460                | 10130                    | 19460                                | 40       | 90  | 64       | 12 | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-5B1  | 20       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 380                | 8370                     | 17330                                | 44       | 80  | 68       | 12 | 55    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 760                | 15190                    | 34650                                | 44       | 110 | 68       | 12 | 55    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-6B1  |          |             |         | 2,5x1  | 400                | 11390                    | 21870                                | 48       | 92  | 72       | 12 | 59    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 20-6C1  | 25       | 5           | 3,175   | 3,5x1  | 550                | 15120                    | 30410                                | 48       | 104 | 72       | 12 | 59    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5A2  |          |             |         | 1,5x2  | 540                | 10920                    | 26220                                | 50       | 102 | 73       | 11 | 61    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5B1  |          |             |         | 2,5x1  | 460                | 9390                     | 22090                                | 50       | 80  | 74       | 12 | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5B2  | 25       | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 900                | 17040                    | 44170                                | 50       | 110 | 74       | 12 | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 680                | 12520                    | 30850                                | 50       | 90  | 74       | 12 | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 24 |
| 25-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 940                | 23040                    | 55240                                | 56       | 128 | 82       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 25-6C1  | 28       | 5           | 3,175   | 3,5x1  | 660                | 16900                    | 38440                                | 56       | 104 | 82       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-5B1  |          |             |         | 2,5x1  | 510                | 9840                     | 24660                                | 55       | 80  | 85       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 980                | 17850                    | 49320                                | 55       | 110 | 85       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-6A2  | 28       | 6           | 3,969   | 1,5x2  | 590                | 11500                    | 29600                                | 55       | 110 | 85       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 28-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 980                | 17760                    | 49800                                | 55       | 123 | 85       | 12 | 69    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-4B2  |          |             |         | 2,5x2  | 910                | 10710                    | 35820                                | 54       | 93  | 81       | 12 | 67    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-5B1  | 32       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 550                | 10390                    | 28330                                | 58       | 80  | 84       | 12 | 71    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1090               | 18860                    | 56660                                | 58       | 110 | 84       | 12 | 71    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-5C1  |          |             |         | 3,5x1  | 760                | 13880                    | 39670                                | 58       | 90  | 84       | 12 | 71    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6B1  | 32       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 570                | 14090                    | 35100                                | 62       | 92  | 88       | 12 | 75    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1120               | 25560                    | 70200                                | 62       | 128 | 88       | 12 | 75    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-6C1  |          |             |         | 3,5x1  | 780                | 18880                    | 49360                                | 62       | 104 | 88       | 12 | 75    | 6,6 | 11  | 6,5       | 24 |
| 32-8A2  | 32       | 8           | 4,763   | 1,5x2  | 700                | 20820                    | 51510                                | 66       | 135 | 100      | 15 | 82    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8B1  |          |             |         | 2,5x1  | 580                | 18100                    | 42270                                | 66       | 110 | 100      | 16 | 82    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1150               | 32840                    | 84530                                | 66       | 158 | 100      | 16 | 82    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8B3  | 32       | 10          | 6,35    | 2,5x3  | 1680               | 46530                    | 126780                               | 74       | 205 | 108      | 16 | 90    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-8C1  |          |             |         | 3,5x1  | 820                | 24280                    | 59480                                | 66       | 126 | 100      | 16 | 82    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10A2 |          |             |         | 1,5x2  | 720                | 30510                    | 66120                                | 74       | 167 | 108      | 15 | 90    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10B1 | 32       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 580                | 26510                    | 56000                                | 74       | 122 | 108      | 16 | 90    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1180               | 48100                    | 111990                               | 74       | 182 | 108      | 16 | 90    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |
| 32-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 860                | 35190                    | 77850                                | 74       | 142 | 108      | 16 | 90    | 9   | 14  | 8,5       | 30 |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

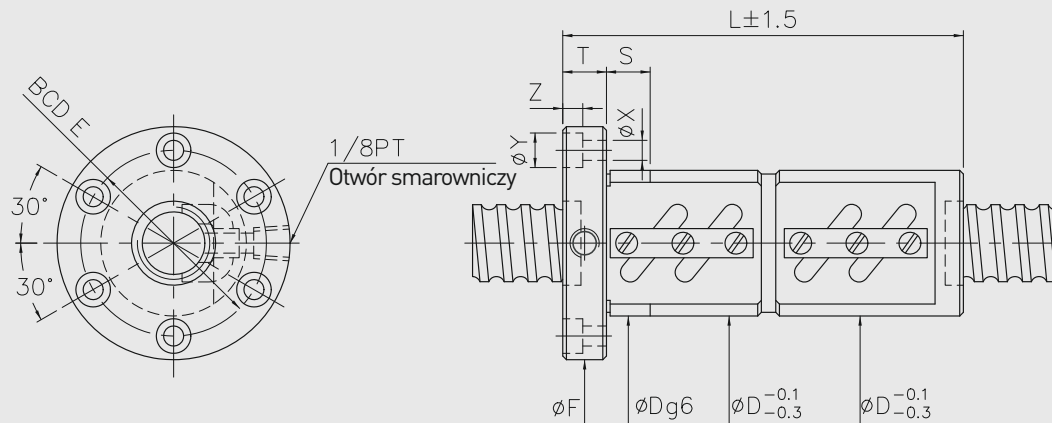
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FDW



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |       | Kotłierz |     | Śruba |      |      |     | Pasowanie |
|---------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-------|----------|-----|-------|------|------|-----|-----------|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L     | F        | T   | BCD-E | X    | Y    | Z   |           |
| 32-12B1 | 32       | 12          | 6,35    | 2,5x1  | 620               | 26020                    | 55100                                | 74       | 153   | 108      | 18  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 32-12B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1180              | 48100                    | 111990                               | 74       | 232   | 108      | 16  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 32-12C1 |          |             |         | 3,5x1  | 840               | 35180                    | 77840                                | 74       | 166   | 108      | 16  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 36-6B1  | 36       | 6           | 3,969   | 2,5x1  | 620               | 14860                    | 39690                                | 65       | 92    | 100      | 12  | 82    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 36-6B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1210              | 26960                    | 79370                                | 65       | 128   | 100      | 12  | 82    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 36-12A2 |          | 12          | 4,763   | 1,5x2  | 800               | 25570                    | 66930                                | 70       | 155   | 108      | 15  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 36-12B1 |          |             |         | 2,5x1  | 670               | 28120                    | 63340                                | 75       | 126   | 120      | 16  | 98    | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 36-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1320              | 51050                    | 126690                               | 75       | 184   | 120      | 18  | 98    | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 36-12B2 |          | 12          |         | 2,5x2  | 1300              | 51050                    | 126680                               | 75       | 206   | 120      | 18  | 98    | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 36-8A2  | 8        | 4,763       | 1,5x2   | 770    | 22170             | 56690                    | 70                                   | 135      | 108   | 15       | 90  | 9     | 14   | 8,5  | 30  |           |
| 36-8B2  |          |             | 2,5x2   | 1260   | 34890             | 96060                    | 70                                   | 158      | 108   | 15       | 90  | 9     | 14   | 8,5  | 30  |           |
| 40-5B1  | 40       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 650               | 11410                    | 35670                                | 68       | 84    | 102      | 16  | 84    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-5B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1320              | 20710                    | 71340                                | 68       | 114   | 102      | 16  | 84    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1360              | 28170                    | 88550                                | 70       | 132   | 104      | 16  | 86    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8B1  |          |             |         | 8      | 4,763             | 2,5x1                    | 690                                  | 20030    | 53020 | 74       | 110 | 108   | 16   | 90   | 9   | 14        |
| 40-8B2  |          | 2,5x2       | 1370    |        |                   | 36340                    | 106030                               | 74       | 158   | 108      | 16  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8B3  |          | 2,5x3       | 2000    |        |                   | 51500                    | 159040                               | 74       | 210   | 108      | 15  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8C1  |          | 10          | 6,35    | 3,5x1  | 960               | 26790                    | 74380                                | 74       | 126   | 108      | 16  | 90    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-10A2 |          |             |         | 1,5x2  | 870               | 34180                    | 83980                                | 82       | 170   | 124      | 18  | 102   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-10B1 |          |             |         | 2,5x1  | 720               | 29590                    | 70690                                | 84       | 132   | 125      | 18  | 104   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-10B2 |          |             |         |        | 1450              | 53700                    | 141380                               | 84       | 192   | 125      | 18  | 104   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-10C1 |          | 3,5x1       | 1020    | 39320  | 98410             | 84                       | 152                                  | 125      | 18    | 104      | 11  | 17,5  | 11   | 30   |     |           |
| 40-12A2 |          | 12          | 7,144   | 1,5x2  | 880               | 40060                    | 94040                                | 86       | 160   | 128      | 18  | 106   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-12B1 | 2,5x1    |             |         | 700    | 34250             | 78370                    | 86                                   | 153      | 128   | 18       | 106 | 11    | 17,5 | 11   | 40  |           |
| 40-12B2 | 2,5x2    |             |         | 1410   | 62170             | 156740                   | 86                                   | 225      | 128   | 18       | 106 | 11    | 17,5 | 11   | 40  |           |
| 40-12C1 | 3,5x1    |             |         | 1030   | 46370             | 111460                   | 86                                   | 179      | 128   | 18       | 106 | 11    | 17,5 | 11   | 30  |           |
| 40-16A2 | 16       |             |         | 1,5x2  | 830               | 40070                    | 94050                                | 86       | 214   | 128      | 18  | 106   | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 40-16B1 |          |             |         | 2,5x1  | 720               | 34250                    | 78370                                | 86       | 182   | 128      | 18  | 106   | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 40-16B2 |          | 2,5x2       | 1430    | 62160  | 156740            | 86                       | 272                                  | 128      | 22    | 106      | 11  | 17,5  | 11   | 30   |     |           |
| 45-10B1 | 45       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 760               | 31110                    | 79530                                | 88       | 134   | 132      | 18  | 110   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 45-10B2 |          |             |         | 2,5x2  | 1560              | 56550                    | 159050                               | 88       | 194   | 132      | 18  | 110   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 45-12B2 |          | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 1620              | 76270                    | 197990                               | 96       | 230   | 142      | 22  | 117   | 13   | 20   | 13  | 40        |
| 45-16B2 |          | 16          | 7,144   | 2,5x2  | 1580              | 66360                    | 178950                               | 90       | 278   | 132      | 18  | 110   | 11   | 17,5 | 11  | 30        |
| 50-5A2  | 50       | 5           | 3,175   | 1,5x2  | 960               | 14470                    | 53820                                | 80       | 107   | 114      | 16  | 96    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |

### Typ FDW

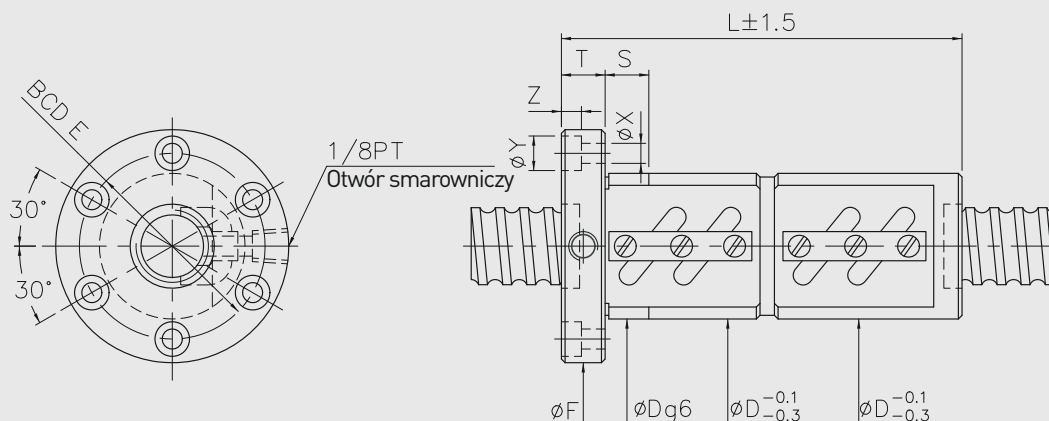


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Kotnierz |     | Śruba |     |     |      | Pasowanie |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------|-----|-------|-----|-----|------|-----------|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | F        | T   | BCD-E | X   | Y   | Z    |           |
| 50-5A3  | 50       | 5           | 3,175   | 1,5x3  | 1430               | 20510                    | 80720                                | 80       | 127    | 114      | 16  | 96    | 9   | 14  | 8,5  | 30        |
| 50-6B2  |          |             |         | 6      | 3,969              | 2,5x2                    | 1610                                 | 30930    | 111490 | 84       | 134 | 118   | 16  | 100 | 9    | 14        |
| 50-6B3  |          | 8           | 4,763   |        |                    | 2,5x3                    | 2350                                 | 43840    | 167230 | 84       | 170 | 118   | 16  | 100 | 9    | 14        |
| 50-8B1  |          |             |         | 10     | 6,35               | 2,5x1                    | 810                                  | 22060    | 67050  | 87       | 112 | 128   | 18  | 107 | 11   | 17,5      |
| 50-8B2  |          | 12          | 7,938   |        |                    | 2,5x2                    | 1650                                 | 40040    | 134090 | 87       | 160 | 128   | 18  | 107 | 11   | 17,5      |
| 50-8B3  |          |             |         | 16     | 9,525              | 2,5x3                    | 2440                                 | 56740    | 201140 | 87       | 208 | 128   | 18  | 107 | 11   | 17,5      |
| 50-10B1 |          | 20          | 12,7    |        |                    | 2,5x1                    | 880                                  | 32450    | 89180  | 93       | 133 | 135   | 18  | 113 | 11   | 17,5      |
| 50-10B2 |          |             |         | 25     | 15,875             | 2,5x2                    | 1730                                 | 59230    | 176700 | 94       | 194 | 135   | 18  | 114 | 11   | 17,5      |
| 50-10B3 |          | 30          | 19,05   |        |                    | 2,5x3                    | 2550                                 | 83940    | 265050 | 94       | 254 | 135   | 18  | 114 | 11   | 17,5      |
| 50-10C1 |          |             |         | 35     | 22,225             | 3,5x1                    | 1200                                 | 43930    | 124810 | 94       | 154 | 135   | 18  | 114 | 11   | 17,5      |
| 50-12B1 |          | 40          | 25,4    |        |                    | 2,5x1                    | 900                                  | 43670    | 109180 | 100      | 159 | 146   | 22  | 122 | 14   | 20        |
| 50-12B2 |          |             |         | 45     | 28,575             | 2,5x2                    | 1780                                 | 80220    | 220940 | 102      | 232 | 150   | 22  | 125 | 13   | 20        |
| 50-12C1 |          | 50          | 31,75   |        |                    | 3,5x1                    | 1230                                 | 58750    | 153800 | 102      | 184 | 150   | 22  | 125 | 13   | 20        |
| 50-16B2 |          |             |         | 60     | 38,1               | 2,5x2                    | 1740                                 | 79180    | 218370 | 100      | 280 | 146   | 22  | 122 | 14   | 20        |
| 50-20B1 |          | 70          | 45,475  |        |                    | 2,5x1                    | 900                                  | 43670    | 109180 | 100      | 227 | 146   | 28  | 122 | 14   | 20        |
| 55-10C1 |          |             |         | 55     | 10                 | 6,35                     | 3,5x1                                | 1320     | 45620  | 136610   | 100 | 154   | 140 | 18  | 118  | 11        |
| 55-12B2 | 63       | 12          | 7,938   |        |                    |                          | 2,5x2                                | 1850     | 83920  | 243900   | 105 | 232   | 154 | 22  | 127  | 13        |
| 63-8A2  |          |             |         | 8      | 4,763              | 1,5x2                    | 1070                                 | 28260    | 101290 | 104      | 142 | 146   | 18  | 124 | 11   | 17,5      |
| 63-8A3  | 10       | 6,35        | 1,5x3   |        |                    | 1540                     | 40040                                | 151930   | 104    | 174      | 146 | 18    | 124 | 11  | 17,5 | 11        |
| 63-10B2 |          |             | 12      | 7,938  | 2,5x2              | 2060                     | 65330                                | 223710   | 110    | 196      | 152 | 20    | 130 | 11  | 17,5 | 11        |
| 63-10B3 | 16       | 9,525       |         |        | 2,5x3              | 3050                     | 92580                                | 335560   | 110    | 256      | 152 | 20    | 130 | 11  | 17,5 | 11        |
| 63-12B2 |          |             | 20      | 12,7   | 2,5x2              | 2140                     | 89430                                | 280620   | 118    | 232      | 166 | 22    | 141 | 13  | 20   | 13        |
| 63-16B2 | 25       | 15,875      |         |        | 2,5x2              | 2800                     | 148620                               | 460090   | 124    | 296      | 172 | 22    | 147 | 13  | 20   | 13        |
| 63-20B2 |          |             | 30      | 19,05  | 2,5x2              | 2800                     | 148620                               | 460090   | 124    | 334      | 172 | 22    | 147 | 13  | 20   | 13        |
| 70-10B2 | 70       | 10          |         |        | 6,35               | 2,5x2                    | 2280                                 | 68430    | 250110 | 124      | 196 | 170   | 20  | 145 | 13   | 20        |
| 70-10B3 |          |             | 12      | 7,938  |                    | 2,5x3                    | 3340                                 | 96980    | 375160 | 124      | 256 | 170   | 20  | 145 | 13   | 20        |
| 70-12B2 | 16       | 9,525       |         |        | 2,5x2              | 2360                     | 93820                                | 312750   | 130    | 232      | 178 | 22    | 152 | 13  | 20   | 13        |
| 70-12B3 |          |             | 20      | 12,7   | 2,5x3              | 3360                     | 132960                               | 469120   | 130    | 302      | 178 | 22    | 152 | 13  | 20   | 13        |
| 70-20B2 | 80       | 16          |         |        | 9,525              | 2,5x2                    | 3000                                 | 156440   | 515020 | 130      | 325 | 186   | 28  | 158 | 18   | 26        |
| 80-10B2 |          |             | 80      | 10     |                    | 6,35                     | 2,5x2                                | 2510     | 72020  | 285380   | 130 | 200   | 178 | 22  | 152  | 13        |
| 80-10B3 | 12       | 7,938       |         |        | 2,5x3              |                          | 3680                                 | 102070   | 428070 | 130      | 260 | 178   | 22  | 152 | 13   | 20        |
| 80-12B2 |          |             | 16      | 9,525  | 2,5x2              | 2570                     | 97970                                | 354220   | 136    | 232      | 185 | 22    | 159 | 13  | 20   | 13        |
| 80-12B3 | 20       | 12,7        |         |        | 2,5x3              | 3800                     | 138840                               | 531320   | 136    | 302      | 185 | 22    | 159 | 13  | 20   | 13        |
| 80-16B2 |          |             | 25      | 15,875 | 2,5x2              | 3400                     | 164850                               | 588510   | 145    | 302      | 210 | 28    | 174 | 18  | 26   | 17,5      |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FDW

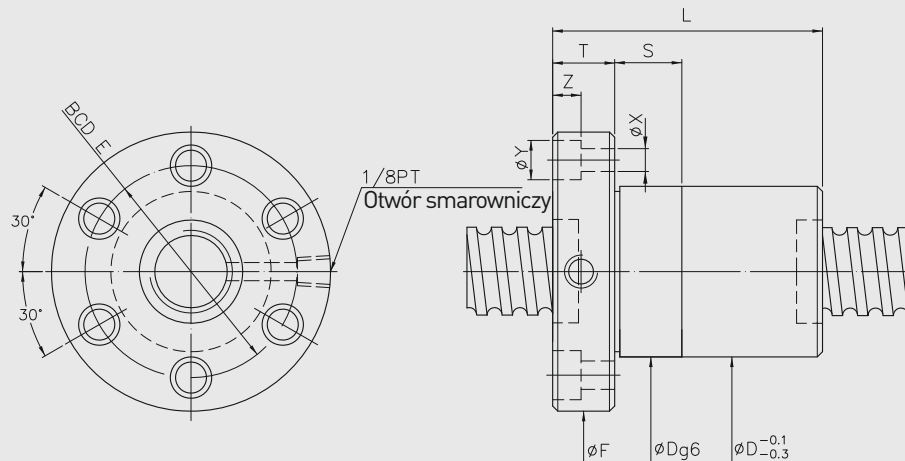


| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kołnierz |    |       | Śruba |    | Pasowanie |    |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----|-------|-------|----|-----------|----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T  | BCD-E | X     | Y  |           | Z  |
| 80-16B3  | 80       | 16          | 9,525   | 2,5x3  | 4980               | 233630                   | 882760                               | 145      | 398 | 210      | 28 | 174   | 18    | 26 | 17,5      | 50 |
| 80-20B2  |          | 20          |         | 2,5x2  | 3380               | 164850                   | 588510                               | 145      | 345 | 210      | 28 | 174   | 18    | 26 | 17,5      | 50 |
| 80-20B3  |          | 20          |         | 2,5x3  | 4980               | 233630                   | 882760                               | 145      | 470 | 210      | 28 | 174   | 18    | 26 | 17,5      | 50 |
| 100-12B2 | 100      | 12          | 7,938   | 2,5x2  | 3010               | 107610                   | 445960                               | 160      | 240 | 224      | 28 | 188   | 18    | 26 | 17,5      | 50 |
| 100-12B3 |          |             |         | 2,5x3  | 4520               | 152510                   | 668940                               | 160      | 312 | 224      | 28 | 188   | 18    | 26 | 17,5      | 50 |
| 100-16B2 |          | 16          | 9,525   | 2,5x2  | 4000               | 181230                   | 744250                               | 170      | 308 | 248      | 32 | 205   | 22    | 32 | 21,5      | 60 |
| 100-16B3 |          |             |         | 2,5x3  | 5950               | 256840                   | 116370                               | 170      | 404 | 248      | 32 | 205   | 22    | 32 | 21,5      | 60 |
| 100-20B2 |          | 20          | 9,525   | 2,5x2  | 4000               | 181230                   | 744250                               | 170      | 350 | 248      | 32 | 205   | 22    | 32 | 21,5      | 60 |
| 100-20B3 |          |             |         | 2,5x3  | 5950               | 256840                   | 116370                               | 170      | 475 | 248      | 32 | 205   | 22    | 32 | 21,5      | 60 |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym rzędu 10 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu osiowym.



### Typ FSI

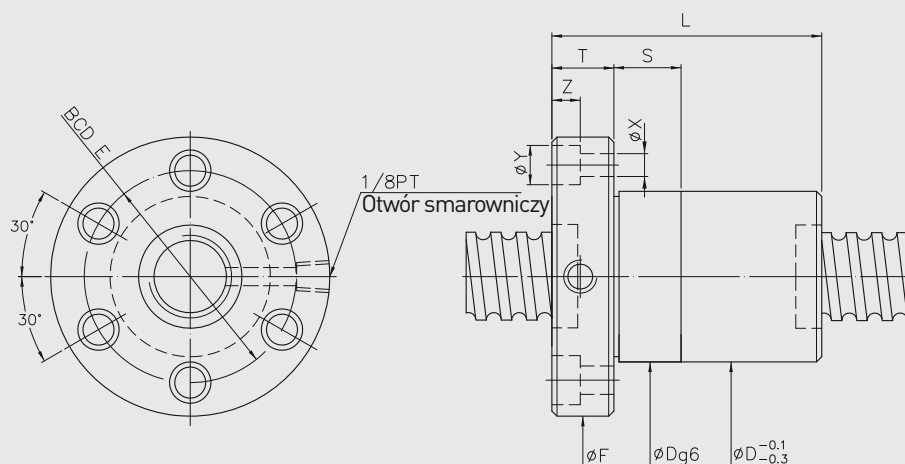


| Model     | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |    | Kotnierz |    |       | Śruba |     |     | Pasowanie |     |    |
|-----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|----|----------|----|-------|-------|-----|-----|-----------|-----|----|
|           | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L  | F        | T  | BCD-E | X     | Y   | Z   |           | S   |    |
| 8-2,5T3   | 8        | 2,5         | 1,5     | 3      | 80                 | 1700                     | 2670                                 | 16       | 18 | 28       | 35 | 5     | 27    | 4,5 | 0   | 0         | 0   |    |
| 14-2,54T3 | 14       | 2,54        | 2       | 3      | 120                | 3390                     | 6550                                 | 28       | 30 | 39       | 50 | 10,6  | 40    | 5   | 7   | 5         | 0   |    |
| 14-4T3    |          | 4           |         | 3      | 120                | 3390                     | 6550                                 | 24       | 26 | 33       | 48 | 6     | 36    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 0   |    |
| 16-2T3    | 16       | 2           | 1,5     | 3      | 140                | 2520                     | 5930                                 | 25       | 27 | 36       | 44 | 10    | 35    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 0   |    |
| 16-2,5T4  |          | 2,5         |         | 4      | 190                | 3580                     | 8620                                 | 25       | 27 | 44       | 44 | 10    | 35    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 16-5T3    |          | 5           | 3,175   | 3      | 110                | 7310                     | 13310                                | 28       | 30 | 46       | 54 | 12    | 41    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 16-5T4    |          | 5           |         | 4      | 120                | 9360                     | 17750                                | 28       | 30 | 52       | 54 | 12    | 41    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 16-6T4    | 6        | 4           | 210     | 9360   | 17750              | 30                       | 32                                   | 58       | 54 | 12       | 42 | 5,5   | 9,5   | 5,5 | 12  |           |     |    |
| 20-2T6    | 20       | 2           | 1,5     | 6      | 320                | 5180                     | 15510                                | 30       | 32 | 52       | 52 | 10    | 40    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-2T4    |          | 2           |         | 4      | 360                | 3990                     | 11120                                | 30       | 32 | 40       | 52 | 10    | 40    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-2,5T5  |          | 2,5         | 2       | 5      | 280                | 6370                     | 16350                                | 34       | 36 | 51       | 59 | 12    | 47    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-2,54T6 |          | 2,54        |         | 6      | 330                | 7450                     | 19620                                | 34       | 36 | 55       | 59 | 12    | 47    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-4T3    |          | 4           | 2,381   | 3      | 170                | 5090                     | 11340                                | 34       | 36 | 40       | 59 | 10    | 47    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-5T3    |          | 5           | 3,175   | 3      | 200                | 8520                     | 17670                                | 32       | 34 | 46       | 57 | 12    | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-5T4    |          |             |         | 4      | 270                | 10910                    | 23560                                | 32       | 34 | 53       | 57 | 12    | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 20-6T3    |          |             | 6       | 3,969  | 3                  | 200                      | 10910                                | 20810    | 34 | 36       | 51 | 60    | 12    | 48  | 5,5 | 9,5       | 5,5 | 12 |
| 20-6T4    |          |             |         |        | 4                  | 270                      | 13980                                | 27740    | 34 | 36       | 61 | 60    | 12    | 48  | 5,5 | 9,5       | 5,5 | 12 |
| 20-10T3   |          | 10          | 3       | 200    | 10910              | 20800                    | 33                                   | 35       | 64 | 57       | 12 | 45    | 5,5   | 9,5 | 5,5 | 12        |     |    |
| 25-2T6    | 25       | 2           | 1,5     | 6      | 390                | 5600                     | 19600                                | 34       | 36 | 50       | 55 | 10    | 46    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-2T4    |          |             |         | 4      | 270                | 3950                     | 13070                                | 34       | 36 | 40       | 55 | 10    | 46    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-2T3    |          |             | 3       | 200    | 3090               | 9800                     | 34                                   | 36       | 35 | 55       | 10 | 46    | 5,5   | 9,5 | 5,5 | 12        |     |    |
| 25-2,5T5  |          |             | 2,5     | 2      | 5                  | 340                      | 7160                                 | 21170    | 38 | 40       | 52 | 62    | 10    | 51  | 6,6 | 11        | 6,5 | 12 |
| 25-4T4    |          | 4           | 2,381   | 4      | 280                | 7470                     | 19890                                | 38       | 40 | 53       | 64 | 12    | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-5T3    |          | 5           | 3,175   | 3      | 280                | 9770                     | 23140                                | 37       | 40 | 46       | 64 | 12    | 52    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-5T4    |          |             |         | 4      | 370                | 12520                    | 30850                                | 37       | 40 | 53       | 64 | 12    | 52    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-5T5    |          |             |         | 5      | 400                | 15160                    | 38560                                | 38       | 40 | 56       | 63 | 11    | 51    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-5T6    |          |             | 6       | 480    | 17730              | 46270                    | 38                                   | 40       | 65 | 63       | 11 | 51    | 5,5   | 9,5 | 5,5 | 12        |     |    |
| 25-6T3    |          |             | 3,969   | 3      | 280                | 12720                    | 27620                                | 38       | 42 | 51       | 65 | 12    | 53    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-6T4    |          |             |         |        | 370                | 16280                    | 36820                                | 38       | 42 | 61       | 65 | 12    | 53    | 5,5 | 9,5 | 5,5       | 12  |    |
| 25-10T3   |          | 10          | 4,763   | 3      | 250                | 15910                    | 32360                                | 42       | 45 | 80       | 69 | 15    | 55    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |    |
| 25-10T4   |          |             |         | 4      | 330                | 20380                    | 43150                                | 42       | 45 | 69       | 69 | 15    | 55    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |    |
| 32-5T3    |          | 32          | 5       | 3,175  | 3                  | 330                      | 11170                                | 30810    | 44 | 48       | 46 | 74    | 12    | 60  | 6,6 | 11        | 6,5 | 12 |
| 32-5T4    | 4        |             |         |        | 420                | 14310                    | 41080                                | 44       | 48 | 53       | 74 | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |    |
| 32-5T6    | 6        |             |         |        | 630                | 20270                    | 61620                                | 44       | 48 | 66       | 74 | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5       | 12  |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

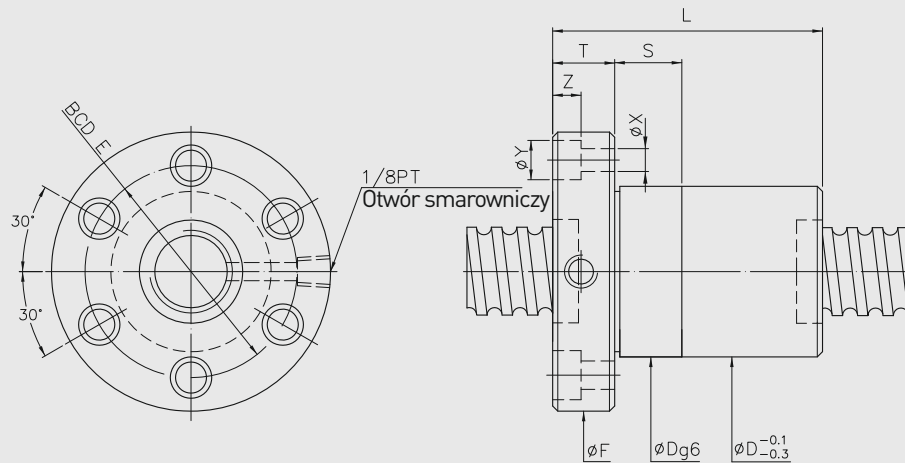
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI



| Model     | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |     | Śruba |      |     |      | Pasowanie |     |    |
|-----------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|-------|------|-----|------|-----------|-----|----|
|           | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X    | Y   | Z    |           | S   |    |
| 32-6T3    | 32       | 6           | 3,969   | 3      | 330               | 14460                    | 36200                                | 45       | 50  | 51       | 76  | 12    | 62   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-6T4    |          |             |         | 4      | 430               | 18520                    | 48260                                | 45       | 50  | 61       | 76  | 12    | 62   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-6T6    |          |             |         | 6      | 650               | 26250                    | 72390                                | 45       | 50  | 75       | 76  | 12    | 62   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-8T3    |          | 8           | 4,763   | 3      | 350               | 18100                    | 42270                                | 47       | 52  | 63       | 78  | 16    | 64   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-8T4    |          |             |         | 4      | 470               | 23170                    | 56350                                | 47       | 52  | 74       | 78  | 16    | 64   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-10T3   |          | 10          | 6,35    | 3      | 350               | 25390                    | 53270                                | 51       | 56  | 72       | 82  | 16    | 68   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 32-10T4   |          |             |         | 4      | 480               | 32520                    | 71020                                | 51       | 56  | 83       | 82  | 16    | 68   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 40-5T4    | 40       | 5           | 3,175   | 4      | 500               | 15990                    | 52800                                | 51       | 54  | 53       | 80  | 16    | 66   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 40-5T6    |          |             |         | 6      | 740               | 22650                    | 79190                                | 51       | 54  | 66       | 80  | 16    | 66   | 6,6 | 11   | 6,5       | 12  |    |
| 40-5,08T6 |          | 5,08        | 6       | 740    | 22650             | 79190                    | 53                                   | 56       | 65  | 90       | 15  | 72    | 9    | 14  | 8,5  | 15        |     |    |
| 40-6T4    |          | 6           | 3,969   | 4      | 500               | 21360                    | 64200                                | 53       | 56  | 65       | 88  | 16    | 72   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-6T6    |          |             |         | 6      | 740               | 30280                    | 96300                                | 53       | 56  | 79       | 88  | 16    | 72   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-8T4    |          | 8           | 4,763   | 4      | 520               | 21320                    | 64210                                | 55       | 60  | 78       | 92  | 16    | 75   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-8T6    |          |             |         | 6      | 760               | 30210                    | 96320                                | 55       | 60  | 99       | 92  | 16    | 75   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-10T3   |          | 10          | 6,35    | 3      | 400               | 29590                    | 70690                                | 60       | 65  | 76       | 96  | 16    | 80   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 40-10T4   |          |             |         | 4      | 510               | 37890                    | 94260                                | 60       | 65  | 87       | 96  | 16    | 80   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-5T4    |          | 50          | 5       | 3,175  | 4                 | 620                      | 17570                                | 67450    | 62  | 65       | 57  | 96    | 16   | 80  | 9    | 14        | 8,5 | 15 |
| 50-5T6    | 6        |             |         |        | 910               | 24900                    | 101170                               | 62       | 65  | 70       | 96  | 16    | 80   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-6T4    | 6        |             | 3,969   | 4      | 620               | 23880                    | 82500                                | 64       | 68  | 65       | 100 | 16    | 84   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-6T6    |          |             |         | 6      | 930               | 33840                    | 123750                               | 64       | 68  | 79       | 100 | 16    | 84   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-8T4    | 8        |             | 4,763   | 4      | 620               | 29980                    | 95780                                | 65       | 70  | 78       | 102 | 16    | 85   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-8T6    |          |             |         | 6      | 920               | 42490                    | 143670                               | 65       | 70  | 99       | 102 | 16    | 85   | 9   | 14   | 8,5       | 15  |    |
| 50-10T3   | 10       |             | 6,35    | 3      | 500               | 33970                    | 92560                                | 69       | 74  | 78       | 114 | 18    | 92   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 50-10T4   |          |             |         | 4      | 630               | 43500                    | 123410                               | 69       | 74  | 89       | 114 | 18    | 92   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 50-10T6   | 6        |             | 940     | 61650  | 185110            | 69                       | 74                                   | 112      | 114 | 18       | 92  | 11    | 17,5 | 11  | 20   |           |     |    |
| 50-12T3   | 12       |             | 7,938   | 3      | 500               | 44200                    | 110470                               | 73       | 78  | 90       | 118 | 18    | 96   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 50-12T4   |          |             |         | 4      | 630               | 56600                    | 147300                               | 73       | 78  | 103      | 118 | 18    | 96   | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 50-20T4   | 20       |             | 9,525   | 4      | 800               | 93270                    | 239550                               | 75       | 78  | 186      | 129 | 28    | 105  | 14  | 20   | 13        | 30  |    |
| 63-6T4    | 63       |             | 6       | 3,969  | 4                 | 750                      | 26140                                | 105420   | 78  | 80       | 66  | 119   | 18   | 98  | 11   | 17,5      | 11  | 20 |
| 63-6T6    |          |             |         |        | 6                 | 1130                     | 37040                                | 158130   | 78  | 80       | 81  | 119   | 18   | 98  | 11   | 17,5      | 11  | 20 |
| 63-8T4    |          | 8           | 4,763   | 4      | 770               | 33950                    | 125410                               | 79       | 82  | 80       | 122 | 18    | 100  | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 63-8T6    |          |             |         | 6      | 1140              | 48120                    | 188110                               | 79       | 82  | 101      | 122 | 18    | 100  | 11  | 17,5 | 11        | 20  |    |
| 63-10T4   |          | 10          | 6,35    | 4      | 790               | 48600                    | 158580                               | 82       | 88  | 91       | 134 | 20    | 110  | 14  | 20   | 13        | 20  |    |
| 63-10T6   |          |             |         | 6      | 1150              | 68870                    | 237860                               | 82       | 88  | 114      | 134 | 20    | 110  | 14  | 20   | 13        | 20  |    |

## Typ FSI



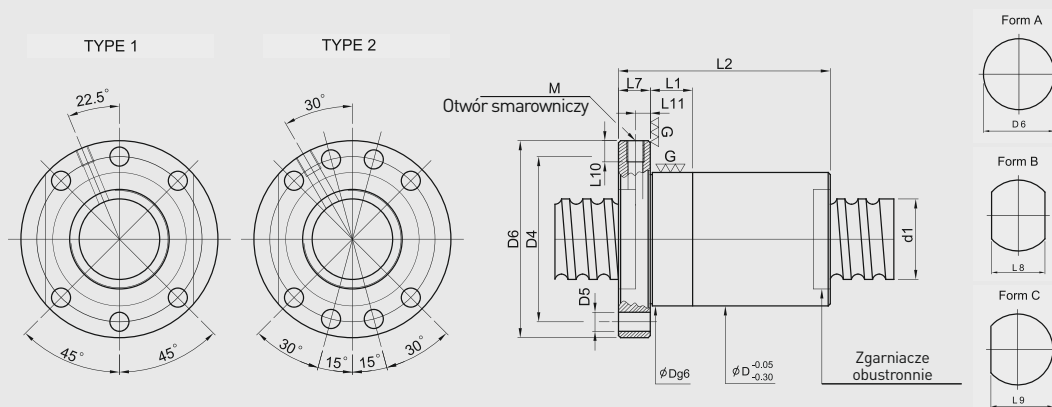
| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztwywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |     |       |     | Śruba |    |      |      | Pasowanie |
|----------|----------|-------------|---------|--------|---------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|-------|-----|-------|----|------|------|-----------|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                     |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X   | Y     | Z  | S    |      |           |
| 63-12T4  | 63       | 12          | 7,938   | 4      | 780                 | 64790                    | 192930                               | 86       | 92  | 105      | 138 | 20    | 114 | 14    | 20 | 13   | 20   |           |
| 63-12T6  |          |             |         | 6      | 1130                | 91820                    | 289390                               | 86       | 92  | 133      | 138 | 20    | 114 | 14    | 20 | 13   | 20   |           |
| 80-10T4  | 80       | 10          | 6,35    | 4      | 960                 | 55590                    | 211180                               | 99       | 105 | 91       | 152 | 20    | 127 | 14    | 20 | 13   | 20   |           |
| 80-10T6  |          |             |         | 6      | 1400                | 78790                    | 316770                               | 99       | 105 | 114      | 152 | 20    | 127 | 14    | 20 | 13   | 20   |           |
| 80-12T4  |          | 12          | 7,938   | 4      | 970                 | 74300                    | 256810                               | 103      | 110 | 109      | 170 | 24    | 138 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 80-12T6  |          |             |         | 6      | 1410                | 105300                   | 385210                               | 103      | 110 | 137      | 170 | 24    | 138 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 80-16T3  |          | 16          | 9,525   | 9,525  | 3                   | 950                      | 96630                                | 316220   | 108 | 115      | 118 | 174   | 24  | 143   | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 80-16T4  |          |             |         |        | 4                   | 1300                     | 123750                               | 421620   | 108 | 115      | 136 | 174   | 24  | 143   | 18 | 26   | 17,5 | 25        |
| 80-20T3  | 20       | 9,525       | 9,525   | 3      | 950                 | 96630                    | 316220                               | 108      | 115 | 138      | 174 | 24    | 143 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 80-20T4  |          |             |         | 4      | 1250                | 123750                   | 421620                               | 108      | 115 | 161      | 174 | 24    | 143 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 100-12T4 | 100      | 12          | 7,938   | 4      | 1050                | 83060                    | 330010                               | 123      | 130 | 109      | 190 | 24    | 158 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 100-12T6 |          |             |         | 6      | 1750                | 117720                   | 495020                               | 123      | 130 | 137      | 190 | 24    | 158 | 18    | 26 | 17,5 | 25   |           |
| 100-16T4 |          | 16          | 9,525   | 9,525  | 4                   | 1070                     | 135690                               | 531610   | 125 | 135      | 136 | 194   | 24  | 163   | 18 | 26   | 17,5 | 30        |
| 100-16T6 |          |             |         |        | 6                   | 1400                     | 192300                               | 797410   | 125 | 135      | 173 | 194   | 24  | 163   | 18 | 26   | 17,5 | 30        |
| 100-20T4 |          | 20          | 9,525   | 9,525  | 4                   | 1550                     | 135690                               | 531610   | 125 | 135      | 161 | 194   | 24  | 163   | 18 | 26   | 17,5 | 30        |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy obciążeniu osiowym rzędu 30 % nośności dynamicznej.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

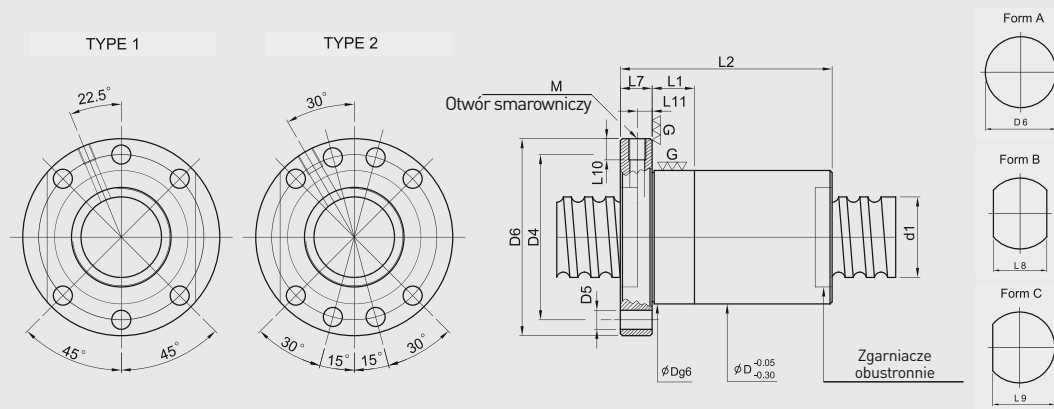
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSC



| Model   | Ø znam. | Skok gwintu | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        |     | Kotnierz |              |              |              | Otwór smarowniczy |       |       |       |       |       |    |
|---------|---------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|-----|----------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|         |         |             |         |        |                   |                          |                                      | D        | L1     | L2  | TYP      | Forma A (D6) | Forma B (L8) | Forma C (L9) | L7                | D4    | D5    | M     | L10   | L11   |    |
| 20-10K3 | 20      | 10          | 3,175   | K3     | 11340             | 26600                    | 36                                   | 16       | 48     | 1   | 58       | 44           | 51           | 12           | 47                | 6,6   | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 20-20K2 |         | 20          |         | K2     | 7660              | 17360                    | 36                                   | 25       | 57     | 1   | 58       | 44           | 51           | 12           | 47                | 6,6   | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 25-25K2 | 25      | 25          | K2      | 8450   | 21740             | 40                       | 30                                   | 70       | 1      | 62  | 48       | 55           | 12           | 51           | 6,6               | M6×1P | 8     | 6     |       |       |    |
| 32-10K5 | 32      | 10          | 6,35    | K5     | 56410             | 144880                   | 57                                   | 20       | 77     | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72                | 9     | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 32-12K5 |         | 12          |         | K5     | 56260             | 144590                   | 57                                   | 25       | 87     | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72                | 9     | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 32-16K4 |         | 16          |         | K4     | 45730             | 113900                   | 57                                   | 20       | 90     | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72                | 9     | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 32-20K3 |         | 20          |         | 3,969  | K3                | 34880                    | 83400                                | 57       | 25     | 87  | 1        | 87           | 69           | 78           | 13                | 72    | 9     | M6×1P | 8     | 6     |    |
| 32-20K4 |         |             |         |        | K4                | 45350                    | 113180                               | 57       | 25     | 107 | 1        | 87           | 69           | 78           | 13                | 72    | 9     | M6×1P | 8     | 6     |    |
| 32-20K3 |         | 20          |         | 3,969  | K3                | 19040                    | 54380                                | 50       | 25     | 88  | 1        | 80           | 62           | 71           | 13                | 65    | 9     | M6×1P | 8     | 6     |    |
| 32-20K4 |         |             |         |        | K4                | 24760                    | 73800                                | 50       | 25     | 108 | 1        | 80           | 62           | 71           | 13                | 65    | 9     | M6×1P | 8     | 6     |    |
| 32-32K2 |         | 32          |         | K2     | 12880             | 35320                    | 50                                   | 40       | 88     | 1   | 80       | 62           | 71           | 13           | 65                | 9     | M6×1P | 8     | 6     |       |    |
| 36-10K4 |         | 36          |         | 10     | 6,35              | K4                       | 49170                                | 130220   | 61     | 16  | 70       | 2            | 91           | 68           | 79,5              | 15    | 76    | 9     | M8×1P | 10    | 7  |
| 36-10K5 |         |             |         | K5     |                   | 60110                    | 164490                               | 61       | 20     | 80  | 2        | 91           | 68           | 79,5         | 15                | 76    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 36-12K4 | 12      |             | K4      | 49070  |                   | 130020                   | 61                                   | 20       | 75     | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76                | 9     | M8×1P | 10    | 7     |       |    |
| 36-12K5 | K5      |             | 59980   | 164230 |                   | 61                       | 25                                   | 87       | 2      | 91  | 68       | 79,5         | 15           | 76           | 9                 | M8×1P | 10    | 7     |       |       |    |
| 36-36K2 | 36      |             | K2      | 25410  |                   | 65480                    | 61                                   | 40       | 95     | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76                | 9     | M8×1P | 10    | 7     |       |    |
| 40-6K6  | 38      | 6           | 3,969   | K6     | 38520             | 133200                   | 63                                   | 10       | 58     | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78                | 9     | M8×1P | 10    | 7     |       |    |
| 40-10K4 |         | 10          |         | 6,35   | K4                | 50560                    | 137980                               | 63       | 16     | 70  | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-10K5 |         |             |         |        | K5                | 61810                    | 174290                               | 63       | 20     | 80  | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-10K6 |         | 10          |         | 6,35   | K6                | 72730                    | 210600                               | 63       | 20     | 90  | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-12K4 |         |             |         |        | 12                | 6,35                     | K4                                   | 50460    | 137780 | 63  | 20       | 75           | 2            | 93           | 70                | 81,5  | 15    | 78    | 9     | M8×1P | 10 |
| 40-12K5 |         | K5          |         | 61690  |                   |                          | 174040                               | 63       | 25     | 87  | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-12K6 |         | 12          |         | 6,35   | K6                | 72600                    | 210300                               | 63       | 25     | 99  | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-16K4 |         |             |         |        | 16                | 6,35                     | K4                                   | 50230    | 137290 | 63  | 20       | 90           | 2            | 93           | 70                | 81,5  | 15    | 78    | 9     | M8×1P | 10 |
| 40-16K5 |         | K5          |         | 61410  |                   |                          | 173410                               | 63       | 25     | 106 | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-20K4 |         | 20          |         | 6,35   | K4                | 49930                    | 136660                               | 63       | 25     | 108 | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-20K5 |         |             |         |        | K5                | 61040                    | 172620                               | 63       | 25     | 128 | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15                | 78    | 9     | M8×1P | 10    | 7     |    |
| 40-40K2 |         | 40          |         | K2     | 25900             | 65680                    | 63                                   | 45       | 102    | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78                | 9     | M8×1P | 10    | 7     |       |    |
| 45-6K6  |         | 45          |         | 6      | 3,969             | K6                       | 41730                                | 160840   | 68     | 10  | 58       | 2            | 98           | 75           | 86,5              | 15    | 83    | 9     | M8×1P | 10    | 7  |
| 45-16K4 |         |             |         | 16     |                   | 6,35                     | K4                                   | 55480    | 168180 | 70  | 20       | 93           | 2            | 105          | 80                | 92,5  | 18    | 88    | 11    | M8×1P | 10 |
| 45-16K5 | K5      |             | 67830   |        |                   |                          | 212440                               | 70       | 25     | 109 | 2        | 105          | 80           | 92,5         | 18                | 88    | 11    | M8×1P | 10    | 9     |    |
| 45-20K4 | 20      |             | K4      | 55240  |                   | 167620                   | 70                                   | 25       | 108    | 2   | 105      | 80           | 92,5         | 18           | 88                | 11    | M8×1P | 10    | 9     |       |    |

## Typ FSC

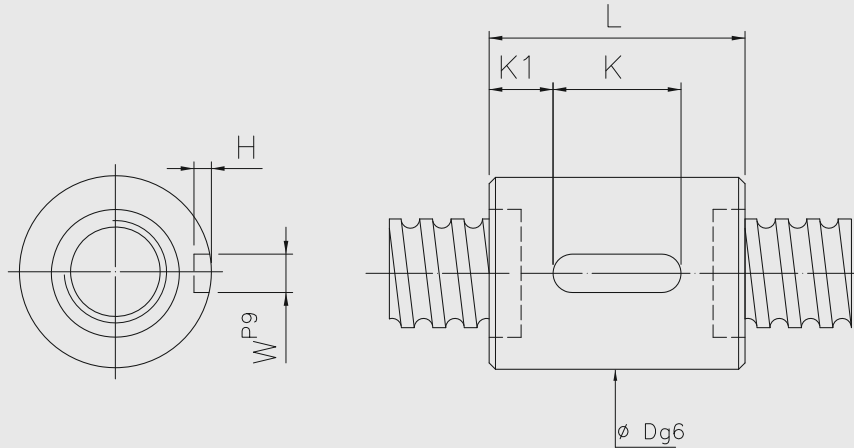


| Model   | Ø znam. | Skok gwintu | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     |    | Kołnierz |              |              |              |     |    | Otwór smarowniczy |    |       |     |
|---------|---------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----|----------|--------------|--------------|--------------|-----|----|-------------------|----|-------|-----|
|         |         |             |         |        |                    |                          |                                      | D        | L1  | L2 | TYP      | Forma A (D6) | Forma B (L8) | Forma C (L9) | L7  | D4 | D5                | M  | L10   | L11 |
| 45-20K5 | 45      | 20          | 6,35    | K5     | 67530              | 211730                   | 70                                   | 25       | 128 | 2  | 105      | 80           | 92,5         | 18           | 88  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-10K4 | 50      | 10          |         | K4     | 57690              | 184500                   | 75                                   | 16       | 70  | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-10K6 |         |             |         | K6     | 82990              | 281610                   | 75                                   | 20       | 90  | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-12K4 |         | 12          |         | K4     | 57630              | 184350                   | 75                                   | 25       | 81  | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-12K6 |         |             |         | K6     | 82900              | 281380                   | 75                                   | 25       | 105 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-16K4 |         | 16          |         | K4     | 57470              | 183960                   | 75                                   | 20       | 96  | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-16K6 |         |             |         | K6     | 82670              | 280780                   | 75                                   | 25       | 128 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-20K4 |         | 20          |         | K4     | 57270              | 183460                   | 75                                   | 25       | 112 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-20K6 |         |             |         | K6     | 82380              | 280010                   | 75                                   | 25       | 152 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-25K4 |         | 25          |         | K4     | 56950              | 182680                   | 75                                   | 30       | 129 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-25K6 |         |             |         | K6     | 81930              | 278830                   | 75                                   | 30       | 179 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-40K2 |         | 40          |         | K2     | 30040              | 88400                    | 75                                   | 45       | 109 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 50-40K3 |         |             |         | K3     | 43920              | 137500                   | 75                                   | 45       | 149 | 2  | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11 | M8×1P             | 10 | 9     |     |
| 55-6K6  |         | 55          |         | 6      | 3,969              | K6                       | 45270                                | 197790   | 102 | 10 | 60       | 2            | 144          | 102          | 128 | 18 | 122               | 11 | M8×1P | 10  |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

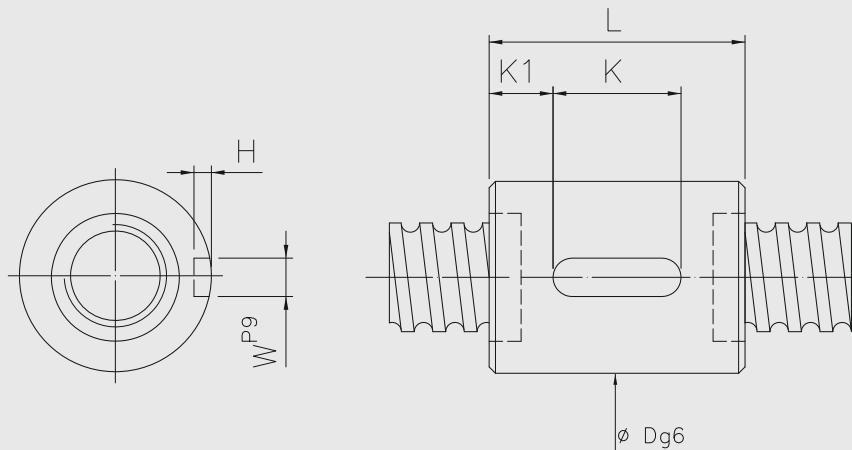
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ RSI



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztwyłość K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Wpust pasowany |    |     |      |      |     |      |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------------|----|-----|------|------|-----|------|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | K              | W  | H   | K1   |      |     |      |
| 16-2T4  | 16       | 2           | 1,5     | 4      | 150                | 1780                     | 3950                                 | 25       | 25     | 20             | 3  | 1,8 | 2,5  |      |     |      |
| 16-5T3  |          | 5           | 3,175   | 3      | 110                | 7310                     | 13310                                | 28       | 30     | 40             | 20 | 3   | 1,8  | 10   |     |      |
| 16-5T4  |          |             |         |        | 4                  | 120                      | 9360                                 | 17750    | 28     | 30             | 46 | 20  | 3    | 1,8  | 13  |      |
| 20-5T3  | 20       | 5           | 3,175   | 3      | 200                | 8520                     | 17670                                | 32       | 34     | 41             | 20 | 3   | 1,8  | 10,5 |     |      |
| 20-5T4  |          |             |         | 4      | 270                | 10910                    | 23560                                | 32       | 34     | 48             | 20 | 3   | 1,8  | 14   |     |      |
| 20-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3      | 200                | 10910                    | 20810                                | 34       | 36     | 46             | 20 | 4   | 2,5  | 13   |     |      |
| 20-6T4  |          |             |         | 4      | 270                | 13980                    | 27740                                | 34       | 36     | 56             | 25 | 4   | 2,5  | 15,5 |     |      |
| 25-5T3  | 25       | 5           | 3,175   | 3      | 280                | 9770                     | 23140                                | 37       | 40     | 41             | 20 | 4   | 2,5  | 10,5 |     |      |
| 25-5T4  |          |             |         | 4      | 370                | 12520                    | 30850                                | 37       | 40     | 48             | 20 | 4   | 2,5  | 14   |     |      |
| 25-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3      | 280                | 12720                    | 27620                                | 38       | 42     | 46             | 20 | 4   | 2,5  | 13   |     |      |
| 25-6T4  |          |             |         | 4      | 370                | 16280                    | 36820                                | 38       | 42     | 56             | 25 | 4   | 2,5  | 15,5 |     |      |
| 32-5T3  | 32       | 5           | 3,175   | 3      | 330                | 11170                    | 30810                                | 44       | 48     | 41             | 20 | 4   | 2,5  | 10,5 |     |      |
| 32-5T4  |          |             |         | 4      | 420                | 14310                    | 41080                                | 44       | 48     | 48             | 20 | 4   | 2,5  | 14   |     |      |
| 32-5T6  |          |             | 6       | 630    | 20270              | 61620                    | 44                                   | 48       | 61     | 25             | 4  | 2,5 | 18   |      |     |      |
| 32-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3      | 330                | 14460                    | 36200                                | 45       | 50     | 46             | 20 | 5   | 3    | 13   |     |      |
| 32-6T4  |          |             |         | 4      | 430                | 18520                    | 48260                                | 45       | 50     | 56             | 25 | 5   | 3    | 15,5 |     |      |
| 32-6T6  |          |             |         | 6      | 650                | 26250                    | 72390                                | 45       | 50     | 70             | 32 | 5   | 3    | 19   |     |      |
| 32-8T3  | 8        | 4,763       | 3       | 350    | 18100              | 42270                    | 47                                   | 52       | 59     | 25             | 5  | 3   | 17   |      |     |      |
| 32-8T4  |          |             | 4       | 470    | 23170              | 56350                    | 47                                   | 52       | 70     | 25             | 5  | 3   | 22,5 |      |     |      |
| 32-10T3 | 10       | 6,35        | 3       | 350    | 25390              | 53270                    | 51                                   | 56       | 68     | 25             | 6  | 3,5 | 21,5 |      |     |      |
| 32-10T4 |          |             | 4       | 480    | 32520              | 71020                    | 51                                   | 56       | 79     | 32             | 6  | 3,5 | 23,5 |      |     |      |
| 40-5T4  | 40       | 5           | 3,175   | 4      | 500                | 15990                    | 52800                                | 51       | 54     | 48             | 20 | 4   | 2,5  | 14   |     |      |
| 40-5T6  |          |             |         | 6      | 740                | 22650                    | 79190                                | 51       | 54     | 61             | 25 | 4   | 2,5  | 18   |     |      |
| 40-6T4  |          | 6           | 3,969   | 4      | 500                | 21360                    | 64200                                | 53       | 56     | 56             | 25 | 5   | 3    | 15,5 |     |      |
| 40-6T6  |          |             |         | 6      | 740                | 30280                    | 96300                                | 53       | 56     | 70             | 32 | 5   | 3    | 19   |     |      |
| 40-8T4  |          | 8           | 4,763   | 4      | 520                | 27280                    | 75960                                | 55       | 60     | 70             | 25 | 5   | 3    | 22,5 |     |      |
| 40-8T6  |          |             |         | 6      | 760                | 38660                    | 113940                               | 55       | 60     | 91             | 40 | 5   | 3    | 25,5 |     |      |
| 40-10T3 | 10       | 6,35        | 3       | 400    | 29590              | 70690                    | 60                                   | 65       | 68     | 25             | 6  | 3,5 | 21,5 |      |     |      |
| 40-10T4 |          |             | 4       | 510    | 37890              | 94260                    | 60                                   | 65       | 79     | 32             | 6  | 3,5 | 23,5 |      |     |      |
| 50-5T4  | 50       | 5           | 3,175   | 4      | 620                | 17570                    | 67450                                | 62       | 65     | 48             | 20 | 4   | 2,5  | 14   |     |      |
| 50-5T6  |          |             |         | 6      | 910                | 24900                    | 101170                               | 62       | 65     | 61             | 25 | 4   | 2,5  | 18   |     |      |
| 50-6T4  |          | 6           | 3,969   | 4      | 620                | 23880                    | 82500                                | 64       | 68     | 56             | 25 | 5   | 3    | 15,5 |     |      |
| 50-6T6  | 6        |             |         | 930    | 33840              | 123750                   | 64                                   | 68       | 70     | 32             | 5  | 3   | 19   |      |     |      |
| 50-8T4  | 8        | 4,763       | 4       | 620    | 29980              | 95780                    | 65                                   | 70       | 70     | 32             | 5  | 3   | 19   |      |     |      |
| 50-8T6  | 50       | 8           | 4,763   | 6      | 920                | 42490                    | 143670                               | 65       | 70     | 91             | 40 | 5   | 3    | 25,5 |     |      |
| 50-10T3 |          |             |         | 10     | 6,35               | 3                        | 500                                  | 33970    | 92560  | 69             | 74 | 68  | 32   | 6    | 3,5 | 18   |
| 50-10T4 |          |             |         |        |                    | 4                        | 630                                  | 43500    | 123410 | 69             | 74 | 79  | 32   | 6    | 3,5 | 23,5 |
| 50-10T6 |          |             | 6       | 940    | 61650              | 185110                   | 69                                   | 74       | 102    | 40             | 6  | 3,5 | 31   |      |     |      |
| 50-12T3 | 12       | 7,938       | 3       | 500    | 44200              | 110470                   | 73                                   | 78       | 82     | 40             | 6  | 3,5 | 21   |      |     |      |
| 50-12T4 |          |             | 4       | 630    | 56600              | 147300                   | 73                                   | 78       | 95     | 40             | 6  | 3,5 | 27,5 |      |     |      |

### Typ RSI



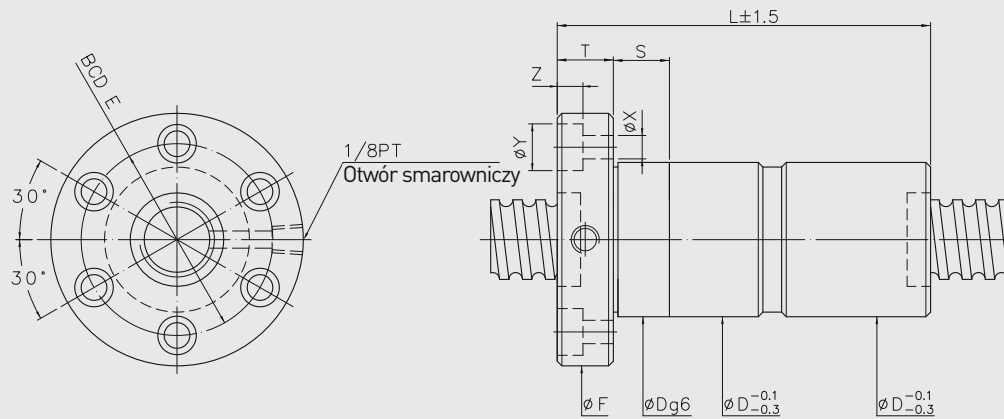
| Model    | Wielkość            |             | $\varnothing$ kulki | Obiegi | Szywność K [N/ $\mu$ m] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Wpust pasowany |    |    |      |      |
|----------|---------------------|-------------|---------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------------|----|----|------|------|
|          | $\varnothing$ znam. | Skok gwintu |                     |        |                         |                          |                                      | D        | L   | K              | W  | H  | K1   |      |
| 63-6T4   | 63                  | 6           | 3,969               | 4      | 750                     | 26740                    | 105420                               | 78       | 80  | 56             | 25 | 6  | 3,5  | 15,5 |
| 63-6T6   |                     |             |                     | 6      | 1130                    | 37040                    | 158130                               | 78       | 80  | 70             | 32 | 6  | 3,5  | 19   |
| 63-8T4   |                     | 8           | 4,763               | 4      | 770                     | 33950                    | 125410                               | 79       | 82  | 70             | 32 | 6  | 3,5  | 19   |
| 63-8T6   |                     |             |                     | 6      | 1140                    | 48120                    | 188110                               | 79       | 82  | 91             | 40 | 6  | 3,5  | 25,5 |
| 63-10T4  |                     | 10          | 6,35                | 4      | 790                     | 48600                    | 158580                               | 82       | 88  | 79             | 32 | 8  | 4    | 23,5 |
| 63-10T6  |                     |             |                     | 6      | 1150                    | 68870                    | 237860                               | 82       | 88  | 102            | 40 | 8  | 4    | 31   |
| 63-12T4  | 12                  | 7,938       | 4                   | 780    | 64790                   | 192930                   | 86                                   | 92       | 95  | 40             | 8  | 4  | 27,5 |      |
| 63-12T6  |                     |             | 6                   | 1130   | 91820                   | 289390                   | 86                                   | 92       | 123 | 50             | 8  | 4  | 36,5 |      |
| 80-10T4  | 80                  | 10          | 6,35                | 4      | 960                     | 55590                    | 211180                               | 99       | 105 | 79             | 32 | 8  | 4    | 23,5 |
| 80-10T6  |                     |             |                     | 6      | 1400                    | 78790                    | 316770                               | 99       | 105 | 102            | 40 | 8  | 4    | 62   |
| 80-12T4  |                     | 12          | 7,938               | 4      | 970                     | 74300                    | 256810                               | 103      | 110 | 95             | 40 | 8  | 4    | 27,5 |
| 80-12T6  |                     |             |                     | 6      | 1410                    | 105300                   | 385210                               | 103      | 110 | 123            | 50 | 8  | 4    | 36,5 |
| 80-16T3  |                     | 16          | 9,525               | 3      | 950                     | 96630                    | 316220                               | 108      | 115 | 106            | 40 | 10 | 5    | 33   |
| 80-16T4  |                     |             |                     | 4      | 1300                    | 123750                   | 421620                               | 108      | 115 | 124            | 50 | 10 | 5    | 37   |
| 80-20T3  | 20                  | 9,525       | 3                   | 950    | 96630                   | 316220                   | 108                                  | 115      | 126 | 50             | 10 | 5  | 38   |      |
| 80-20T4  |                     |             | 4                   | 1250   | 123750                  | 421620                   | 108                                  | 115      | 149 | 63             | 10 | 5  | 43   |      |
| 100-12T4 | 100                 | 12          | 7,938               | 4      | 1050                    | 83060                    | 330010                               | 123      | 130 | 95             | 40 | 8  | 4    | 27,5 |
| 100-12T6 |                     |             |                     | 6      | 1750                    | 117720                   | 495020                               | 123      | 130 | 123            | 50 | 8  | 4    | 36,5 |
| 100-16T4 |                     | 16          | 9,525               | 4      | 1070                    | 135690                   | 531610                               | 125      | 135 | 124            | 50 | 10 | 5    | 37   |
| 100-16T6 |                     |             |                     | 6      | 1400                    | 192300                   | 797410                               | 125      | 135 | 161            | 63 | 10 | 5    | 49   |
| 100-20T4 | 20                  | 9,525       | 4                   | 1550   | 135690                  | 531610                   | 125                                  | 135      | 149 | 63             | 10 | 5  | 43   |      |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznie obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy obciążeniu osiowym rzędu 30 % nośności dynamicznej.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Szlifowane precyzyjnie

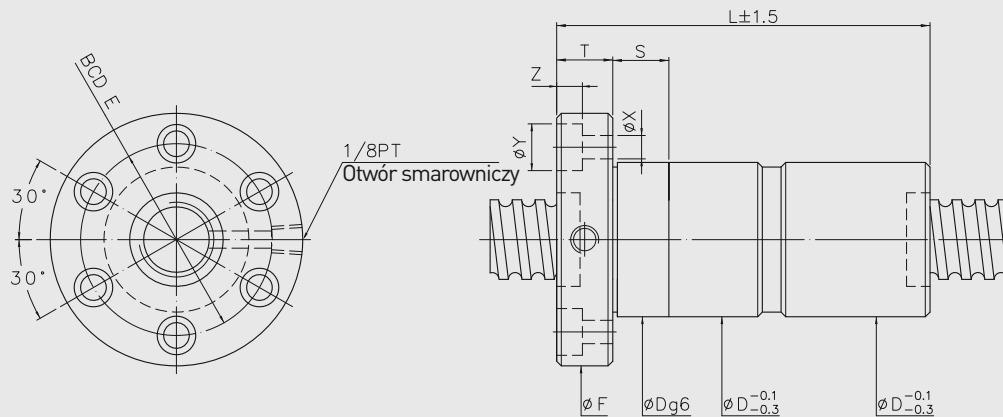
### Typ FDI



| Model     | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |       | Kotłierz |     |       | Śruba |     |     |     | Pasowanie |
|-----------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-------|----------|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----------|
|           | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L     | F        | T   | BCD-E | X     | Y   | Z   | S   |           |
| 16-5T3    | 16       | 5           | 3,175   | 3      | 200               | 7310                     | 13310                                | 28       | 30    | 78       | 54  | 12    | 41    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 16-5T4    |          |             |         | 4      | 230               | 9360                     | 17750                                | 28       | 30    | 90       | 54  | 12    | 41    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 20-5T3    | 20       | 5           | 3,175   | 3      | 390               | 8520                     | 17670                                | 32       | 34    | 78       | 57  | 12    | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 20-5T4    |          |             |         | 4      | 540               | 10910                    | 23560                                | 32       | 34    | 92       | 57  | 12    | 45    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 20-6T3    | 20       | 6           | 3,969   | 3      | 390               | 10910                    | 20810                                | 34       | 36    | 89       | 60  | 12    | 48    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 20-6T4    |          |             |         | 4      | 540               | 13980                    | 27740                                | 34       | 36    | 109      | 60  | 12    | 48    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 25-2,5T5  | 25       | 2,5         | 2       | 5      | 660               | 7160                     | 21170                                | 35       | 40    | 87       | 65  | 10    | 51    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 25-5T3    |          | 5           | 3,175   | 3      | 550               | 9770                     | 23140                                | 37       | 40    | 78       | 64  | 12    | 52    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 25-5T4    | 4        |             |         | 730    | 12520             | 30850                    | 37                                   | 40       | 96    | 64       | 12  | 52    | 5,5   | 9,5 | 5,5 | 24  |           |
| 25-6T3    | 25       | 6           | 3,969   | 3      | 560               | 12720                    | 27620                                | 38       | 42    | 89       | 65  | 12    | 53    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 25-6T4    |          |             |         | 4      | 750               | 16280                    | 36820                                | 38       | 42    | 109      | 65  | 12    | 53    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 25-10T3   | 25       | 10          | 4,763   | 3      | 490               | 16430                    | 32650                                | 47       | 51    | 140      | 74  | 15    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 28-5T5    |          | 28          | 5       | 3,175  | 5                 | 860                      | 16190                                | 44040    | 45    | 50       | 110 | 74    | 12    | 62  | 5,5 | 9,5 | 5,5       |
| 28-10T4   | 10       |             | 4,763   | 4      | 700               | 21990                    | 49690                                | 45       | 50    | 150      | 74  | 12    | 61    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-2,5T6  | 32       | 2,5         | 2       | 6      | 970               | 9280                     | 33390                                | 45       | 51    | 106      | 74  | 12    | 62    | 5,5 | 9,5 | 5,5 | 24        |
| 32-5T3    | 32       | 5           | 3,175   | 3      | 640               | 11170                    | 30810                                | 44       | 48    | 78       | 74  | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-5T4    |          |             |         | 4      | 820               | 14310                    | 41080                                | 44       | 48    | 96       | 74  | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-5T6    | 32       | 5,08        | 3,175   | 6      | 1210              | 20270                    | 61620                                | 44       | 48    | 118      | 74  | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-5,08T4 |          |             |         | 4      | 820               | 14300                    | 41080                                | 44       | 48    | 96       | 74  | 12    | 60    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-6T3    | 32       | 6           | 3,969   | 3      | 650               | 14460                    | 36200                                | 45       | 50    | 89       | 76  | 12    | 62    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-6T4    |          |             |         | 4      | 840               | 18520                    | 48260                                | 45       | 50    | 109      | 76  | 12    | 62    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-6T6    | 32       | 6           | 3,969   | 6      | 1250              | 26250                    | 72390                                | 45       | 50    | 137      | 76  | 12    | 62    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-8T3    |          |             |         | 8      | 4,763             | 3                        | 680                                  | 18100    | 42270 | 47       | 52  | 110   | 78    | 16  | 64  | 6,6 | 11        |
| 32-8T4    | 4        | 820         | 23170   |        |                   | 56350                    | 47                                   | 52       | 136   | 78       | 16  | 64    | 6,6   | 11  | 6,5 | 24  |           |
| 32-10T3   | 32       | 10          | 6,35    | 3      | 680               | 25390                    | 53270                                | 51       | 56    | 129      | 82  | 16    | 68    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 32-10T4   |          |             |         | 4      | 820               | 32520                    | 71020                                | 51       | 56    | 155      | 82  | 16    | 68    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 40-5T4    | 40       | 5           | 3,175   | 4      | 990               | 15990                    | 52800                                | 51       | 54    | 96       | 80  | 16    | 66    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 40-5T6    |          |             |         | 6      | 1460              | 22650                    | 79190                                | 51       | 54    | 122      | 80  | 16    | 66    | 6,6 | 11  | 6,5 | 24        |
| 40-6T4    | 40       | 6           | 3,969   | 4      | 1000              | 21360                    | 64200                                | 53       | 56    | 113      | 88  | 16    | 72    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |
| 40-6T6    |          |             |         | 6      | 1480              | 30280                    | 96300                                | 53       | 56    | 141      | 88  | 16    | 72    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |
| 40-8T4    | 40       | 8           | 4,763   | 4      | 1020              | 27280                    | 75960                                | 55       | 60    | 136      | 92  | 16    | 75    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |
| 40-8T6    |          |             |         | 6      | 1500              | 38660                    | 113940                               | 55       | 60    | 178      | 92  | 16    | 75    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |
| 40-10T3   | 40       | 10          | 6,35    | 3      | 760               | 29590                    | 70690                                | 60       | 65    | 133      | 96  | 16    | 80    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |
| 40-10T4   |          |             |         | 4      | 1010              | 37890                    | 94260                                | 60       | 65    | 155      | 96  | 16    | 80    | 9   | 14  | 8,5 | 30        |



### Typ FDI

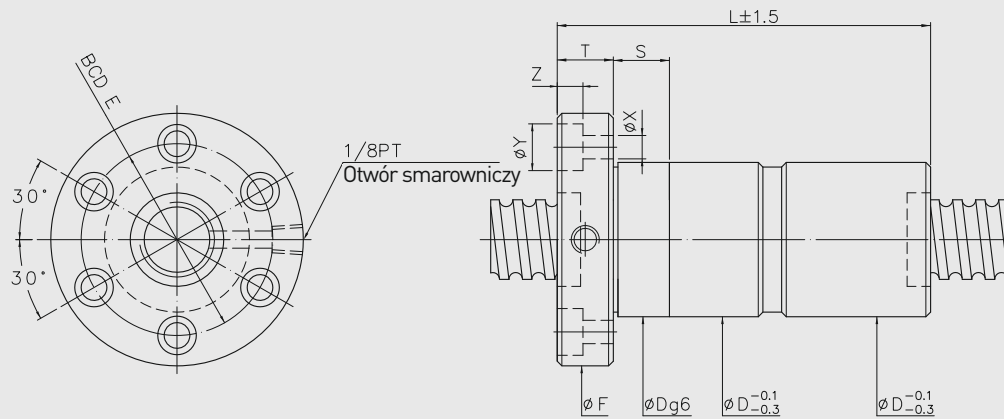


| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Szywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Kotnierz |     |       |     | Śruba |      |      |    | Pasowanie |    |
|----------|----------|-------------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------|-----|-------|-----|-------|------|------|----|-----------|----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                   |                          |                                      | D        | L      | F        | T   | BCD-E | X   | Y     | Z    | S    |    |           |    |
| 40-10T5  | 40       | 10          | 6,35    | 5      | 1190              | 45900                    | 11780                                | 60       | 65     | 192      | 96  | 16    | 80  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 40-12T3  |          | 12          |         | 3      | 730               | 29580                    | 70690                                | 58       | 60     | 160      | 96  | 18    | 80  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 40-12T4  |          | 12          | 4       | 1010   | 37890             | 94250                    | 58                                   | 60       | 186    | 96       | 18  | 80    | 9   | 14    | 8,5  | 30   |    |           |    |
| 45-10T4  | 45       | 10          | 7,144   | 4      | 1080              | 46830                    | 119300                               | 68       | 70     | 160      | 110 | 18    | 90  | 11    | 17,5 | 11   | 30 |           |    |
| 45-12T3  |          | 12          | 6,35    | 3      | 800               | 31150                    | 79520                                | 68       | 70     | 183      | 110 | 16    | 90  | 11    | 17,5 | 11   | 30 |           |    |
| 45-16T3  |          | 16          | 7,144   | 3      | 820               | 36560                    | 89470                                | 68       | 70     | 183      | 110 | 16    | 90  | 11    | 17,5 | 11   | 30 |           |    |
| 50-5T4   | 50       | 5           | 3,175   | 4      | 1210              | 17570                    | 67450                                | 62       | 65     | 96       | 96  | 16    | 80  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-5T6   |          |             |         | 6      | 1770              | 24900                    | 101170                               | 62       | 65     | 122      | 96  | 16    | 80  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-6T4   |          | 6           | 3,969   | 4      | 1230              | 23880                    | 82500                                | 64       | 68     | 113      | 100 | 16    | 84  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-6T6   |          |             |         | 6      | 1790              | 33840                    | 123750                               | 64       | 68     | 147      | 100 | 16    | 84  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-8T4   |          | 8           | 4,763   | 4      | 1220              | 29980                    | 95780                                | 65       | 70     | 136      | 102 | 16    | 85  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-8T6   |          |             |         | 6      | 1780              | 42490                    | 143670                               | 65       | 70     | 178      | 102 | 16    | 85  | 9     | 14   | 8,5  | 30 |           |    |
| 50-10T3  |          | 10          | 6,35    | 3      | 950               | 33970                    | 92560                                | 69       | 74     | 135      | 114 | 18    | 92  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 50-10T4  |          |             |         | 4      | 1240              | 43500                    | 123410                               | 69       | 74     | 157      | 114 | 18    | 92  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 50-10T6  |          |             |         | 6      | 1840              | 61650                    | 185110                               | 69       | 74     | 203      | 114 | 18    | 92  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 50-12T3  |          | 12          | 7,938   | 3      | 940               | 44200                    | 110470                               | 73       | 78     | 158      | 118 | 18    | 96  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 50-12T4  |          |             |         | 4      | 1240              | 56600                    | 147300                               | 73       | 78     | 184      | 118 | 18    | 96  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 63-6T4   |          | 63          | 6       | 3,969  | 4                 | 1480                     | 26740                                | 105420   | 78     | 80       | 115 | 119   | 18  | 98    | 11   | 17,5 | 11 | 40        |    |
| 63-6T6   | 6        |             |         |        | 2200              | 37040                    | 158130                               | 78       | 80     | 143      | 119 | 18    | 98  | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 63-8T4   | 8        |             | 4,763   | 4      | 1520              | 33950                    | 125410                               | 79       | 82     | 138      | 122 | 18    | 100 | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 63-8T6   |          |             |         | 6      | 2220              | 48120                    | 188110                               | 79       | 82     | 180      | 122 | 18    | 100 | 11    | 17,5 | 11   | 40 |           |    |
| 63-10T4  | 10       |             | 6,35    | 4      | 1580              | 48600                    | 158580                               | 82       | 88     | 159      | 134 | 20    | 110 | 14    | 20   | 13   | 40 |           |    |
| 63-10T6  |          |             |         | 6      | 2280              | 68870                    | 237860                               | 82       | 88     | 205      | 134 | 20    | 110 | 14    | 20   | 13   | 40 |           |    |
| 63-12T4  | 12       | 7,938       | 4       | 1520   | 64790             | 192930                   | 86                                   | 92       | 186    | 138      | 20  | 114   | 14  | 20    | 13   | 40   |    |           |    |
| 63-12T6  |          |             | 6       | 2240   | 91820             | 289390                   | 86                                   | 92       | 242    | 138      | 20  | 114   | 14  | 20    | 13   | 40   |    |           |    |
| 80-10T4  | 80       | 10          | 6,35    | 4      | 1900              | 55590                    | 211180                               | 99       | 105    | 172      | 152 | 20    | 127 | 14    | 20   | 13   | 40 |           |    |
| 80-10T6  |          |             |         | 6      | 2770              | 78790                    | 316770                               | 99       | 105    | 214      | 152 | 20    | 127 | 14    | 20   | 13   | 40 |           |    |
| 80-12T4  |          | 12          | 7,938   | 4      | 1920              | 74300                    | 256810                               | 103      | 110    | 190      | 170 | 24    | 138 | 18    | 26   | 17,5 | 50 |           |    |
| 80-12T6  |          |             |         | 6      | 2800              | 105300                   | 385210                               | 103      | 110    | 246      | 170 | 24    | 138 | 18    | 26   | 17,5 | 50 |           |    |
| 80-16T3  |          | 16          | 9,525   | 3      | 1880              | 96630                    | 316220                               | 108      | 115    | 208      | 174 | 24    | 143 | 18    | 26   | 17,5 | 50 |           |    |
| 80-16T4  |          |             |         | 4      | 2540              | 123750                   | 421620                               | 108      | 115    | 244      | 174 | 24    | 143 | 18    | 26   | 17,5 | 50 |           |    |
| 80-20T3  |          |             |         | 20     | 9,525             | 3                        | 1890                                 | 96630    | 316220 | 108      | 115 | 250   | 174 | 24    | 143  | 18   | 26 | 17,5      | 50 |
| 80-20T4  |          |             |         |        |                   | 4                        | 2480                                 | 123750   | 421620 | 108      | 115 | 296   | 174 | 24    | 143  | 18   | 26 | 17,5      | 50 |
| 100-12T4 | 100      | 12          | 7,938   | 4      | 2060              | 83060                    | 330010                               | 123      | 130    | 190      | 190 | 24    | 158 | 18    | 26   | 17,5 | 50 |           |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

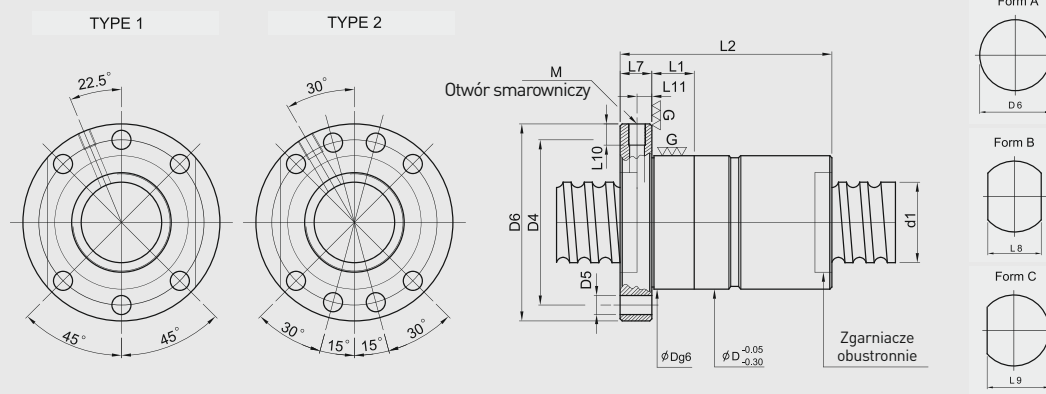
### Typ FDI



| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotniarz |     |       | Śruba |    |      |      | Pasowanie |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|-------|-------|----|------|------|-----------|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X     | Y  | Z    | S    |           |
| 100-12T6 | 100      | 12          | 7,938   | 6      | 3430               | 117720                   | 495020                               | 123      | 130 | 246      | 190 | 24    | 158   | 18 | 26   | 17,5 | 50        |
| 100-16T4 |          | 16          | 9,525   | 4      | 2120               | 135690                   | 531610                               | 125      | 135 | 244      | 194 | 24    | 163   | 18 | 26   | 17,5 | 60        |
| 100-16T6 |          | 6           |         | 2760   | 192300             | 797410                   | 125                                  | 135      | 318 | 194      | 24  | 163   | 18    | 26 | 17,5 | 60   |           |
| 100-20T4 |          | 4           |         | 3000   | 135690             | 531610                   | 125                                  | 135      | 296 | 194      | 24  | 163   | 18    | 26 | 17,5 | 60   |           |

Wskazówka! Podane wartości sztywności bazują na teoretycznym obliczonym odkształceniu elastycznym między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym rzędu 10 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu osiowym.

### Typ FDC

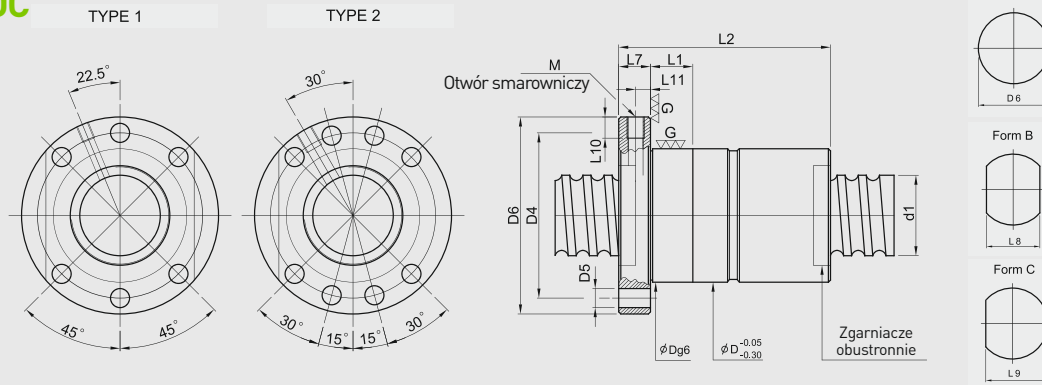


| Model   | Ø znam. | Skok gwintu | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     |     | Kołnierz |              |              |              |    | Otwór smarowniczy |       |       |     |     |
|---------|---------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|-----|----------|--------------|--------------|--------------|----|-------------------|-------|-------|-----|-----|
|         |         |             |         |        |                    |                          |                                      | D        | L1  | L2  | TYP      | Forma A (D6) | Forma B (L8) | Forma C (L9) | L7 | D4                | D5    | M     | L10 | L11 |
| 20-10K3 | 20      | 10          | 3,175   | K3     | 11340              | 26600                    | 36                                   | 16       | 99  | 1   | 58       | 44           | 51           | 12           | 47 | 6,6               | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 20-20K2 |         | 20          |         | K2     | 7660               | 17360                    | 36                                   | 25       | 117 | 1   | 58       | 44           | 51           | 12           | 47 | 6,6               | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 25-25K2 | 25      | 25          |         | K2     | 8450               | 21740                    | 40                                   | 30       | 143 | 1   | 62       | 48           | 55           | 12           | 51 | 6,6               | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 32-10K5 | 32      | 10          | 6,35    | K5     | 56410              | 144880                   | 57                                   | 20       | 158 | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72 | 9                 | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 32-12K5 |         | 12          |         | K5     | 56260              | 144590                   | 57                                   | 25       | 178 | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72 | 9                 | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 32-16K4 |         | 16          |         | K4     | 45730              | 113900                   | 57                                   | 20       | 184 | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72 | 9                 | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 32-20K3 |         | 20          |         | K3     | 34880              | 83400                    | 57                                   | 25       | 178 | 1   | 87       | 69           | 78           | 13           | 72 | 9                 | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 32-20K4 |         |             | K4      | 45350  | 113180             | 57                       | 25                                   | 218      | 1   | 87  | 69       | 78           | 13           | 72           | 9  | M6×1P             | 8     | 6     |     |     |
| 32-20K3 |         | 3,969       | K3      | 19040  | 54380              | 50                       | 25                                   | 180      | 1   | 80  | 62       | 71           | 13           | 65           | 9  | M6×1P             | 8     | 6     |     |     |
| 32-20K4 |         |             | K4      | 24760  | 73800              | 50                       | 25                                   | 220      | 1   | 80  | 62       | 71           | 13           | 65           | 9  | M6×1P             | 8     | 6     |     |     |
| 32-32K2 |         | 32          |         | K2     | 12880              | 35320                    | 50                                   | 40       | 180 | 1   | 80       | 62           | 71           | 13           | 65 | 9                 | M6×1P | 8     | 6   |     |
| 36-10K4 | 36      | 10          | 6,35    | K4     | 49170              | 130220                   | 61                                   | 16       | 144 | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 36-10K5 |         |             |         | K5     | 60110              | 164490                   | 61                                   | 20       | 164 | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 36-12K4 |         | 12          |         | K4     | 49070              | 130020                   | 61                                   | 20       | 154 | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 36-12K5 |         |             | K5      | 59980  | 164230             | 61                       | 25                                   | 178      | 2   | 91  | 68       | 79,5         | 15           | 76           | 9  | M8×1P             | 10    | 7     |     |     |
| 36-36K2 |         | 36          |         | K2     | 25410              | 65480                    | 61                                   | 40       | 194 | 2   | 91       | 68           | 79,5         | 15           | 76 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-6K6  | 38      | 6           | 3,969   | K6     | 38520              | 133200                   | 63                                   | 10       | 120 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-10K4 |         | 10          |         | K4     | 50560              | 137980                   | 63                                   | 16       | 144 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-10K5 |         |             |         | K5     | 61810              | 174290                   | 63                                   | 20       | 164 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-10K6 |         |             |         | K6     | 72730              | 210600                   | 63                                   | 20       | 184 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-12K4 |         |             |         | 12     | K4                 | 50460                    | 137780                               | 63       | 20  | 154 | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15 | 78                | 9     | M8×1P | 10  | 7   |
| 40-12K5 |         |             |         |        | K5                 | 61690                    | 174040                               | 63       | 25  | 178 | 2        | 93           | 70           | 81,5         | 15 | 78                | 9     | M8×1P | 10  | 7   |
| 40-12K6 |         |             |         | K6     | 72600              | 210300                   | 63                                   | 25       | 202 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 40-16K4 |         | 16          | K4      | 50230  | 137290             | 63                       | 20                                   | 184      | 2   | 93  | 70       | 81,5         | 15           | 78           | 9  | M8×1P             | 10    | 7     |     |     |
| 40-16K5 |         |             | K5      | 61410  | 173410             | 63                       | 25                                   | 216      | 2   | 93  | 70       | 81,5         | 15           | 78           | 9  | M8×1P             | 10    | 7     |     |     |
| 40-20K4 |         | 20          | K4      | 49930  | 136660             | 63                       | 25                                   | 220      | 2   | 93  | 70       | 81,5         | 15           | 78           | 9  | M8×1P             | 10    | 7     |     |     |
| 40-20K5 |         |             | K5      | 61040  | 172620             | 63                       | 25                                   | 260      | 2   | 93  | 70       | 81,5         | 15           | 78           | 9  | M8×1P             | 10    | 7     |     |     |
| 40-40K2 |         | 40          |         | K2     | 25900              | 65680                    | 63                                   | 45       | 208 | 2   | 93       | 70           | 81,5         | 15           | 78 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 45-6K6  | 45      | 6           | 3,969   | K6     | 41730              | 160840                   | 68                                   | 10       | 120 | 2   | 98       | 75           | 86,5         | 15           | 83 | 9                 | M8×1P | 10    | 7   |     |
| 45-16K4 |         | 16          |         | K4     | 55480              | 168180                   | 70                                   | 20       | 190 | 2   | 105      | 80           | 92,5         | 18           | 88 | 11                | M8×1P | 10    | 9   |     |
| 45-16K5 |         |             |         | K5     | 67830              | 212440                   | 70                                   | 25       | 222 | 2   | 105      | 80           | 92,5         | 18           | 88 | 11                | M8×1P | 10    | 9   |     |
| 45-20K4 |         | 20          | K4      | 55240  | 167620             | 70                       | 25                                   | 220      | 2   | 105 | 80       | 92,5         | 18           | 88           | 11 | M8×1P             | 10    | 9     |     |     |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

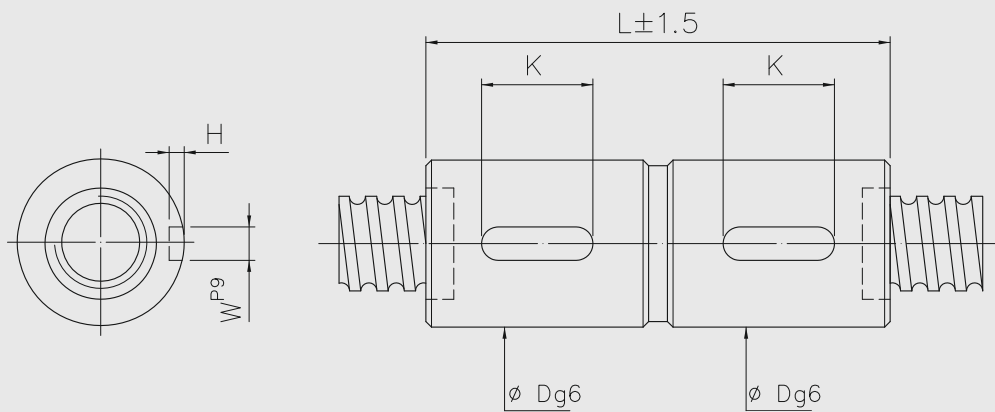
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FDC



| Model   | Ø znam. | Skok gwintu | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        |     | Kotnierz |              |              |              |     |     | Otwór smarowniczy |       |     |       |
|---------|---------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|-----|----------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|-------------------|-------|-----|-------|
|         |         |             |         |        |                    |                          |                                      | D        | L1     | L2  | TYP      | Forma A (D6) | Forma B (L8) | Forma C (L9) | L7  | D4  | D5                | M     | L10 | L11   |
| 45-20K5 | 45      | 20          | 6,35    | K5     | 67530              | 211730                   | 70                                   | 25       | 260    | 2   | 105      | 80           | 92,5         | 18           | 88  | 11  | M8×1P             | 10    | 9   |       |
| 50-10K4 | 50      | 10          |         | K4     | 57690              | 184500                   | 75                                   | 16       | 144    | 2   | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11  | M8×1P             | 10    | 9   |       |
| 50-10K6 |         |             |         | K6     | 82990              | 281610                   | 75                                   | 20       | 184    | 2   | 110      | 85           | 97,5         | 18           | 93  | 11  | M8×1P             | 10    | 9   |       |
| 50-12K4 |         |             |         | 12     | K4                 | 57630                    | 184350                               | 75       | 25     | 166 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-12K6 |         |             |         |        | K6                 | 82900                    | 281380                               | 75       | 25     | 214 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-16K4 |         |             |         | 16     | K4                 | 57470                    | 183960                               | 75       | 20     | 196 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-16K6 |         |             |         |        | K6                 | 82670                    | 280780                               | 75       | 25     | 260 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-20K4 |         |             |         | 20     | K4                 | 57270                    | 183460                               | 75       | 25     | 228 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-20K6 |         |             |         |        | K6                 | 82380                    | 280010                               | 75       | 25     | 308 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-25K4 |         |             |         | 25     | K4                 | 56950                    | 182680                               | 75       | 30     | 262 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-25K6 |         |             |         |        | K6                 | 81930                    | 278830                               | 75       | 30     | 362 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-40K2 |         |             |         | 40     | K2                 | 30040                    | 88400                                | 75       | 45     | 222 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 50-40K3 |         |             |         |        | K3                 | 43920                    | 137500                               | 75       | 45     | 302 | 2        | 110          | 85           | 97,5         | 18  | 93  | 11                | M8×1P | 10  | 9     |
| 55-6K6  |         |             |         | 55     | 6                  | 3,969                    | K6                                   | 45270    | 197790 | 102 | 10       | 124          | 2            | 144          | 102 | 128 | 18                | 122   | 11  | M8×1P |

### Typ RDI

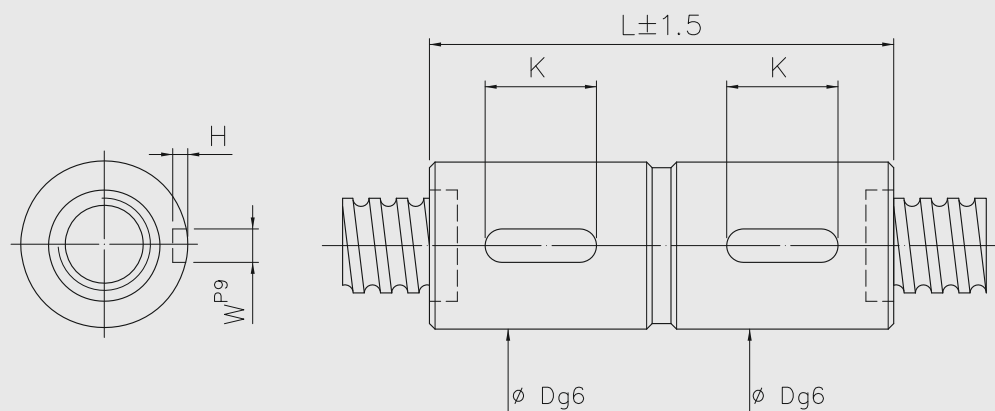


| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Wpust pasowany |    |     |     |   |     |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------------|----|-----|-----|---|-----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | K              | W  | H   |     |   |     |
| 16-5T3  | 16       | 5           | 3,175   | 3      | 200                | 7310                     | 13310                                | 28       | 30     | 72             | 20 | 3   | 1,8 |   |     |
| 16-5T4  |          |             |         | 4      | 230                | 9360                     | 17750                                | 28       | 30     | 85             | 20 | 3   | 1,8 |   |     |
| 20-5T3  | 20       |             |         | 6      | 3,969              | 3                        | 390                                  | 8520     | 17670  | 32             | 34 | 75  | 20  | 3 | 1,8 |
| 20-5T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 540                                  | 10910    | 23560  | 32             | 34 | 85  | 20  | 3 | 1,8 |
| 20-6T3  | 25       | 5           | 3,175   |        |                    | 3                        | 390                                  | 10910    | 20810  | 34             | 36 | 87  | 20  | 4 | 2,5 |
| 20-6T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 540                                  | 13980    | 27740  | 34             | 36 | 103 | 25  | 4 | 2,5 |
| 25-5T3  | 25       |             |         | 6      | 3,969              | 3                        | 550                                  | 9770     | 23140  | 37             | 40 | 75  | 20  | 4 | 2,5 |
| 25-5T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 730                                  | 12520    | 30850  | 37             | 40 | 85  | 20  | 4 | 2,5 |
| 25-6T3  | 32       | 5           | 3,175   |        |                    | 3                        | 560                                  | 12720    | 27620  | 38             | 42 | 87  | 20  | 4 | 2,5 |
| 25-6T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 750                                  | 16280    | 36820  | 38             | 42 | 103 | 25  | 4 | 2,5 |
| 32-5T3  | 32       |             |         | 6      | 3,175              | 3                        | 640                                  | 11170    | 30810  | 44             | 48 | 75  | 20  | 4 | 2,5 |
| 32-5T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 820                                  | 14310    | 41080  | 44             | 48 | 85  | 20  | 4 | 2,5 |
| 32-5T6  | 32       | 8           | 4,763   |        |                    | 6                        | 1210                                 | 20270    | 61620  | 44             | 48 | 105 | 25  | 4 | 2,5 |
| 32-6T3  |          |             |         |        |                    | 3                        | 650                                  | 14460    | 36200  | 45             | 50 | 87  | 20  | 5 | 3   |
| 32-6T4  | 40       |             |         | 6      | 3,969              | 4                        | 840                                  | 18520    | 48260  | 45             | 50 | 103 | 25  | 5 | 3   |
| 32-6T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1250                                 | 26250    | 72390  | 45             | 50 | 127 | 32  | 5 | 3   |
| 32-8T3  | 40       | 8           | 4,763   |        |                    | 3                        | 680                                  | 18100    | 42270  | 47             | 52 | 109 | 25  | 5 | 3   |
| 32-8T4  |          |             |         |        |                    | 4                        | 820                                  | 23170    | 56350  | 47             | 52 | 127 | 25  | 5 | 3   |
| 32-10T3 | 50       |             |         | 10     | 6,35               | 3                        | 680                                  | 25390    | 53270  | 51             | 56 | 135 | 25  | 6 | 3,5 |
| 32-10T4 |          |             |         |        |                    | 4                        | 820                                  | 32520    | 71020  | 51             | 56 | 155 | 32  | 6 | 3,5 |
| 40-5T4  | 40       | 5           | 3,175   |        |                    | 4                        | 990                                  | 15990    | 52800  | 51             | 54 | 85  | 20  | 4 | 2,5 |
| 40-5T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1460                                 | 22650    | 79190  | 51             | 54 | 105 | 25  | 4 | 2,5 |
| 40-6T4  | 40       |             |         | 6      | 3,969              | 4                        | 1000                                 | 21360    | 64200  | 53             | 56 | 103 | 25  | 5 | 3   |
| 40-6T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1480                                 | 30280    | 96300  | 53             | 56 | 127 | 32  | 5 | 3   |
| 40-8T4  | 50       | 8           | 4,763   |        |                    | 4                        | 1020                                 | 27280    | 75960  | 55             | 60 | 127 | 25  | 5 | 3   |
| 40-8T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1500                                 | 38660    | 113940 | 55             | 60 | 161 | 40  | 5 | 3   |
| 40-10T3 | 50       |             |         | 10     | 6,35               | 3                        | 760                                  | 29590    | 70690  | 60             | 65 | 135 | 25  | 6 | 3,5 |
| 40-10T4 |          |             |         |        |                    | 4                        | 1010                                 | 37890    | 94260  | 60             | 65 | 155 | 32  | 6 | 3,5 |
| 50-5T4  | 50       | 5           | 3,175   |        |                    | 4                        | 1210                                 | 17570    | 67450  | 62             | 65 | 85  | 20  | 4 | 2,5 |
| 50-5T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1770                                 | 24900    | 101170 | 62             | 65 | 105 | 25  | 4 | 2,5 |
| 50-6T4  | 50       |             |         | 6      | 3,969              | 4                        | 1230                                 | 23880    | 82500  | 64             | 68 | 103 | 25  | 5 | 3   |
| 50-6T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1790                                 | 33840    | 123750 | 64             | 68 | 127 | 32  | 5 | 3   |
| 50-8T4  | 50       | 8           | 4,763   |        |                    | 4                        | 1220                                 | 29980    | 95780  | 65             | 70 | 127 | 32  | 5 | 3   |
| 50-8T6  |          |             |         |        |                    | 6                        | 1780                                 | 42490    | 143670 | 65             | 70 | 161 | 40  | 5 | 3   |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

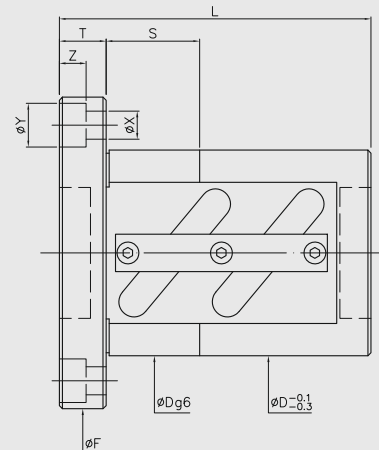
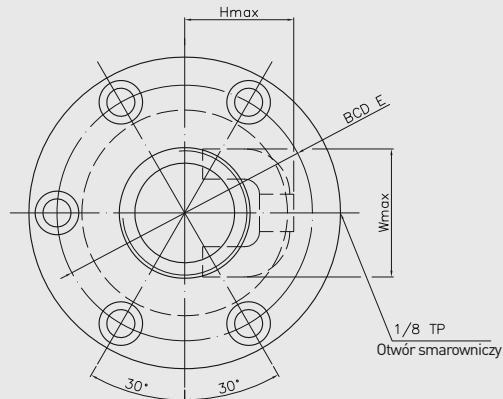
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ RDI



| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        |     | Wpust pasowany |     |     |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|-----|----------------|-----|-----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | K   | W              | H   |     |
| 50-10T3  | 50       | 10          | 6,35    | 3      | 950                | 33970                    | 92560                                | 69       | 74     | 135 | 32             | 6   | 3,5 |
| 50-10T4  |          |             |         | 4      | 1240               | 43500                    | 123410                               | 69       | 74     | 155 | 32             | 6   | 3,5 |
| 50-10T6  |          |             |         | 6      | 1840               | 61650                    | 185110                               | 69       | 74     | 197 | 40             | 6   | 3,5 |
| 50-12T3  |          | 12          | 7,938   | 3      | 940                | 44200                    | 110470                               | 73       | 78     | 161 | 40             | 6   | 3,5 |
| 50-12T4  |          |             |         | 4      | 1240               | 56600                    | 147300                               | 73       | 78     | 185 | 40             | 6   | 3,5 |
| 63-6T4   |          | 63          | 6       | 3,969  | 4                  | 1480                     | 26140                                | 105420   | 78     | 80  | 106            | 25  | 6   |
| 63-6T6   | 6        |             |         |        | 2200               | 37040                    | 158130                               | 78       | 80     | 130 | 32             | 6   | 3,5 |
| 63-8T4   | 8        |             |         |        | 4,763              | 4                        | 1520                                 | 33950    | 125410 | 79  | 82             | 131 | 32  |
| 63-8T6   |          |             | 6       | 2220   |                    | 48120                    | 188110                               | 79       | 82     | 165 | 40             | 6   | 3,5 |
| 63-10T4  | 10       |             | 6,35    | 4      | 1580               | 48600                    | 158580                               | 82       | 88     | 160 | 32             | 8   | 4   |
| 63-10T6  |          |             |         | 6      | 2280               | 68870                    | 237860                               | 82       | 88     | 202 | 40             | 8   | 4   |
| 63-12T4  | 12       | 7,938       | 4       | 1520   | 64790              | 192930                   | 86                                   | 92       | 185    | 40  | 8              | 4   |     |
| 63-12T6  |          |             | 6       | 2240   | 91820              | 289390                   | 86                                   | 92       | 238    | 50  | 8              | 4   |     |
| 63-20T4  | 63       | 20          | 9,525   | 4      | 1890               | 106570                   | 312510                               | 90       | 95     | 260 | 50             | 8   | 4   |
| 80-10T4  | 80       | 10          | 6,35    | 4      | 1900               | 55590                    | 211180                               | 99       | 105    | 160 | 32             | 8   | 4   |
| 80-10T6  |          |             |         | 6      | 2770               | 78790                    | 316770                               | 99       | 105    | 202 | 40             | 8   | 4   |
| 80-12T4  |          |             |         | 12     | 7,938              | 4                        | 1920                                 | 74300    | 256810 | 103 | 110            | 185 | 40  |
| 80-12T6  |          | 6           | 2800    |        |                    | 105300                   | 385210                               | 103      | 110    | 238 | 50             | 8   | 4   |
| 80-16T3  |          | 16          | 9,525   | 3      | 1880               | 96630                    | 316220                               | 108      | 115    | 200 | 40             | 10  | 5   |
| 80-16T4  |          |             |         | 4      | 2540               | 123750                   | 421620                               | 108      | 115    | 236 | 50             | 10  | 5   |
| 80-20T3  | 3        |             |         | 1890   | 96630              | 316220                   | 108                                  | 115      | 245    | 50  | 10             | 5   |     |
| 80-20T4  | 20       | 4           | 2480    | 123750 | 421620             | 108                      | 115                                  | 289      | 63     | 10  | 5              |     |     |
| 100-12T4 | 100      | 12          | 7,938   | 4      | 2060               | 83060                    | 330010                               | 123      | 130    | 185 | 40             | 8   | 4   |
| 100-12T6 |          |             |         | 6      | 3430               | 117720                   | 495020                               | 123      | 130    | 238 | 50             | 8   | 4   |
| 100-16T4 |          |             |         | 16     | 9,525              | 4                        | 2120                                 | 135690   | 531610 | 125 | 135            | 236 | 50  |
| 100-16T6 |          | 6           | 2760    |        |                    | 192300                   | 797410                               | 125      | 135    | 310 | 63             | 10  | 5   |
| 100-20T4 |          | 20          | 4       | 3000   | 135690             | 531610                   | 125                                  | 135      | 289    | 63  | 10             | 5   |     |

## Typ OFSV



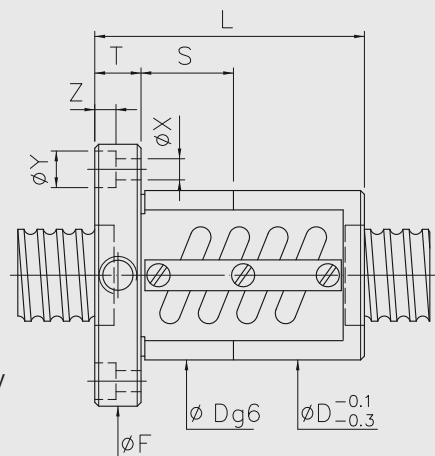
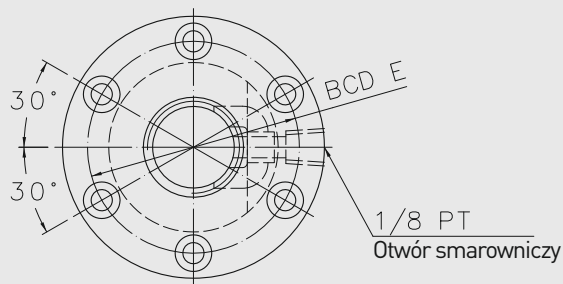
| Model   | Wielkość<br>Ø znam. | Skok gwintu | Ø kulki | Obiegi | Sztywność<br>K [N/µm] | Nośność<br>dynamiczna<br>C [N] | Nośność<br>statyczna<br>C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |    |       | Rurka<br>zwrotna |    | Śruba |      |     | Pasowanie |
|---------|---------------------|-------------|---------|--------|-----------------------|--------------------------------|--|----------|-----|----------|----|-------|------------------|----|-------|------|-----|-----------|
|         |                     |             |         |        |                       |                                |  | D        | L   | F        | T  | BCD-E | W                | H  | X     | Y    | Z   |           |
| 32-10B1 | 32                  | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 610                   | 26500                          | 55990                                      | 66       | 100 | 100      | 15 | 82    | 43               | 37 | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 32-12B1 |                     | 12          |         | 2,5x1  | 610                   | 26500                          | 55990                                      | 66       | 117 | 100      | 18 | 82    | 43               | 37 | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 32-15B1 |                     | 15          |         | 2,5x1  | 610                   | 30350                          | 61650                                      | 60       | 130 | 87       | 15 | 73    | 45               | 40 | 6,5   | 11   | 6,5 | 30        |
| 40-8B1  | 40                  | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 700                   | 20020                          | 53010                                      | 62       | 86  | 96       | 16 | 78    | 49               | 39 | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-10B1 | 50                  | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 880                   | 32630                          | 88350                                      | 84       | 107 | 128      | 22 | 106   | 61               | 48 | 11    | 17,5 | 11  | 30        |

Wskazówka! Podana klasa sztywności bazuje na teoretycznie wyliczonej elastycznej deformacji między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym 10 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu wzdłużnym.

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

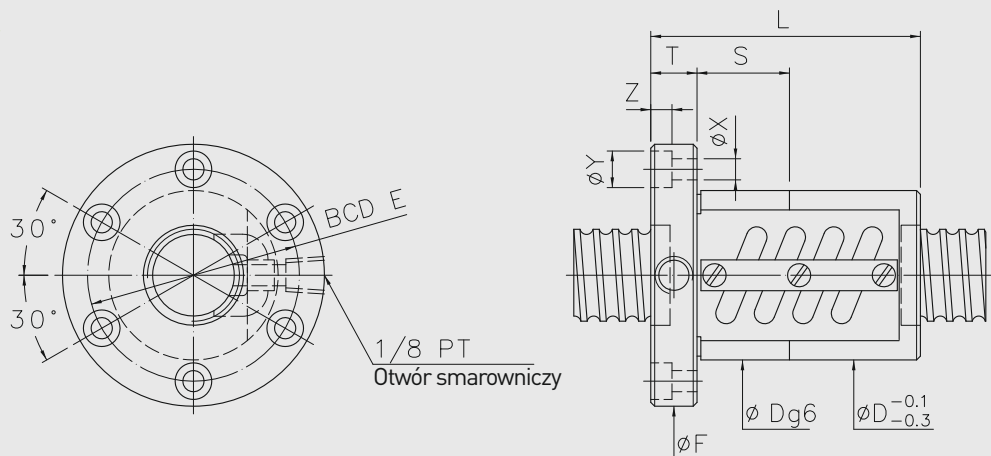
### Typ OFSW



| Model   | Wielkość     |             | $\phi$ kulki | Obiegi | Sztynność K [N/ $\mu$ m] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotlerz |    | Śruba |     |      | Pasowanie |    |
|---------|--------------|-------------|--------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|---------|----|-------|-----|------|-----------|----|
|         | $\phi$ znam. | Skok gwintu |              |        |                          |                          |                                      | D        | L   | F       | T  | BCD-E | X   | Y    |           | Z  |
| 16-5B1  | 16           | 5           | 3,175        | 2,5x1  | 320                      | 7630                     | 14000                                | 40       | 58  | 64      | 12 | 51    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 16-5A1  |              |             |              | 1,5x1  | 200                      | 4820                     | 8200                                 | 40       | 50  | 64      | 12 | 51    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 20-5B1  | 20           | 6           | 3,969        | 2,5x1  | 380                      | 8370                     | 17330                                | 44       | 60  | 68      | 12 | 55    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 20-5A2  |              |             |              | 1,5x2  | 460                      | 9790                     | 20790                                | 44       | 70  | 68      | 12 | 55    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 25-4B1  | 25           | 4           | 2,381        | 2,5x1  | 380                      | 5440                     | 13760                                | 46       | 48  | 69      | 11 | 57    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 12 |
| 25-4B2  |              |             |              | 2,5x2  | 740                      | 9880                     | 27520                                | 46       | 72  | 69      | 11 | 57    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 12 |
| 25-5B1  |              | 5           | 3,175        | 2,5x1  | 460                      | 9390                     | 22090                                | 50       | 60  | 74      | 12 | 62    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 25-5A2  |              |             |              | 1,5x2  | 480                      | 10780                    | 25940                                | 50       | 70  | 74      | 12 | 62    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 25-5C1  |              | 6           | 3,969        | 3,5x1  | 680                      | 12520                    | 30850                                | 50       | 72  | 74      | 12 | 62    | 5,5 | 9,5  | 5,5       | 24 |
| 25-6A2  |              |             |              | 1,5x2  | 560                      | 14620                    | 32490                                | 56       | 82  | 82      | 12 | 69    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 25-6C1  | 3,5x1        | 660         | 16900        | 38440  | 56                       | 81                       | 82                                   | 12       | 69  | 6,6     | 11 | 6,5   | 24  |      |           |    |
| 25-10A1 | 10           | 4,763       | 1,5x1        | 290    | 10190                    | 19270                    | 60                                   | 81       | 86  | 16      | 73 | 6,6   | 11  | 6,5  | 24        |    |
| 28-5B1  | 28           | 5           | 3,175        | 2,5x1  | 510                      | 9840                     | 24660                                | 55       | 60  | 85      | 12 | 69    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 28-5B2  |              |             |              | 2,5x2  | 980                      | 17850                    | 49320                                | 55       | 96  | 85      | 12 | 69    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 28-6A2  |              |             |              | 1,5x2  | 590                      | 11500                    | 29600                                | 55       | 80  | 85      | 12 | 69    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-5B1  | 32           | 5           | 3,175        | 2,5x1  | 550                      | 10390                    | 28330                                | 58       | 62  | 84      | 12 | 71    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-5A2  |              |             |              | 1,5x2  | 650                      | 12160                    | 34000                                | 58       | 70  | 84      | 12 | 71    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-5C1  |              |             |              | 3,5x1  | 760                      | 13880                    | 39670                                | 58       | 72  | 84      | 12 | 71    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-6B1  |              | 6           | 3,969        | 2,5x1  | 570                      | 14090                    | 35100                                | 62       | 70  | 88      | 12 | 75    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-6A2  |              |             |              | 1,5x2  | 670                      | 16330                    | 41680                                | 62       | 81  | 88      | 12 | 75    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-6C1  |              |             |              | 3,5x1  | 780                      | 18880                    | 49360                                | 62       | 83  | 88      | 12 | 75    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 32-8B1  | 8            | 4,763       | 2,5x1        | 580    | 18100                    | 42270                    | 66                                   | 92       | 100 | 16      | 82 | 9     | 14  | 8,5  | 30        |    |
| 32-8A2  |              |             | 1,5x2        | 690    | 20940                    | 50090                    | 66                                   | 106      | 100 | 16      | 82 | 9     | 14  | 8,5  | 30        |    |
| 32-8C1  |              |             | 3,5x1        | 820    | 24280                    | 59480                    | 66                                   | 108      | 100 | 16      | 82 | 9     | 14  | 8,5  | 30        |    |
| 32-10B1 | 10           | 6,35        | 2,5x1        | 580    | 26510                    | 56000                    | 74                                   | 110      | 108 | 16      | 90 | 9     | 14  | 8,5  | 30        |    |
| 32-10A1 |              |             | 1,5x1        | 360    | 16730                    | 32780                    | 74                                   | 90       | 108 | 16      | 90 | 9     | 14  | 8,5  | 30        |    |
| 32-12A1 |              |             | 1,5x1        | 370    | 16720                    | 32780                    | 74                                   | 97       | 108 | 18      | 90 | 9     | 14  | 8,5  | 15        |    |
| 32-12B1 | 12           | 2,5x1       | 610          | 26500  | 55990                    | 74                       | 117                                  | 108      | 18  | 90      | 9  | 14    | 8,5 | 15   |           |    |
| 36-6B1  | 36           | 6           | 3,175        | 2,5x1  | 620                      | 14860                    | 39690                                | 65       | 68  | 100     | 12 | 82    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 36-6B2  |              |             |              | 2,5x2  | 1210                     | 26960                    | 79370                                | 65       | 103 | 100     | 12 | 82    | 6,6 | 11   | 6,5       | 24 |
| 36-10A1 |              | 10          | 6,35         | 1,5x1  | 400                      | 17790                    | 37180                                | 75       | 90  | 120     | 18 | 98    | 11  | 17,5 | 11        | 30 |
| 36-16B1 | 16           | 2,5x1       | 670          | 28120  | 63340                    | 74                       | 136                                  | 114      | 18  | 90      | 9  | 14    | 8,5 | 15   |           |    |
| 40-5B1  | 40           | 5           | 3,175        | 2,5x1  | 650                      | 11410                    | 35670                                | 68       | 65  | 102     | 16 | 84    | 9   | 14   | 8,5       | 30 |



### Typ OFSW



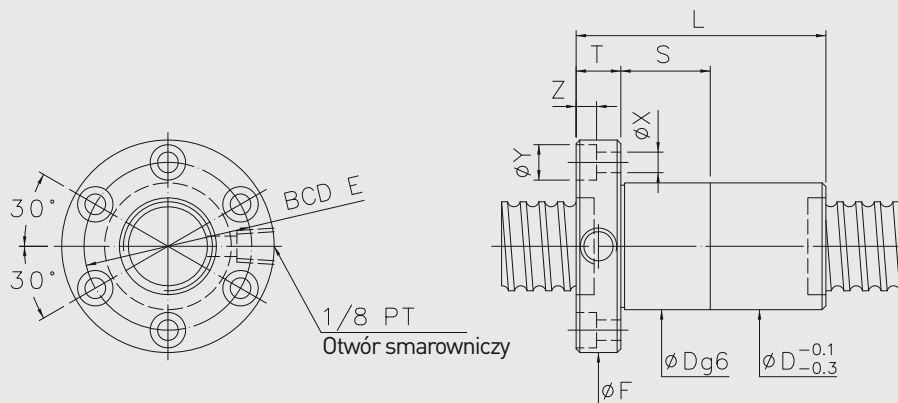
| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotłierz |     |       | Śruba |      |     | Pasowanie |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-----|-------|-------|------|-----|-----------|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T   | BCD-E | X     | Y    | Z   |           |
| 40-5B2  | 40       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 1320               | 20710                    | 71340                                | 68       | 95  | 102      | 16  | 84    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1360               | 28170                    | 88550                                | 70       | 109 | 104      | 16  | 86    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8B1  |          | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 690                | 20030                    | 53020                                | 74       | 90  | 108      | 16  | 90    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8C1  |          |             |         | 3,5x1  | 960                | 26790                    | 74380                                | 74       | 108 | 108      | 16  | 90    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-10B1 |          | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 720                | 29590                    | 70690                                | 84       | 110 | 125      | 18  | 104   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 1020               | 39320                    | 98410                                | 84       | 132 | 125      | 18  | 104   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 40-12B1 |          | 12          | 7,144   | 2,5x1  | 720                | 34250                    | 78370                                | 86       | 117 | 128      | 18  | 106   | 11    | 17,5 | 11  | 40        |
| 40-16A1 |          |             |         | 1,5x1  | 460                | 22080                    | 47030                                | 86       | 117 | 128      | 18  | 106   | 11    | 17,5 | 11  | 40        |
| 45-10B1 | 45       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 760                | 31110                    | 79530                                | 88       | 110 | 132      | 18  | 110   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 45-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 810                | 42020                    | 99000                                | 96       | 132 | 142      | 22  | 117   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 50-5A2  | 50       | 5           | 3,175   | 1,5x2  | 960                | 14470                    | 53820                                | 80       | 74  | 114      | 16  | 96    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-5A3  |          |             |         | 1,5x3  | 1430               | 20510                    | 80720                                | 80       | 103 | 114      | 16  | 96    | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-6B2  |          | 6           | 3,969   | 2,5x2  | 1610               | 30930                    | 111490                               | 84       | 110 | 118      | 16  | 100   | 9     | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-8B1  |          | 8           | 4,763   | 2,5x1  | 810                | 22060                    | 67050                                | 87       | 92  | 128      | 18  | 107   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 50-8B2  |          |             |         | 2,5x2  | 1650               | 40040                    | 134090                               | 87       | 140 | 128      | 18  | 107   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 50-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 1730               | 59230                    | 176700                               | 94       | 170 | 135      | 18  | 114   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 50-10C1 |          |             |         | 3,5x1  | 1200               | 43930                    | 124810                               | 94       | 130 | 135      | 18  | 114   | 11    | 17,5 | 11  | 30        |
| 50-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 1230               | 44200                    | 110470                               | 102      | 132 | 150      | 22  | 125   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 55-10C1 | 55       | 10          | 6,35    | 3,5x1  | 1320               | 45620                    | 136610                               | 100      | 130 | 140      | 18  | 118   | 11    | 17,5 | 11  | 40        |
| 55-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 1280               | 46240                    | 121950                               | 105      | 132 | 154      | 22  | 127   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 63-8A2  | 63       | 8           | 4,763   | 1,5x2  | 1070               | 28260                    | 101290                               | 104      | 108 | 146      | 18  | 124   | 11    | 17,5 | 11  | 40        |
| 63-10B2 |          | 10          | 6,35    | 2,5x2  | 2060               | 65330                    | 223710                               | 110      | 172 | 152      | 20  | 130   | 11    | 17,5 | 11  | 40        |
| 63-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 1070               | 49270                    | 140310                               | 118      | 135 | 166      | 22  | 141   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 63-16B1 |          | 16          | 9,525   | 2,5x1  | 1400               | 81890                    | 230050                               | 124      | 158 | 172      | 22  | 147   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 63-20A1 |          |             |         | 20     | 1,5x1              | 840                      | 53060                                | 138900   | 124 | 147      | 172 | 22    | 147   | 13   | 20  | 13        |
| 70-10B1 | 70       | 10          | 6,35    | 2,5x1  | 1140               | 37700                    | 125060                               | 124      | 112 | 170      | 20  | 145   | 13    | 20   | 13  | 40        |
| 70-12B1 |          | 12          | 7,938   | 2,5x1  | 1180               | 51690                    | 156380                               | 130      | 132 | 178      | 22  | 152   | 13    | 20   | 13  | 40        |

Wskazówka! Podana klasa sztywności bazuje na wyliczonej teoretycznie elastycznej deformacji między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym 10 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu wzdłużnym.

# Mechanizmy śrubowo-toczone

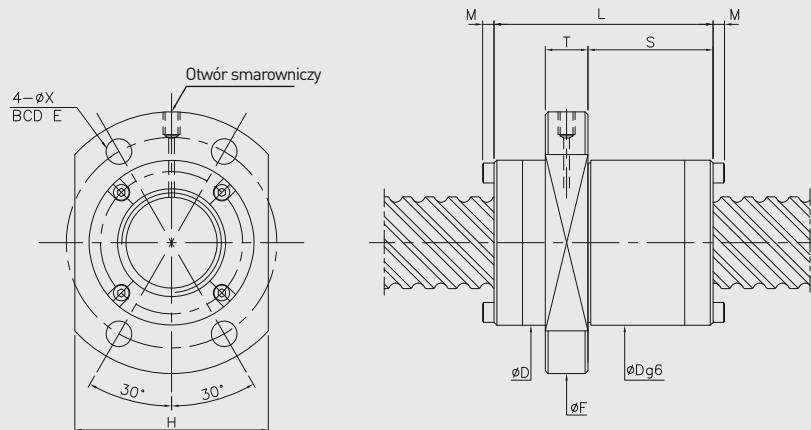
## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSI



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztynność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |      | Śruba |      |      |     | Pasowanie |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|------|-------|------|------|-----|-----------|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L   | F        | T    | BCD-E | X    | Y    | Z   |           |
| 20-5T3  | 20       | 5           | 3,175   | 3x2    | 390                | 8520                     | 17670                                | 34       | 67  | 57       | 12   | 45    | 5,5  | 9,5  | 5,5 | 24        |
| 20-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3x2    | 390                | 10910                    | 20810                                | 36       | 77  | 60       | 12   | 48    | 5,5  | 9,5  | 5,5 | 24        |
| 25-5T3  | 25       | 5           | 3,175   | 3x2    | 550                | 9770                     | 23140                                | 40       | 67  | 64       | 12   | 52    | 5,5  | 9,5  | 5,5 | 24        |
| 25-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3x2    | 560                | 12720                    | 27620                                | 42       | 77  | 65       | 12   | 53    | 5,5  | 9,5  | 5,5 | 24        |
| 32-5T3  | 32       | 5           | 3,175   | 3x2    | 640                | 11170                    | 30810                                | 48       | 67  | 74       | 12   | 60    | 6,5  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-5T4  |          |             |         | 4x2    | 820                | 14310                    | 41080                                | 48       | 77  | 74       | 12   | 60    | 6,5  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-6T3  |          | 6           | 3,969   | 3x2    | 650                | 14460                    | 36200                                | 50       | 67  | 76       | 12   | 62    | 6,5  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-6T4  |          |             |         | 4x2    | 840                | 18520                    | 48260                                | 50       | 90  | 76       | 12   | 62    | 6,5  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-8T3  |          | 8           | 4,763   | 3x2    | 680                | 18100                    | 42270                                | 52       | 100 | 78       | 16   | 64    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-8T4  |          |             |         | 4x2    | 820                | 23170                    | 56350                                | 52       | 117 | 78       | 16   | 64    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 32-10T3 | 10       | 6,35        | 3x2     | 680    | 25390              | 53270                    | 56                                   | 120      | 82  | 16       | 68   | 6,6   | 11   | 6,5  | 24  |           |
| 36-8T4  | 36       | 8           | 4,763   | 4      | 880                | 25310                    | 66140                                | 56       | 116 | 86       | 15   | 70    | 9    | 14   | 8,5 | 25        |
| 40-5T4  | 40       | 5           | 3,175   | 4x2    | 990                | 15990                    | 52800                                | 54       | 81  | 80       | 16   | 66    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 40-5T6  |          |             |         | 6x2    | 1460               | 22650                    | 79190                                | 54       | 102 | 80       | 16   | 66    | 6,6  | 11   | 6,5 | 24        |
| 40-6T4  |          | 6           | 3,969   | 4x2    | 1000               | 21360                    | 64200                                | 56       | 94  | 88       | 16   | 72    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-6T6  |          |             |         | 6x2    | 1480               | 30280                    | 96300                                | 56       | 119 | 88       | 16   | 72    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-8T4  |          | 8           | 4,763   | 4x2    | 1020               | 27280                    | 75960                                | 60       | 117 | 92       | 16   | 75    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-10T3 |          | 10          | 6,35    | 3x2    | 760                | 29590                    | 70690                                | 65       | 123 | 96       | 16   | 80    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 40-10T4 | 4x2      | 1010        | 37890   | 94260  | 65                 | 143                      | 96                                   | 16       | 80  | 9        | 14   | 8,5   | 30   |      |     |           |
| 50-5T4  | 50       | 5           | 3,175   | 4x2    | 1210               | 17570                    | 67450                                | 65       | 81  | 96       | 16   | 80    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-5T6  |          |             |         | 6x2    | 1770               | 24900                    | 101170                               | 65       | 102 | 96       | 16   | 80    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-6T4  |          | 6           | 3,969   | 4x2    | 1230               | 23880                    | 82500                                | 68       | 94  | 100      | 16   | 84    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-6T6  |          |             |         | 6x2    | 1790               | 33840                    | 123750                               | 68       | 119 | 100      | 16   | 84    | 9    | 14   | 8,5 | 30        |
| 50-8T4  |          | 8           | 4,763   | 4x2    | 1220               | 29980                    | 95780                                | 70       | 120 | 102      | 16   | 85    | 9    | 14   | 8,8 | 30        |
| 50-10T3 |          | 10          | 6,35    | 3x2    | 950                | 33970                    | 92560                                | 74       | 123 | 114      | 18   | 92    | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 50-10T4 | 4x2      | 1240        | 43500   | 123410 | 74                 | 143                      | 114                                  | 18       | 92  | 11       | 17,5 | 11    | 40   |      |     |           |
| 50-12T3 | 12       | 7,938       | 3x2     | 940    | 44200              | 110470                   | 78                                   | 147      | 118 | 18       | 96   | 11    | 17,5 | 11   | 40  |           |
| 63-6T4  | 63       | 6           | 3,969   | 4x2    | 1480               | 26140                    | 105420                               | 80       | 96  | 119      | 18   | 98    | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 63-6T3  |          |             |         | 3x2    | 2200               | 37040                    | 158130                               | 80       | 121 | 119      | 18   | 98    | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 63-8T4  |          | 8           | 4,763   | 4x2    | 1520               | 33950                    | 125410                               | 82       | 119 | 122      | 18   | 100   | 11   | 17,5 | 11  | 40        |
| 63-10T4 |          | 10          | 6,35    | 4x2    | 1580               | 48600                    | 158580                               | 88       | 147 | 134      | 20   | 110   | 14   | 20   | 13  | 40        |
| 63-12T3 |          | 12          | 7,938   | 3x2    | 1140               | 50590                    | 144700                               | 92       | 150 | 138      | 20   | 114   | 14   | 20   | 13  | 40        |

### Typ FSH



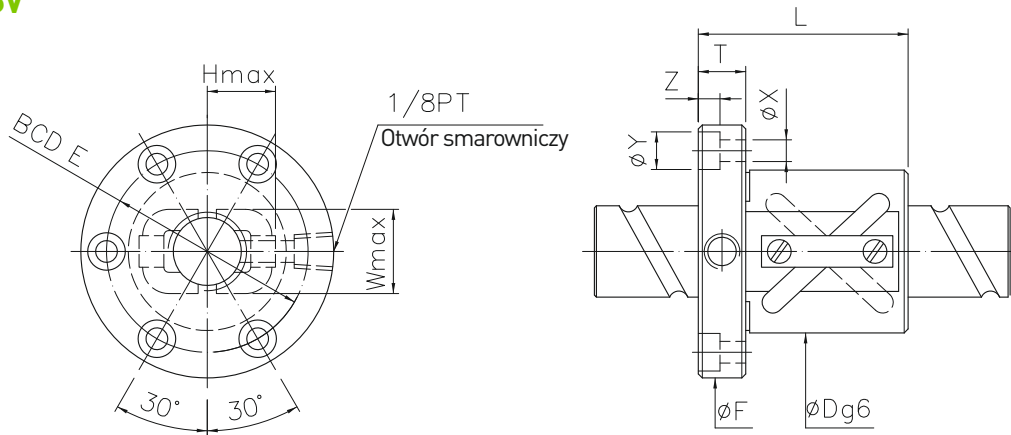
| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Sztywność K [N/µm] | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |        | Kotnierz |     | Śruba |     |     | Pasowanie |      |    |      |   |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------|--------|----------|-----|-------|-----|-----|-----------|------|----|------|---|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                    |                          |                                      | D        | L      | F        | T   | BCD-E | X   | Y   |           | Z    | S  |      |   |
| 15-20S1 | 15       | 20          | 3,175   | 1,8x1  | 180                | 5430                     | 9170                                 | 34       | 45     | 55       | 10  | 45    | 36  | 5,5 | 24        | 0    |    |      |   |
| 16-16S2 | 16       | 16          |         | 1,8x2  | 350                | 8600                     | 16900                                | 32       | 48     | 53       | 10  | 42    | 38  | 4,5 | 26        | 0    |    |      |   |
| 16-16S4 |          |             |         | 1,8x4  | 680                | 15700                    | 33700                                | 33       | 48     | 58       | 10  | 45    | 38  | 6,6 | 26        | 0    |    |      |   |
| 16-16S2 |          |             |         | 1,8x2  | 350                | 8600                     | 16900                                |          |        |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 16-16S4 |          |             |         | 1,8x4  | 680                | 15700                    | 33700                                |          |        |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 20-20S2 | 20       | 20          |         | 1,8x2  | 420                | 9700                     | 21200                                | 39       | 48     | 62       | 10  | 50    | 46  | 5,5 | 27,5      | 0    |    |      |   |
| 20-20S2 |          |             |         | 1,8x2  | 420                | 9700                     | 21200                                | 38       | 58     | 62       | 10  | 50    | 46  | 5,5 | 32,5      | 3    |    |      |   |
| 20-20S4 |          |             |         | 1,8x4  | 810                | 17600                    | 42400                                |          |        |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 25-25S2 | 25       | 25          |         | 3,969  | 1,8x2              | 530                      | 14700                                | 34100    | 47     | 67       | 74  | 12    | 60  | 56  | 6,6       | 39,5 | 3  |      |   |
| 25-25S4 |          |             |         |        | 1,8x4              | 1050                     | 26700                                | 68300    |        |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 32-32S2 | 32       | 32          | 4,762   |        | 1,8x2              | 660                      | 20900                                | 52000    | 58     | 85       | 92  | 15    | 74  | 68  | 9         | 48   | 0  |      |   |
| 32-32S4 |          |             |         |        | 1,8x4              | 1280                     | 38000                                | 104000   |        |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 40-40S2 | 40       | 40          |         |        | 6,35               | 1,8x2                    | 820                                  | 34200    | 87400  | 72       | 102 | 114   | 17  | 93  | 84        | 11   | 60 | 0    |   |
| 40-40S4 |          |             |         |        |                    | 1,8x4                    | 1590                                 | 62200    | 174800 |          |     |       |     |     |           |      |    |      |   |
| 50-50S2 | 50       | 50          |         |        |                    | 7,938                    | 1,8x2                                | 1000     | 50300  | 132800   | 90  | 125   | 135 | 20  | 112       | 104  | 14 | 83,5 | 0 |
| 50-50S4 |          |             |         |        |                    |                          | 1,8x4                                | 1930     | 91100  | 265600   |     |       |     |     |           |      |    |      |   |

Wskazówka! Podana klasa sztywności bazuje na wyliczonej teoretycznie elastycznej deformacji między bieżnią toczną a kulką przy naprężeniu wstępnym 5 % nośności dynamicznej i istniejącym obciążeniu wzdłużnym.

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Szlifowane precyzyjnie

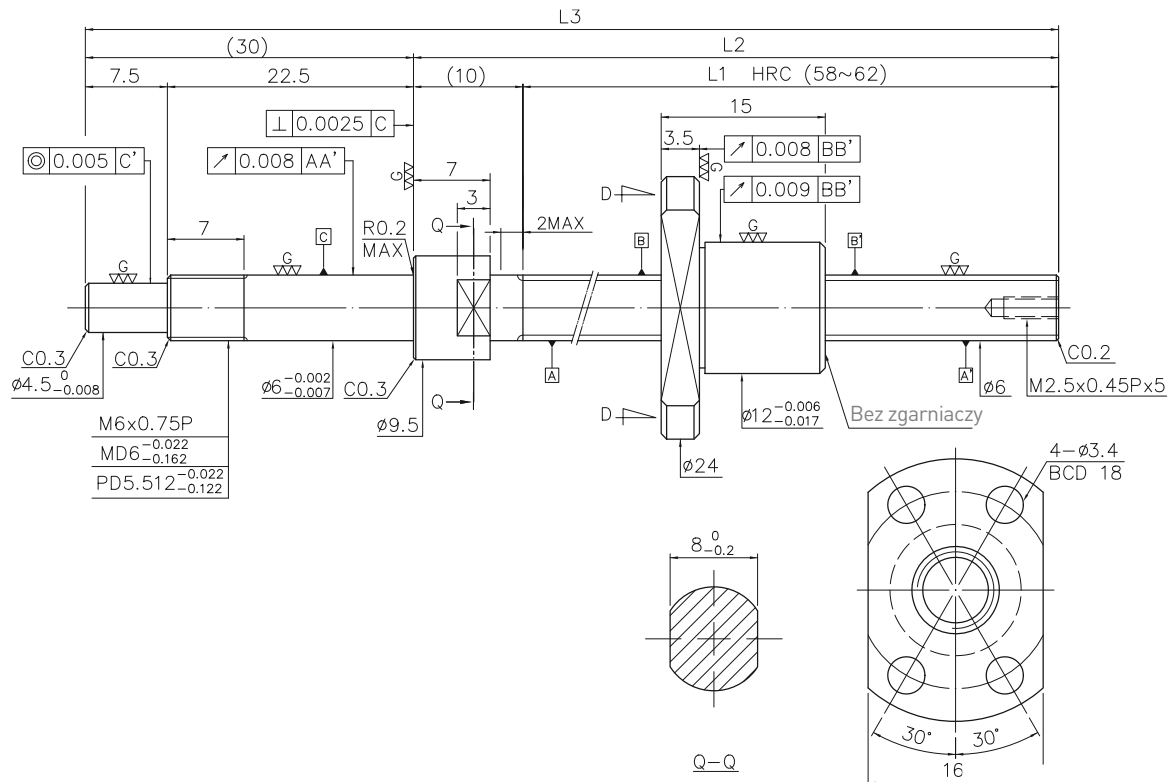
### Typ DFSV



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |    | Kotniarz |     | Rurka zwrotna |    |    | Śruba |     |      |     |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|----|----------|-----|---------------|----|----|-------|-----|------|-----|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | D        | L  | F        | T   | BCD-E         | W  | H  | X     | Y   | Z    |     |
| 16-16A2 | 16       | 16          | 3,175   | 1,5x2  | 7040                     | 13760                                | 32       | 50 | 55       | 12  | 43            | 22 | 22 | 5,5   | 9,5 | 5,5  |     |
| 20-20A2 | 20       | 20          |         | 1,5x2  | 7930                     | 17450                                | 36       | 59 | 60       | 12  | 47            | 28 | 27 | 5,5   | 9,5 | 5,5  |     |
| 25-25A2 | 25       | 25          |         | 3,969  | 1,5x2                    | 11740                                | 27300    | 42 | 69       | 70  | 12            | 55 | 32 | 28    | 6,6 | 11   | 6,5 |
| 32-32A2 | 32       | 32          |         | 4,763  | 1,5x2                    | 16820                                | 42080    | 54 | 84       | 100 | 15            | 80 | 40 | 37    | 9   | 14   | 8,5 |
| 40-40A2 | 40       | 40          |         | 6,350  | 1,5x2                    | 28060                                | 72220    | 65 | 105      | 106 | 18            | 85 | 52 | 42    | 11  | 17,5 | 11  |

### Typ FSI

(średnica 6, skok gwintu 1.0)



| Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego |                    |
|--|--------------------|
| Kierunek gwintu                                  | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                                 | 1,0                |
| Kąt wzniosu                                      | 2,99°              |
| Ø koła podziałowego [mm]                         | 6,1                |
| Średnica kulki [mm]                              | Ø 0,8              |
| Obiegi   | 1x3                |
| Nośność dynamiczna C [N]                         | 660                |
| Nośność statyczna Co [N]                         | 1110               |
| Luz osiowy [mm]                                  | 0                  |
| Moment obrotowy [Ncm]                            | 1,3 MAX            |
| Kulki rozdzielające                              | -                  |

| Droga przeszerzenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|---------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 40                  | R6-1,0T3-FSI-65-105-0,008  | 65  | 75  | 105 | 3                 |
| 70                  | R6-1,0T3-FSI-95-135-0,008  | 95  | 105 | 135 | 3                 |
| 100                 | R6-1,0T3-FSI-125-165-0,008 | 125 | 135 | 165 | 3                 |

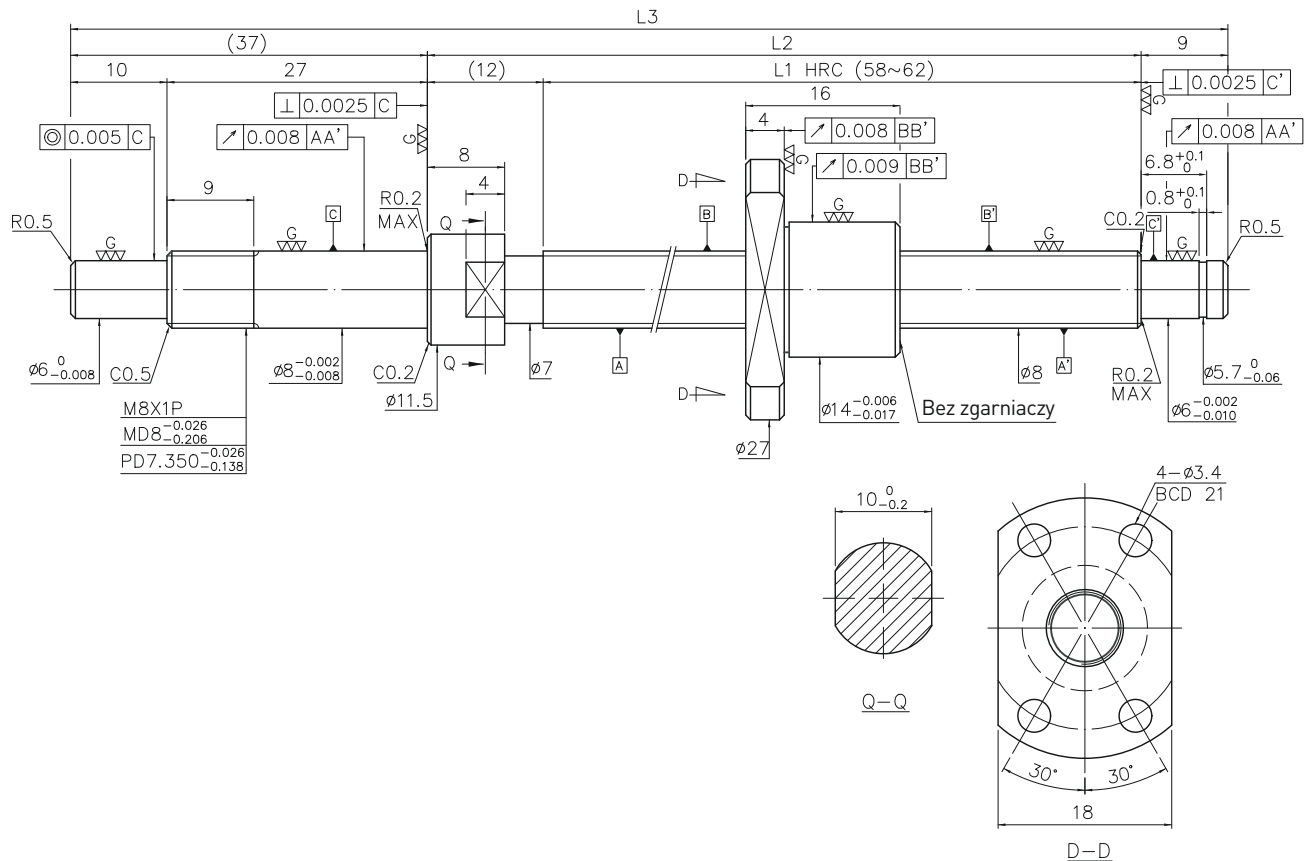
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 8, skok gwintu 1.0)



#### Parametry techniczne

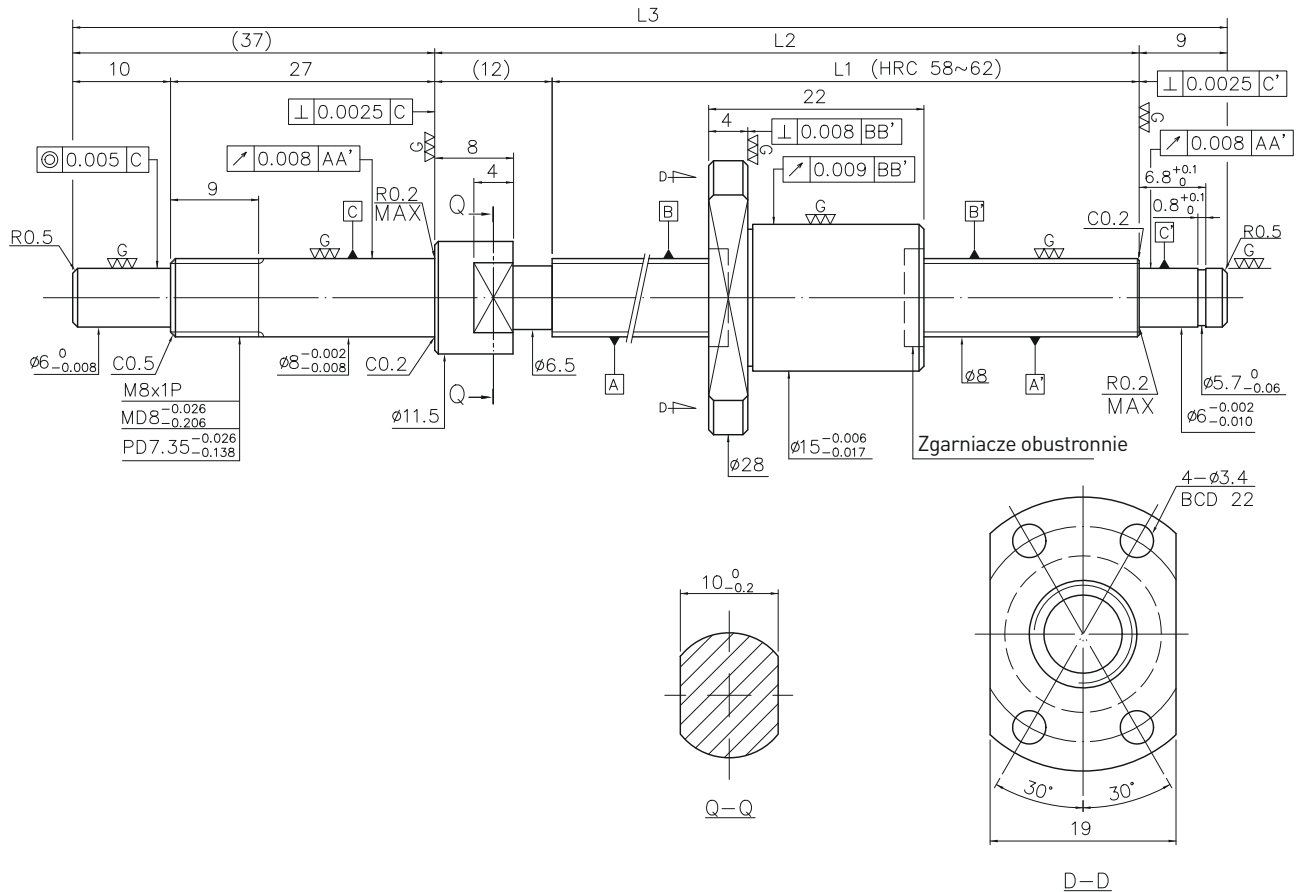
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 1,0                |           |
| Kąt wzniosu                     | 2,25°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 8,1                |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅0,8               |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 790                |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 1570               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1,8 MAX            | 0,3 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|----------------------|
| 40                         | R8-1,0T3-FSI-80-138-0,008  | 80  | 92  | 138 | 3                    |
| 70                         | R8-1,0T3-FSI-110-168-0,008 | 110 | 122 | 168 | 3                    |
| 100                        | R8-1,0T3-FSI-140-198-0,008 | 140 | 152 | 198 | 3                    |
| 150                        | R8-1,0T3-FSI-190-248-0,008 | 190 | 202 | 248 | 3                    |

Jednostka: mm

## Typ FSI

(średnica 8, skok gwintu 1.5)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 1,5                |           |
| Kąt wzniosu                     | 3,37°              |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 8,1                |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1                |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 1050               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 1910               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 MAX              | 0,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 40                     | R8-1,5T3-FSI-80-138-0,008  | 80  | 92  | 138 | 3                 |
| 70                     | R8-1,5T3-FSI-110-168-0,008 | 110 | 122 | 168 | 3                 |
| 100                    | R8-1,5T3-FSI-140-198-0,008 | 140 | 152 | 198 | 3                 |
| 150                    | R8-1,5T3-FSI-190-248-0,008 | 190 | 202 | 248 | 3                 |

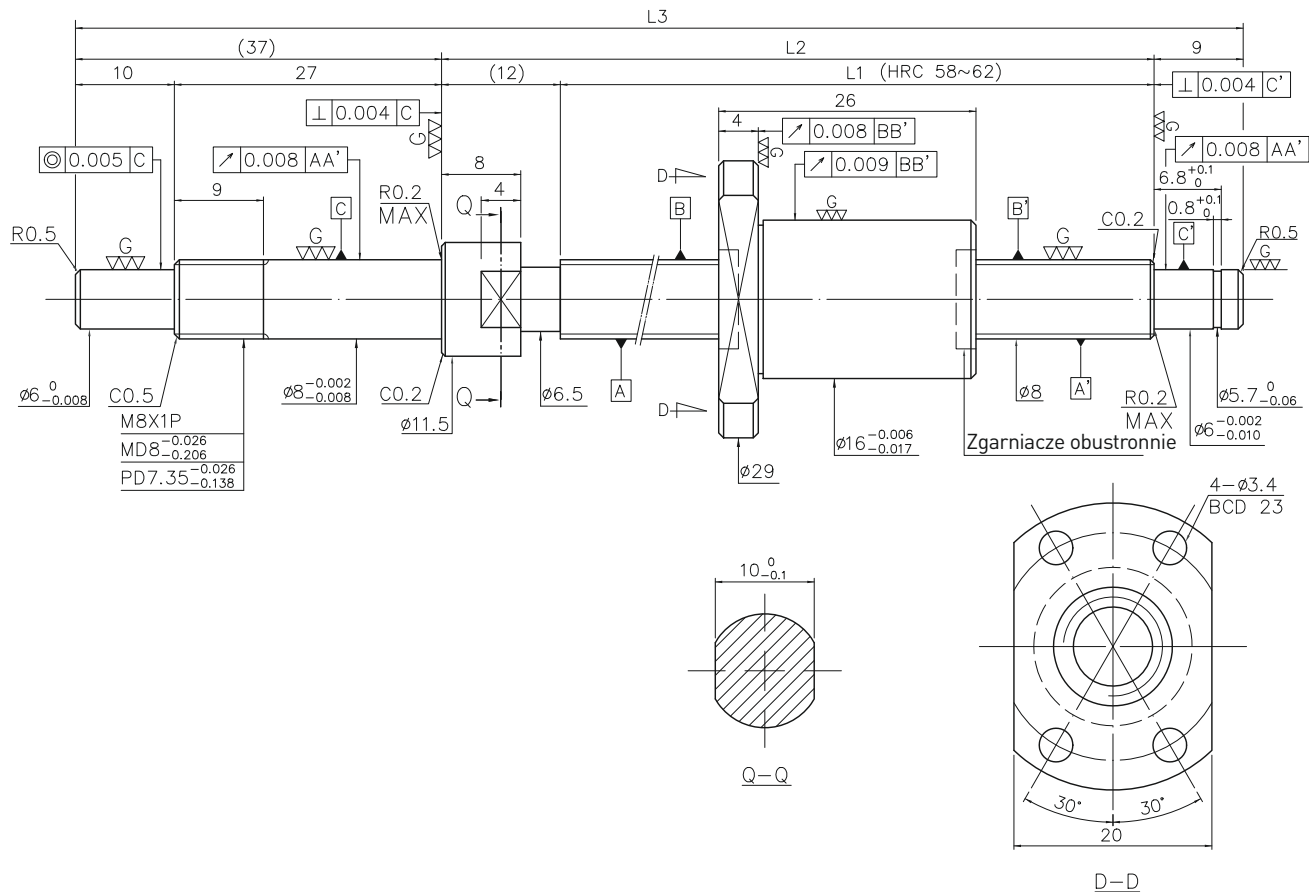
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 8, skok gwintu 2)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 4,44°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 8,2                |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 1700               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 2670               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 MAX              | 0,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

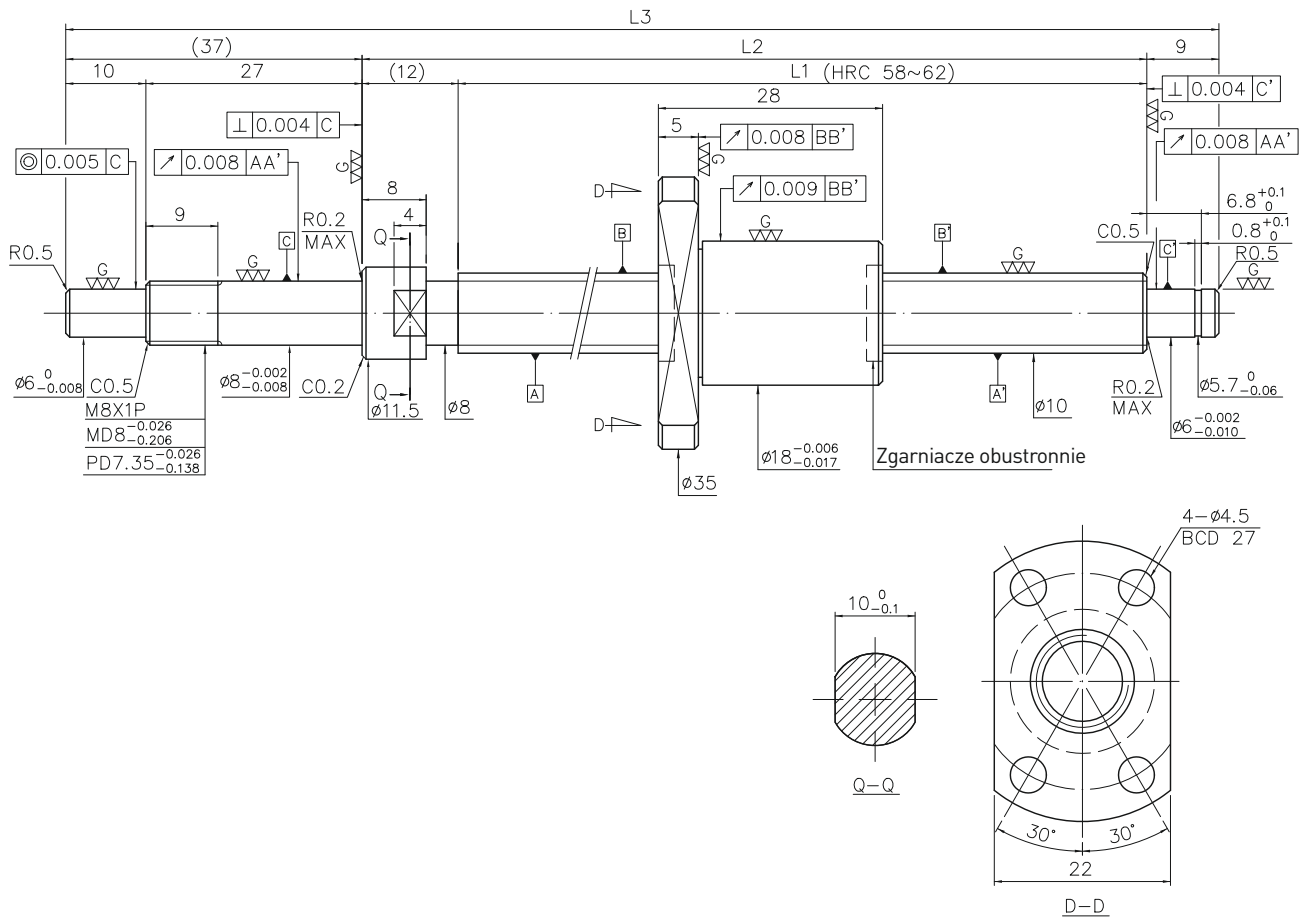
| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN         | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 40                     | R8-2T3-FSI-80-138-0,008  | 80  | 92  | 138 | 3                 |
| 70                     | R8-2T3-FSI-110-168-0,008 | 110 | 122 | 168 | 3                 |
| 100                    | R8-2T3-FSI-140-198-0,008 | 140 | 152 | 198 | 3                 |
| 150                    | R8-2T3-FSI-190-248-0,008 | 190 | 202 | 248 | 3                 |

Jednostka: mm



## Typ FSI

(średnica 10, skok gwintu 2)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 3,57°              |           |
| Średnica koła podziałowego [mm] | 10,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 1960               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 3480               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 ~ 2,5            | 0,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R10-2T3-FSI-100-158-0,008 | 100 | 112 | 158 | 3                 |
| 100                    | R10-2T3-FSI-150-208-0,008 | 150 | 162 | 208 | 3                 |
| 150                    | R10-2T3-FSI-200-258-0,008 | 200 | 212 | 258 | 3                 |
| 200                    | R10-2T3-FSI-250-308-0,008 | 250 | 262 | 308 | 3                 |

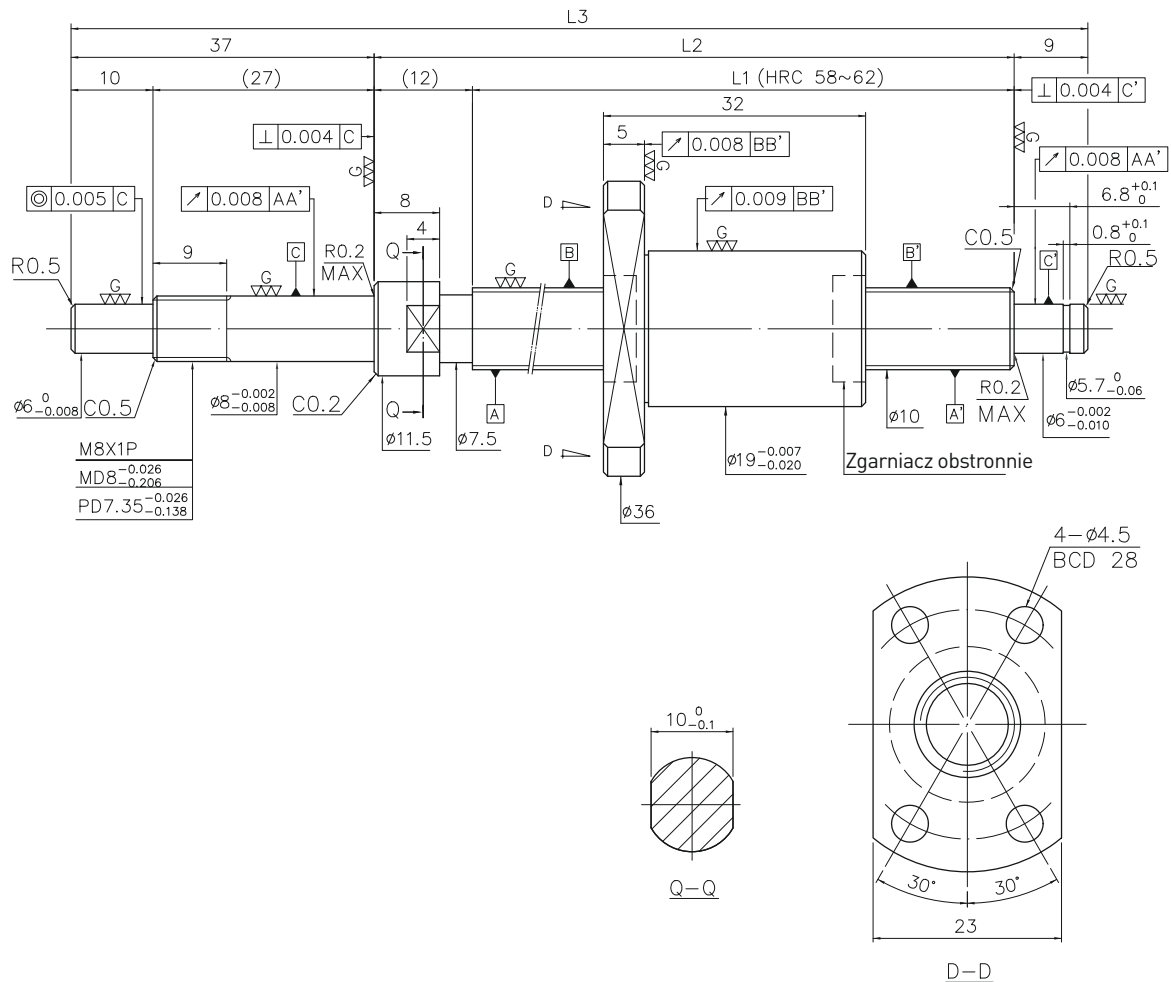
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 10, skok gwintu 2.5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

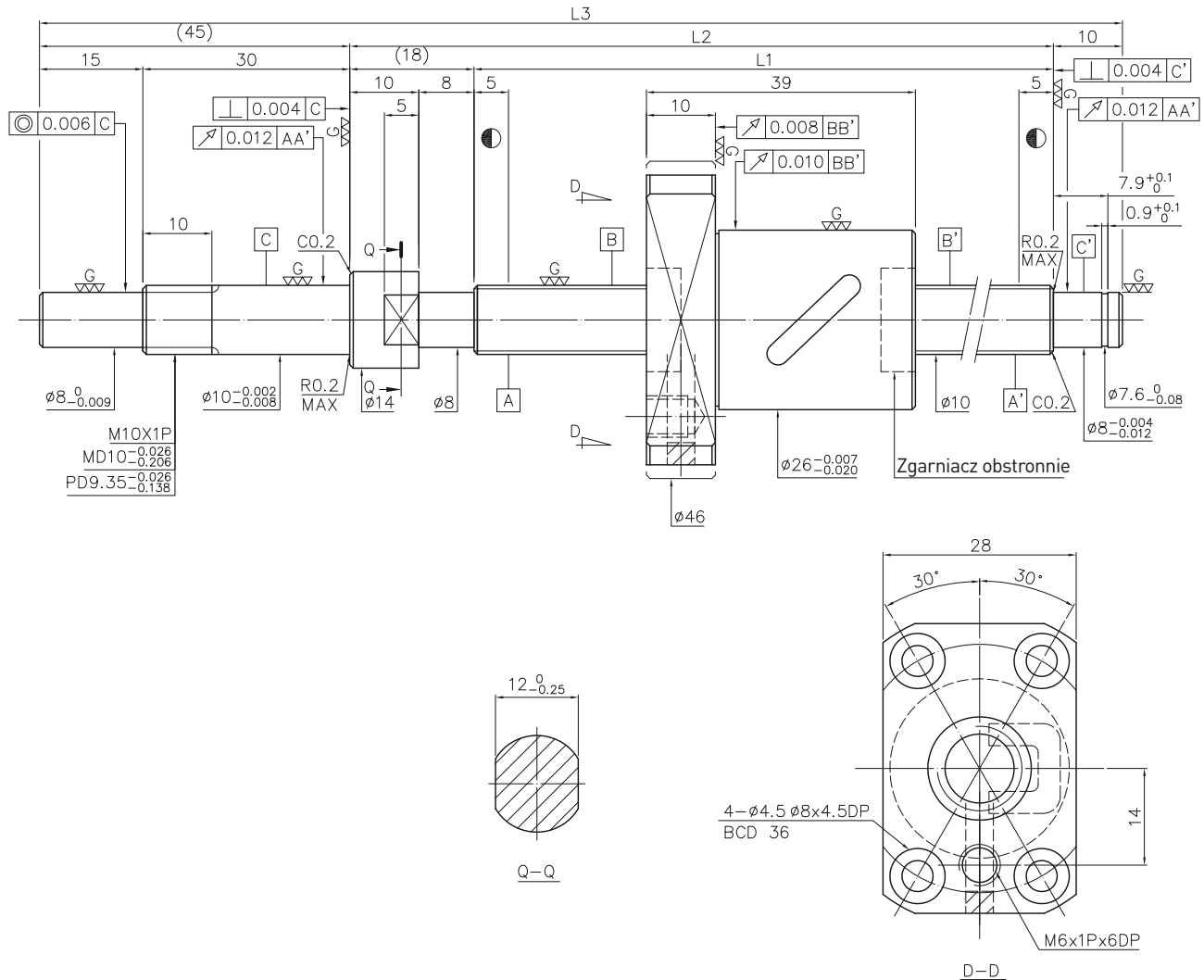
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2,5                |           |
| Kąt wzniosu                     | 4,46°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 10,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 2                |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2740               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 4380               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,2~3              | 0,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN            | L1  | L2  | L3  | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|----------------------|
| 50                         | R10-2,5T3-FSI-100-158-0,008 | 100 | 112 | 158 | 3                    |
| 100                        | R10-2,5T3-FSI-150-208-0,008 | 150 | 162 | 208 | 3                    |
| 150                        | R10-2,5T3-FSI-200-258-0,008 | 200 | 212 | 258 | 3                    |
| 200                        | R10-2,5T3-FSI-250-308-0,008 | 250 | 262 | 308 | 3                    |

Jednostka: mm

### Typ FSB

(średnica 10, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 16,71°             |           |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 10,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ø 3,175            |           |
| Obiegi                          | 1,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2230               | 3540      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 2450               | 4890      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 ~ 5              | -         |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 100                    | R10-10A1-FSV-167-240-0,008 | 167 | 185 | 240 | 3                 |
| 150                    | R10-10A1-FSV-217-290-0,008 | 217 | 235 | 290 | 3                 |
| 200                    | R10-10A1-FSV-267-340-0,008 | 267 | 285 | 340 | 3                 |
| 250                    | R10-10A1-FSV-317-390-0,008 | 317 | 335 | 390 | 3                 |
| 300                    | R10-10A1-FSV-367-440-0,008 | 367 | 385 | 440 | 3                 |

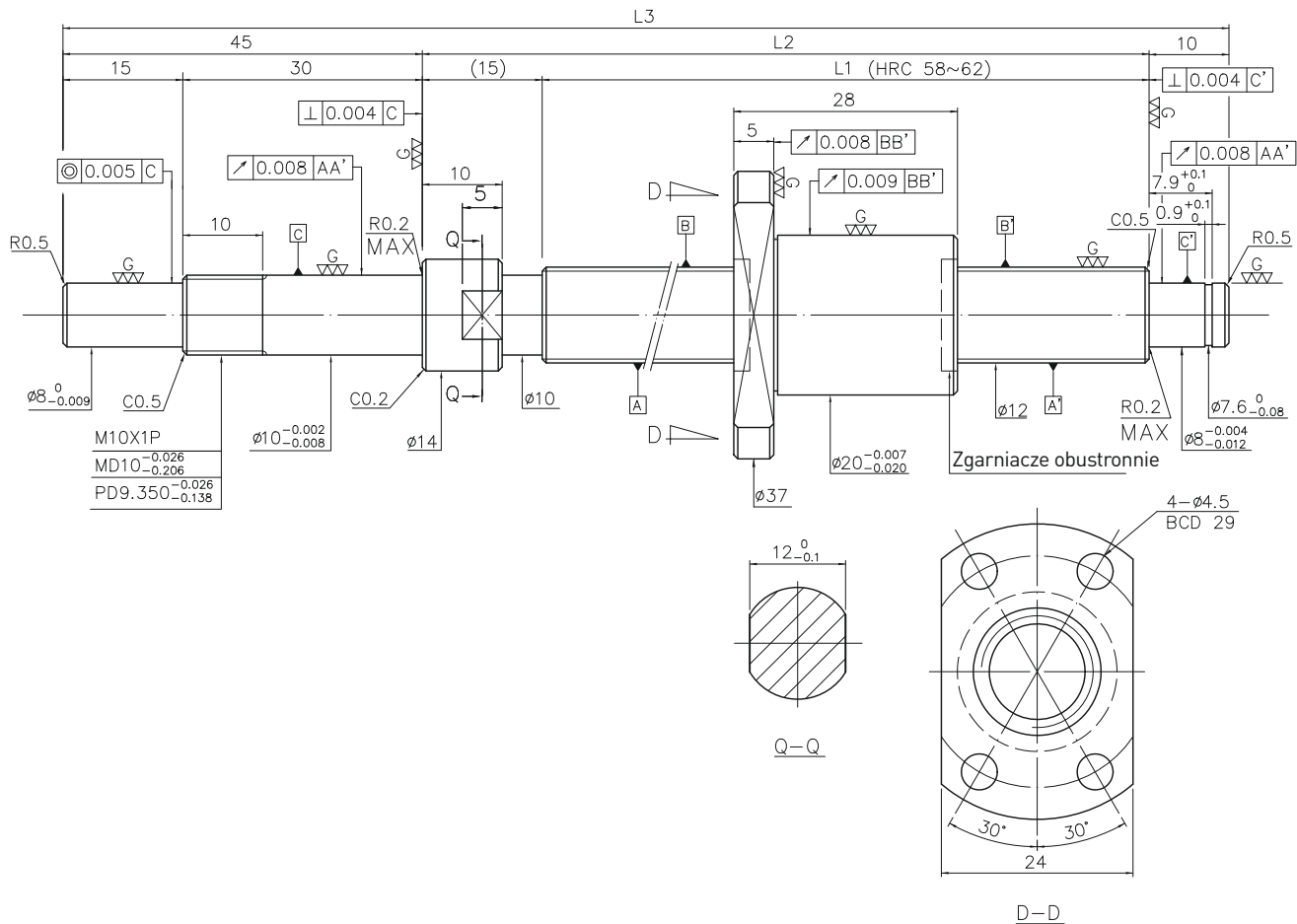
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 12, skok gwintu 2)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

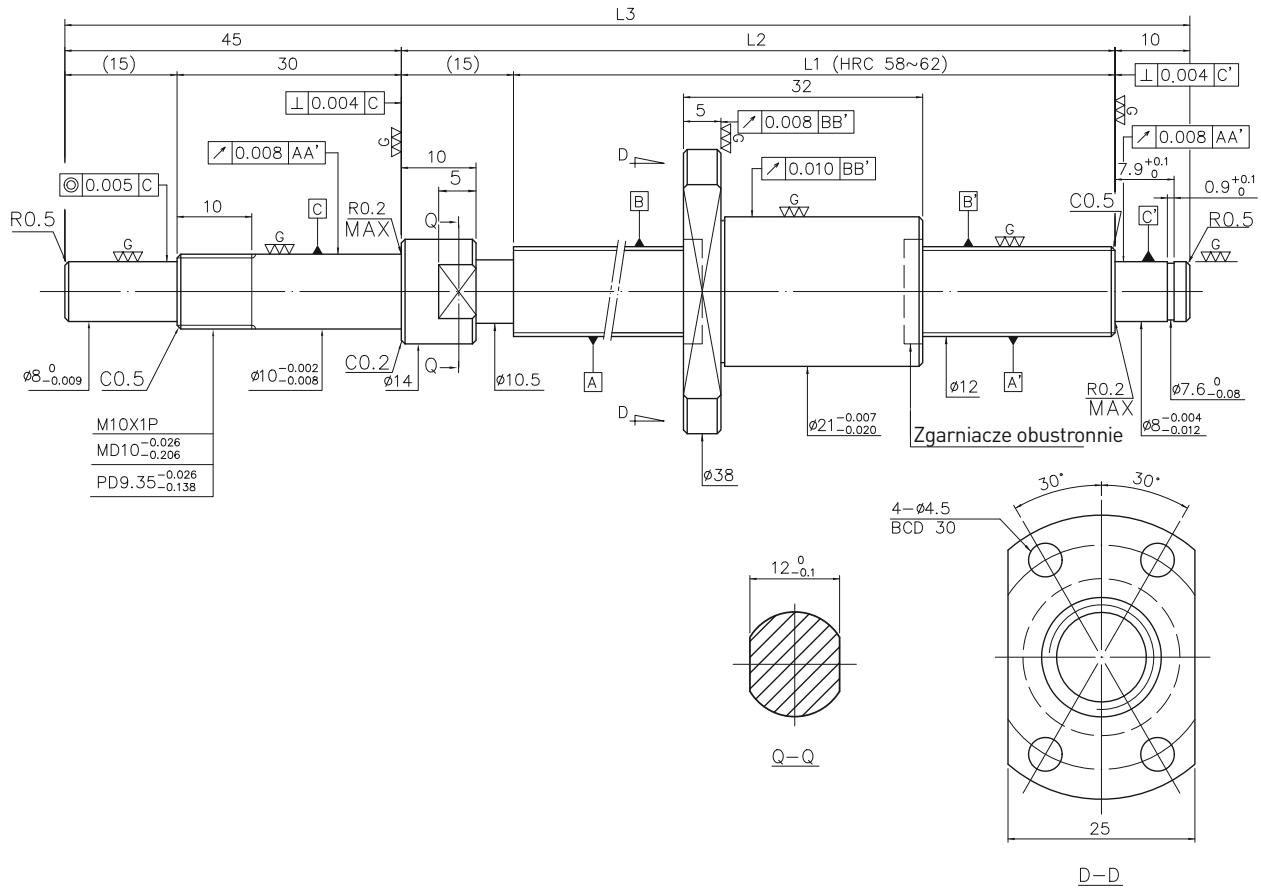
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 2,99°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 12,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2170               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 4300               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,4 ~ 3,6          | 1 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R12-2T3-FSI-110-180-0,008 | 110 | 125 | 180 | 3                 |
| 100                    | R12-2T3-FSI-160-230-0,008 | 160 | 175 | 230 | 3                 |
| 150                    | R12-2T3-FSI-210-280-0,008 | 210 | 225 | 280 | 3                 |
| 200                    | R12-2T3-FSI-260-330-0,008 | 260 | 275 | 330 | 3                 |
| 250                    | R12-2T3-FSI-310-380-0,008 | 310 | 325 | 380 | 3                 |

Jednostka: mm

## Typ FSI

(średnica 12, skok gwintu 2.5)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2,5                |           |
| Kąt wzniosu                     | 3,73°              |           |
| Średnica koła podziałowego [mm] | 12,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2170               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 4300               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,4~4              | 1 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN            | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R12-2,5T3-FSI-110-180-0,008 | 110 | 125 | 180 | 3                 |
| 100                    | R12-2,5T3-FSI-160-230-0,008 | 160 | 175 | 230 | 3                 |
| 150                    | R12-2,5T3-FSI-210-280-0,008 | 210 | 225 | 280 | 3                 |
| 200                    | R12-2,5T3-FSI-260-330-0,008 | 260 | 275 | 330 | 3                 |
| 250                    | R12-2,5T3-FSI-310-380-0,008 | 310 | 325 | 380 | 3                 |

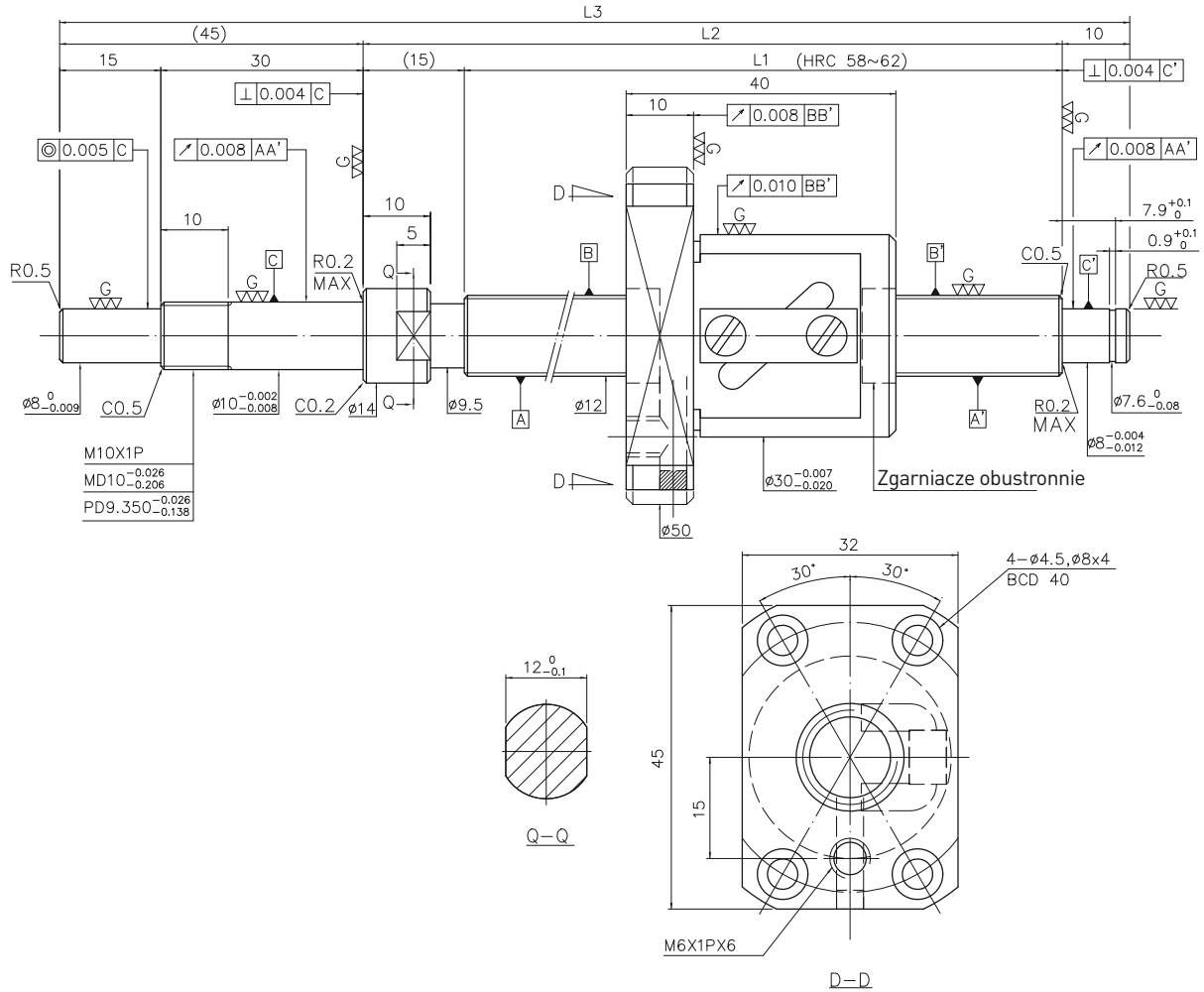
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSW

(średnica 12, skok gwintu 5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

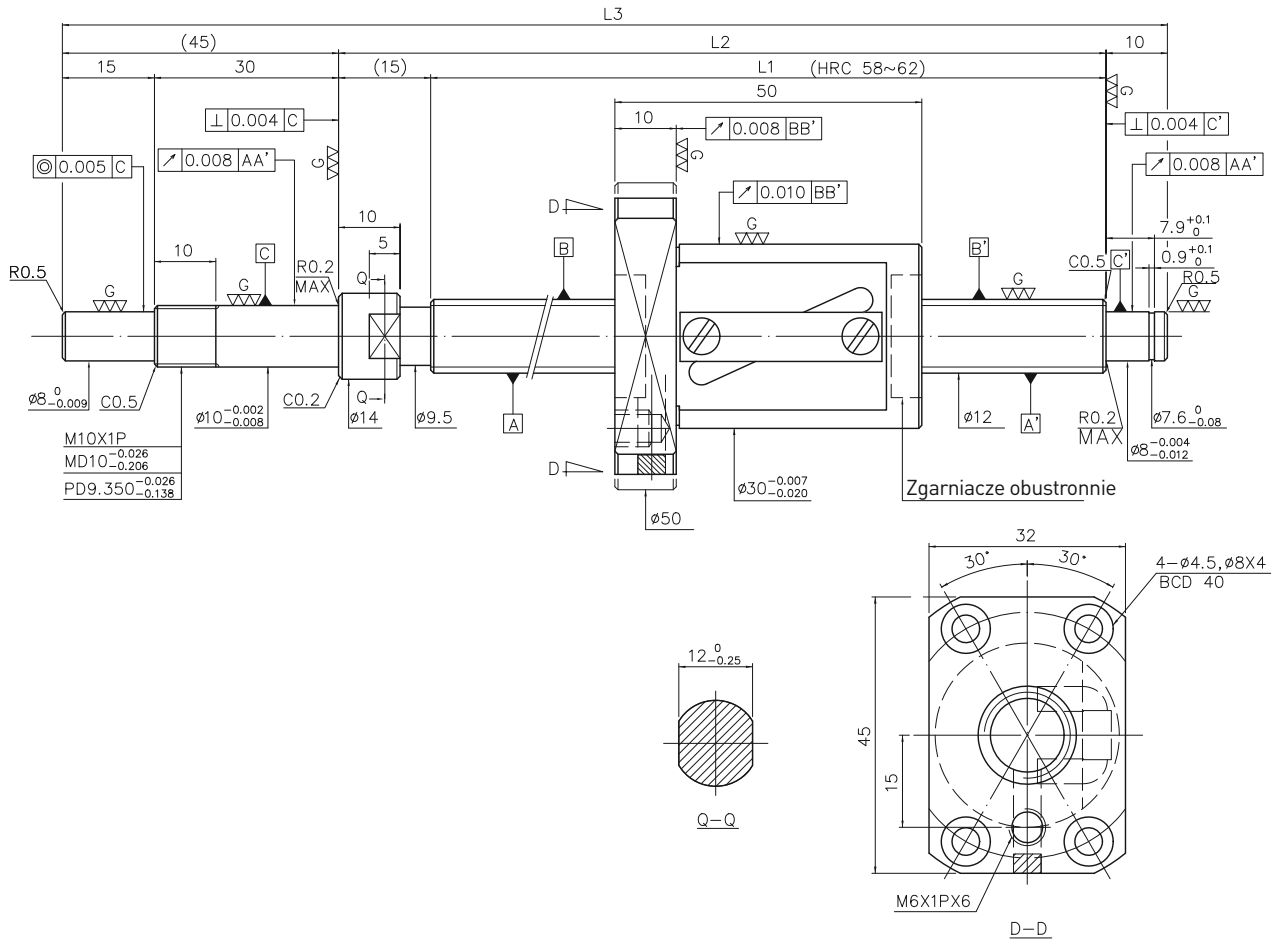
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 7,4°               |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 12,25              |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 2,381            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2410               | 3820      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 3190               | 6370      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 – 4,6            | 1 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R12-5B1-FSW-110-180-0,008 | 100 | 125 | 180 | 3                 |
| 100                    | R12-5B1-FSW-160-230-0,008 | 160 | 175 | 230 | 3                 |
| 150                    | R12-5B1-FSW-210-280-0,008 | 210 | 225 | 280 | 3                 |
| 200                    | R12-5B1-FSW-260-330-0,008 | 260 | 275 | 330 | 3                 |
| 250                    | R12-5B1-FSW-310-380-0,008 | 310 | 325 | 380 | 3                 |
| 350                    | R12-5B1-FSW-410-480-0,008 | 410 | 425 | 480 | 3                 |
| 450                    | R12-5B1-FSW-510-580-0,008 | 510 | 525 | 580 | 3                 |

Jednostka: mm

## Typ FSW

(średnica 12, skok gwintu 10)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 14,57°             |           |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 12,25              |           |
| Średnica kulki [mm]             | ø 2,381            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2410               | 3820      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 3190               | 6370      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 ~ 5              | 1,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 100                    | R12-10B1-FSW-160-230-0,008 | 160 | 175 | 230 | 3                 |
| 150                    | R12-10B1-FSW-210-280-0,008 | 210 | 225 | 280 | 3                 |
| 250                    | R12-10B1-FSW-310-380-0,008 | 310 | 325 | 380 | 3                 |
| 350                    | R12-10B1-FSW-410-480-0,008 | 410 | 425 | 480 | 3                 |
| 450                    | R12-10B1-FSW-510-580-0,008 | 510 | 525 | 580 | 3                 |

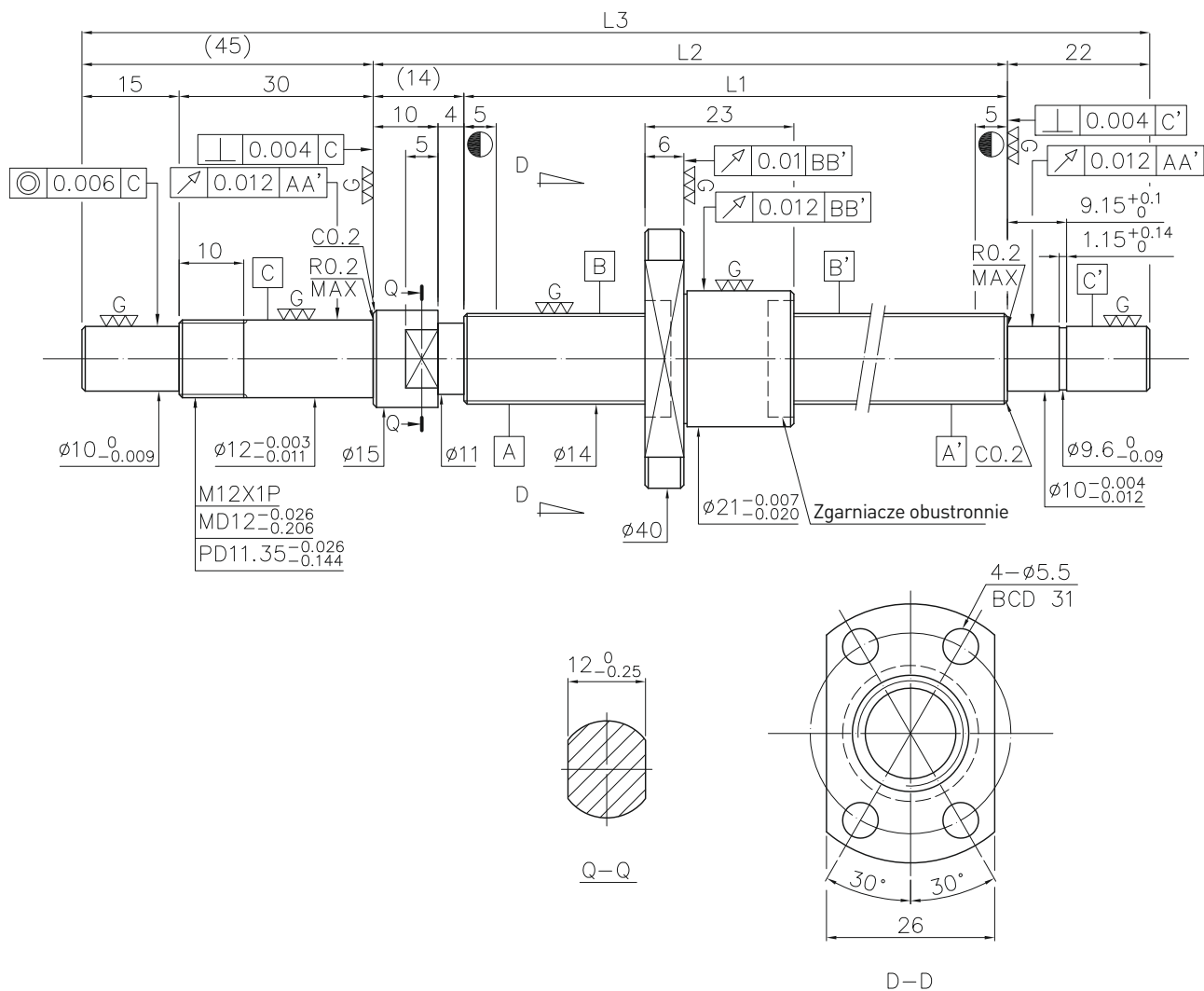
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 14, skok gwintu 2)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 2,57°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 14,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 2360               | 2360      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 5110               | 5110      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,5 – 5            | -         |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

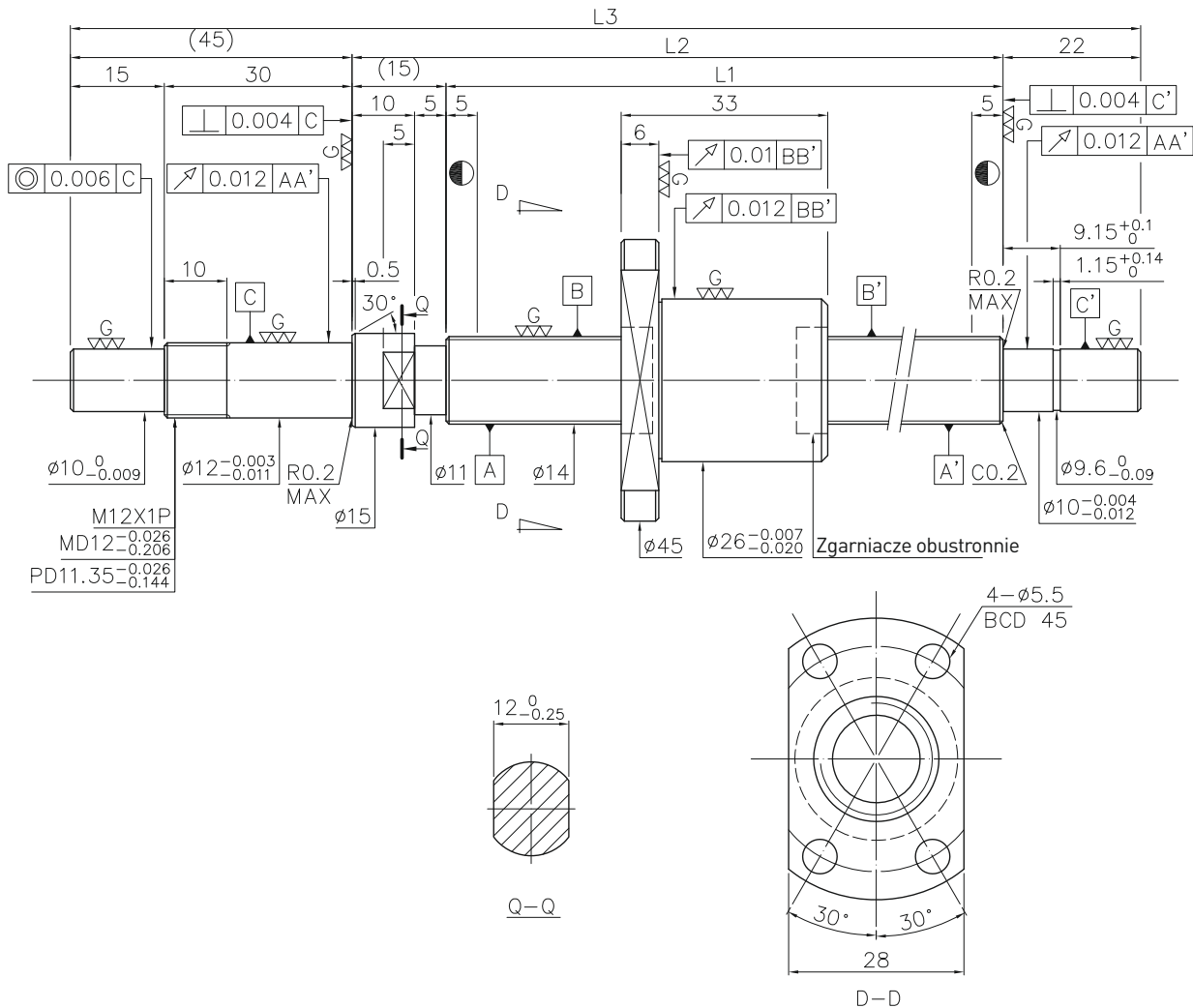
| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R14-2T3-FSI-85-166-0,008  | 85  | 99  | 166 | 3                 |
| 100                    | R14-2T3-FSI-135-216-0,008 | 135 | 149 | 216 | 3                 |
| 150                    | R14-2T3-FSI-185-266-0,008 | 185 | 199 | 266 | 3                 |
| 200                    | R14-2T3-FSI-235-316-0,008 | 235 | 249 | 316 | 3                 |
| 300                    | R14-2T3-FSI-335-416-0,008 | 335 | 349 | 416 | 3                 |

Jednostka: mm



## Typ FSI

(średnica 14, skok gwintu 4)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 4                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 5,11°              |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 14,25              |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 2,381            |           |
| Obiegi                          | 1x3                |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4030               | 4030      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 7250               | 72050     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 - 7              | -         |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R14-4T3-FSI-85-166-0,008  | 85  | 99  | 166 | 3                 |
| 100                    | R14-4T3-FSI-135-216-0,008 | 135 | 149 | 216 | 3                 |
| 150                    | R14-4T3-FSI-185-266-0,008 | 185 | 199 | 266 | 3                 |
| 200                    | R14-4T3-FSI-235-316-0,008 | 235 | 249 | 316 | 3                 |
| 300                    | R14-4T3-FSI-335-416-0,008 | 335 | 349 | 416 | 3                 |

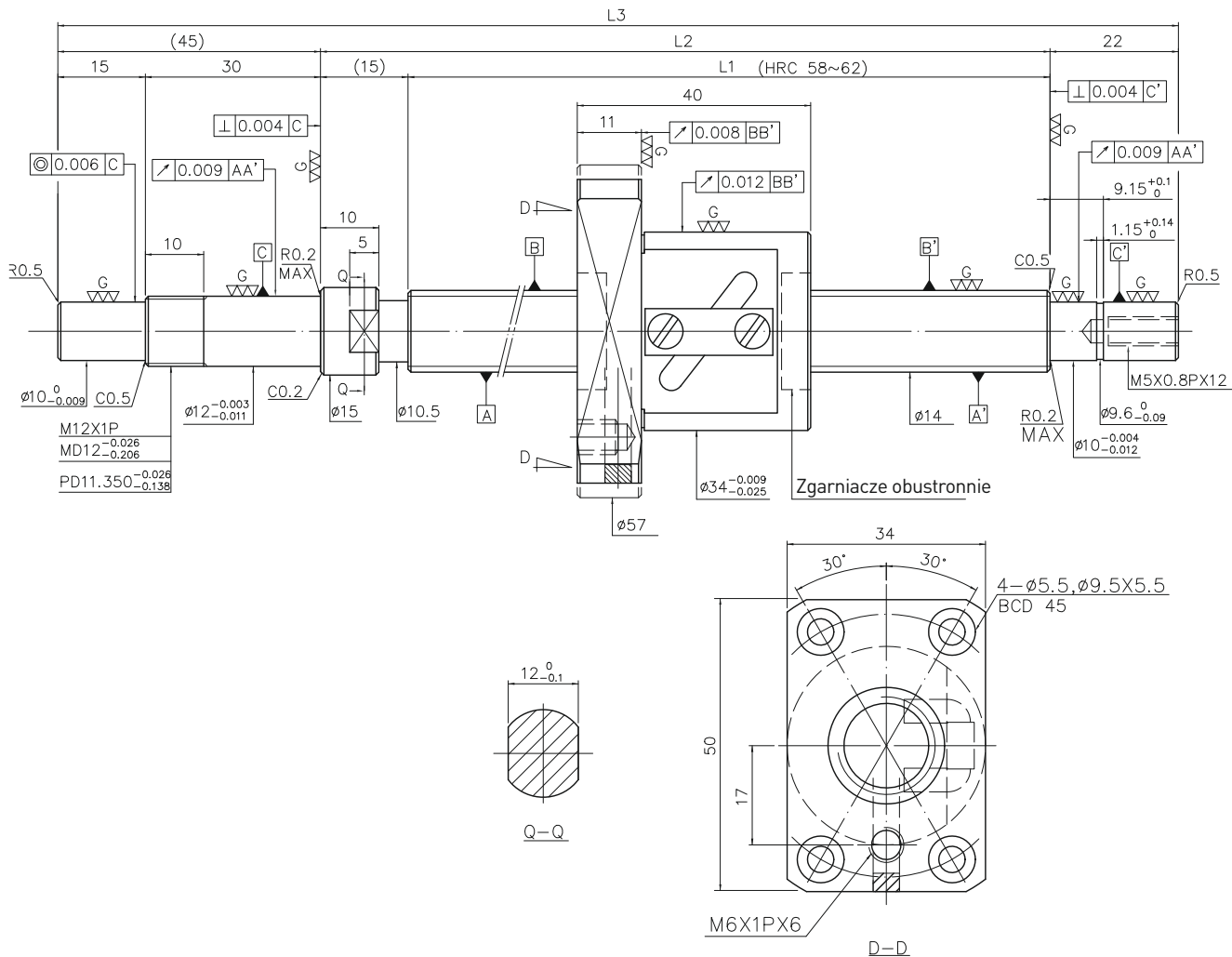
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSW

(średnica 14, skok gwintu 5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego

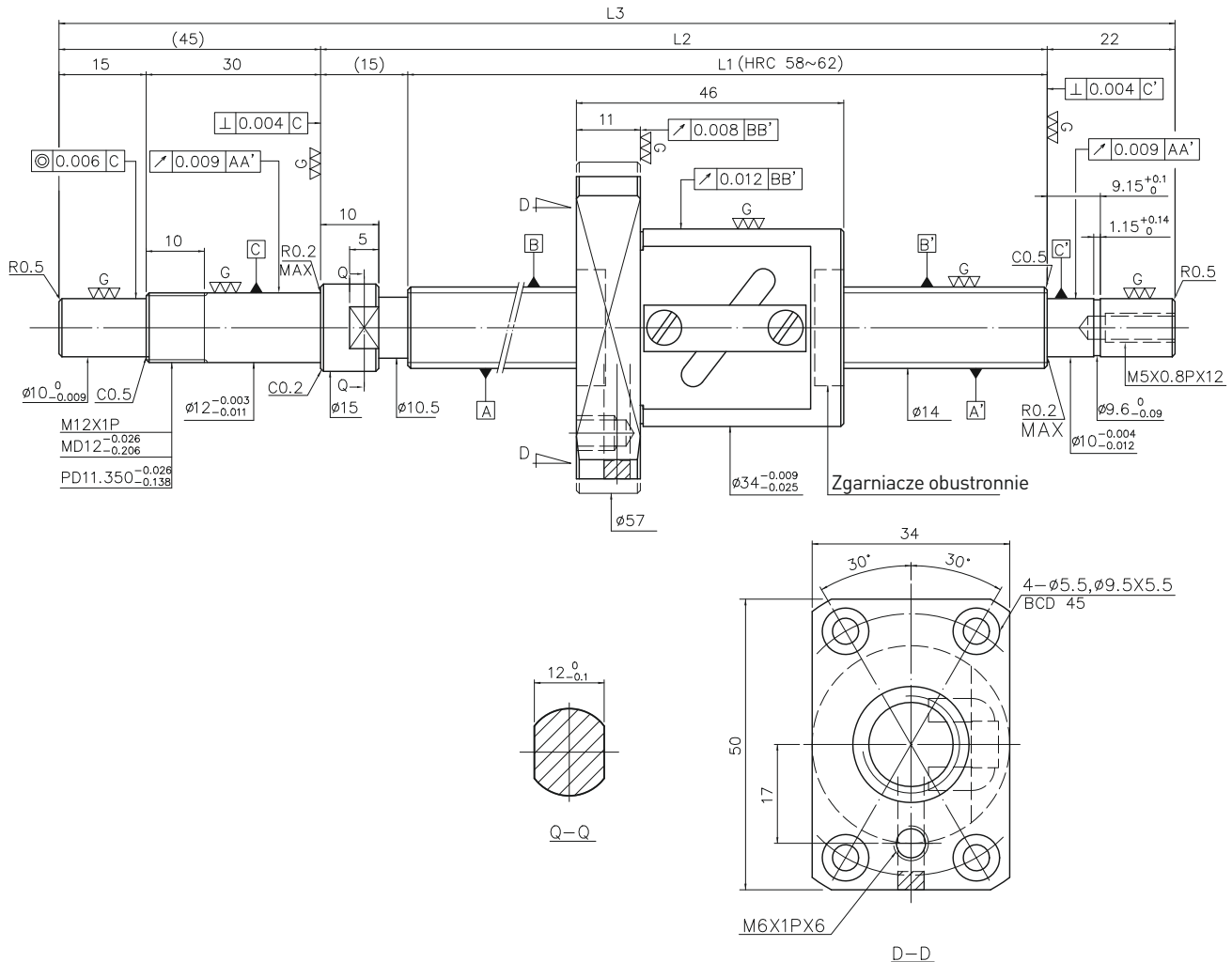
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 6,22°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 14,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4480               | 7100      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 6080               | 12150     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 ~ 7              | 2 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 100                    | R14-5B1-FSW-189-271-0,008 | 189 | 204 | 271 | 3                 |
| 150                    | R14-5B1-FSW-239-321-0,008 | 239 | 254 | 321 | 3                 |
| 250                    | R14-5B1-FSW-339-421-0,008 | 339 | 354 | 421 | 3                 |
| 350                    | R14-5B1-FSW-439-521-0,008 | 439 | 454 | 521 | 3                 |
| 450                    | R14-5B1-FSW-539-621-0,008 | 539 | 554 | 621 | 3                 |
| 600                    | R14-5B1-FSW-689-771-0,008 | 689 | 704 | 771 | 3                 |

Jednostka: mm

## Typ FSW

(średnica 14, skok gwintu 8)



| Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego |                    | Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa<br>dokładności |
|--|--------------------|----------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|----------------------|
| Kierunek gwintu                                  | Gwint prawoskrętny | 100                        | R14-8B1-FSW-189-271-0,008 | 189 | 204 | 271 | 3                    |
| Skok gwintu [mm]                                 | 8                  | 150                        | R14-8B1-FSW-239-321-0,008 | 239 | 254 | 321 | 3                    |
| Kąt wzniosu                                      | 9,89°              | 200                        | R14-8B1-FSW-289-371-0,008 | 289 | 304 | 371 | 3                    |
| Średnica kota podziałowego [mm]                  | 14,6               | 250                        | R14-8B1-FSW-339-421-0,008 | 339 | 354 | 421 | 3                    |
| Średnica kulki [mm]                              | ∅ 3,175            | 300                        | R14-8B1-FSW-389-471-0,008 | 389 | 404 | 471 | 3                    |
| Obiegi   | 2,5x1              | 350                        | R14-8B1-FSW-439-521-0,008 | 439 | 454 | 521 | 3                    |
| Luz osiowy [mm]                                  | 0                  | 400                        | R14-8B1-FSW-489-571-0,008 | 489 | 504 | 571 | 3                    |
| Nośność dynamiczna C [N]                         | 4480               | 450                        | R14-8B1-FSW-539-621-0,008 | 539 | 554 | 621 | 3                    |
| Nośność statyczna Co [N]                         | 6080               | 500                        | R14-8B1-FSW-589-671-0,008 | 589 | 604 | 671 | 3                    |
| Moment obrotowy [Ncm]                            | 1 ~ 7              | 550                        | R14-8B1-FSW-639-721-0,008 | 639 | 654 | 721 | 3                    |
| Kulki rozdzielające                              | 1:1                | 600                        | R14-8B1-FSW-689-771-0,008 | 689 | 704 | 771 | 3                    |
|  |                    | 700                        | R14-8B1-FSW-789-871-0,008 | 789 | 804 | 871 | 3                    |

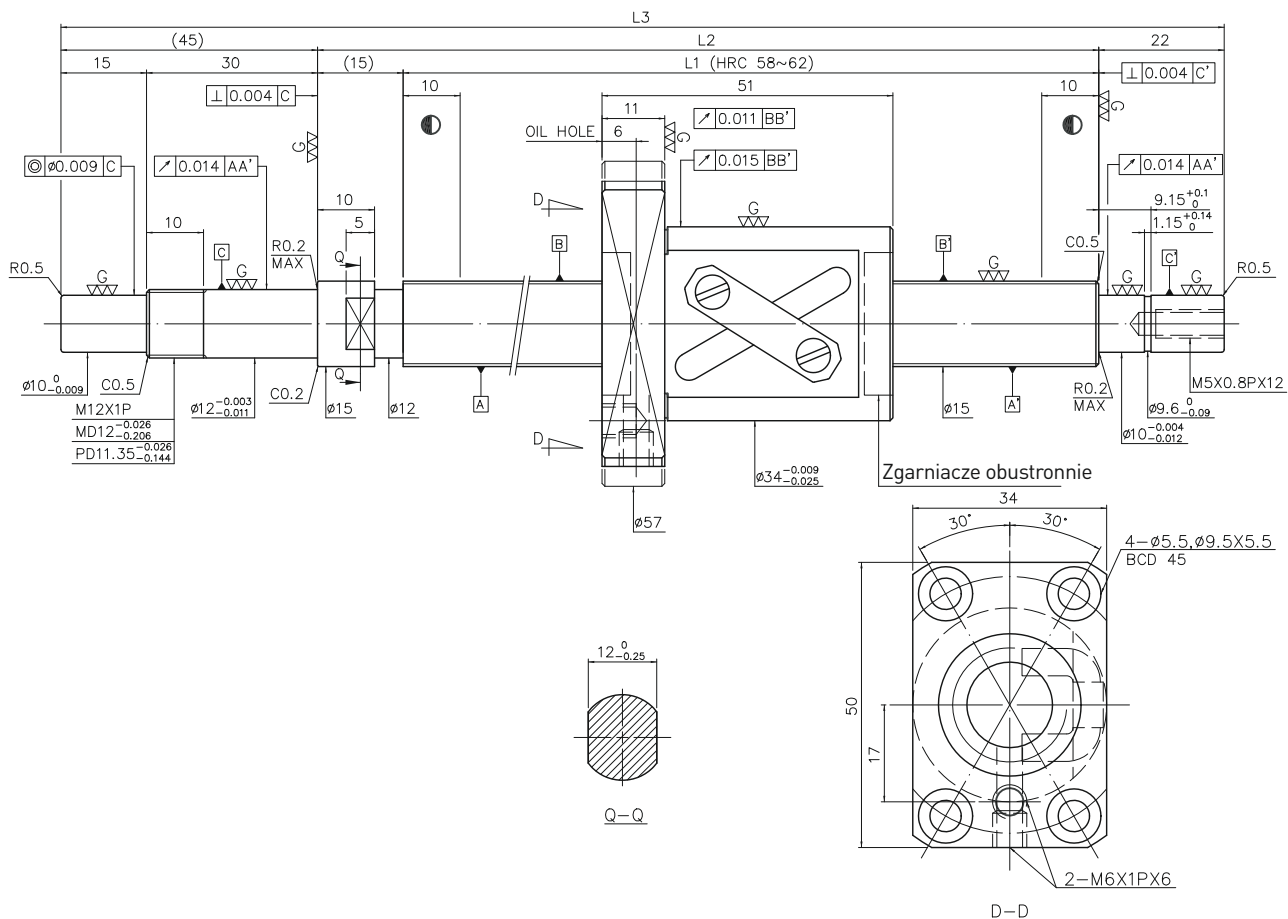
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSW

(średnica 15, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

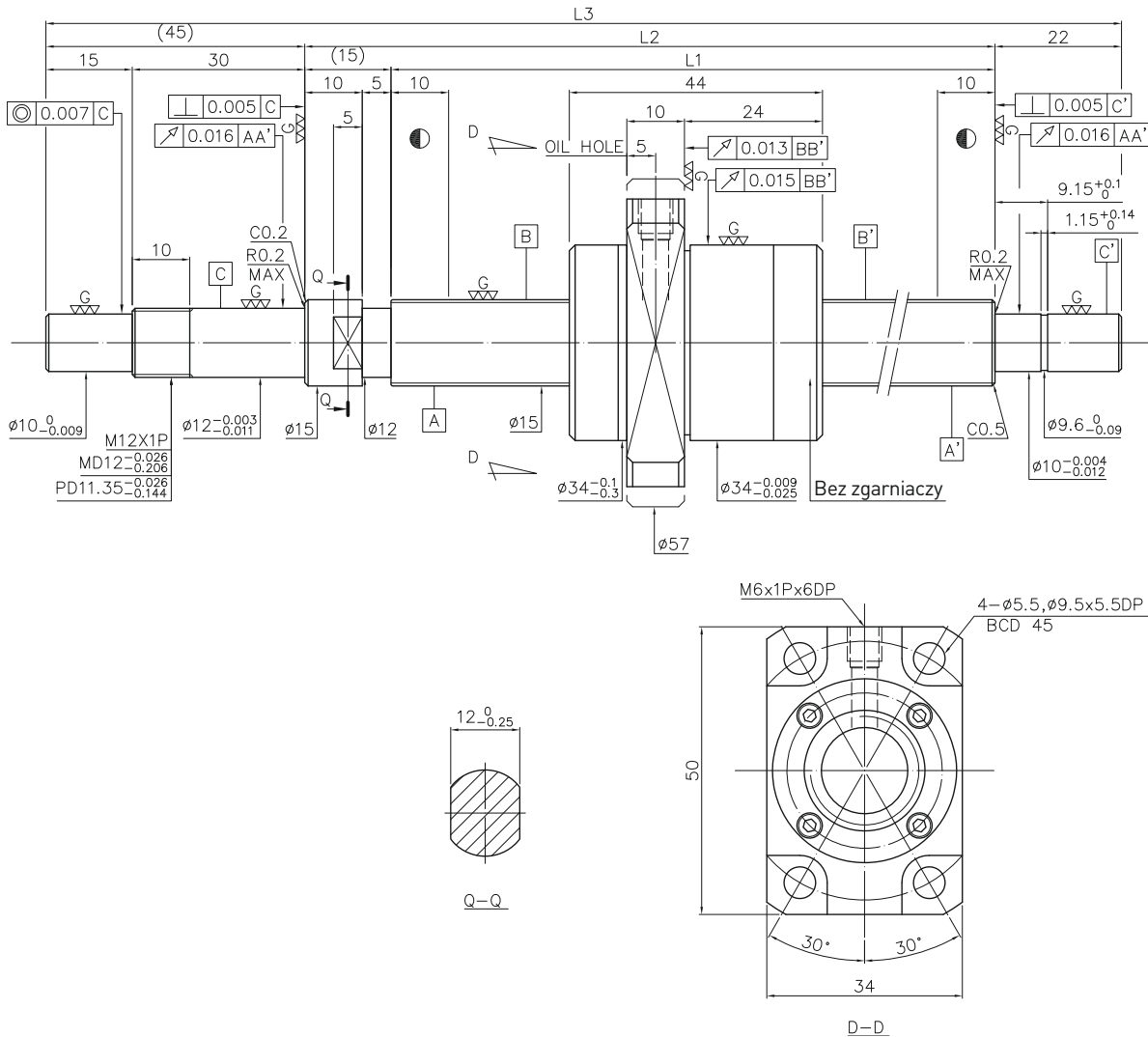
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 11,53°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 15,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø3,175             |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4600               | 7290      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 6450               | 12900     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2~8                | 2,4 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 100                    | R15-10B1-FSW-189-271-0,018   | 189  | 204  | 271  | 5                 |
| 150                    | R15-10B1-FSW-239-321-0,018   | 239  | 254  | 321  | 5                 |
| 200                    | R15-10B1-FSW-289-371-0,018   | 289  | 304  | 371  | 5                 |
| 250                    | R15-10B1-FSW-339-421-0,018   | 339  | 354  | 421  | 5                 |
| 300                    | R15-10B1-FSW-389-471-0,018   | 389  | 404  | 471  | 5                 |
| 350                    | R15-10B1-FSW-439-521-0,018   | 439  | 454  | 521  | 5                 |
| 400                    | R15-10B1-FSW-489-571-0,018   | 489  | 504  | 571  | 5                 |
| 450                    | R15-10B1-FSW-539-621-0,018   | 539  | 554  | 621  | 5                 |
| 500                    | R15-10B1-FSW-589-671-0,018   | 589  | 604  | 671  | 5                 |
| 550                    | R15-10B1-FSW-639-721-0,018   | 639  | 654  | 721  | 5                 |
| 600                    | R15-10B1-FSW-689-771-0,018   | 689  | 704  | 771  | 5                 |
| 700                    | R15-10B1-FSW-789-871-0,018   | 789  | 804  | 871  | 5                 |
| 800                    | R15-10B1-FSW-889-971-0,018   | 889  | 904  | 971  | 5                 |
| 1000                   | R15-10B1-FSW-1089-1171-0,018 | 1089 | 1104 | 1171 | 5                 |

Jednostka: mm

### Typ FSH

(średnica 15, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 11,53°             |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 15,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 2,8x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 7760               | 12310     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 12440              | 24870     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 - 10             | -         |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 150                    | R15-10U2-FSH-239-321-0,018 | 239 | 254 | 321 | 5                 |
| 200                    | R15-10U2-FSH-289-371-0,018 | 289 | 304 | 371 | 5                 |
| 250                    | R15-10U2-FSH-339-421-0,018 | 339 | 354 | 421 | 5                 |
| 300                    | R15-10U2-FSH-389-471-0,018 | 389 | 404 | 471 | 5                 |
| 350                    | R15-10U2-FSH-439-521-0,018 | 439 | 454 | 521 | 5                 |
| 400                    | R15-10U2-FSH-489-571-0,018 | 489 | 504 | 571 | 5                 |
| 450                    | R15-10U2-FSH-539-621-0,018 | 539 | 554 | 621 | 5                 |
| 500                    | R15-10U2-FSH-589-671-0,018 | 589 | 604 | 671 | 5                 |
| 550                    | R15-10U2-FSH-639-721-0,018 | 639 | 654 | 721 | 5                 |
| 600                    | R15-10U2-FSH-689-771-0,018 | 689 | 704 | 771 | 5                 |
| 700                    | R15-10U2-FSH-789-871-0,018 | 789 | 804 | 871 | 5                 |
| 800                    | R15-10U2-FSH-889-971-0,018 | 889 | 904 | 971 | 5                 |

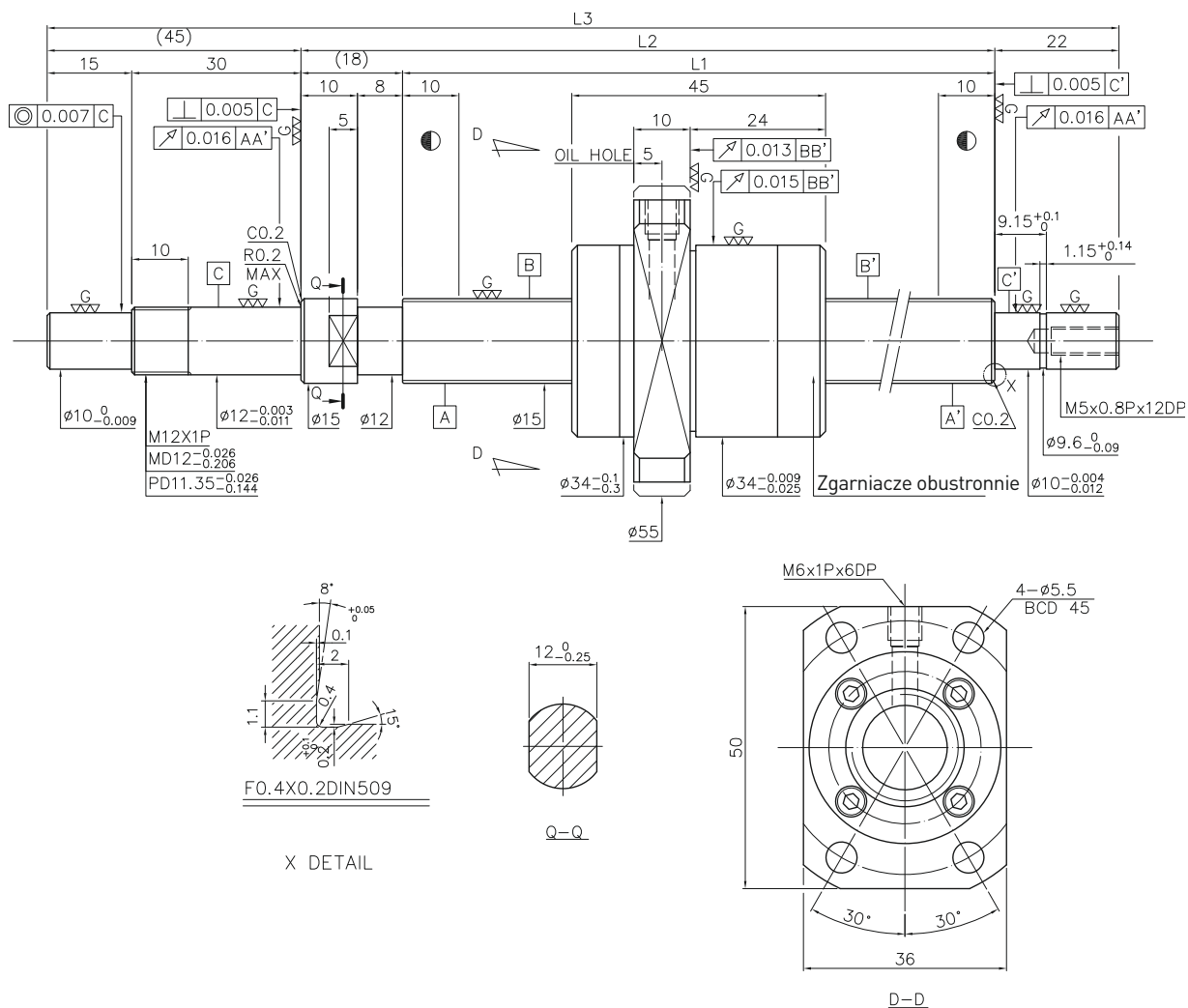
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSH

(średnica 15, skok gwintu 20)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego

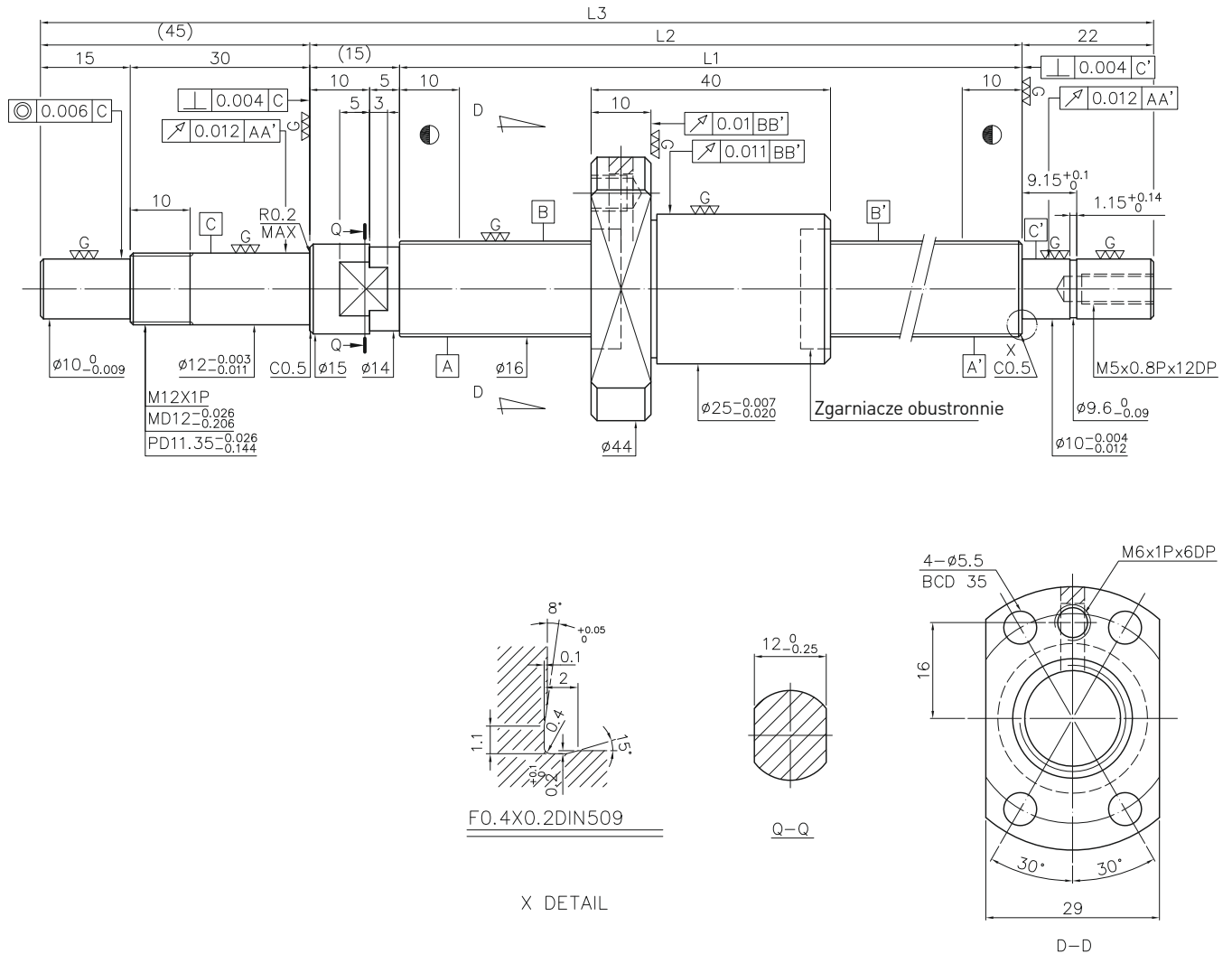
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 20                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 22,2°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 15,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 1,8x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 3420               | 5430      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 4590               | 9170      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1,5 – 8            | - 2,4     |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 100                    | R15-20S1-FSH-186-271-0,018   | 186  | 204  | 271  | 5                 |
| 150                    | R15-20S1-FSH-236-321-0,018   | 236  | 254  | 321  | 5                 |
| 200                    | R15-20S1-FSH-286-371-0,018   | 286  | 304  | 371  | 5                 |
| 250                    | R15-20S1-FSH-336-421-0,018   | 336  | 354  | 421  | 5                 |
| 300                    | R15-20S1-FSH-386-471-0,018   | 386  | 404  | 471  | 5                 |
| 350                    | R15-20S1-FSH-436-521-0,018   | 436  | 454  | 521  | 5                 |
| 400                    | R15-20S1-FSH-486-571-0,018   | 486  | 504  | 571  | 5                 |
| 450                    | R15-20S1-FSH-536-621-0,018   | 536  | 554  | 621  | 5                 |
| 500                    | R15-20S1-FSH-586-671-0,018   | 586  | 604  | 671  | 5                 |
| 550                    | R15-20S1-FSH-636-721-0,018   | 636  | 654  | 721  | 5                 |
| 600                    | R15-20S1-FSH-686-771-0,018   | 686  | 704  | 771  | 5                 |
| 700                    | R15-20S1-FSH-786-871-0,018   | 786  | 804  | 871  | 5                 |
| 800                    | R15-20S1-FSH-886-971-0,018   | 886  | 904  | 971  | 5                 |
| 1000                   | R15-20S1-FSH-1086-1171-0,018 | 1086 | 1104 | 1171 | 5                 |

Jednostka: mm

### Typ FSI

(średnica 16, skok gwintu 2)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 2,25°              |           |
| Średnica kęta podziałowego [mm] | 16,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1*4                |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 3230               | 3230      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 7900               | 7900      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,5 - 5            | ~1,5      |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R16-2T4-FSI-139-221-0,008 | 139 | 154 | 221 | 3                 |
| 100                    | R16-2T4-FSI-189-271-0,008 | 189 | 204 | 271 | 3                 |
| 150                    | R16-2T4-FSI-239-321-0,008 | 239 | 254 | 321 | 3                 |
| 200                    | R16-2T4-FSI-289-371-0,008 | 289 | 304 | 371 | 3                 |
| 300                    | R16-2T4-FSI-389-471-0,008 | 389 | 404 | 471 | 3                 |

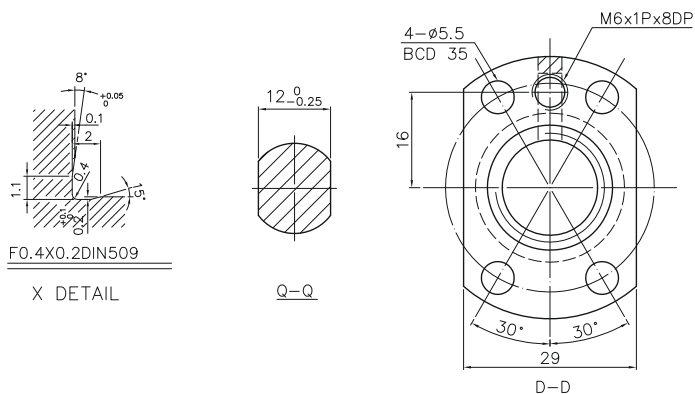
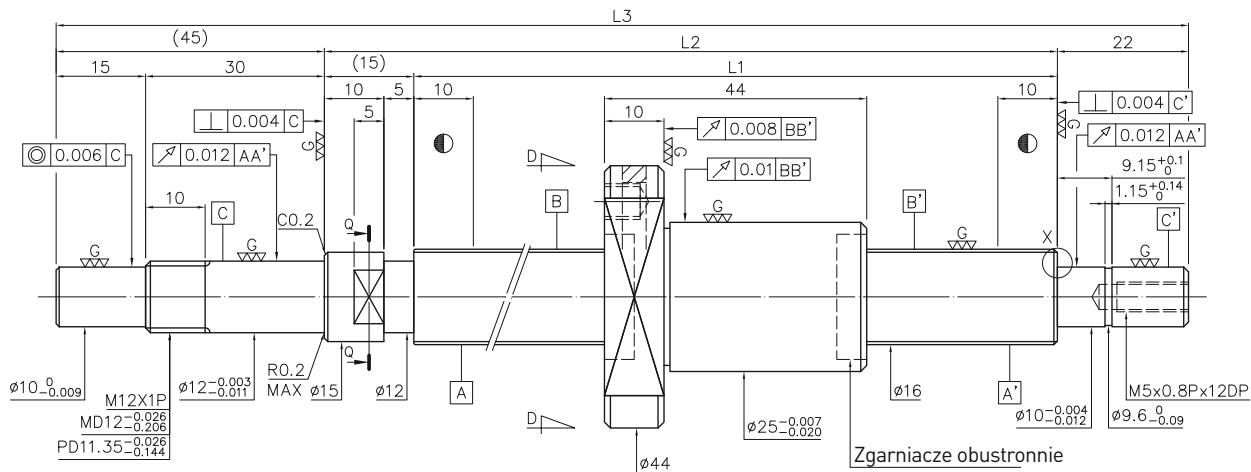
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSI

(średnica 16, skok gwintu 2.5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 2,5                |           |
| Kąt wzniosu                     | 2,81°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 16,2               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 1,5              |           |
| Obiegi                          | 1x4                |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 3230               | 3230      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 7900               | 7900      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,5 - 5            | - 1,5     |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

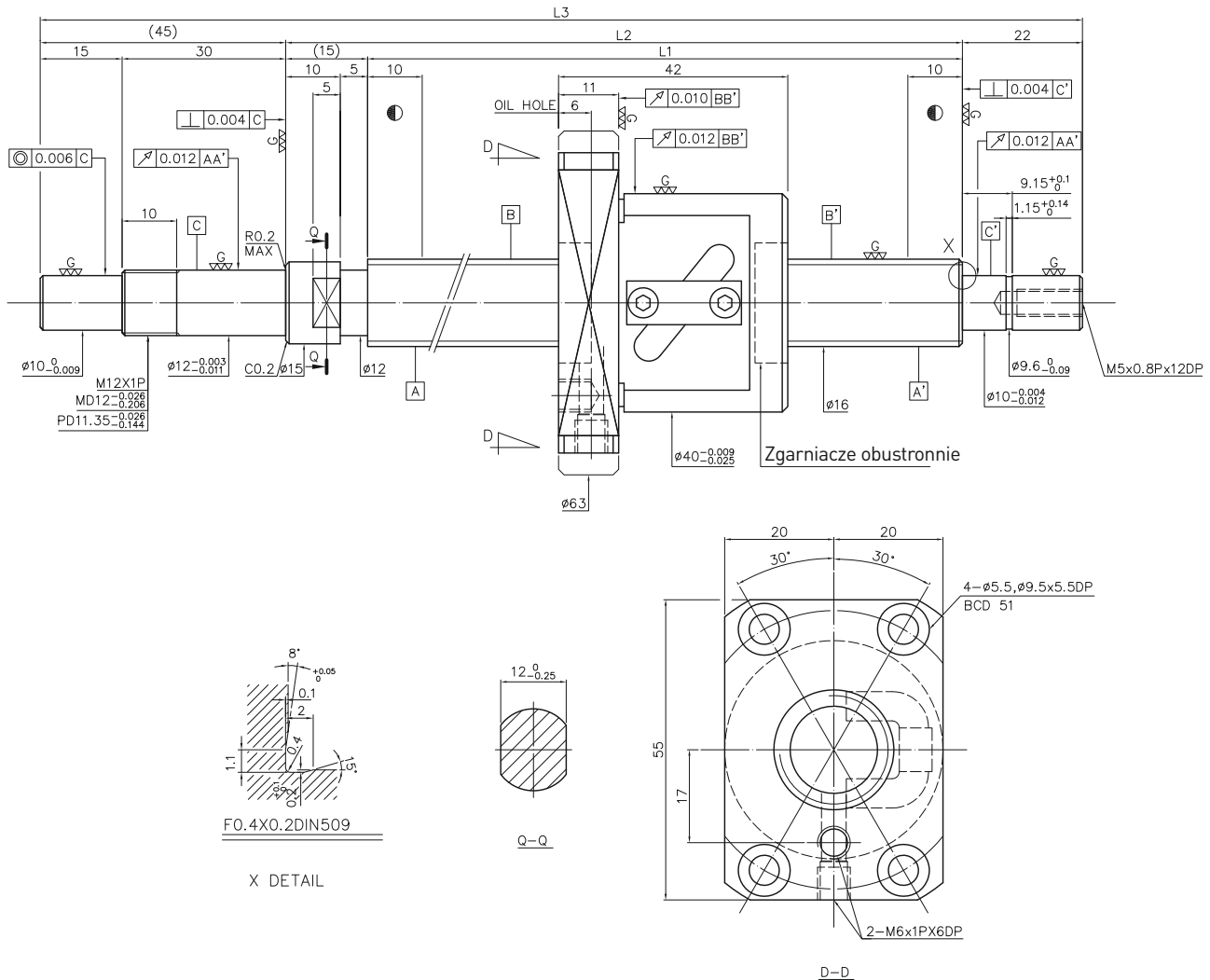
| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN            | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 50                     | R16-2,5T4-FSI-139-221-0,008 | 139 | 154 | 221 | 3                 |
| 100                    | R16-2,5T4-FSI-189-271-0,008 | 189 | 204 | 271 | 3                 |
| 150                    | R16-2,5T4-FSI-239-321-0,008 | 239 | 254 | 321 | 3                 |
| 200                    | R16-2,5T4-FSI-289-371-0,008 | 289 | 304 | 371 | 3                 |
| 300                    | R16-2,5T4-FSI-389-471-0,008 | 389 | 404 | 471 | 3                 |

Jednostka: mm



### Typ FSW

(średnica 16, skok gwintu 5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 5,48°              |           |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 16,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 3,175            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4810               | 7630      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 6700               | 13990     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1,5 - 8            | - 2 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 100                    | R16-5B1-FSW-189-271-0,018 | 189 | 204 | 271 | 5                 |
| 200                    | R16-5B1-FSW-289-371-0,018 | 289 | 304 | 371 | 5                 |
| 300                    | R16-5B1-FSW-389-471-0,018 | 389 | 404 | 471 | 5                 |
| 400                    | R16-5B1-FSW-489-571-0,018 | 489 | 504 | 571 | 5                 |
| 600                    | R16-5B1-FSW-689-771-0,018 | 689 | 704 | 771 | 5                 |
| 800                    | R16-5B1-FSW-889-971-0,018 | 889 | 904 | 971 | 5                 |

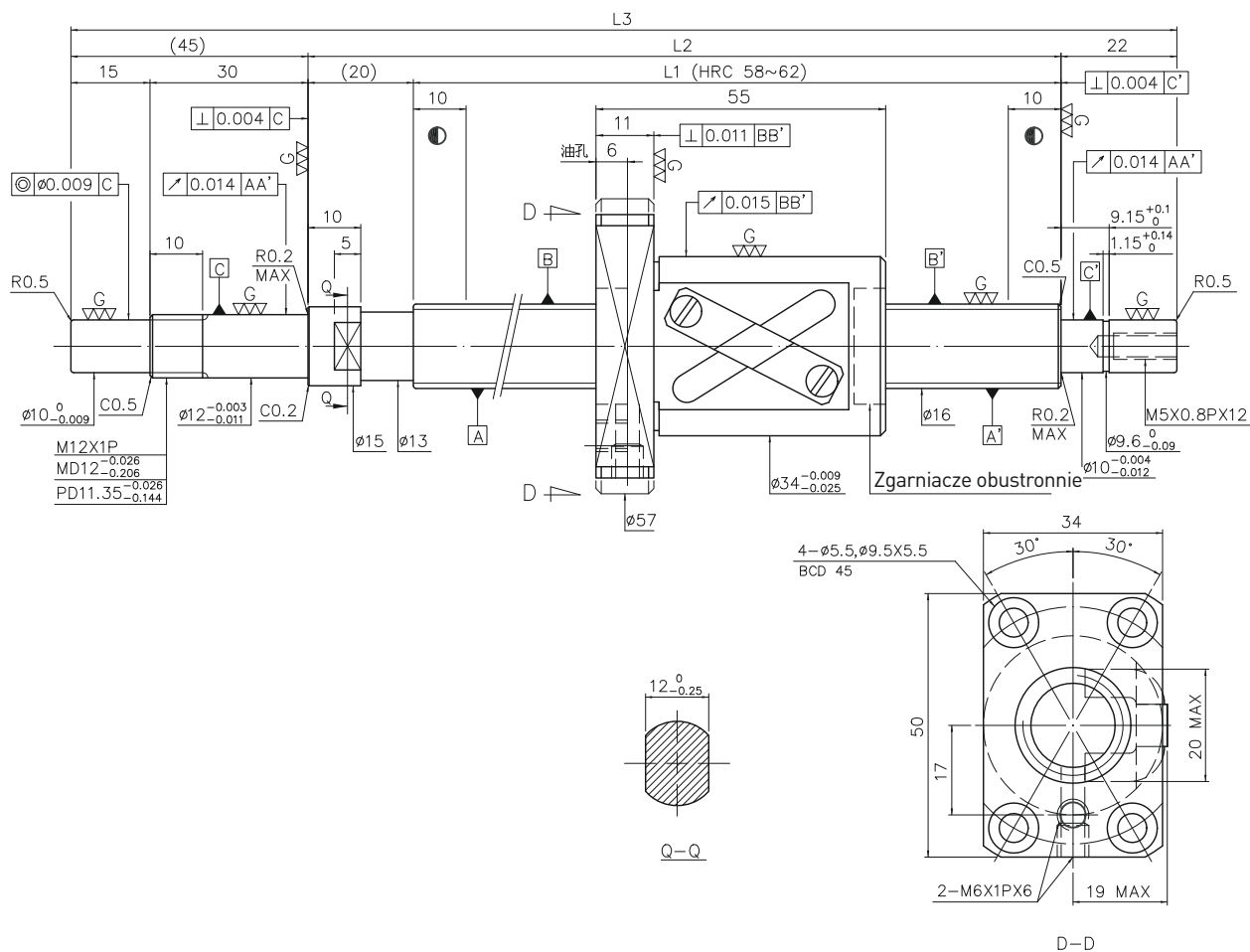
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSV

(średnica 16, skok gwintu 16)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

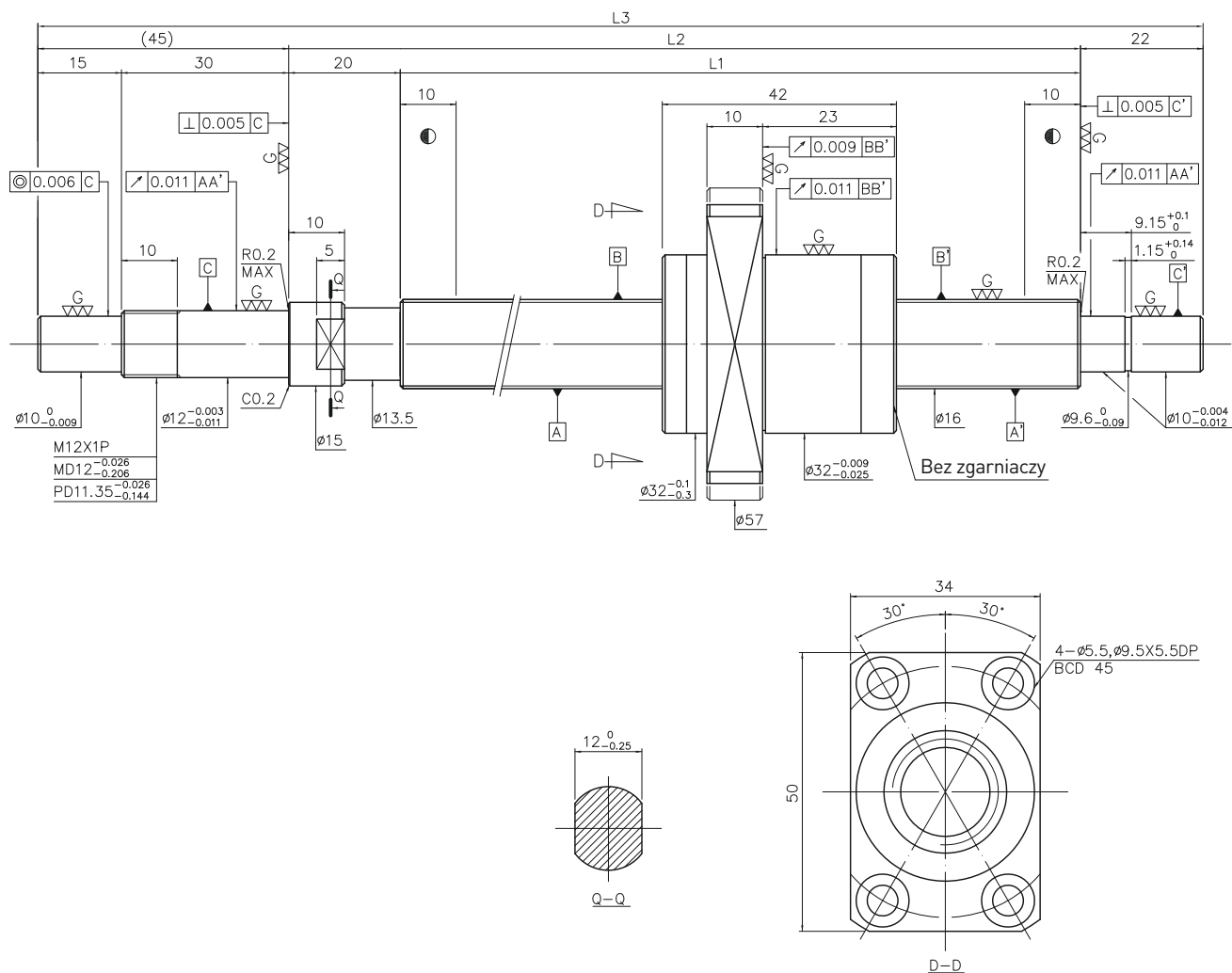
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 16                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,05°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 16,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | φ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 1,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 3040               | 4810      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 4100               | 8190      |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2~8                | 2,4 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
| 100                        | R16-16A1-FSV-184-271-0,018   | 184  | 204  | 271  | 5                    |
| 150                        | R16-16A1-FSV-234-321-0,018   | 234  | 254  | 321  | 5                    |
| 200                        | R16-16A1-FSV-284-371-0,018   | 284  | 304  | 371  | 5                    |
| 250                        | R16-16A1-FSV-334-421-0,018   | 334  | 354  | 421  | 5                    |
| 300                        | R16-16A1-FSV-384-471-0,018   | 384  | 404  | 471  | 5                    |
| 350                        | R16-16A1-FSV-434-521-0,018   | 434  | 454  | 521  | 5                    |
| 400                        | R16-16A1-FSV-484-571-0,018   | 484  | 504  | 571  | 5                    |
| 450                        | R16-16A1-FSV-534-621-0,018   | 534  | 554  | 621  | 5                    |
| 500                        | R16-16A1-FSV-584-671-0,018   | 584  | 604  | 671  | 5                    |
| 550                        | R16-16A1-FSV-634-721-0,018   | 634  | 654  | 721  | 5                    |
| 600                        | R16-16A1-FSV-684-771-0,018   | 684  | 704  | 771  | 5                    |
| 700                        | R16-16A1-FSV-784-871-0,018   | 784  | 804  | 871  | 5                    |
| 800                        | R16-16A1-FSV-884-971-0,018   | 884  | 904  | 971  | 5                    |
| 1000                       | R16-16A1-FSV-1084-1171-0,018 | 1084 | 1104 | 1171 | 5                    |

Jednostka: mm

## Typ FSH

(średnica 16, skok gwintu 16)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 16                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,06°             |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 16,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 1,8x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 5440               | 8630      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 8430               | 16850     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 – 10             | -         |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN           | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 150                    | R16-16S2-FSH-234-321-0,018 | 234 | 254 | 321 | 5                 |
| 200                    | R16-16S2-FSH-284-371-0,018 | 284 | 304 | 371 | 5                 |
| 250                    | R16-16S2-FSH-334-421-0,018 | 334 | 354 | 421 | 5                 |
| 300                    | R16-16S2-FSH-384-471-0,018 | 384 | 404 | 471 | 5                 |
| 350                    | R16-16S2-FSH-434-521-0,018 | 434 | 454 | 521 | 5                 |
| 400                    | R16-16S2-FSH-484-571-0,018 | 484 | 504 | 571 | 5                 |
| 450                    | R16-16S2-FSH-534-621-0,018 | 534 | 554 | 621 | 5                 |
| 500                    | R16-16S2-FSH-584-671-0,018 | 584 | 604 | 671 | 5                 |
| 550                    | R16-16S2-FSH-634-721-0,018 | 634 | 654 | 721 | 5                 |
| 600                    | R16-16S2-FSH-684-771-0,018 | 684 | 704 | 771 | 5                 |
| 700                    | R16-16S2-FSH-784-871-0,018 | 784 | 804 | 871 | 5                 |
| 800                    | R16-16S2-FSH-884-971-0,018 | 884 | 904 | 971 | 5                 |

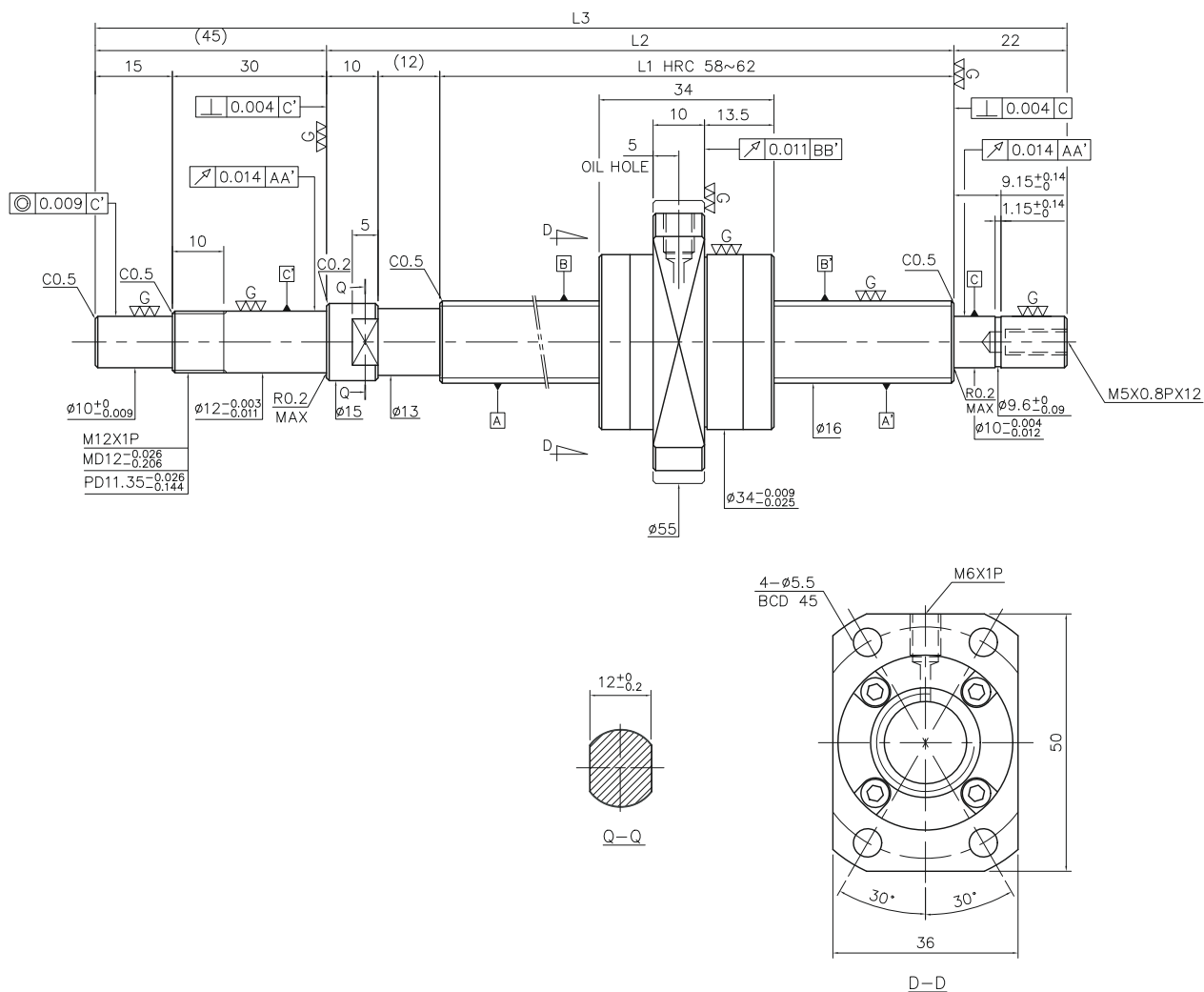
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ DFSH

(średnica 16, skok gwintu 32)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

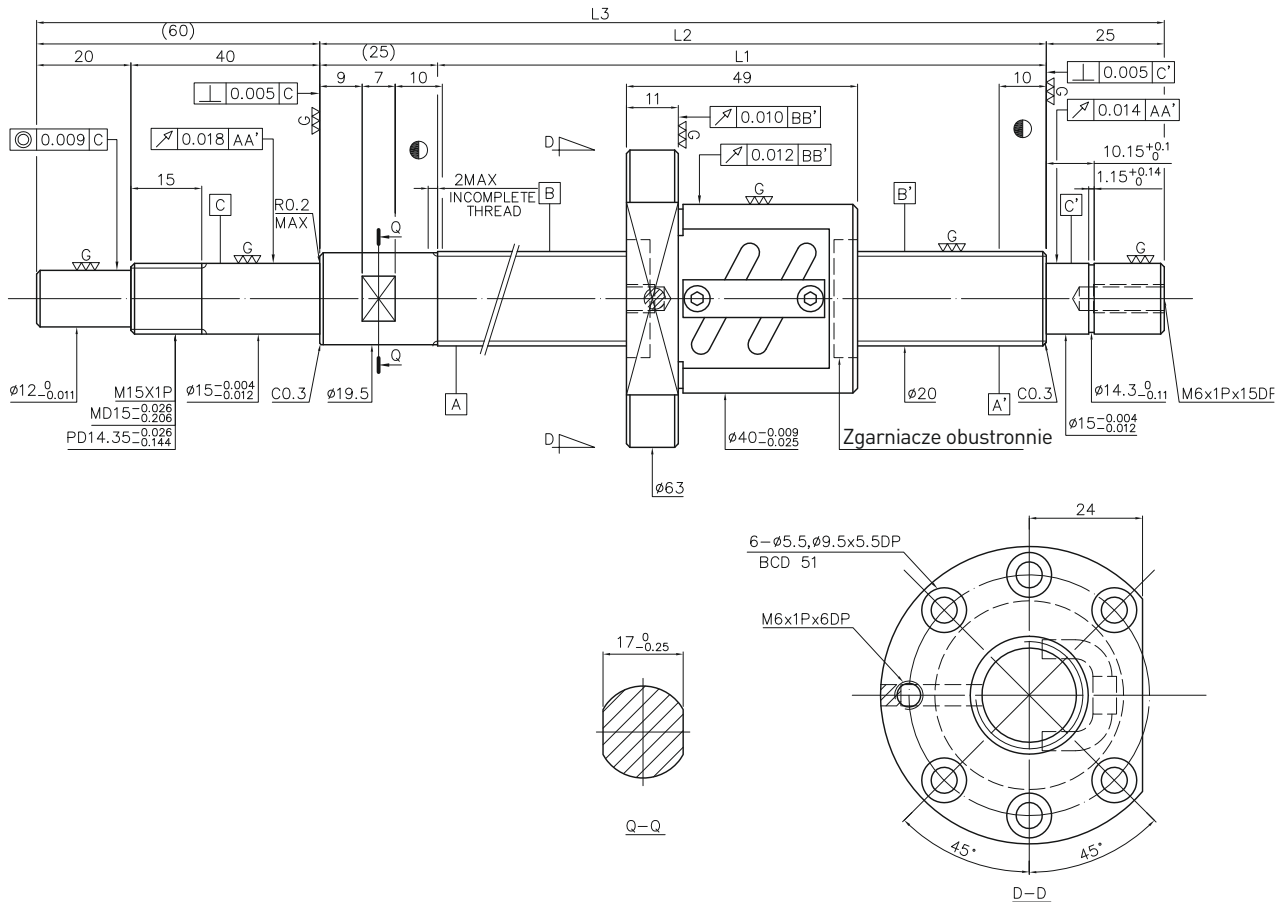
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 32                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 31,53°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 16,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 3,175            |           |
| Obiegi                          | 0,7x2              |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4320               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 7550               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 0,5 ~ 10           | 2,4 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN               | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 300                    | 2R16-32V2-DFSH-382-471-0,018   | 382  | 404  | 471  | 3                 |
| 500                    | 2R16-32V2-DFSH-582-671-0,018   | 582  | 604  | 671  | 3                 |
| 800                    | 2R16-32V2-DFSH-882-971-0,018   | 882  | 904  | 971  | 3                 |
| 1200                   | 2R16-32V2-DFSH-1282-1371-0,018 | 1282 | 1304 | 1371 | 3                 |

Jednostka: mm

### Typ FSW

(średnica 20, skok gwintu 4)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 4                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 3,6°               |           |
| Średnica koła podziałowego [mm] | 20,25              |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 2,381            |           |
| Obiegi                          | 2,5x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 5610               | 8898      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 10850              | 17208     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1,2 - 6,8          | 2,5 MAX   |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga przesunięcia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|--------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 150                | R20-4B2-FSW-225-335-0,018 | 225 | 250 | 335 | 5                 |
| 200                | R20-4B2-FSW-275-385-0,018 | 275 | 300 | 385 | 5                 |
| 300                | R20-4B2-FSW-375-485-0,018 | 375 | 400 | 485 | 5                 |
| 400                | R20-4B2-FSW-475-585-0,018 | 475 | 500 | 585 | 5                 |
| 500                | R20-4B2-FSW-575-685-0,018 | 575 | 600 | 685 | 5                 |
| 600                | R20-4B2-FSW-675-785-0,018 | 675 | 700 | 785 | 5                 |

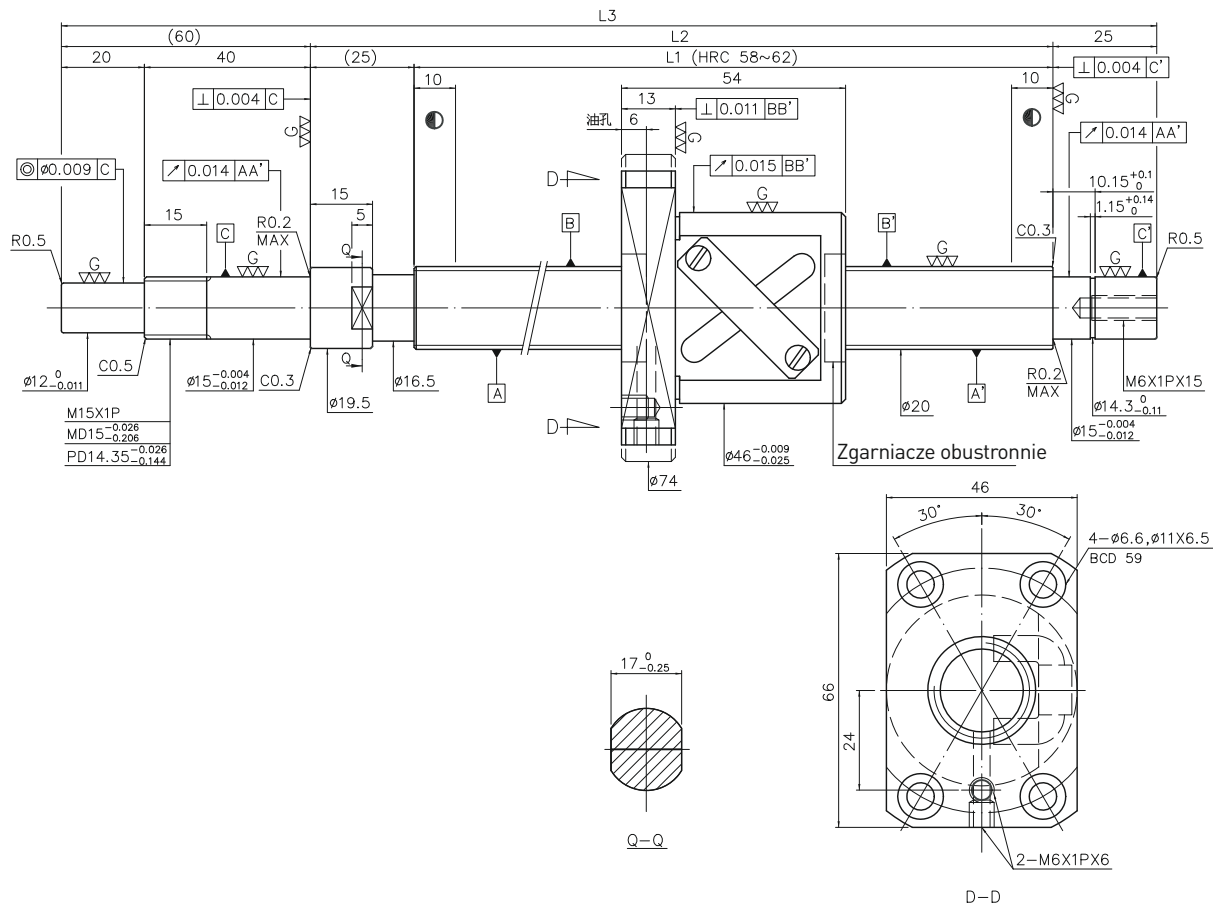
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSW

(średnica 20, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

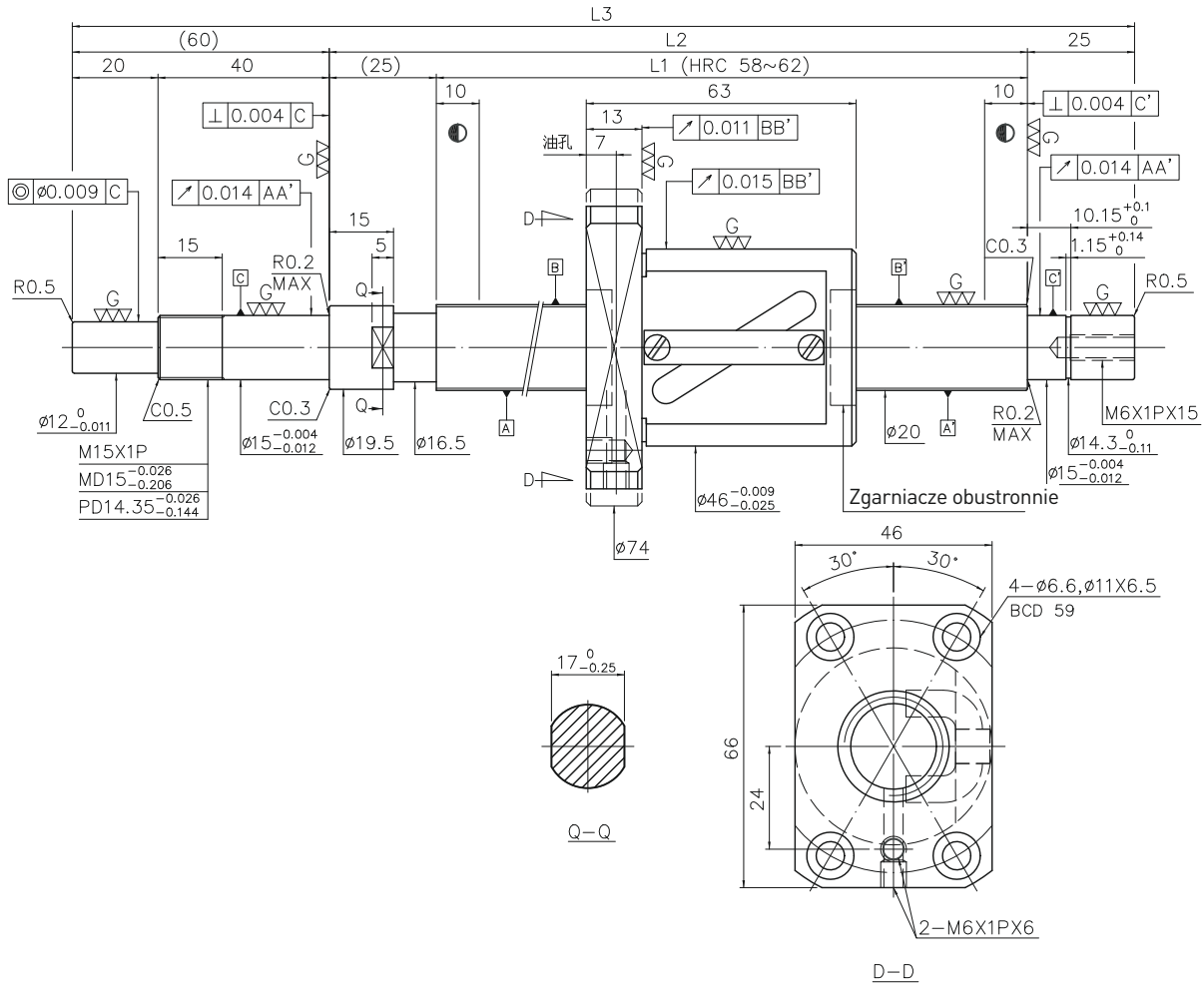
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 8,7°               |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 20,8               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,969            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 7180               | 11390     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 10940              | 21870     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 – 12             | 3 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 200                    | R20-10B1-FSW-289-399-0,018   | 289  | 314  | 399  | 5                 |
| 300                    | R20-10B1-FSW-389-499-0,018   | 389  | 414  | 499  | 5                 |
| 400                    | R20-10B1-FSW-489-599-0,018   | 489  | 514  | 599  | 5                 |
| 500                    | R20-10B1-FSW-589-699-0,018   | 589  | 614  | 699  | 5                 |
| 600                    | R20-10B1-FSW-689-799-0,018   | 689  | 714  | 799  | 5                 |
| 700                    | R20-10B1-FSW-789-899-0,018   | 789  | 814  | 899  | 5                 |
| 800                    | R20-10B1-FSW-889-999-0,018   | 889  | 914  | 999  | 5                 |
| 900                    | R20-10B1-FSW-989-1099-0,018  | 989  | 1014 | 1099 | 5                 |
| 1000                   | R20-10B1-FSW-1089-1199-0,018 | 1089 | 1114 | 1199 | 5                 |
| 1100                   | R20-10B1-FSW-1189-1299-0,018 | 1189 | 1214 | 1299 | 5                 |
| 1200                   | R20-10B1-FSW-1289-1399-0,018 | 1289 | 1314 | 1399 | 5                 |

Jednostka: mm

## Typ FSW

(średnica 20, skok gwintu 20)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 20                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,01°             |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 20,8               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ø 3,969            |           |
| Obiegi                          | 1,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 4530               | 7190      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 6410               | 12800     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 – 12             | 3 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
| 200                        | R20-20A1-FSW-310-420-0,018   | 310  | 335  | 420  | 5                    |
| 300                        | R20-20A1-FSW-410-520-0,018   | 410  | 435  | 520  | 5                    |
| 400                        | R20-20A1-FSW-510-620-0,018   | 510  | 535  | 620  | 5                    |
| 500                        | R20-20A1-FSW-610-720-0,018   | 610  | 635  | 720  | 5                    |
| 600                        | R20-20A1-FSW-710-820-0,018   | 710  | 735  | 820  | 5                    |
| 700                        | R20-20A1-FSW-810-920-0,018   | 810  | 835  | 920  | 5                    |
| 800                        | R20-20A1-FSW-910-1020-0,018  | 910  | 935  | 1020 | 5                    |
| 900                        | R20-20A1-FSW-1010-1120-0,018 | 1010 | 1035 | 1120 | 5                    |
| 1000                       | R20-20A1-FSW-1110-1220-0,018 | 1110 | 1135 | 1220 | 5                    |
| 1100                       | R20-20A1-FSW-1210-1320-0,018 | 1210 | 1235 | 1320 | 5                    |
| 1200                       | R20-20A1-FSW-1510-1620-0,018 | 1510 | 1535 | 1620 | 5                    |

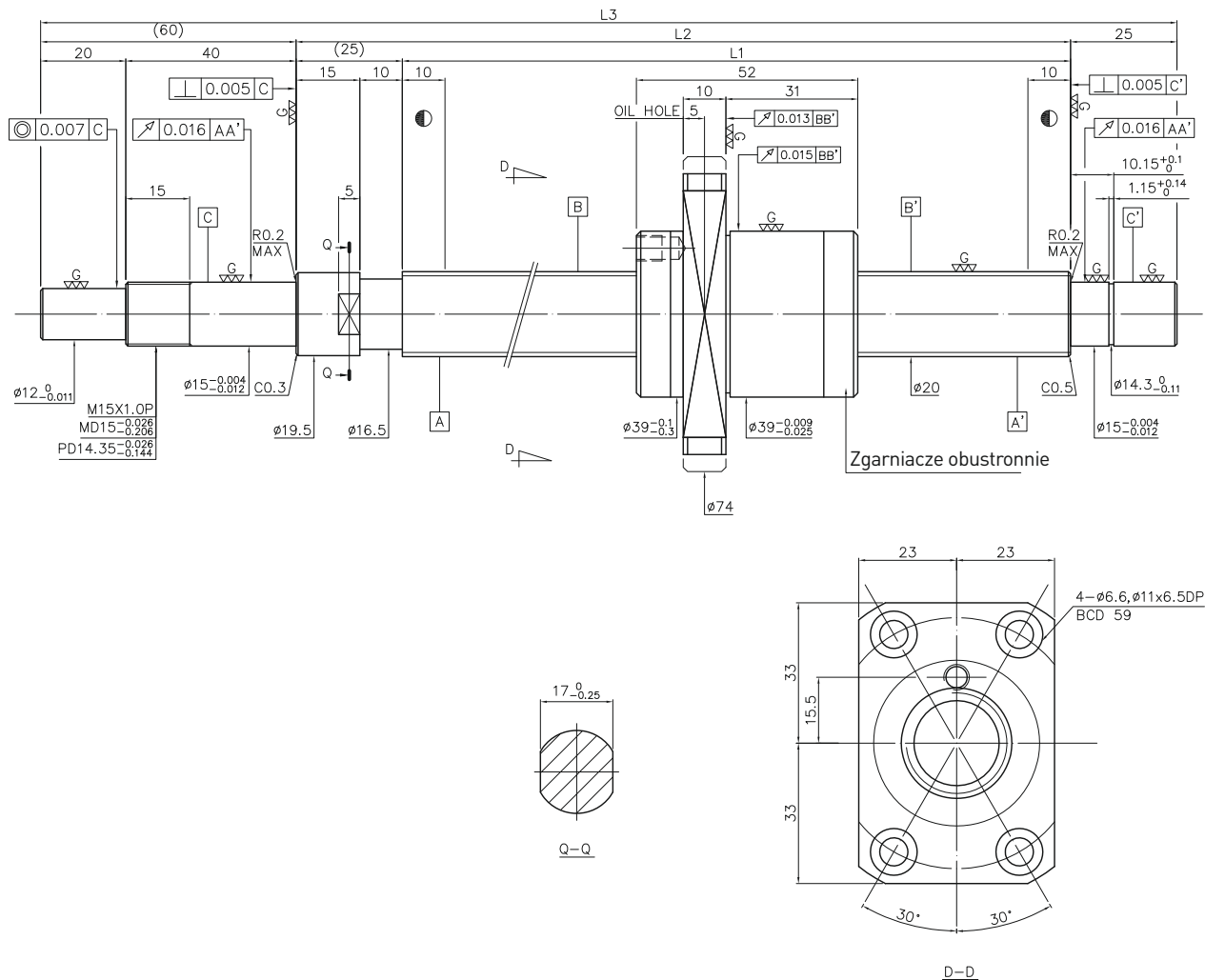
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSH

(średnica 20, skok gwintu 20)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 20                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,17°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 20,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ø 3,175            |           |
| Obiegi                          | 1,8x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 6120               | 9710      |
| Nośność statyczna Co [N]        | 10610              | 21220     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 1 ~ 10             | -         |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

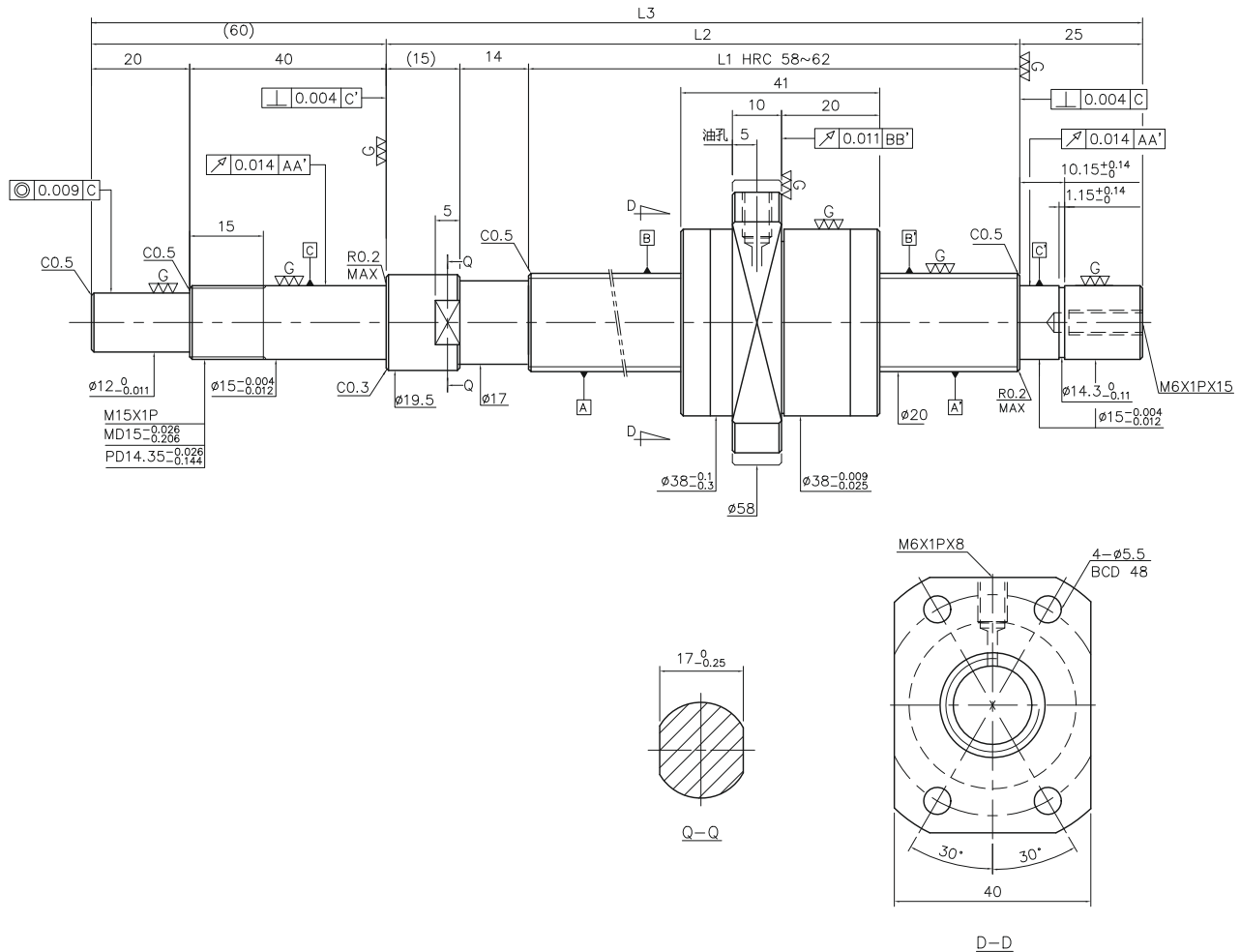
| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 300                    | R20-20S2-FSH-410-520-0,018   | 410  | 435  | 520  | 5                 |
| 400                    | R20-20S2-FSH-510-620-0,018   | 510  | 535  | 620  | 5                 |
| 500                    | R20-20S2-FSH-610-720-0,018   | 610  | 635  | 720  | 5                 |
| 600                    | R20-20S2-FSH-710-820-0,018   | 710  | 735  | 820  | 5                 |
| 700                    | R20-20S2-FSH-810-920-0,018   | 810  | 835  | 920  | 5                 |
| 800                    | R20-20S2-FSH-910-1020-0,018  | 910  | 935  | 1020 | 5                 |
| 900                    | R20-20S2-FSH-1010-1120-0,018 | 1010 | 1035 | 1120 | 5                 |
| 1000                   | R20-20S2-FSH-1110-1220-0,018 | 1110 | 1135 | 1220 | 5                 |
| 1100                   | R20-20S2-FSH-1210-1320-0,018 | 1210 | 1235 | 1320 | 5                 |

Jednostka: mm



### Typ DFSH

(średnica 20, skok gwintu 40)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 40                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 31,47°             |           |
| Średnica kęta podziałowego [mm] | 20,8               |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 3,175            |           |
| Obiegi                          | 0,7x2              |           |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 5000               |           |
| Nośność statyczna Co [N]        | 9870               |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 ~ 12             | 3 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | -                  | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN               | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 400                    | 2R20-40V2-DFSH-506-620-0,018   | 506  | 535  | 620  | 5                 |
| 600                    | 2R20-40V2-DFSH-706-820-0,018   | 706  | 735  | 820  | 5                 |
| 800                    | 2R20-40V2-DFSH-906-1020-0,018  | 906  | 935  | 1020 | 5                 |
| 1000                   | 2R20-40V2-DFSH-1106-1220-0,018 | 1106 | 1135 | 1220 | 5                 |
| 1200                   | 2R20-40V2-DFSH-1306-1420-0,018 | 1306 | 1335 | 1420 | 5                 |
| 1600                   | 2R20-40V2-DFSH-1706-1820-0,018 | 1706 | 1735 | 1820 | 5                 |

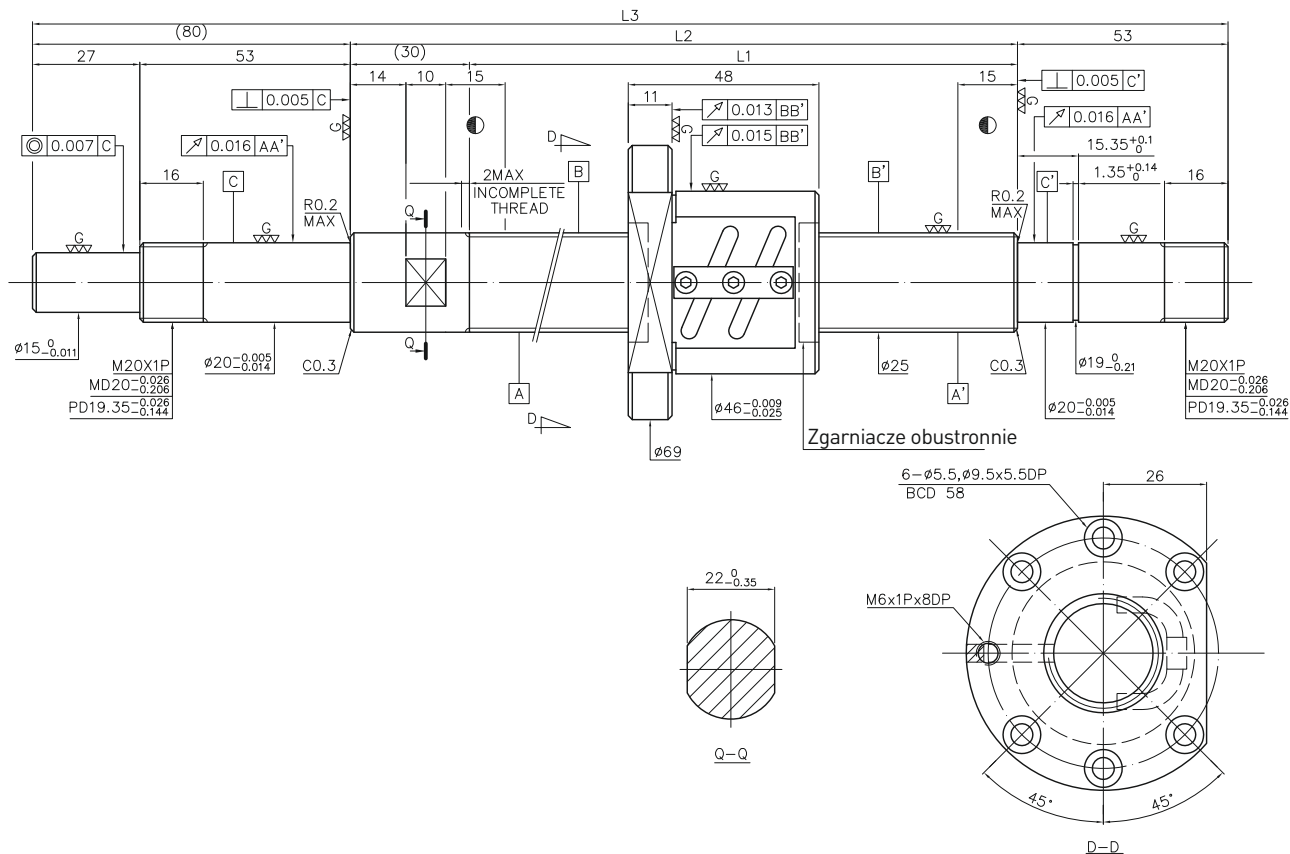
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSW

(średnica 25, skok gwintu 4)



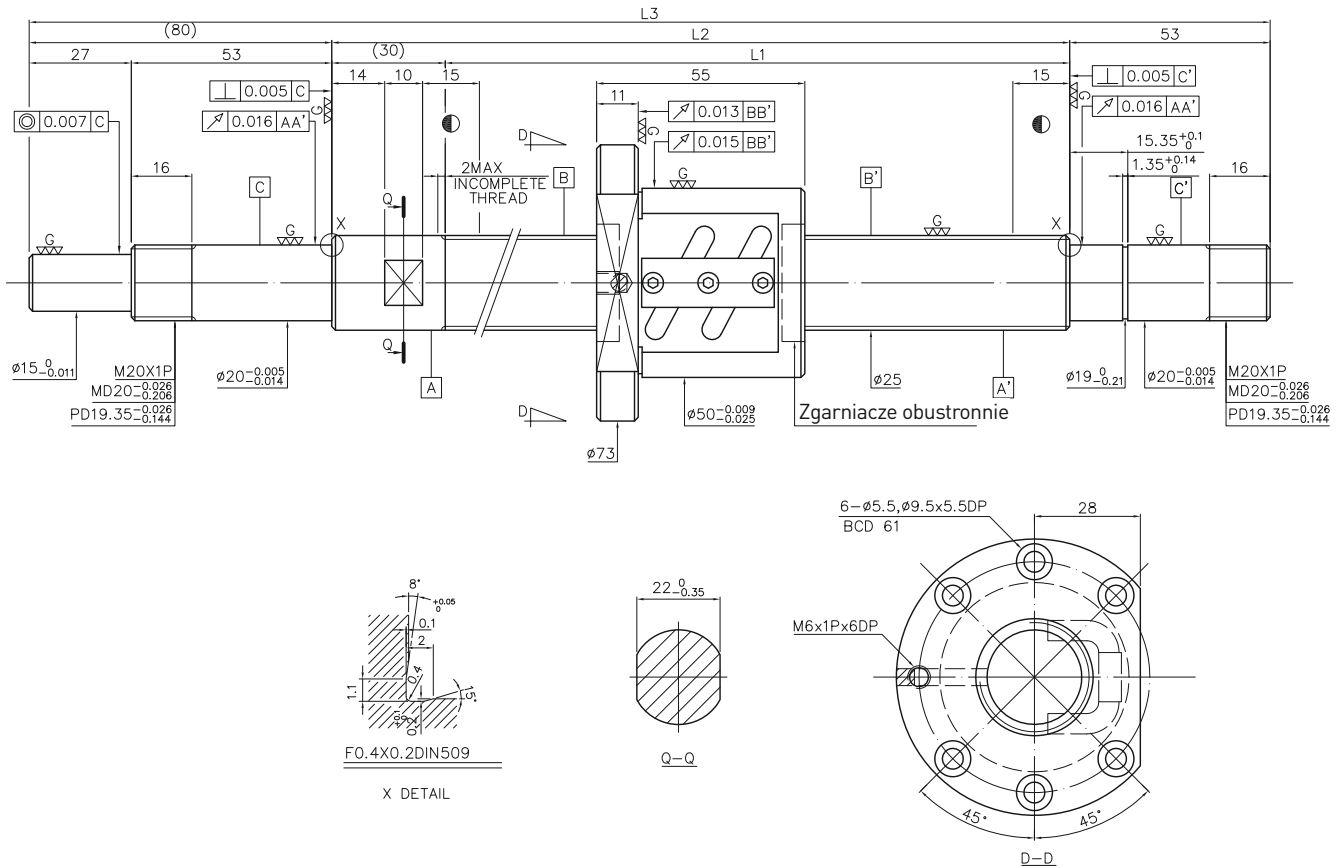
| Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego |                    |           |
|---|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                                   | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                                  | 4                  |           |
| Kąt wzniosu                                       | 2,89°              |           |
| Średnica koła podziatowego [mm]                   | 25,25              |           |
| Średnica kulki [mm]                               | ∅ 2,381            |           |
| Obiegi  | 2,5x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                                   | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]                          | 6220               | 9865      |
| Nośność statyczna Co [N]                          | 13760              | 21823     |
| Moment obrotowy [Ncm]                             | 1,5 – 8,5          | 3 MAX     |
| Kulki rozdzielające                               | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN          | L1  | L2  | L3  | Klasa dokładności |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 150                    | R25-4B2-FSW-220-349-0,018 | 220 | 250 | 349 | 5                 |
| 200                    | R25-4B2-FSW-270-399-0,018 | 270 | 300 | 399 | 5                 |
| 300                    | R25-4B2-FSW-370-499-0,018 | 370 | 400 | 499 | 5                 |
| 400                    | R25-4B2-FSW-470-599-0,018 | 470 | 500 | 599 | 5                 |
| 500                    | R25-4B2-FSW-570-733-0,018 | 570 | 600 | 733 | 5                 |
| 700                    | R25-4B2-FSW-770-933-0,018 | 770 | 800 | 933 | 5                 |

Jednostka: mm

## Typ FSW

(średnica 25, skok gwintu 5)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |           |
| Kąt wzniosu                     | 3,56°              |           |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 25,6               |           |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |           |
| Obiegi                          | 2,5x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 10730              | 17040     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 22090              | 44170     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 3,6 - 14,4         | 5 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN            | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-----------------------------|------|------|------|-------------------|
| 150                    | R25-5B2-FSW-220-349-0,018   | 220  | 250  | 349  | 5                 |
| 200                    | R25-5B2-FSW-270-399-0,018   | 270  | 300  | 399  | 5                 |
| 300                    | R25-5B2-FSW-370-499-0,018   | 370  | 400  | 499  | 5                 |
| 400                    | R25-5B2-FSW-470-599-0,018   | 470  | 500  | 599  | 5                 |
| 500                    | R25-5B2-FSW-570-733-0,018   | 570  | 600  | 733  | 5                 |
| 600                    | R25-5B2-FSW-670-833-0,018   | 670  | 700  | 833  | 5                 |
| 700                    | R25-5B2-FSW-770-933-0,018   | 770  | 800  | 933  | 5                 |
| 900                    | R25-5B2-FSW-970-1133-0,018  | 970  | 1000 | 1133 | 5                 |
| 1000                   | R25-5B2-FSW-1170-1333-0,018 | 1170 | 1200 | 1333 | 5                 |

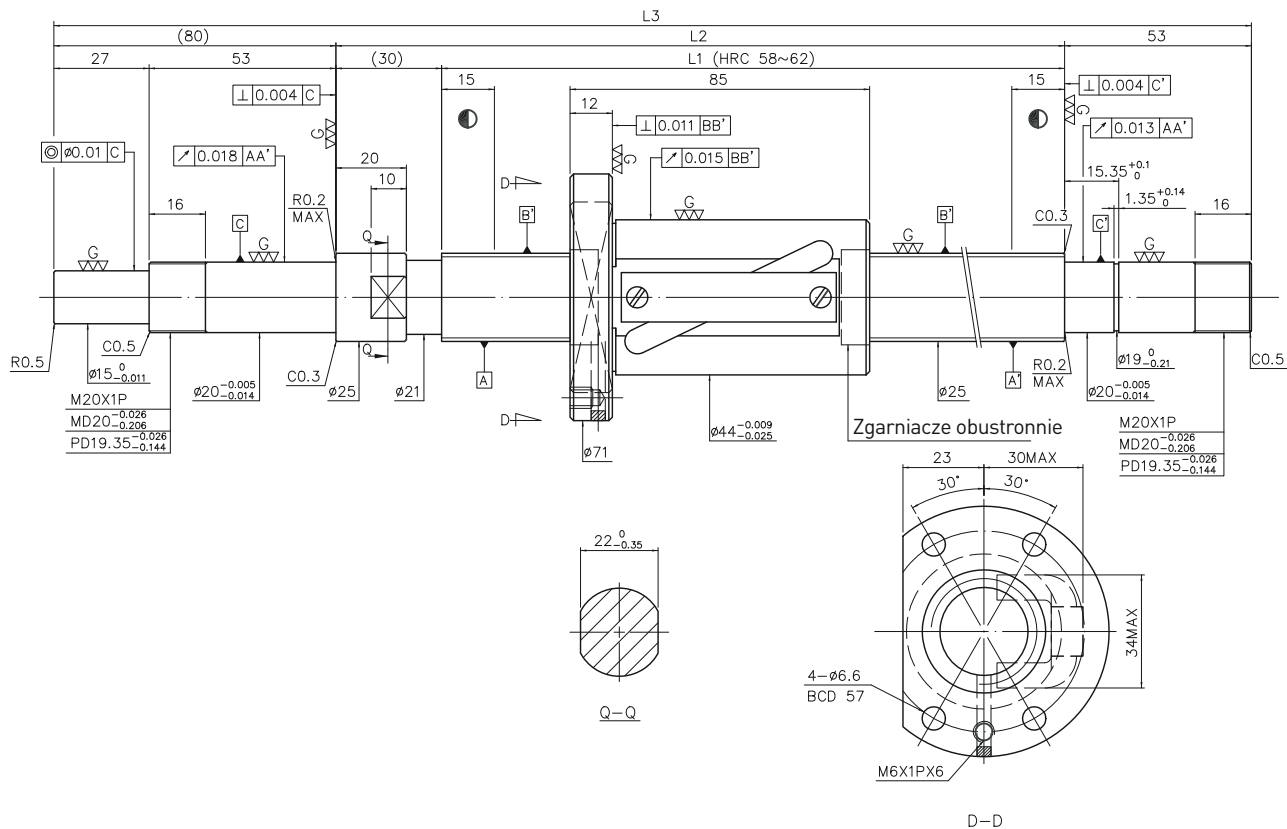
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSV

(średnica 25, skok gwintu 20)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

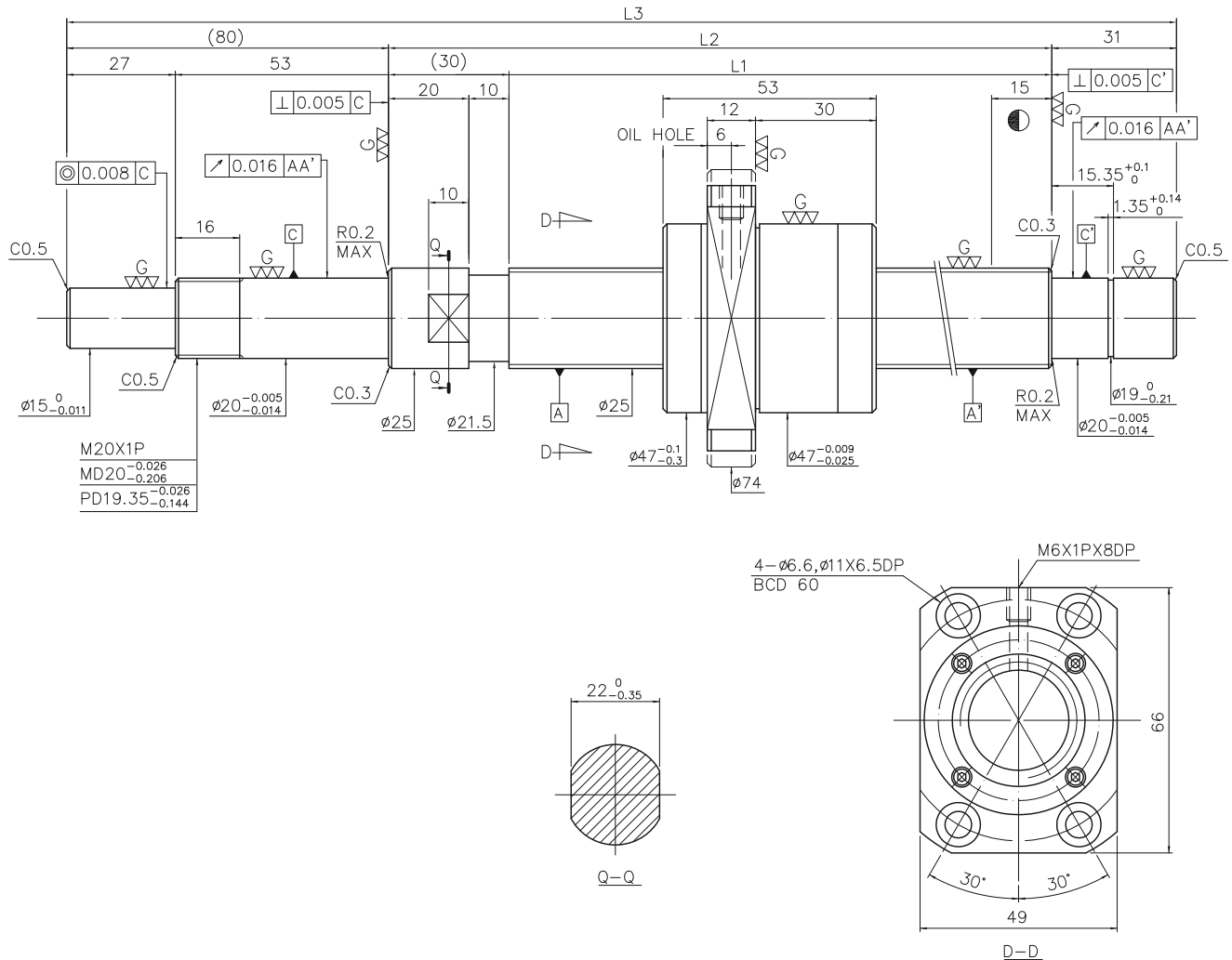
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 20                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 13,75°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 26                 |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 4,763            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 10030              | 15910     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 16190              | 32360     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 4 ~ 25             | 5 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 600                    | R25-20B1-FSV-750-913-0,018   | 750  | 780  | 913  | 5                 |
| 800                    | R25-20B1-FSV-950-1113-0,018  | 950  | 980  | 1113 | 5                 |
| 1000                   | R25-20B1-FSV-1150-1313-0,018 | 1150 | 1180 | 1313 | 5                 |
| 1200                   | R25-20B1-FSV-1350-1513-0,018 | 1130 | 1380 | 1513 | 5                 |
| 1400                   | R25-20B1-FSV-1550-1713-0,018 | 1550 | 1580 | 1713 | 5                 |
| 1600                   | R25-20B1-FSV-1750-1913-0,018 | 1750 | 1780 | 1913 | 5                 |
| 2000                   | R25-20B1-FSV-2150-2313-0,018 | 2150 | 2180 | 2313 | 5                 |

Jednostka: mm

## Typ FSH

(średnica 25, skok gwintu 20)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 20                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 13,76°             |           |
| Średnica koka podziałowego [mm] | 26                 |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 4,763            |           |
| Obiegi                          | 1,8x2              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 11460              | 18190     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 19680              | 39360     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 2 - 10             | -         |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 500                    | R25-20S2-FSH-610-751-0,018   | 610  | 640  | 751  | 5                 |
| 600                    | R25-20S2-FSH-710-851-0,018   | 710  | 740  | 851  | 5                 |
| 800                    | R25-20S2-FSH-910-1051-0,018  | 910  | 940  | 1051 | 5                 |
| 1000                   | R25-20S2-FSH-1110-1251-0,018 | 1110 | 1140 | 1251 | 5                 |
| 1200                   | R25-20S2-FSH-1310-1451-0,018 | 1310 | 1340 | 1451 | 5                 |
| 1400                   | R25-20S2-FSH-1510-1651-0,018 | 1510 | 1540 | 1651 | 5                 |
| 1600                   | R25-20S2-FSH-1710-1851-0,018 | 1710 | 1740 | 1851 | 5                 |

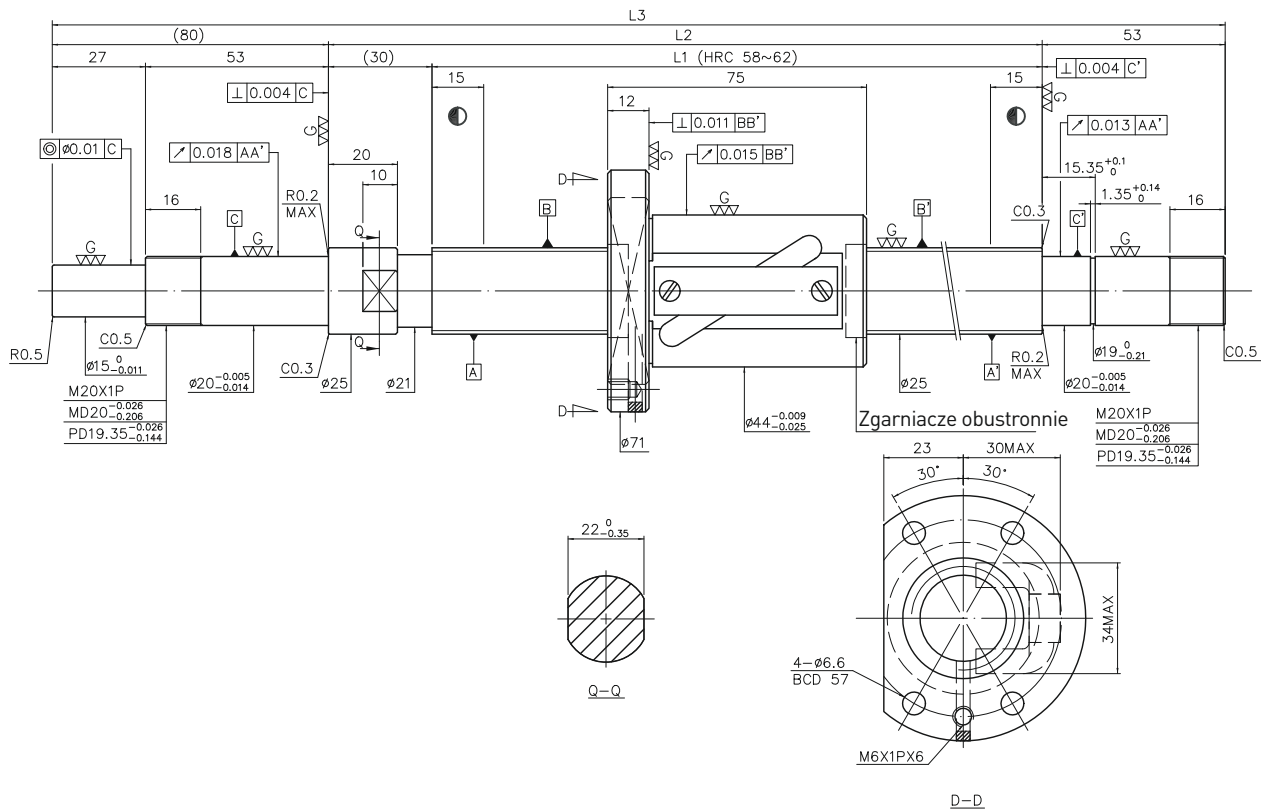
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSV

(średnica 25, skok gwintu 25)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

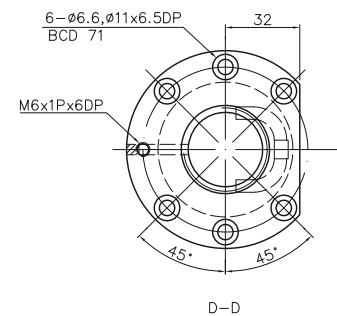
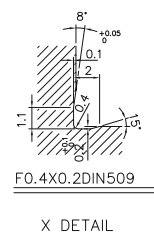
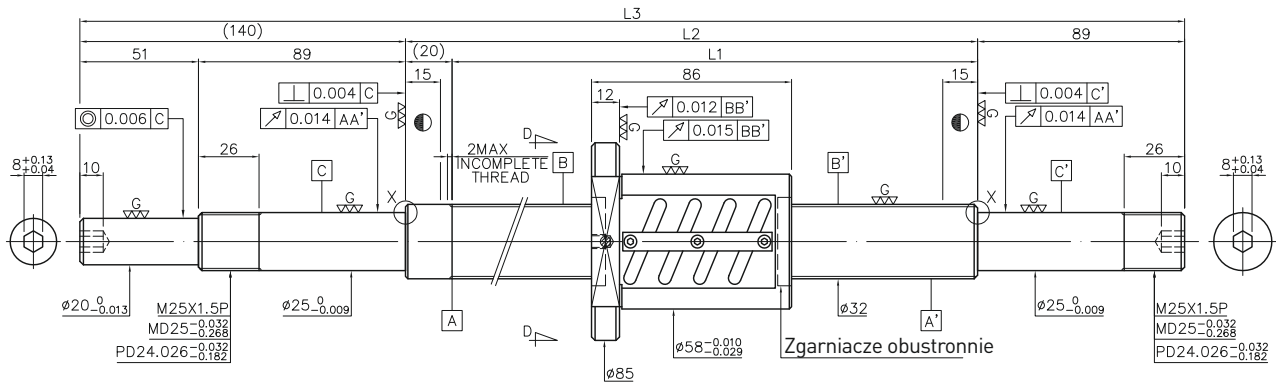
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 25                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,01°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 26                 |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 4,763            |           |
| Obiegi                          | 1,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 6420               | 10180     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 9640               | 19260     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 4 ~ 25             | 5 MAX     |
| Kulki rozdzielające             | 1:1                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 600                    | R25-25A1-FSV-750-913-0,018   | 750  | 780  | 913  | 5                 |
| 800                    | R25-25A1-FSV-950-1113-0,018  | 950  | 980  | 1113 | 5                 |
| 1000                   | R25-25A1-FSV-1150-1313-0,018 | 1150 | 1180 | 1313 | 5                 |
| 1200                   | R25-25A1-FSV-1350-1513-0,018 | 1350 | 1380 | 1513 | 5                 |
| 1400                   | R25-25A1-FSV-1550-1713-0,018 | 1550 | 1580 | 1713 | 5                 |
| 1600                   | R25-25A1-FSV-1750-1913-0,018 | 1750 | 1780 | 1913 | 5                 |
| 2000                   | R25-25A1-FSV-2150-2313-0,018 | 2150 | 2180 | 2313 | 5                 |

Jednostka: mm

### Typ OFSW

(średnica 32, skok gwintu 5)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |
| Kąt wzniosu                     | 2,79°              |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 32,6               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 18860              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 56660              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 12 ~ 36            |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 150                    | R32-5B2-OFSW-280-460-0,018   | 280  | 300  | 460  | 5                 |
| 250                    | R32-5B2-OFSW-380-560-0,018   | 380  | 400  | 560  | 5                 |
| 350                    | R32-5B2-OFSW-480-660-0,018   | 480  | 500  | 660  | 5                 |
| 450                    | R32-5B2-OFSW-580-760-0,018   | 580  | 600  | 760  | 5                 |
| 550                    | R32-5B2-OFSW-680-929-0,018   | 680  | 700  | 929  | 5                 |
| 650                    | R32-5B2-OFSW-780-1029-0,018  | 780  | 800  | 1029 | 5                 |
| 850                    | R32-5B2-OFSW-980-1229-0,018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                 |
| 1050                   | R32-5B2-OFSW-1180-1429-0,018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                 |
| 1350                   | R32-5B2-OFSW-1480-1729-0,018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                 |

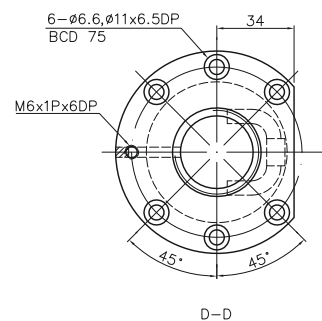
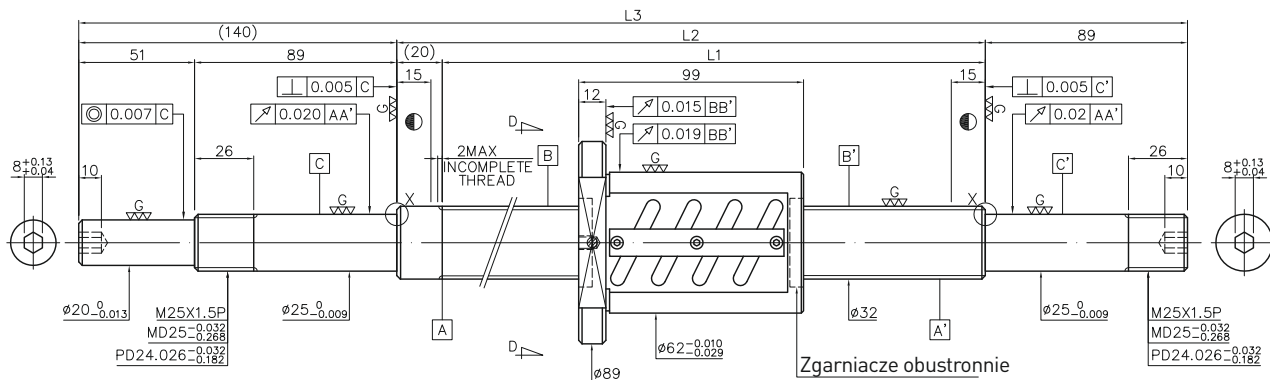
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Wymiary

### Typ OFSW

(średnica 32, skok gwintu 6)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-toczonego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 6                  |
| Kąt wzniosu                     | 3,33°              |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 32,8               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 25560              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 70190              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 23,2 ~ 48,2        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

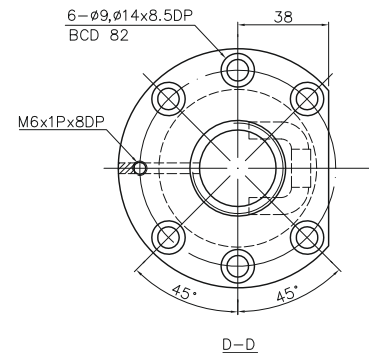
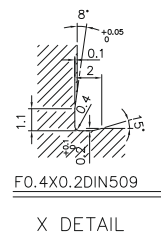
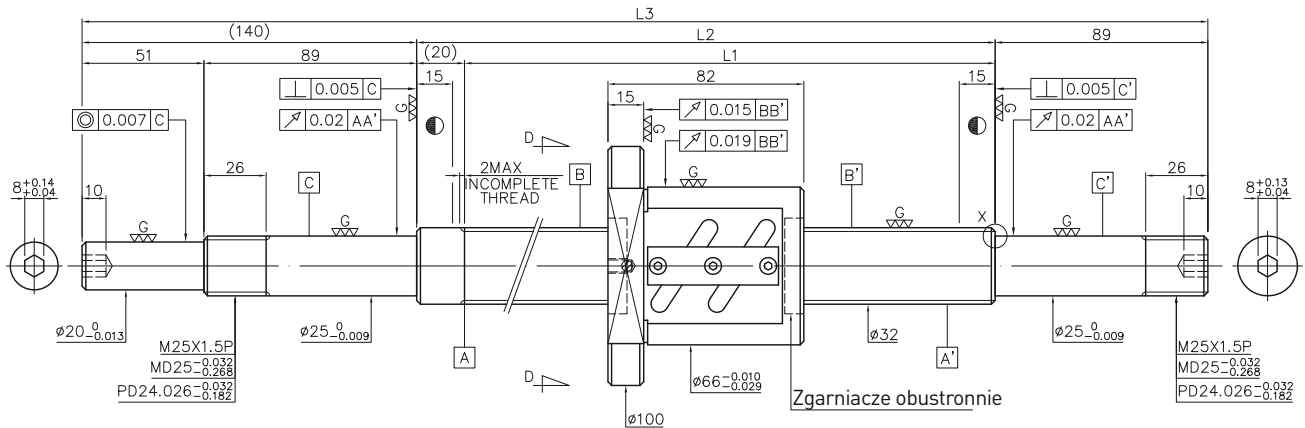
| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 250                    | R32-6B2-OFSW-380-560-0,018   | 380  | 400  | 560  | 5                 |
| 450                    | R32-6B2-OFSW-580-760-0,018   | 580  | 600  | 760  | 5                 |
| 650                    | R32-6B2-OFSW-780-1029-0,018  | 780  | 800  | 1029 | 5                 |
| 850                    | R32-6B2-OFSW-980-1229-0,018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                 |
| 1050                   | R32-6B2-OFSW-1180-1429-0,018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                 |
| 1350                   | R32-6B2-OFSW-1480-1729-0,018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                 |

Jednostka: mm



### Typ OFSW

(średnica 32, skok gwintu 8)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 8                  |
| Kąt wzniosu                     | 4,41°              |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 33                 |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 4,763            |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 26500              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 55990              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 12,6 ~ 50,6        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 250                    | R32-8B1-OFSW-380-560-0,018   | 380  | 400  | 560  | 5                 |
| 450                    | R32-8B1-OFSW-580-760-0,018   | 580  | 600  | 760  | 5                 |
| 650                    | R32-8B1-OFSW-780-1029-0,018  | 780  | 800  | 1029 | 5                 |
| 850                    | R32-8B1-OFSW-980-1229-0,018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                 |
| 1350                   | R32-8B1-OFSW-1480-1729-0,018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                 |

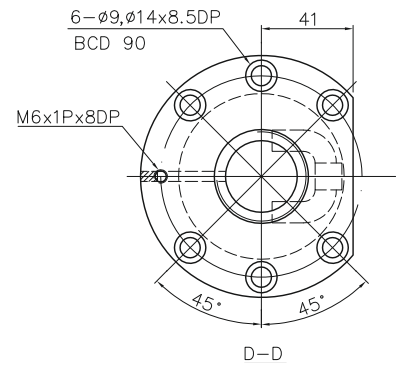
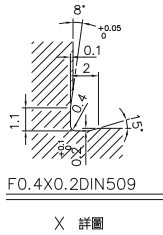
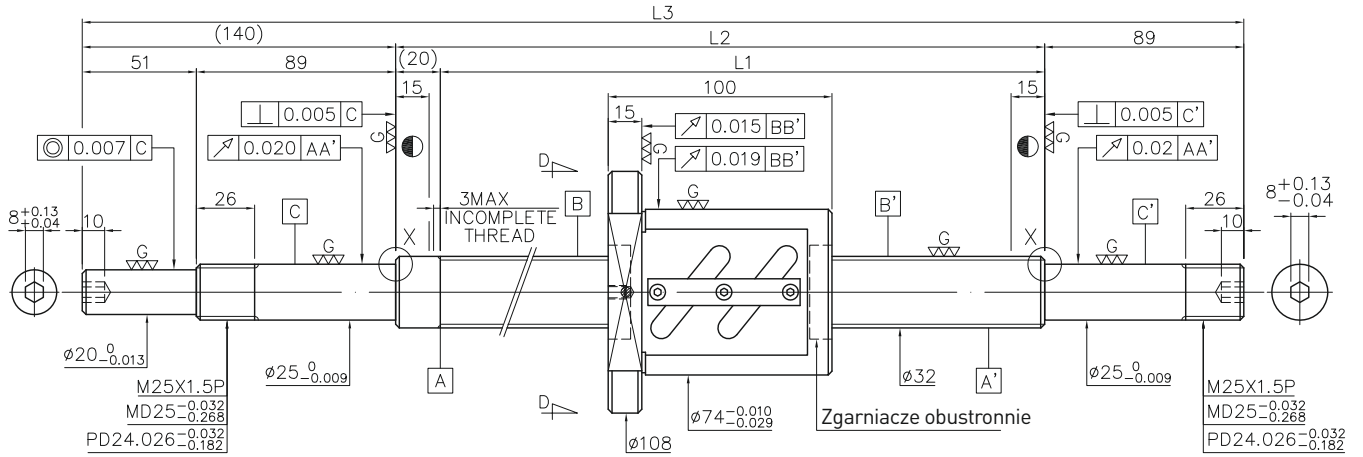
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSW

(średnica 32, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

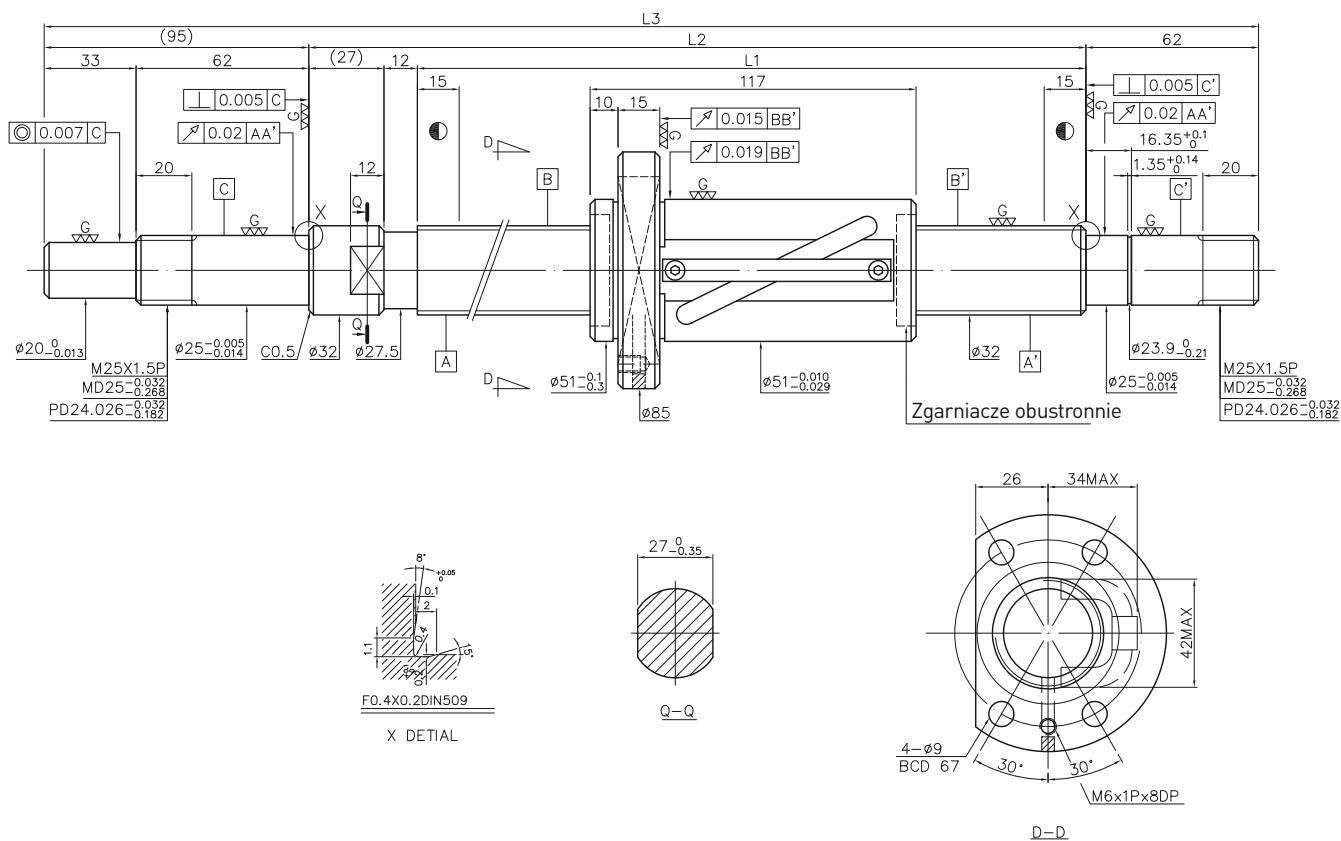
|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 5,44°              |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 33,4               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 26500              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 55990              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 35,8 ~ 74,4        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 250                    | R32-10B1-OFSW-380-560-0,018   | 380  | 400  | 560  | 5                 |
| 350                    | R32-10B1-OFSW-480-660-0,018   | 480  | 500  | 660  | 5                 |
| 450                    | R32-10B1-OFSW-580-760-0,018   | 580  | 600  | 760  | 5                 |
| 550                    | R32-10B1-OFSW-680-929-0,018   | 680  | 700  | 929  | 5                 |
| 650                    | R32-10B1-OFSW-780-1029-0,018  | 780  | 800  | 1029 | 5                 |
| 850                    | R32-10B1-OFSW-980-1229-0,018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                 |
| 1050                   | R32-10B1-OFSW-1180-1429-0,018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                 |
| 1350                   | R32-10B1-OFSW-1480-1729-0,018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                 |
| 1650                   | R32-10B1-OFSW-1780-2029-0,018 | 1780 | 1800 | 2029 | 5                 |

Jednostka: mm

## Typ FSV

(średnica 32, skok gwintu 25)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 25                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 13,65°             |           |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 33                 |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 4,763            |           |
| Obiegi                          | 2,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 11400              | 18090     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 21130              | 42260     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 6,9 ~ 32,1         | -8        |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
| 1000                       | R32-25B1-FSV-1180-1376-0,018 | 1180 | 1219 | 1376 | 5                    |
| 1500                       | R32-25B1-FSV-1680-1876-0,018 | 1680 | 1719 | 1876 | 5                    |
| 2000                       | R32-25B1-FSV-2180-2376-0,018 | 2180 | 2219 | 2376 | 5                    |
| 2600                       | R32-25B1-FSV-2780-2976-0,018 | 2780 | 2819 | 2976 | 5                    |

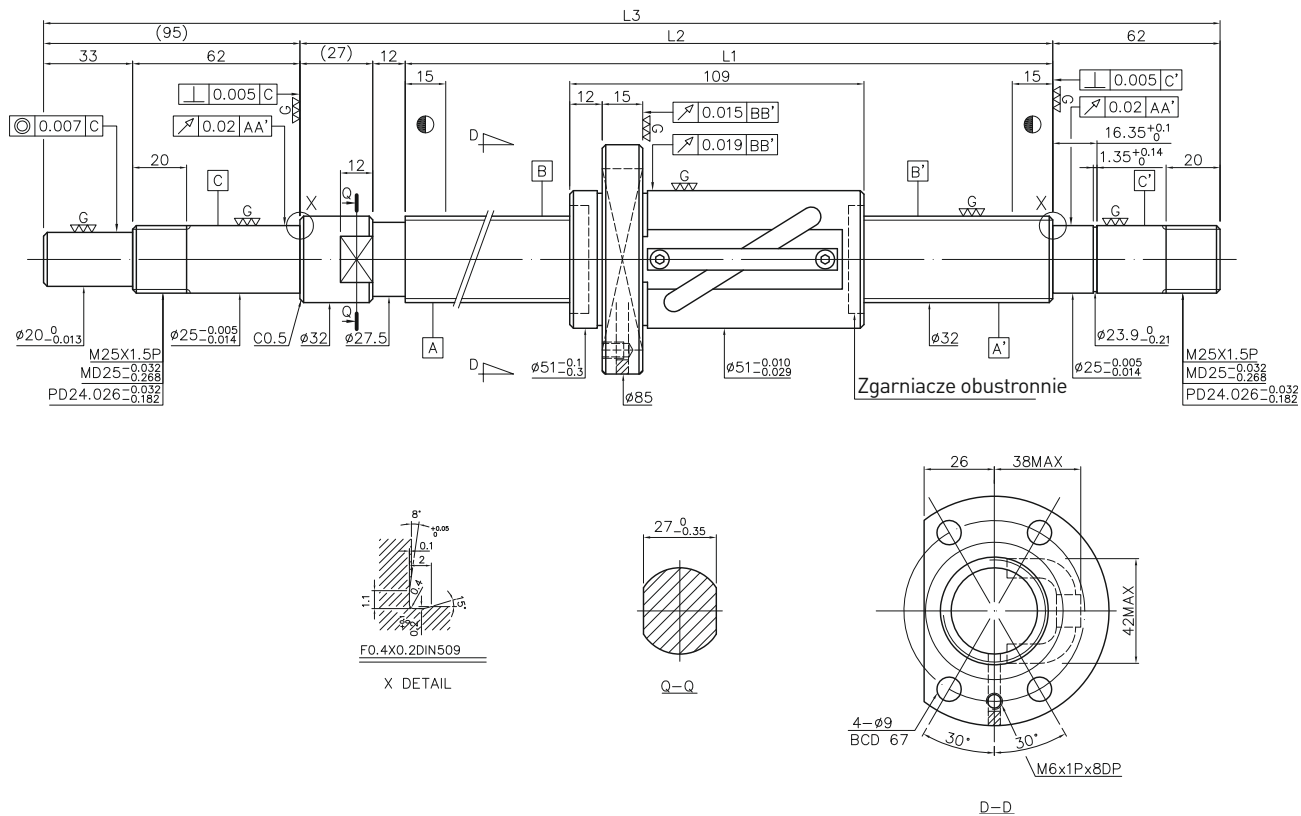
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ FSV

(średnica 32, skok gwintu 32)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

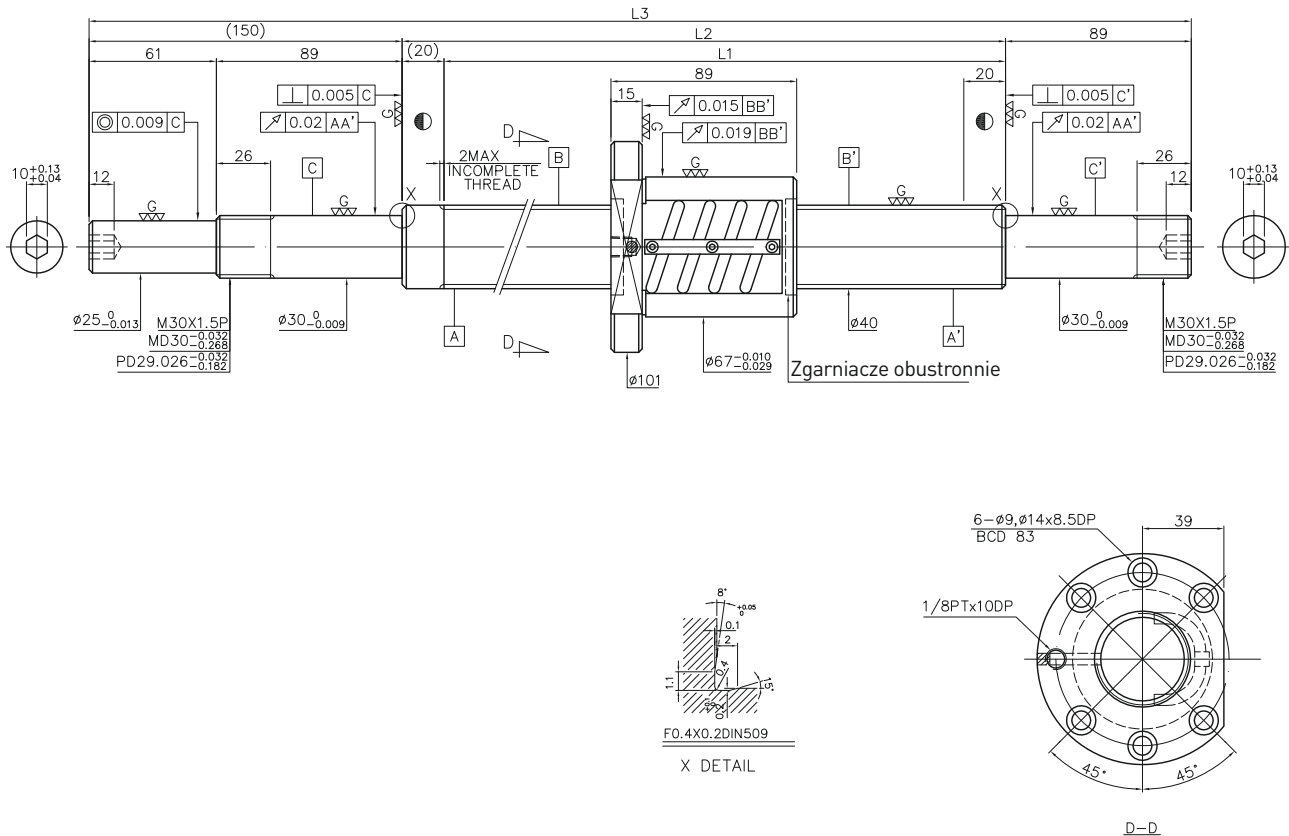
|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |           |
| Skok gwintu [mm]                | 32                 |           |
| Kąt wzniosu                     | 17,15°             |           |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 33                 |           |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 4,763            |           |
| Obiegi                          | 1,5x1              |           |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  | 0,005 MAX |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 7260               | 11530     |
| Nośność statyczna Co [N]        | 12530              | 25040     |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 7 ~ 32,1           | -8        |
| Kulki rozdzielające             | Tak                | -         |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 1000                   | R32-32A1-FSV-1180-1376-0,018 | 1180 | 1219 | 1376 | 5                 |
| 1500                   | R32-32A1-FSV-1680-1876-0,018 | 1680 | 1719 | 1876 | 5                 |
| 2000                   | R32-32A1-FSV-2180-2376-0,018 | 2180 | 2219 | 2376 | 5                 |
| 2600                   | R32-32A1-FSV-2780-2976-0,018 | 2780 | 2819 | 2976 | 5                 |

Jednostka: mm

## Typ OFSW

(średnica 40, skok gwintu 5)



### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 5                  |
| Kąt wzniosu                     | 2,24°              |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 40,6               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 3,175            |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 20700              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 71340              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 18,1 ~ 42,1        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 250                    | R40-5B2-OFSW-380-572-0,018   | 380  | 400  | 572  | 5                 |
| 450                    | R40-5B2-OFSW-580-772-0,018   | 580  | 600  | 772  | 5                 |
| 650                    | R40-5B2-OFSW-780-1039-0,018  | 780  | 800  | 1039 | 5                 |
| 850                    | R40-5B2-OFSW-980-1239-0,018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                 |
| 1050                   | R40-5B2-OFSW-1180-1439-0,018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                 |
| 1450                   | R40-5B2-OFSW-1580-1839-0,018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                 |

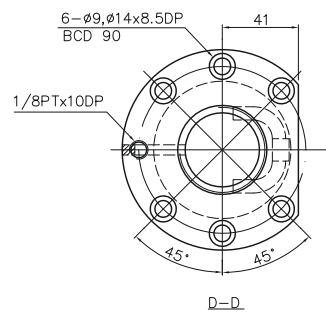
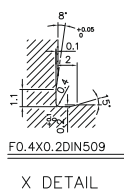
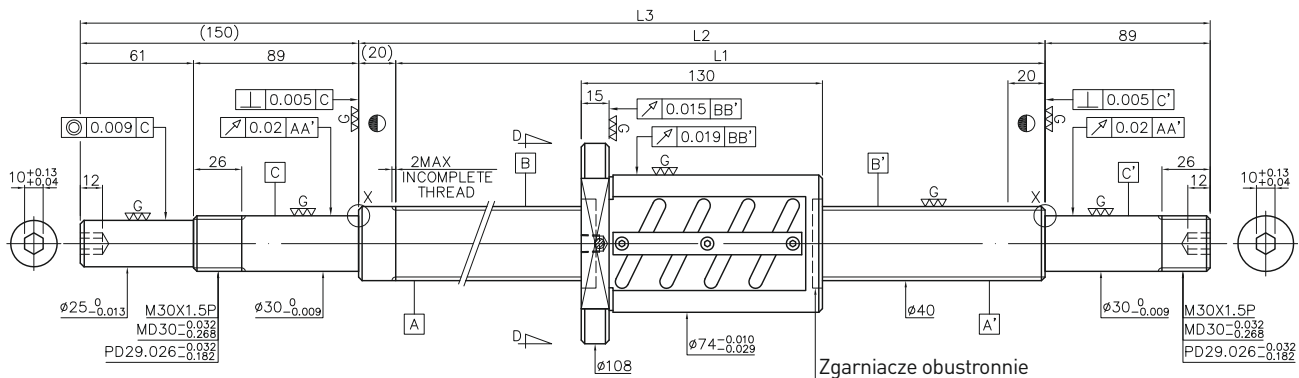
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSW

(średnica 40, skok gwintu 8)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

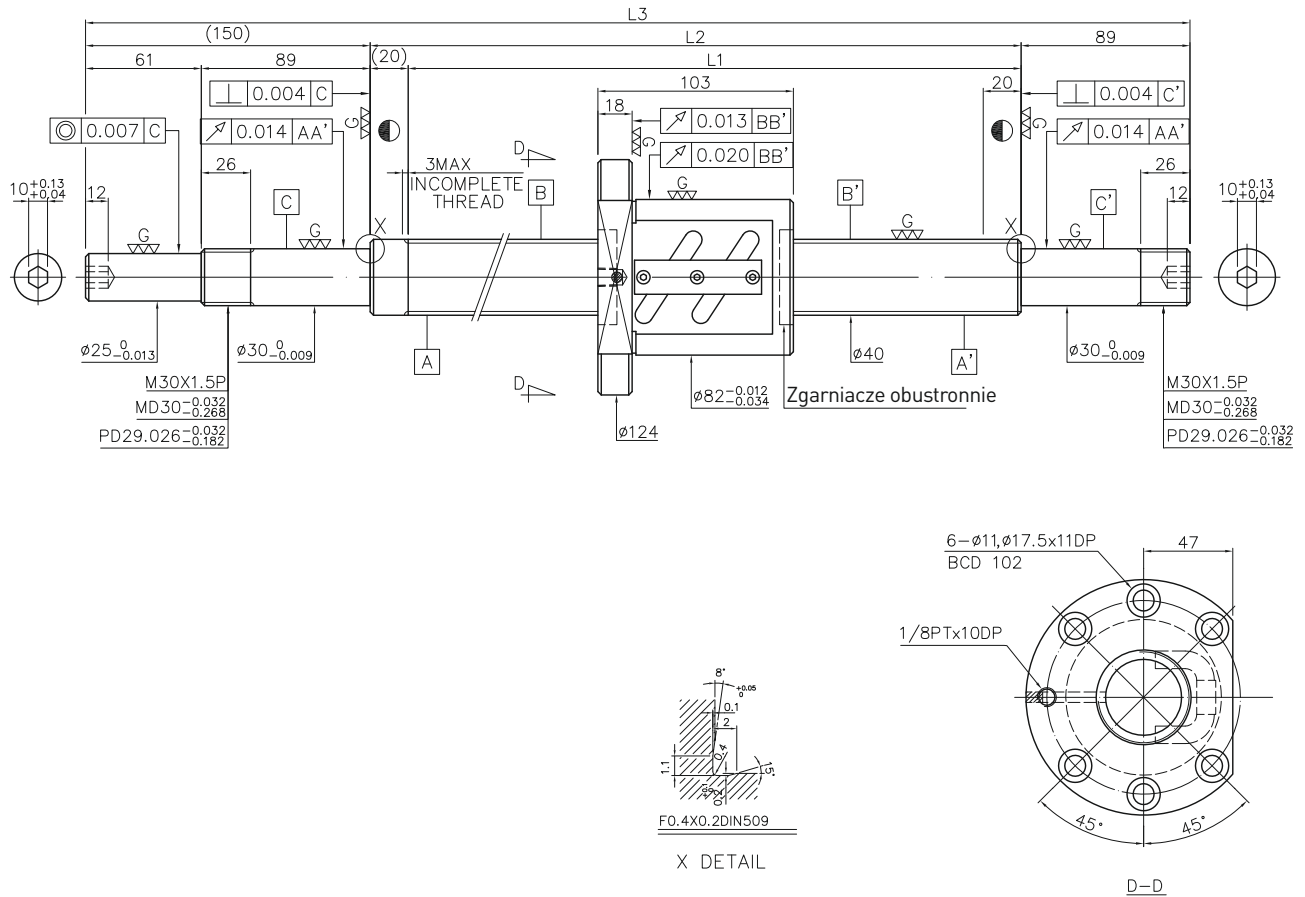
|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 8                  |
| Kąt wzniosu                     | 3,55°              |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 41                 |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 4,763            |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 36340              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 106030             |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 42,4 ~ 88,2        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 200                    | R40-8B2-OFSW-380-572-0,018   | 380  | 400  | 572  | 5                 |
| 400                    | R40-8B2-OFSW-580-772-0,018   | 580  | 600  | 772  | 5                 |
| 600                    | R40-8B2-OFSW-780-1039-0,018  | 780  | 800  | 1039 | 5                 |
| 800                    | R40-8B2-OFSW-980-1239-0,018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                 |
| 1000                   | R40-8B2-OFSW-1180-1439-0,018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                 |
| 1400                   | R40-8B2-OFSW-1580-1839-0,018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                 |

Jednostka: mm

### Typ OFSW

(średnica 40, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 4,4°               |
| Średnica koła podziałowego [mm] | 41,4               |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 29580              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 70690              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 45,7 ~ 84,9        |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 350                    | R40-10B1-OFSW-480-672-0,018   | 480  | 500  | 672  | 5                 |
| 450                    | R40-10B1-OFSW-580-772-0,018   | 580  | 600  | 772  | 5                 |
| 550                    | R40-10B1-OFSW-680-872-0,018   | 680  | 700  | 872  | 5                 |
| 650                    | R40-10B1-OFSW-780-1039-0,018  | 780  | 800  | 1039 | 5                 |
| 850                    | R40-10B1-OFSW-980-1239-0,018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                 |
| 1050                   | R40-10B1-OFSW-1180-1439-0,018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                 |
| 1250                   | R40-10B1-OFSW-1380-1639-0,018 | 1380 | 1400 | 1639 | 5                 |
| 1450                   | R40-10B1-OFSW-1580-1839-0,018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                 |
| 1650                   | R40-10B1-OFSW-1780-2039-0,018 | 1780 | 1800 | 2039 | 5                 |
| 2250                   | R40-10B1-OFSW-2380-2639-0,018 | 2380 | 2400 | 2639 | 5                 |

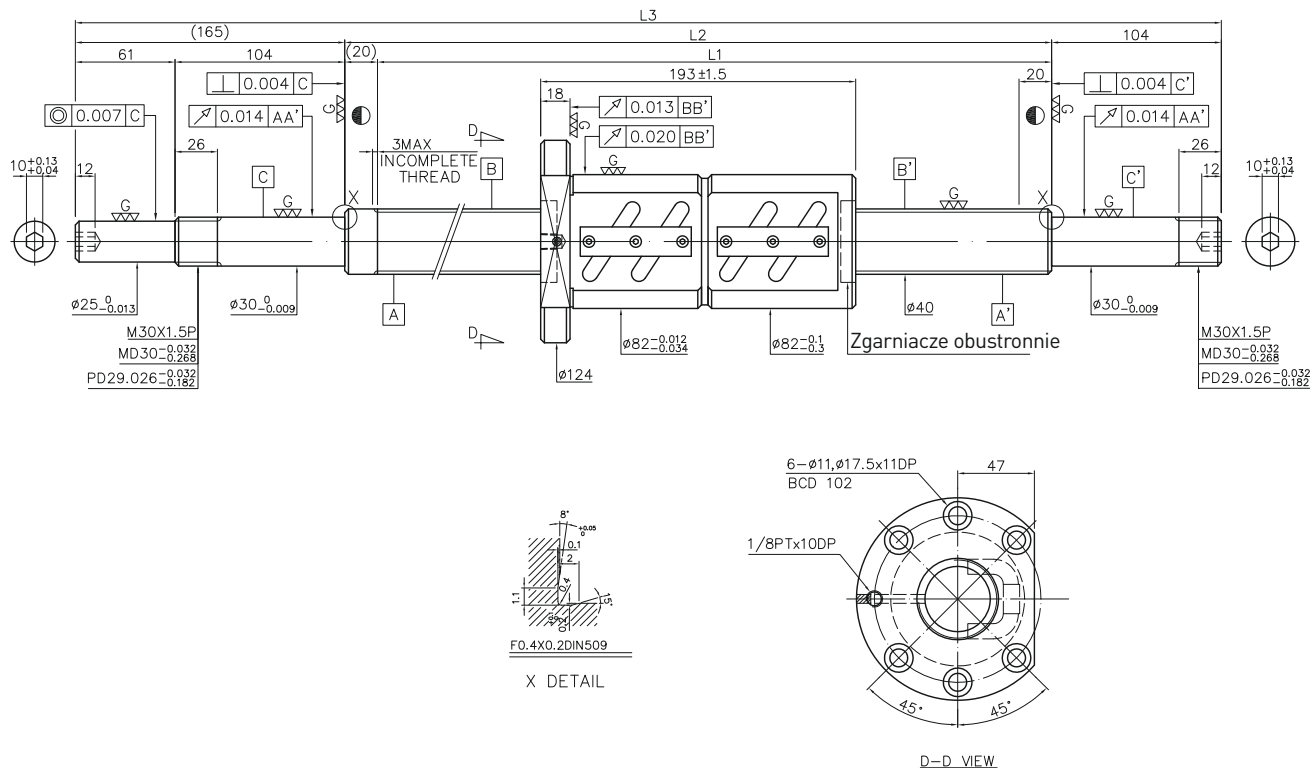
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSW

(średnica 40, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 4,4°               |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 41,4               |
| Średnica kulki [mm]             | ø 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 53690              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 141380             |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 82,6 ~ 137,8       |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

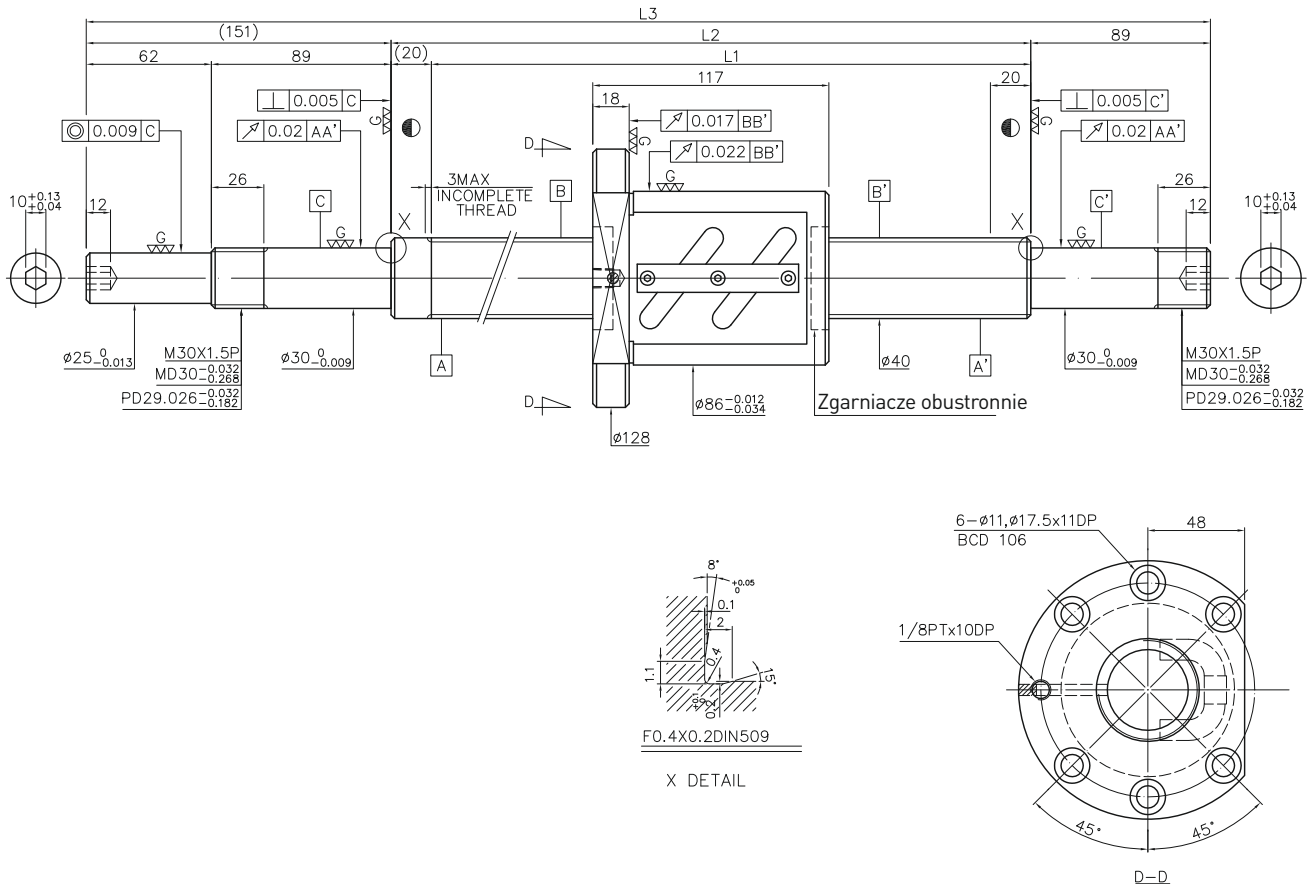
| Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa<br>dokładności |
|----------------------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
| 250                        | R40-10B2-FDW-480-687-0,018   | 480  | 500  | 687  | 5                    |
| 350                        | R40-10B2-FDW-580-787-0,018   | 580  | 600  | 787  | 5                    |
| 450                        | R40-10B2-FDW-680-887-0,018   | 680  | 700  | 887  | 5                    |
| 550                        | R40-10B2-FDW-780-1069-0,018  | 780  | 800  | 1069 | 5                    |
| 750                        | R40-10B2-FDW-980-1269-0,018  | 980  | 1000 | 1269 | 5                    |
| 950                        | R40-10B2-FDW-1180-1469-0,018 | 1180 | 1200 | 1469 | 5                    |
| 1150                       | R40-10B2-FDW-1380-1669-0,018 | 1380 | 1400 | 1669 | 5                    |
| 1350                       | R40-10B2-FDW-1580-1869-0,018 | 1580 | 1600 | 1869 | 5                    |
| 1550                       | R40-10B2-FDW-1780-2069-0,018 | 1780 | 1800 | 2069 | 5                    |
| 2150                       | R40-10B2-FDW-2380-2669-0,018 | 2380 | 2400 | 2669 | 5                    |

Jednostka: mm



### Typ OFSW

(średnica 40, skok gwintu 12)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 12                 |
| Kąt wzniosu                     | 5,25°              |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 41,6               |
| Średnica kulki [mm]             | Ø 7,144            |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 34250              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 78370              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 59,3 ~ 110,1       |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 500                    | R40-12B1-OFSW-680-939-0,018   | 680  | 700  | 939  | 5                 |
| 800                    | R40-12B1-OFSW-980-1239-0,018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                 |
| 1200                   | R40-12B1-OFSW-1380-1639-0,018 | 1380 | 1400 | 1639 | 5                 |
| 1600                   | R40-12B1-OFSW-1780-2039-0,018 | 1780 | 1800 | 2039 | 5                 |
| 2300                   | R40-12B1-OFSW-2480-2739-0,018 | 2480 | 2500 | 2739 | 5                 |

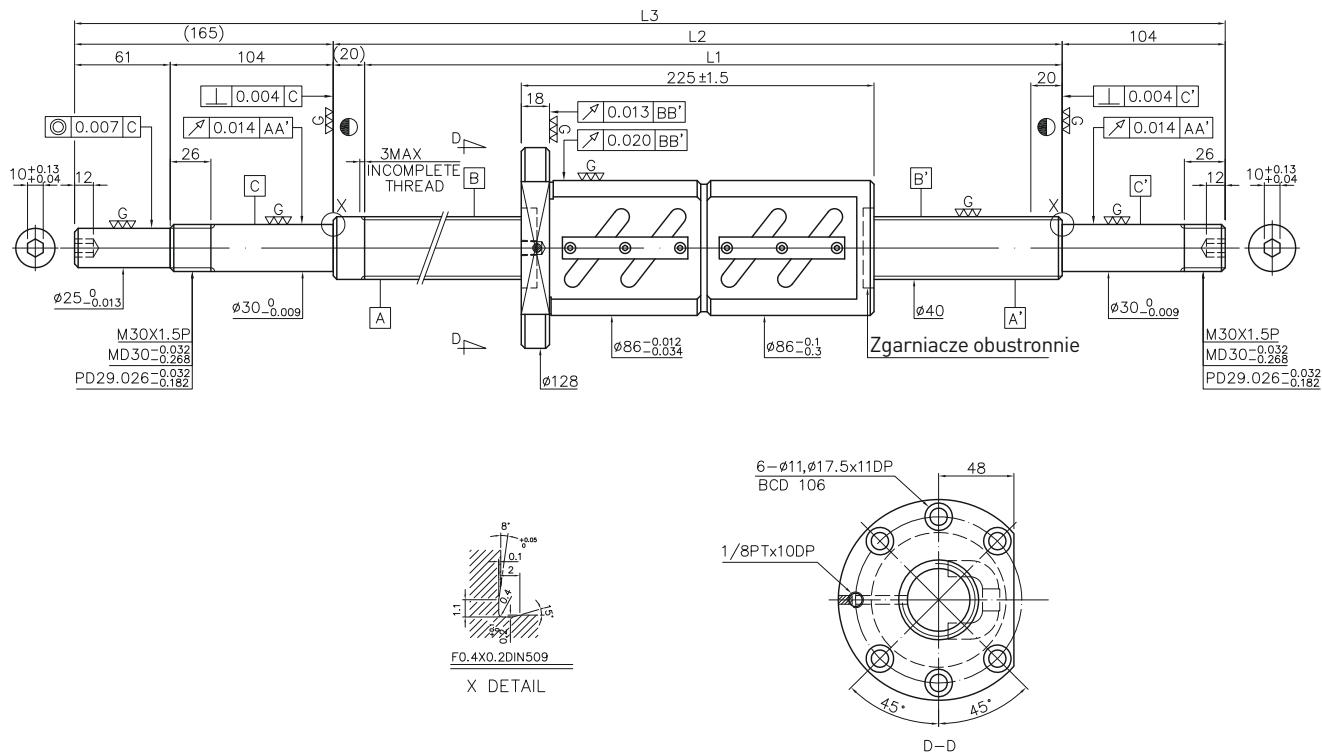
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSW

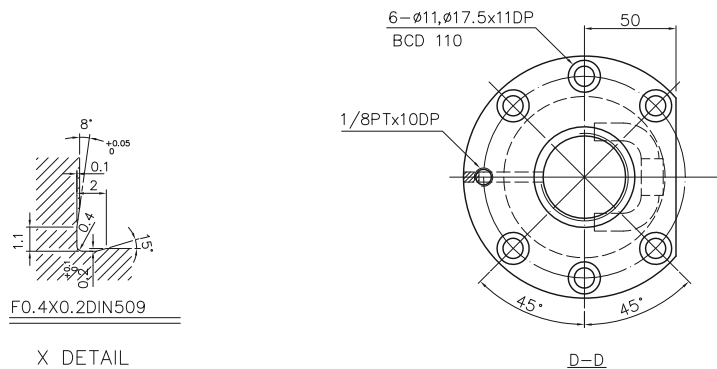
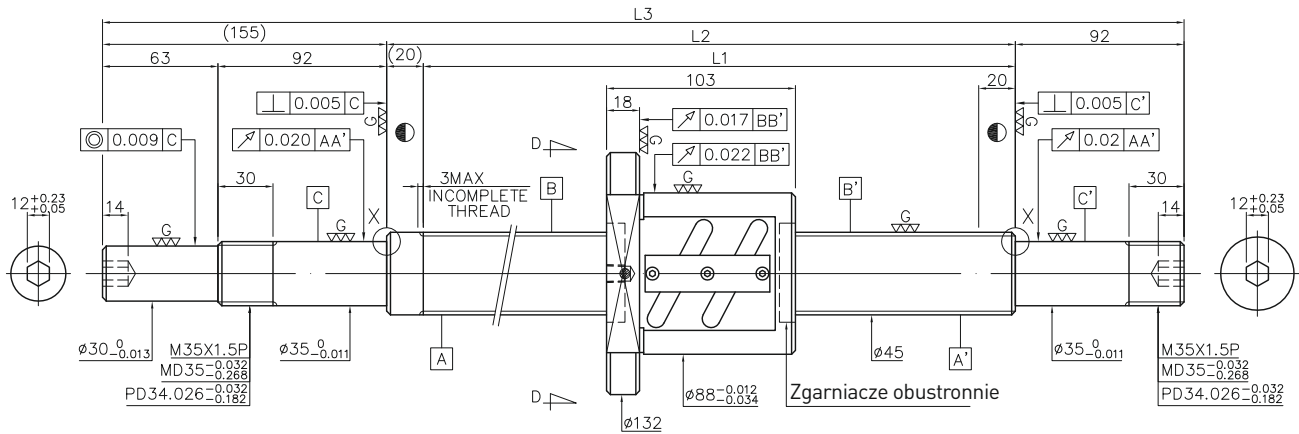
(średnica 40, skok gwintu 12)



| Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego |                    | Droga prze-<br>mieszczenia | Oznaczenie HIWIN             | L1   | L2   | L3   | Klasa<br>dokładności |
|--|--------------------|----------------------------|------------------------------|------|------|------|----------------------|
| Kierunek gwintu                                  | Gwint prawoskrętny | 400                        | R40-12B2-FDW-680-969-0,018   | 680  | 700  | 969  | 5                    |
| Skok gwintu [mm]                                 | 12                 | 700                        | R40-12B2-FDW-980-1269-0,018  | 980  | 1000 | 1269 | 5                    |
| Kąt wzniosu                                      | 5,25°              | 1100                       | R40-12B2-FDW-1380-1669-0,018 | 1380 | 1400 | 1669 | 5                    |
| Średnica koła podziatowego [mm]                  | 41,6               | 1500                       | R40-12B2-FDW-1780-2069-0,018 | 1780 | 1800 | 2069 | 5                    |
| Średnica kulki [mm]                              | ∅ 7,144            | 2200                       | R40-12B2-FDW-2480-2769-0,018 | 2480 | 2500 | 2769 | 5                    |
| Obiegi   | 2,5x2              | Jednostka: mm              |                              |      |      |      |                      |
| Luz osiowy [mm]                                  | 0                  |                            |                              |      |      |      |                      |
| Nośność dynamiczna C [N]                         | 62160              |                            |                              |      |      |      |                      |
| Nośność statyczna Co [N]                         | 156140             |                            |                              |      |      |      |                      |
| Moment obrotowy [Ncm]                            | 97,9 ~ 181,7       |                            |                              |      |      |      |                      |
| Kulki rozdzielające                              | -                  |                            |                              |      |      |      |                      |

### Typ OFSW

(średnica 45, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 3,92°              |
| Średnica kota podziałowego [mm] | 46,4               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 31150              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 79520              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 45,8 ~ 95          |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 550                    | R45-10B1-OFSW-680-947-0,018   | 680  | 700  | 947  | 5                 |
| 850                    | R45-10B1-OFSW-980-1247-0,018  | 980  | 1000 | 1247 | 5                 |
| 1250                   | R45-10B1-OFSW-1380-1647-0,018 | 1380 | 1400 | 1647 | 5                 |
| 1650                   | R45-10B1-OFSW-1780-2047-0,018 | 1780 | 1800 | 2047 | 5                 |
| 2350                   | R45-10B1-OFSW-2480-2747-0,018 | 2480 | 2500 | 2747 | 5                 |

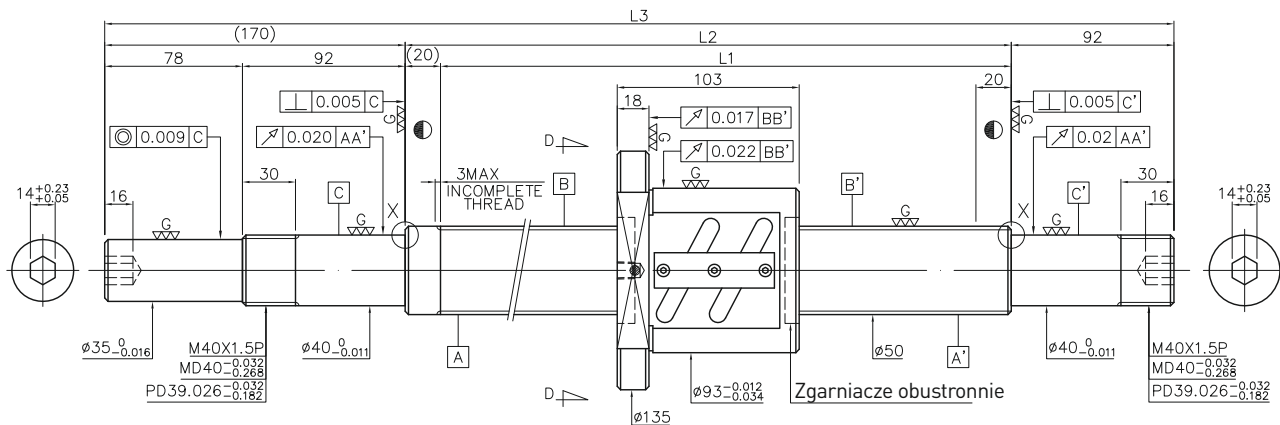
Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Szlifowane precyzyjnie

### Typ OFSW

(średnica 50, skok gwintu 10)



X DETAIL

D-D

#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

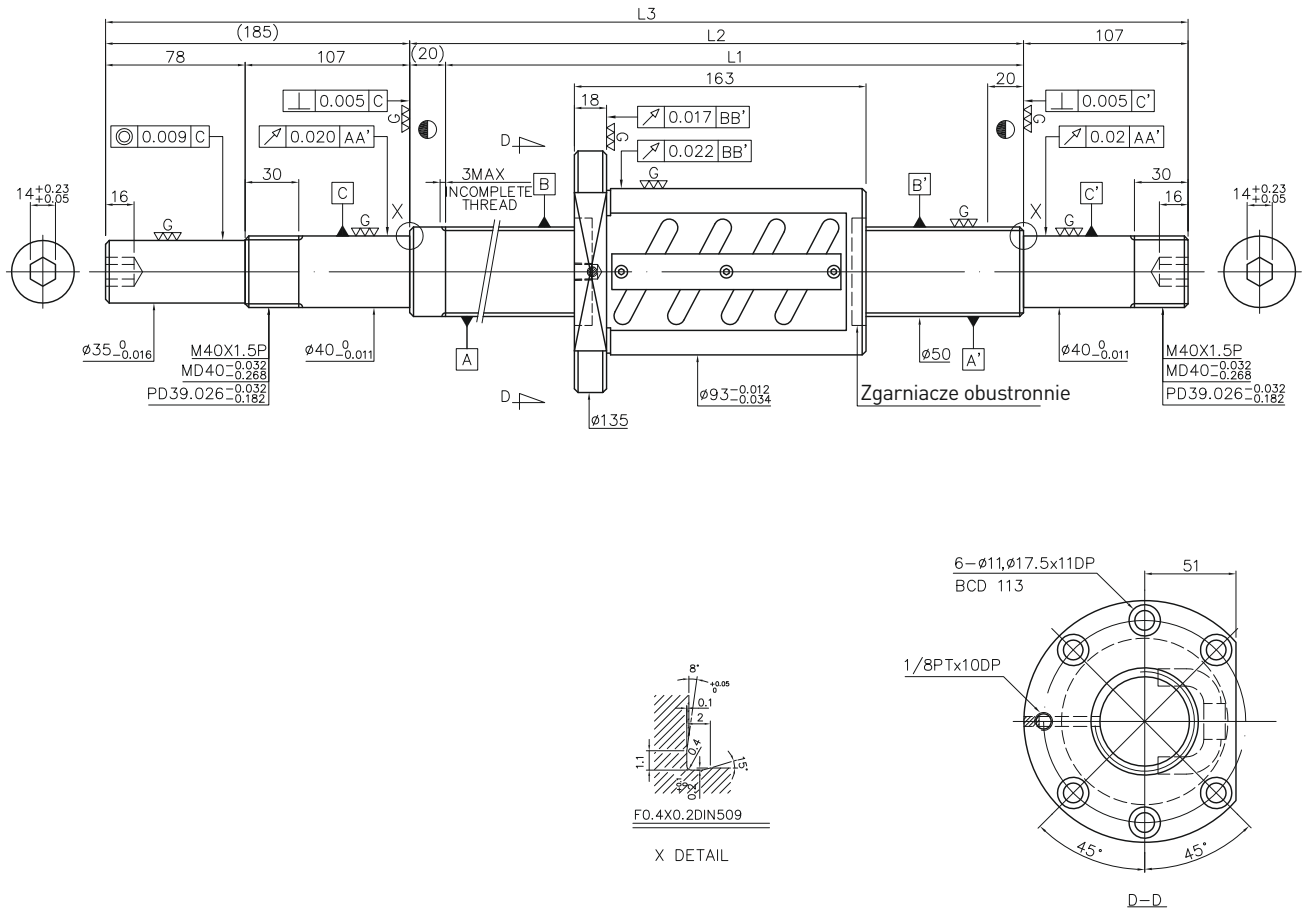
|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 3,54°              |
| Średnica koła podziatowego [mm] | 51,4               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x1              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 32630              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 88350              |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 48,4 ~ 112,8       |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 450                    | R50-10B1-OFSW-580-862-0,018   | 580  | 600  | 862  | 5                 |
| 650                    | R50-10B1-OFSW-780-1062-0,018  | 780  | 800  | 1062 | 5                 |
| 850                    | R50-10B1-OFSW-980-1262-0,018  | 980  | 1000 | 1262 | 5                 |
| 1050                   | R50-10B1-OFSW-1180-1462-0,018 | 1180 | 1200 | 1462 | 5                 |
| 1350                   | R50-10B1-OFSW-1480-1762-0,018 | 1480 | 1500 | 1762 | 5                 |
| 1850                   | R50-10B1-OFSW-1980-2262-0,018 | 1980 | 2000 | 2262 | 5                 |
| 2450                   | R50-10B1-OFSW-2580-2862-0,018 | 2580 | 2600 | 2862 | 5                 |

Jednostka: mm

### Typ OFSW

(średnica 50, skok gwintu 10)



#### Parametry techniczne mechanizmu śrubowo-tocznego

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Kierunek gwintu                 | Gwint prawoskrętny |
| Skok gwintu [mm]                | 10                 |
| Kąt wzniosu                     | 3,54°              |
| Średnica kóta podziałowego [mm] | 51,4               |
| Średnica kulki [mm]             | ∅ 6,35             |
| Obiegi                          | 2,5x2              |
| Luz osiowy [mm]                 | 0                  |
| Nośność dynamiczna C [N]        | 59230              |
| Nośność statyczna Co [N]        | 176700             |
| Moment obrotowy [Ncm]           | 104,8 ~ 174,8      |
| Kulki rozdzielające             | -                  |

| Droga prze-mieszczenia | Oznaczenie HIWIN              | L1   | L2   | L3   | Klasa dokładności |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|-------------------|
| 350                    | R50-10B2-OFSW-580-892-0,018   | 580  | 600  | 892  | 5                 |
| 550                    | R50-10B2-OFSW-780-1092-0,018  | 780  | 800  | 1092 | 5                 |
| 750                    | R50-10B2-OFSW-980-1292-0,018  | 980  | 1000 | 1292 | 5                 |
| 950                    | R50-10B2-OFSW-1180-1492-0,018 | 1180 | 1200 | 1492 | 5                 |
| 1250                   | R50-10B2-OFSW-1480-1792-0,018 | 1480 | 1500 | 1792 | 5                 |
| 1750                   | R50-10B2-OFSW-1980-2292-0,018 | 1980 | 2000 | 2292 | 5                 |
| 2350                   | R50-10B2-OFSW-2580-2892-0,018 | 2580 | 2600 | 2892 | 5                 |

Jednostka: mm

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Rolowane

### 7. Rolowane mechanizmy śrubowo-toczone HIWIN

#### 7.1 Wstęp

Rolowane mechanizmy śrubowo-toczone zapewniają w porównaniu do śrub tradycyjnych mniejsze tarcie i spokojniejszy bieg podczas posuwu, krótkie czasy dostawy oraz mniejsze koszty produkcji.

HIWIN stosuje podczas produkcji najnowocześniejsze technologie rolowania i zapewnia doskonały dobór materiałów, techniki rolowania, obróbki termicznej, obróbki zwykłej oraz montażu.

Rolowane mechanizmy śrubowo-toczone HIWIN są wykonane w dwóch klasach dokładności:

- Rolowanie precyzyjne (PR)
- Rolowanie bardzo precyzyjnie (HR)

Zasadniczo w obu typach mechanizmów rolowanych stosuje się identyczne naprężenia wstępne, jak w mechanizmach szlifowanych; kilka różnic dotyczy tylko sposobu definiowania odchyłki drogi przemieszczenia i tolerancji. Przy zamawianiu mechanizmów rolowanych należy stosować tabele wymiarów nakrętek do mechanizmów szlifowanych. Dane na temat standardowych mechanizmów rolowanych są zamieszczone w rozdziale 7.4, dane na temat tolerancji znajdują się w tabelach 7.4 i 7.6. Wartości tolerancji nie dotyczą zakończeń śrub nie poddanych obróbce. Informacje w zakresie typów i ich klasy dokładności znajdują się w poniższych rozdziałach (wszystkie długości w mm).

#### 7.2 Mechanizmy śrubowo-toczone rolowane precyzyjnie

Tabela 7.1 przedstawia klasę dokładności skoku gwintów mechanizmów śrubowo-tocznych rolowanych precyzyjnie. Przy definiowaniu dokładności wzniosu stosuje się odchylenie od wartości zadanej przez dowolny odcinek 300 mm w obrębie długości całkowitej. Tabela 7.2 podaje maksymalny luz osiowy mechanizmów rolowanych precyzyjnie. Sposób naprężania wstępnego tego typu mechanizmów i mechanizmów szlifowanych precy-

zyjnie jest identyczny. Podział mechanizmów rolowanych precyzyjnie jest ujęty w tabeli 7.3. Tolerancje standardowych mechanizmów rolowanych są zamieszczone na rysunku 7.1 i w tabeli 7.4. Przy zamówieniach ekspresowych HIWIN oferuje duży wybór mechanizmów rolowanych precyzyjnie.

Tabela 7.1 Klasa dokładności mechanizmów rolowanych precyzyjnie

| Skumulowana odchyłka drogi | PR1     | PR2    | PR3   | PR4    |
|----------------------------|---------|--------|-------|--------|
| 300 mm                     | ± 0,023 | ± 0,05 | ± 0,1 | ± 0,21 |

Jednostka mm

Tabela 7.2 Maksymalny luz osiowy mechanizmów rolowanych precyzyjnie

| Średnica kulki | ≤ 2  | 2,381<br>3,175 | 3,969 | 4,763 | 6,35 | 7,144 | 7,938 | 9,525 |
|----------------|------|----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| Luz osiowy     | 0,06 | 0,07           | 0,10  | 0,12  | 0,15 | 0,16  | 0,17  | 0,18  |

Jednostka mm

#### 7.3 Mechanizmy śrubowo-toczone rolowane bardzo precyzyjnie

Tabela 7.5 pokazuje klasy dokładności drogi w mechanizmach rolowanych bardzo precyzyjnie.

Rysunek 7.2 i tabela 7.6 przedstawiają wartości tolerancji mechanizmów z naprężeniem wstępnym. Ponieważ proces produkcji śrub jest zgodny z klasą dokładności, tolerancje geometryczne charakteryzują się maksymalną precyzją. Sposób naprężania wstępnego jest zgodny z metodą stosowaną w mechanizmach szlifowanych precyzyjnie.

W efekcie mechanizmy rolowane bardzo precyzyjnie można porównać z precyzyjnie szlifowanymi mechanizmami średniej klasy i jednocześnie są one dostępne w konkurencyjnej cenie i mają krótszy czas dostawy. Luz osiowy standardowych mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego jest przedstawiony w tabeli 7.7; wymiary są podane w tabeli 7.8. Mechanizmy rolowane wymagają specjalnej obróbki termicznej i dlatego nie nadają się one do obróbki za pomocą typowych maszyn narzędziowych. Stosownie do powyższego firma HIWIN zapewnia serwis czopów łożyskowych zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.

Tabela 7.3 Podział mechanizmów HIWIN rolowanych precyzyjnie

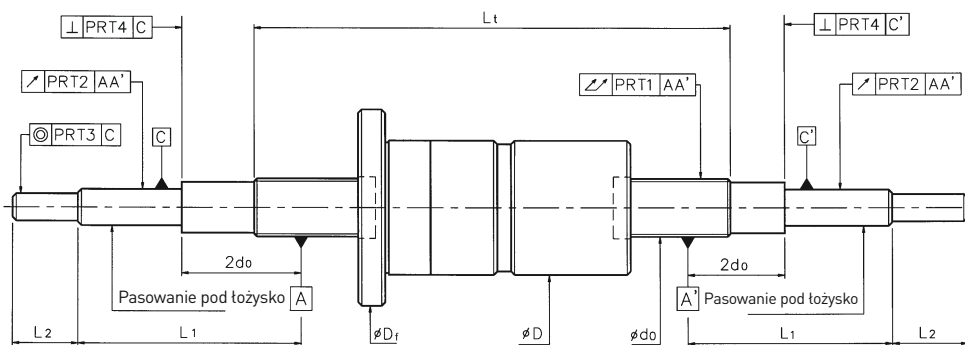
| Ø znam. | Skok gwintu |     |   |   |   |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | Maks. długość śruby |
|---------|-------------|-----|---|---|---|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|
|         | 2           | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 5,08 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |                     |
| 8       | ○           | ○   | ○ |   |   |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 800                 |
| 10      | ○           | ○   | ○ | ○ | ○ |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 1.000               |
| 12      | ○           | ○   | ○ | ○ | ○ | ○    |   |   |    | ○  | ○  |    | ○  |    |    |    | 1.200               |
| 14      |             | ○   | ○ | ○ | ○ |      |   |   |    |    |    | ○  |    |    |    |    | 1.400               |
| 15      |             |     |   |   | ○ |      |   |   | ○  |    |    |    | ○  |    |    |    | 1.500               |
| 16      | ○           | ○   |   | ○ | ○ | ○    |   |   | ○  |    |    |    |    | ○  |    |    | 1.600               |
| 20      |             | ○   |   | ○ | ○ | ○    | ○ | ○ | ○  |    |    |    |    |    |    |    | 2.000               |
| 25      |             |     |   | ○ | ○ | ○    |   | ○ | ○  |    |    |    | ○  |    |    |    | 2.500               |
| 28      |             |     |   |   | ○ |      | ○ |   |    |    |    |    | ○  |    |    |    | 2.500               |
| 32      |             |     |   | ○ | ○ | ○    | ○ | ○ | ○  |    |    |    | ○  |    |    |    | 3.200               |
| 36      |             |     |   |   | ○ | ○    | ○ | ○ | ○  |    |    |    | ○  |    |    |    | 3.600               |
| 40      |             |     |   |   | ○ | ○    | ○ | ○ | ○  |    |    |    | ○  |    | ○  |    | 4.000               |
| 45      |             |     |   |   |   |      |   |   | ○  |    |    |    | ○  |    |    |    | 4.600               |
| 50      |             |     |   |   | ○ |      | ○ |   | ○  |    |    |    | ○  |    | ○  | ○  | 5.000               |
| 55      |             |     |   |   |   |      |   |   | ○  |    |    |    |    |    |    |    | 5.500               |
| 63      |             |     |   |   |   |      |   |   | ○  |    |    |    | ○  |    | ○  |    | 5.750               |

○ Gwint prawo- i lewoskrętny

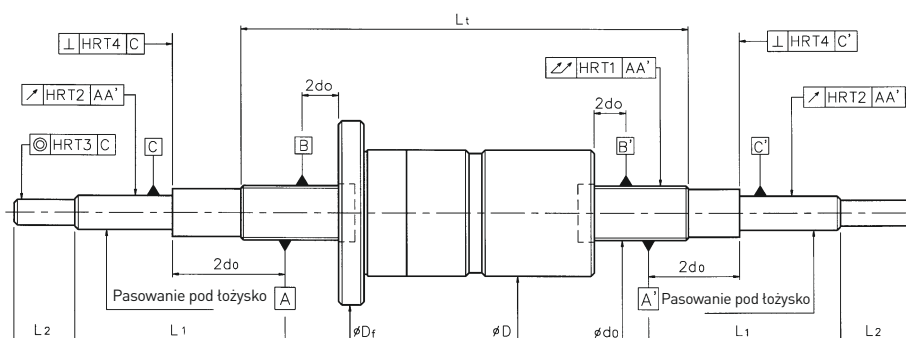
○ Tylko gwint prawoskrętny

Jednostka: mm

Rys. 7.1: Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych precyzyjnie



Rys. 7.2: Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Rolowane

Tabela 7.4 Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych precyzyjnie

| Ø znam. | PRT 1             |      |      |      |       | PRT 2 |       |       | PRT 3 |       |       | PRT 4 |
|---------|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Lt/d <sub>0</sub> |      |      |      |       | L1    |       |       | L2    |       |       |       |
|         | ≤ 20              | ≤ 40 | ≤ 60 | ≤ 80 | ≤ 100 | < 50  | < 125 | < 200 | < 50  | < 125 | < 200 |       |
| 12 / 14 | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | -     | -     | 12    | -     | -     | 6     |
| 16      | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | -     | -     | 12    | -     | -     | 6     |
| 20      | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | -     | -     | 16    | -     | 6     |
| 25 / 28 | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | -     | -     | 16    | -     | 6     |
| 32 / 36 | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | -     | -     | 16    | -     | 6     |
| 40 / 45 | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | -     | -     | 16    | -     | 6     |
| 50      | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | 63    | -     | -     | 20    | 6     |
| 63      | 60                | 80   | 120  | 200  | 320   | 40    | 50    | 63    | -     | -     | 20    | 6     |

\* Wskazówka! Tabela nie uwzględnia tolerancji geometrycznych dla klasy dokładności PR4.

Jednostka: µm

Tabela 7.5 Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie

| Ø znam. | HRT 1             |      |      |       |       | HRT 2 |       |       | HRT 3 |   | HRT 4 |
|---------|-------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|
|         | Lt/d <sub>0</sub> |      |      |       |       | L1    |       |       | L2    |   |       |
|         | ≤ 20              | ≤ 40 | < 50 | < 125 | < 200 | < 50  | < 125 | < 200 |       |   |       |
| 16      | 50                | 64   | 25   | -     | -     | 10    | -     | -     | 12    | - | 5     |
| 20      | 50                | 64   | 25   | 32    | -     | -     | 12    | -     | 12    | - | 5     |
| 25      | 50                | 64   | 25   | 32    | -     | -     | 12    | -     | -     | - | 5     |
| 32      | 50                | 64   | 25   | 32    | -     | -     | 12    | -     | -     | - | 5     |
| 40      | 50                | 64   | 25   | 32    | -     | -     | 12    | -     | -     | - | 5     |
| 50      | 50                | 64   | 25   | 32    | 40    | -     | -     | -     | 16    | - | 5     |

Jednostka: µm

Tabela 7.6 Klasa dokładności skoku gwintu w standardowych mechanizmach rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego

| Klasa dokładności   |         | HR 1 |    |
|---------------------|---------|------|----|
| Długość gwintu [mm] |         | ± E  | e  |
| powyżej             | poniżej |      |    |
| -                   | 315     | 23   | 23 |
| 315                 | 400     | 25   | 25 |
| 400                 | 500     | 27   | 26 |
| 500                 | 630     | 30   | 29 |
| 630                 | 800     | 35   | 31 |
| 800                 | 1000    | 40   | 35 |
| 1000                | 1250    | 46   | 39 |
| 1250                | 1600    | 54   | 44 |
| 1600                | 2000    | 65   | 51 |
| 2000                | 2500    | 77   | 59 |
| 2500                | 2800    | 93   | 69 |

Tabela 7.7 Luz osiowy standardowych mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego

| Klasa dokładności | HR1  |
|-------------------|------|
| Maks. luz osiowy  | 0.02 |

Jednostka: mm

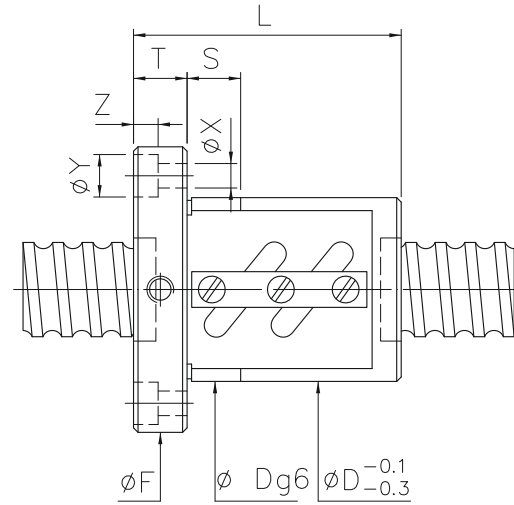
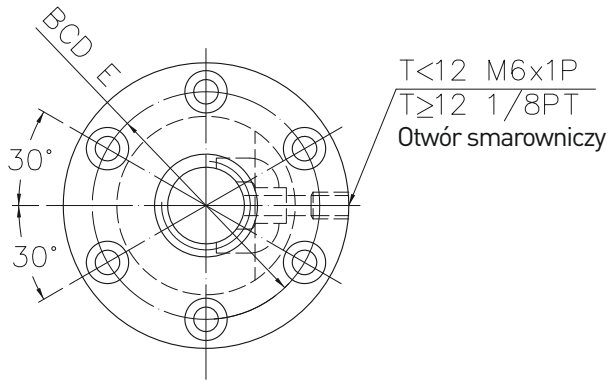
Tabela 7.8 Wykaz mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie

| Ø znam. | Skok gwintu |    | Maks. długość gwintu |
|---------|-------------|----|----------------------|
|         | 5           | 10 |                      |
| 16      | ○           |    | 640                  |
| 20      | ○           |    | 800                  |
| 25      | ○           | ○  | 1000                 |
| 32      | ○           | ○  | 1200                 |
| 40      | ○           | ○  | 1600                 |
| 50      |             | ○  | 3000                 |

○ Gwint prawo- i lewoskrętny  
 ○ Tylko gwint prawoskrętny



## Typ FSW

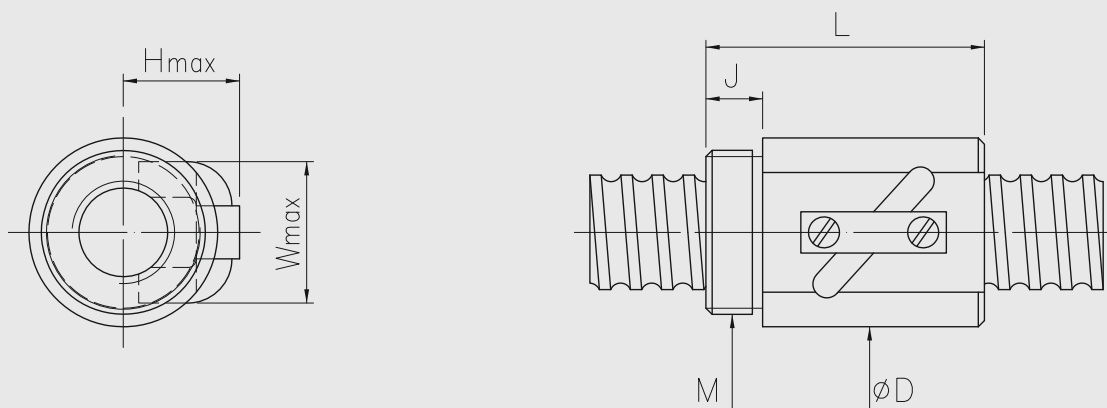


| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotniarz |       |         |     |       | Pasowanie |    |   |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-------|---------|-----|-------|-----------|----|---|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | L        | D   | F        | BCD-E | Grubość |     | Śruba |           |    |   |
|          |          |             |         |        |                          |                                      |          |     |          |       | T       | X   | Y     |           | Z  | S |
| 8-2,5B1  | 8        | 2,5         | 2,000   | 2,5x1  | 2180                     | 3170                                 | 34       | 22  | 43       | 31    | 8       | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 8  |   |
| 10-2,5B1 | 10       |             |         | 2,5x1  | 2520                     | 4050                                 | 34       | 24  | 46       | 34    | 8       | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 8  |   |
| 10-4B1   | 12       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 3040                     | 4660                                 | 41       | 26  | 49       | 37    | 10      | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 10 |   |
| 12-4B1   |          |             |         | 2,5x1  | 3440                     | 5740                                 | 41       | 30  | 50       | 40    | 10      | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 12 |   |
| 16-5B1   | 16       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 6790                     | 12260                                | 43       | 40  | 64       | 51    | 10      | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 12 |   |
| 20-5C1   | 20       |             |         | 3,5x1  | 10010                    | 21490                                | 50       | 44  | 68       | 55    | 12      | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 12 |   |
| 25-5B2   | 25       | 10          | 4,763   | 2,5x2  | 15340                    | 39750                                | 60       | 50  | 74       | 62    | 12      | 5,5 | 9,5   | 5,5       | 12 |   |
| 25-10B1  |          |             |         | 2,5x1  | 14590                    | 29830                                | 65       | 60  | 86       | 73    | 16      | 6,6 | 11    | 6,5       | 12 |   |
| 32-5B2   | 32       | 5           | 3,175   | 2,5x2  | 17020                    | 50980                                | 60       | 58  | 84       | 71    | 12      | 6,6 | 11    | 6,5       | 12 |   |
| 32-10B2  |          |             |         | 2,5x2  | 43790                    | 103450                               | 98       | 74  | 108      | 90    | 16      | 9   | 14    | 8,5       | 15 |   |
| 40-10B2  | 40       | 10          | 6,350   | 2,5x2  | 48120                    | 127320                               | 102      | 84  | 125      | 104   | 18      | 11  | 17,5  | 11        | 15 |   |
| 50-10C2  | 50       |             |         | 3,5x2  | 71460                    | 224770                               | 126      | 94  | 135      | 114   | 18      | 11  | 17,5  | 11        | 20 |   |
| 63-10C2  | 63       |             |         | 3,5x2  | 78690                    | 282900                               | 128      | 110 | 152      | 130   | 20      | 11  | 17,5  | 11        | 20 |   |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

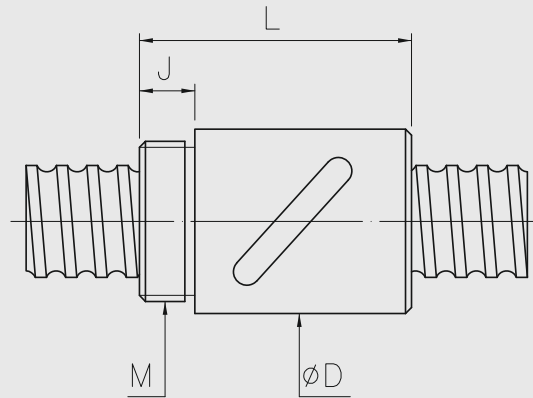
## Rolowane

### Typ RSV



| Model     | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Gwint    | Długość gwintu | wysokość rurki zwrotnej | wysokość rurki zwrotnej |
|-----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----------------|-------------------------|-------------------------|
|           | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | L        | D   |          |                |                         |                         |
| 8-2,5B1   | 8        | 2,5         | 2       | 2,5*1  | 2180                     | 3170                                 | 28       | 18  | M18*1P   | 10             | 15                      | 15                      |
| 10-2,5B1  | 10       |             |         | 2,5*1  | 2520                     | 4050                                 | 30       | 20  | M18*1P   | 10             | 17                      | 17                      |
| 10-4B1    | 10       | 4           | 2,381   | 2,5*1  | 3050                     | 4660                                 | 32       | 23  | M22*1P   | 10             | 20                      | 20                      |
| 12-4B1    | 12       |             |         | 2,5*1  | 3440                     | 5740                                 | 32       | 25  | M24*1P   | 10             | 22                      | 21                      |
| 16-5B1    | 16       | 5           | 3,175   | 2,5*1  | 6790                     | 12260                                | 40       | 31  | M28*1,5P | 10             | 23                      | 25                      |
| 16-5,08B1 |          | 5,08        |         | 2,5*1  | 7630                     | 13990                                | 45       | 30  | M25x1,5P | 13             | 24                      | 21                      |
| 16-5,08C1 |          | 5,08        |         | 3,5*1  | 10130                    | 19450                                | 45       | 30  | M25x1,5P | 13             | 24                      | 21                      |
| 20-5C1    | 20       | 5           | 3,175   | 3,5*1  | 10010                    | 21490                                | 45       | 35  | M32*1,5P | 12             | 27                      | 22                      |
| 25-5B2    | 25       |             |         | 2,5*2  | 15340                    | 39750                                | 58       | 40  | M38*1,5P | 16             | 31                      | 25                      |
| 25-10B2   | 25       | 10          | 4,763   | 2,5*2  | 26630                    | 61230                                | 94       | 45  | M38*1,5P | 16             | 38                      | 32                      |
| 32-5B2    | 32       | 5           | 3,175   | 2,5*2  | 17020                    | 50980                                | 60       | 54  | M50*2P   | 18             | 38                      | 29                      |
| 32-10B2   |          |             |         | 2,5*2  | 43790                    | 103450                               | 95       | 58  | M52*2P   | 18             | 44                      | 36                      |
| 40-10B2   | 40       | 10          | 6,35    | 2,5*1  | 48120                    | 127320                               | 102      | 65  | M60*2P   | 25             | 52                      | 41                      |
| 50-10C2   | 50       |             |         | 3,5*2  | 71460                    | 224770                               | 130      | 80  | M75*2P   | 30             | 62                      | 46                      |
| 63-10C2   | 63       |             |         | 3,5*2  | 78690                    | 282900                               | 132      | 95  | M90*2P   | 40             | 74                      | 52                      |
| 63-12C3   | 63       | 12          | 7,938   | 3,5*3  | 168280                   | 585350                               | 205      | 102 | M95x3P   | 35             | 75                      | 59                      |

## Typ RSB

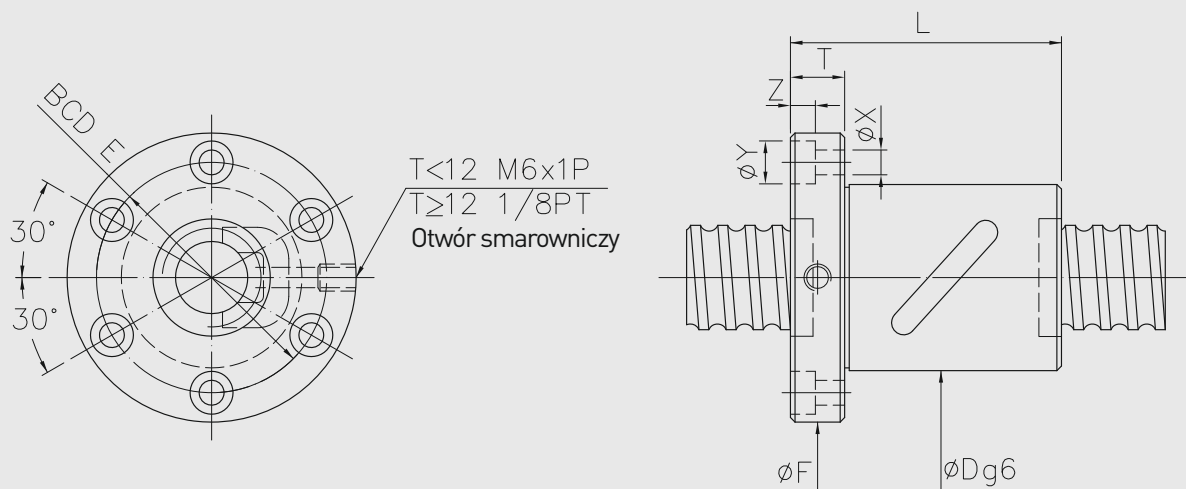


| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Gwint    | Długość gwintu |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----------------|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | L        | D   |          |                |
| 8-2,5B1  | 8        | 2,5         | 2,000   | 2,5x1  | 2180                     | 3170                                 | 24       | 22  | M18x1P   | 7,5            |
| 10-2,5B1 | 10       |             |         | 2,5x1  | 2520                     | 4050                                 | 24       | 24  | M20x1P   | 7,5            |
| 10-4B1   | 10       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 3040                     | 4660                                 | 34       | 26  | M22x1P   | 10             |
| 12-4B1   | 12       |             |         | 2,5x1  | 3440                     | 5740                                 | 34       | 28  | M25x1,5P | 10             |
| 16-5B1   | 16       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 6790                     | 12260                                | 42       | 36  | M30x1,5P | 12             |
| 20-5C1   | 20       |             |         | 3,5x1  | 10010                    | 21490                                | 54       | 40  | M36x1,5P | 14             |
| 25-5B2   | 25       |             |         | 2,5x2  | 15340                    | 39750                                | 69       | 46  | M42x1,5P | 19             |
| 32-5B2   | 32       | 10          | 6,350   | 2,5x2  | 17020                    | 50980                                | 69       | 54  | M50x2P   | 19             |
| 32-10B2  | 32       |             |         | 2,5x2  | 43790                    | 103450                               | 105      | 68  | M62x2P   | 19             |
| 40-10B2  | 40       |             |         | 2,5x2  | 48120                    | 127320                               | 110      | 76  | M70x2P   | 24             |
| 50-10C2  | 50       |             |         | 3,5x2  | 71460                    | 224770                               | 135      | 88  | M82x2P   | 29             |
| 63-10C2  | 63       |             |         | 3,5x2  | 78690                    | 282900                               | 135      | 104 | M95x2P   | 29             |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

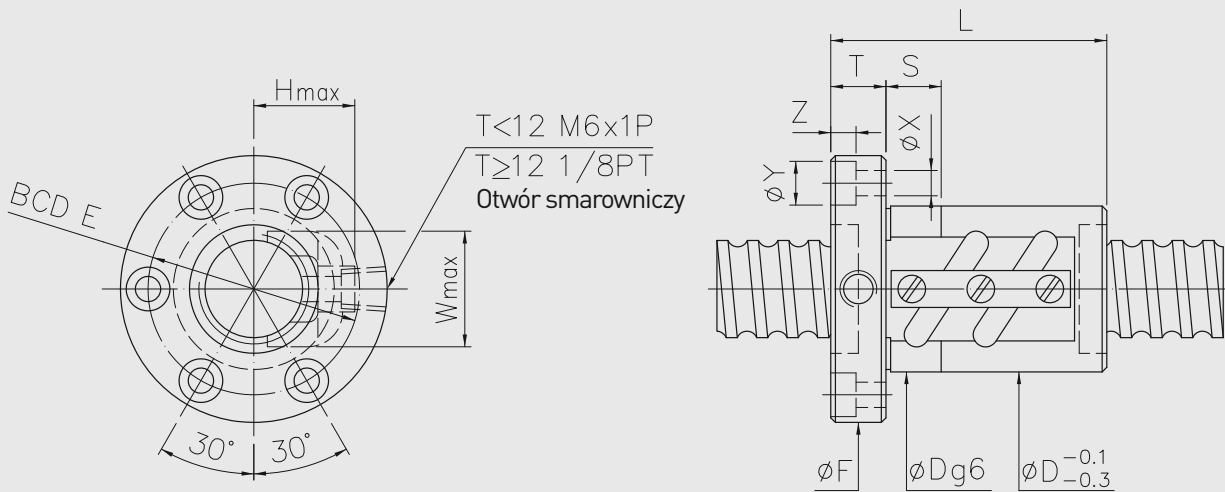
## Rolowane

### Typ FSB



| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |       |    | Śruba |      |     |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-------|----|-------|------|-----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | L        | D   | F        | BCD-E | T  | X     | Y    | Z   |
| 8-2,5B1  | 8        | 2,5         | 2       | 2,5*1  | 2180                     | 3170                                 | 34       | 22  | 43       | 31    | 8  | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 10-2,5B1 | 10       |             |         | 2,5*1  | 2520                     | 4050                                 | 34       | 24  | 46       | 34    | 8  | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 10-4B1   | 12       | 4           | 2,381   | 2,5*1  | 3040                     | 4660                                 | 41       | 26  | 49       | 37    | 10 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 12-4B1   |          |             |         | 2,5*1  | 3440                     | 5740                                 | 41       | 28  | 51       | 39    | 10 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 12-4C1   | 14       | 5           | 3,175   | 3,5*1  | 4590                     | 8030                                 | 44       | 30  | 50       | 40    | 10 | 4,5   | 8    | 4,5 |
| 14-4C1   |          |             |         | 3,5*1  | 4980                     | 9430                                 | 40       | 31  | 50       | 40    | 10 | 4,5   | 8    | 4,5 |
| 14-5B1   | 16       | 4           | 2,381   | 2,5*1  | 6360                     | 10950                                | 40       | 32  | 50       | 40    | 10 | 4,5   | 8    | 4,5 |
| 16-4B1   |          |             |         | 2,5*1  | 3900                     | 7440                                 | 41       | 35  | 56       | 43    | 10 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 16-5B1   | 20       | 5           | 3,175   | 2,5*1  | 6790                     | 12260                                | 43       | 36  | 60       | 47    | 10 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 16-10B1  |          |             |         | 10     | 2,5*1                    | 6670                                 | 11940    | 52  | 36       | 60    | 47 | 12    | 6,6  | 11  |
| 20-4C1   | 25       | 4           | 2,381   | 3,5*1  | 5820                     | 13290                                | 40       | 40  | 60       | 50    | 10 | 4,5   | 8    | 4,5 |
| 20-5B1   |          |             |         | 2,5*1  | 7450                     | 15260                                | 40       | 40  | 60       | 50    | 10 | 4,5   | 8    | 4,5 |
| 20-5C1   | 32       | 5           | 3,175   | 3,5*1  | 10010                    | 21490                                | 50       | 40  | 64       | 51    | 12 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 25-5B1   |          |             |         | 2,5*1  | 8450                     | 19870                                | 40       | 43  | 67       | 55    | 10 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 25-5B2   | 40       | 10          | 6,35    | 2,5*2  | 15340                    | 39750                                | 60       | 46  | 70       | 58    | 12 | 5,5   | 9,5  | 5,5 |
| 32-5B2   |          |             |         | 2,5*2  | 17020                    | 50980                                | 60       | 54  | 80       | 67    | 12 | 6,6   | 11   | 6,5 |
| 32-10B2  | 50       | 10          | 6,35    | 2,5*2  | 43790                    | 103450                               | 98       | 68  | 102      | 84    | 16 | 9     | 14   | 8,5 |
| 40-10B2  |          |             |         | 2,5*2  | 48120                    | 127320                               | 102      | 76  | 117      | 96    | 18 | 11    | 17,5 | 11  |
| 50-10C2  | 63       | 10          | 6,35    | 3,5*2  | 71460                    | 224770                               | 126      | 88  | 129      | 108   | 18 | 11    | 17,5 | 11  |
| 63-10C2  |          |             |         | 3,5*2  | 78690                    | 282900                               | 128      | 104 | 146      | 124   | 20 | 11    | 17,5 | 11  |

## Typ FSV

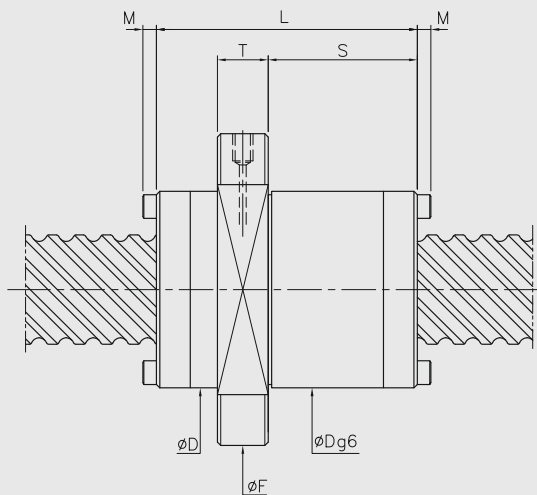
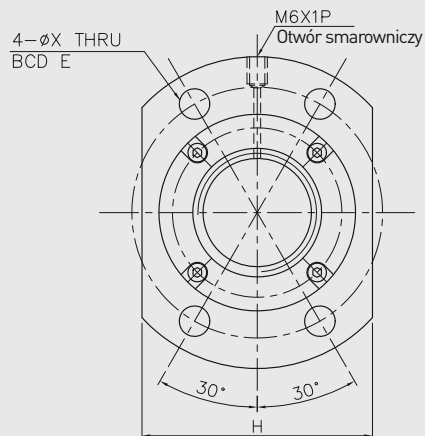


| Model    | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |       |     | Rurka zwrotna |    | Śruba |      |      | Pasowanie |    |
|----------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-------|-----|---------------|----|-------|------|------|-----------|----|
|          | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | L        | D   | F        | BCD-E | T   | W             | H  | X     | Y    | Z    |           | S  |
| 8-2,5B1  | 8        | 2,5         | 2,000   | 2,5x1  | 2180                     | 3170                                 | 34       | 18  | 41       | 29    | 8   | 15            | 15 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 8         |    |
| 10-2,5B1 | 10       |             |         | 2,5x1  | 2520                     | 4050                                 | 34       | 20  | 43       | 31    | 8   | 17            | 17 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 8         |    |
| 10-4B1   | 12       | 4           | 2,381   | 2,5x1  | 3040                     | 4660                                 | 41       | 23  | 46       | 34    | 10  | 20            | 20 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 10        |    |
| 12-4B1   |          |             |         | 2,5x1  | 3440                     | 5740                                 | 41       | 25  | 48       | 36    | 10  | 22            | 21 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 12        |    |
| 16-5B1   | 16       | 5           | 3,175   | 2,5x1  | 6790                     | 12260                                | 43       | 31  | 55       | 42    | 10  | 23            | 25 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 12        |    |
| 20-5C1   | 20       |             |         | 3,5x1  | 10010                    | 21490                                | 50       | 35  | 59       | 46    | 12  | 27            | 22 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 12        |    |
| 25-5B2   | 25       |             |         | 2,5x2  | 15340                    | 39750                                | 60       | 40  | 64       | 52    | 12  | 31            | 25 | 5,5   | 9,5  | 5,5  | 12        |    |
| 32-5B2   | 32       |             |         | 2,5x2  | 17020                    | 50980                                | 60       | 54  | 80       | 67    | 12  | 38            | 29 | 6,6   | 11   | 6,5  | 12        |    |
| 32-10B2  | 40       | 10          | 6,350   | 2,5x2  | 43790                    | 103450                               | 98       | 58  | 92       | 74    | 16  | 44            | 36 | 9     | 14   | 8,5  | 15        |    |
| 40-10B2  |          |             |         | 2,5x2  | 48120                    | 127320                               | 102      | 65  | 106      | 85    | 18  | 52            | 41 | 11    | 17,5 | 11   | 15        |    |
| 50-10C2  |          |             |         | 50     | 3,5x2                    | 71460                                | 224770   | 126 | 80       | 121   | 100 | 18            | 62 | 46    | 11   | 17,5 | 11        | 20 |
| 63-10C2  |          |             |         | 63     | 3,5x2                    | 78690                                | 282900   | 128 | 95       | 137   | 115 | 20            | 74 | 52    | 11   | 17,5 | 11        | 20 |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

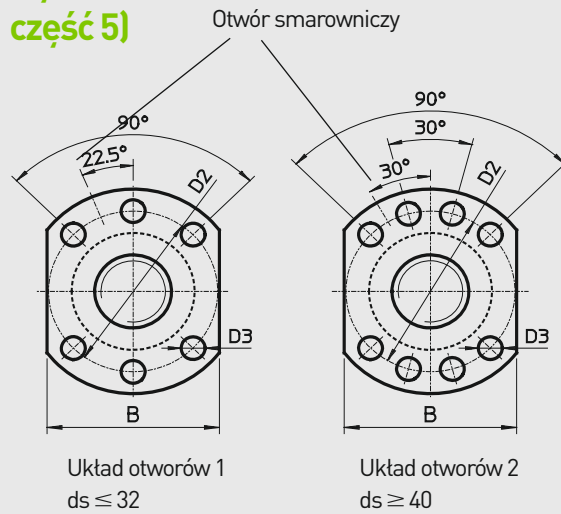
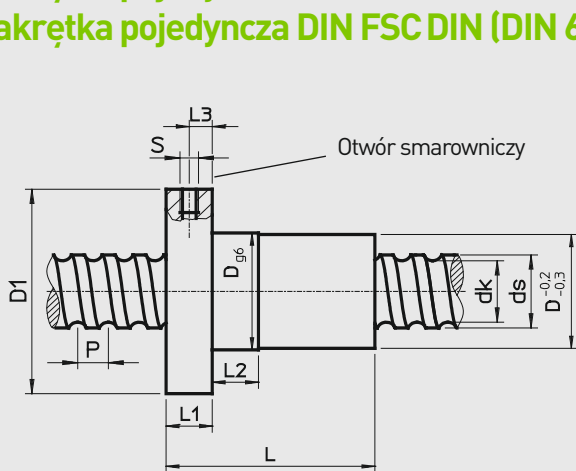
## Rolowane

### Typ FSH



| Model   | Wielkość |             | Ø kulki | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Nakrętka |     | Kotnierz |    |       | Śruba | Pasowanie |      |   |
|---------|----------|-------------|---------|--------|--------------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|----|-------|-------|-----------|------|---|
|         | Ø znam.  | Skok gwintu |         |        |                          |                                      | D        | L   | F        | T  | BCD-E |       | H         | X    | S |
| 16-16S2 | 16       | 16          | 3,175   | 1,8x2  | 7100                     | 13800                                | 32       | 48  | 53       | 10 | 42    | 38    | 4,5       | 26   | 0 |
| 16-16S4 |          |             |         | 1,8x4  | 12900                    | 27600                                |          |     |          |    |       |       |           |      |   |
| 16-16S2 | 16       | 16          | 3,175   | 1,8x2  | 7100                     | 13800                                | 33       | 48  | 58       | 10 | 45    | 38    | 6,6       | 26   | 0 |
| 16-16S4 |          |             |         | 1,8x4  | 12900                    | 27600                                |          |     |          |    |       |       |           |      |   |
| 20-20S2 | 20       | 20          | 3,175   | 1,8x2  | 8000                     | 17400                                | 39       | 48  | 62       | 10 | 50    | 46    | 5,5       | 27,5 | 0 |
| 20-20S2 |          |             |         | 1,8x2  | 8000                     | 17400                                | 38       | 58  | 62       | 10 | 50    | 46    | 5,5       | 32,5 | 3 |
| 20-20S4 |          |             |         | 1,8x4  | 14500                    | 34800                                | 38       | 58  | 62       | 10 | 50    | 46    | 5,5       | 32,5 | 3 |
| 25-25S2 | 25       | 25          | 3,969   | 1,8x2  | 12100                    | 28000                                | 47       | 67  | 74       | 12 | 60    | 56    | 6,6       | 39,5 | 3 |
| 25-25S4 |          |             |         | 1,8x4  | 21900                    | 56000                                |          |     |          |    |       |       |           |      |   |
| 32-32S2 | 32       | 32          | 4,762   | 1,8x2  | 17200                    | 42800                                | 58       | 85  | 92       | 15 | 74    | 68    | 9         | 48   | 0 |
| 32-32S4 |          |             |         | 1,8x4  | 31100                    | 85300                                |          |     |          |    |       |       |           |      |   |
| 40-40S2 | 40       | 40          | 6,35    | 1,8x2  | 28100                    | 71700                                | 72       | 102 | 114      | 17 | 93    | 84    | 11        | 60   | 0 |
| 40-40S4 |          |             |         | 1,8x4  | 51000                    | 143300                               |          |     |          |    |       |       |           |      |   |
| 50-50S2 | 50       | 50          | 7,938   | 1,8x2  | 41200                    | 108900                               | 90       | 125 | 135      | 20 | 112   | 104   | 14        | 83,5 | 0 |
| 50-50S4 |          |             |         | 1,8x4  | 74700                    | 217800                               |          |     |          |    |       |       |           |      |   |

## Nakrętka pojedyncza DIN FSI DIN (DIN 69051 część 5) Nakrętka pojedyncza DIN FSC DIN (DIN 69051 część 5)



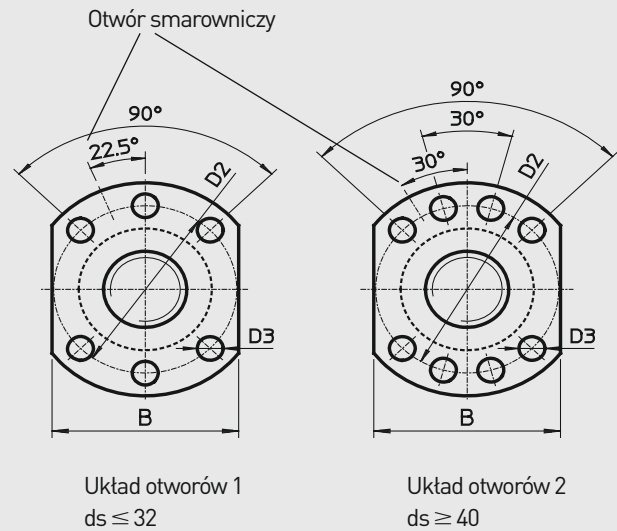
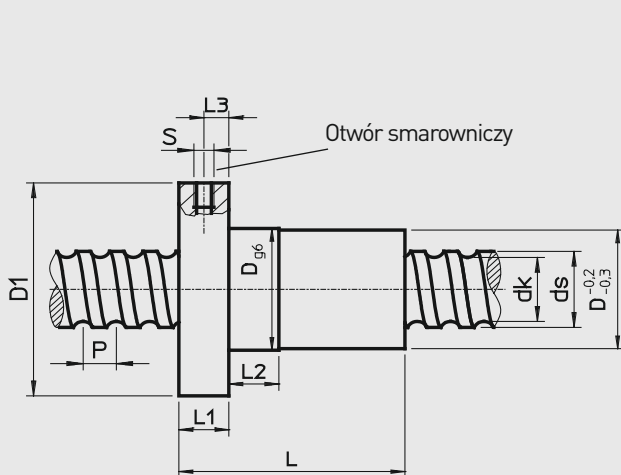
| Numer artykułu  | ds | P  | Dg6 | D1  | D2 | D3  | Układ otworów | L   | L1 | L2 | L3 | S    | B  | dk   | Cdyn (N) | Cstat (N) |
|-----------------|----|----|-----|-----|----|-----|---------------|-----|----|----|----|------|----|------|----------|-----------|
| R16-05T3-FSIDIN | 16 | 5  | 28  | 48  | 38 | 5,5 | 1             | 40  | 10 | 10 | 5  | M6   | 40 | 12,8 | 7320     | 12470     |
| R16-10T3-FSIDIN | 16 | 10 | 28  | 48  | 38 | 5,5 | 1             | 60  | 10 | 10 | 5  | M6   | 40 | 12,8 | 6230     | 11000     |
| R20-05T4-FSIDIN | 20 | 5  | 36  | 58  | 47 | 6,6 | 1             | 52  | 10 | 10 | 5  | M6   | 44 | 16,9 | 11560    | 24000     |
| R20-10K3-FSCDIN | 20 | 10 | 36  | 58  | 47 | 6,6 | 1             | 48  | 10 | 10 | 5  | M6   | 44 | 17,3 | 10000    | 23500     |
| R20-20K2-FSCDIN | 20 | 20 | 36  | 58  | 47 | 6,6 | 1             | 57  | 10 | 10 | 5  | M6   | 44 | 17,0 | 6800     | 15300     |
| R25-05T4-FSIDIN | 25 | 5  | 40  | 62  | 51 | 6,6 | 1             | 52  | 10 | 12 | 5  | M6   | 48 | 22,3 | 12400    | 32960     |
| R25-10T3-FSIDIN | 25 | 10 | 40  | 62  | 51 | 6,6 | 1             | 65  | 10 | 16 | 5  | M6   | 48 | 21,2 | 16500    | 32700     |
| R25-25K2-FSCDIN | 25 | 25 | 40  | 62  | 51 | 6,6 | 1             | 70  | 10 | 16 | 5  | M6   | 48 | 22,0 | 7500     | 19300     |
| R32-05T6-FSIDIN | 32 | 5  | 50  | 80  | 65 | 9   | 1             | 66  | 12 | 12 | 6  | M6   | 62 | 29,1 | 20560    | 64700     |
| R32-10T4-FSIDIN | 32 | 10 | 50  | 80  | 65 | 9   | 1             | 85  | 12 | 16 | 6  | M6   | 62 | 27,7 | 38500    | 65000     |
| R32-20K3-FSCDIN | 32 | 20 | 50  | 80  | 65 | 9   | 1             | 88  | 12 | 16 | 7  | M6   | 62 | 28,7 | 17000    | 48500     |
| R40-05T6-FSIDIN | 40 | 5  | 63  | 93  | 78 | 9   | 2             | 66  | 14 | 10 | 7  | M8x1 | 70 | 36,7 | 23360    | 80300     |
| R40-10K4-FSCDIN | 38 | 10 | 63  | 93  | 78 | 9   | 2             | 70  | 14 | 16 | 7  | M8x1 | 70 | 32,9 | 45000    | 123000    |
| R40-20K3-FSCDIN | 38 | 20 | 63  | 93  | 78 | 9   | 2             | 88  | 14 | 16 | 7  | M8x1 | 70 | 32,9 | 34850    | 90000     |
| R40-40K2-FSCDIN | 38 | 40 | 63  | 93  | 78 | 9   | 2             | 102 | 14 | 16 | 7  | M8x1 | 70 | 32,9 | 23000    | 58400     |
| R50-05T6-FSIDIN | 50 | 5  | 75  | 110 | 93 | 11  | 2             | 70  | 16 | 10 | 8  | M8x1 | 85 | 46,8 | 25320    | 104200    |
| R50-10K6-FSCDIN | 50 | 10 | 75  | 110 | 93 | 11  | 2             | 90  | 16 | 20 | 8  | M8x1 | 85 | 44,9 | 74500    | 250000    |
| R50-20K5-FSCDIN | 50 | 20 | 75  | 110 | 93 | 11  | 2             | 132 | 18 | 25 | 9  | M8x1 | 85 | 45,5 | 62000    | 208000    |
| R50-40K3-FSCDIN | 50 | 40 | 75  | 110 | 93 | 11  | 2             | 149 | 18 | 45 | 9  | M8x1 | 85 | 45,0 | 39000    | 123000    |

- Nakrętki DIN do rolowanych śrub z gwintem kolistym
- Wymiary według DIN 69051 część 5
- Nakrętki z poliamidowym zgarniaczem zanieczyszczeń
- Pojedyncze nakrętki kotnierzowe
- Szlifowane bieżnie toczne
- Obudowa nakrętki patrz str. 149

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Łuszczony

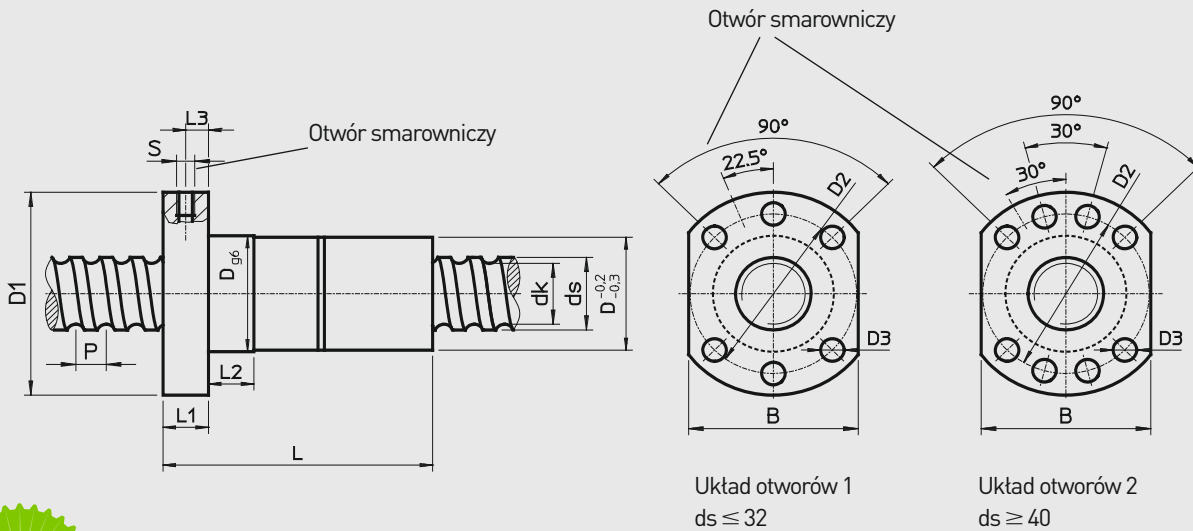
### 8. Nakrętka pojedyncza DIN DEB (DIN 69051 część 5)



| Numer artykułu | ds | P  | Dg6 | D1  | D2  | D3   | L   | L1 | L2 | L3   | S    | B   | dk   | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Masa kg/szt. |
|----------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|------|------|-----|------|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| DEB1605-R-3EF  | 16 | 5  | 28  | 48  | 38  | 5,5  | 40  | 10 | 10 | 5    | M6   | 40  | 13,5 | 9600                     | 12700                                | 0,17         |
| DEB2005-R-4EF  | 20 | 5  | 36  | 58  | 47  | 6,6  | 52  | 10 | 10 | 5    | M6   | 44  | 17,5 | 13900                    | 21800                                | 0,29         |
| DEB2505-R-4EF  | 25 | 5  | 40  | 62  | 51  | 6,6  | 52  | 10 | 10 | 5    | M6   | 48  | 22,5 | 15600                    | 27900                                | 0,31         |
| DEB2510-R-3EF  | 25 | 10 | 40  | 62  | 51  | 6,6  | 65  | 10 | 16 | 5    | M6   | 48  | 21   | 24100                    | 36200                                | 0,35         |
| DEB3205-R-5EF  | 32 | 5  | 50  | 80  | 65  | 9    | 60  | 12 | 10 | 6    | M6   | 62  | 29,5 | 20700                    | 43900                                | 0,66         |
| DEB3210-R-4EF  | 32 | 10 | 50  | 80  | 65  | 9    | 85  | 14 | 16 | 7    | M6   | 62  | 27,8 | 40900                    | 63200                                | 0,82         |
| DEB3220-R-2EB  | 32 | 20 | 50  | 80  | 65  | 9    | 80  | 14 | 16 | 7    | M6   | 62  | 27,8 | 20300                    | 26800                                | 0,66         |
| DEB4005-R-5EF  | 40 | 5  | 63  | 93  | 78  | 9    | 69  | 14 | 10 | 7    | M8x1 | 70  | 37,5 | 22500                    | 54600                                | 1,12         |
| DEB4010-R-4EF  | 40 | 10 | 63  | 93  | 78  | 9    | 88  | 14 | 16 | 7    | M8x1 | 70  | 35,8 | 46800                    | 82600                                | 1,12         |
| DEB4020-R-2EB  | 40 | 20 | 63  | 93  | 78  | 9    | 88  | 14 | 16 | 7    | M8x1 | 70  | 35,8 | 23800                    | 36400                                | 1,13         |
| DEB5005-R-5EF  | 50 | 5  | 75  | 110 | 93  | 11   | 69  | 16 | 10 | 8    | M8x1 | 85  | 47,5 | 24900                    | 69800                                | 1,44         |
| DEB5010-R-4EF  | 50 | 10 | 75  | 110 | 93  | 11   | 98  | 16 | 16 | 8    | M8x1 | 85  | 45,8 | 52800                    | 106800                               | 1,61         |
| DEB5020-R-3EB  | 50 | 20 | 75  | 110 | 93  | 11   | 114 | 16 | 16 | 8    | M8x1 | 85  | 45,8 | 40000                    | 76200                                | 1,91         |
| DEB6310-R-6EF  | 63 | 10 | 90  | 125 | 108 | 11   | 120 | 18 | 16 | 9    | M8x1 | 95  | 58,8 | 84700                    | 210800                               | 2,98         |
| DEB6320-R-4EP  | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13,5 | 150 | 20 | 25 | 10   | M8x1 | 100 | 55,4 | 105000                   | 250000                               | 3,83         |
| DEB6320-R-5EP  | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13,5 | 175 | 20 | 25 | 10   | M8x1 | 100 | 55,4 | 125000                   | 300000                               | 4,30         |
| DEBH6320-R-6GP | 60 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13,5 | 170 | 25 | 25 | 12   | M8x1 | 130 | 50,2 | 230000                   | 600000                               | 9,4          |
| DEB8010-R-6EF  | 80 | 10 | 105 | 145 | 125 | 13,5 | 120 | 20 | 16 | 10   | M8x1 | 110 | 75,8 | 93400                    | 269200                               | 3,13         |
| DEBH8010-R-7GP | 78 | 10 | 125 | 165 | 145 | 13,5 | 120 | 25 | 25 | 12   | M8x1 | 130 | 72,6 | 120000                   | 380000                               | 8,1          |
| DEB8020-R-4EP  | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13,5 | 160 | 25 | 25 | 12   | M8x1 | 130 | 72,4 | 135000                   | 322000                               | 7,95         |
| DEB8020-R-5EP  | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13,5 | 175 | 25 | 25 | 12   | M8x1 | 130 | 72,4 | 161500                   | 398000                               | 9,25         |
| DEBH8020-R-6GP | 78 | 20 | 135 | 175 | 155 | 13,5 | 170 | 25 | 25 | 12,5 | M8x1 | 140 | 68,2 | 280000                   | 720000                               | 13           |
| DEBH8020-R-7GP | 78 | 20 | 135 | 175 | 155 | 13,5 | 190 | 25 | 25 | 12,5 | M8x1 | 140 | 68,2 | 320000                   | 820000                               | 13,6         |



### Nakrętka podwójna DIN DDB (DIN 69051 część 5)



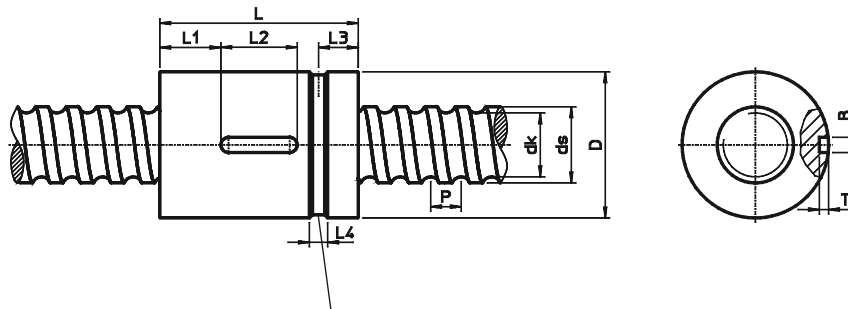
| Numer artykułu | ds | P  | Dg6 | D1  | D2  | D3   | L   | L1 | L2 | L3 | S    | B   | dk   | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Masa kg/szt. |
|----------------|----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|----|------|-----|------|--------------------------|--------------------------------------|--------------|
| DDB1605-R-3EF  | 16 | 5  | 28  | 48  | 38  | 5,5  | 80  | 10 | 10 | 5  | M6   | 40  | 13,5 | 9600                     | 12700                                | 0,25         |
| DDB2005-R-4EF  | 20 | 5  | 36  | 58  | 47  | 6,6  | 82  | 10 | 10 | 5  | M6   | 44  | 17,5 | 13900                    | 21800                                | 0,42         |
| DDB2505-R-4EF  | 25 | 5  | 40  | 62  | 51  | 6,6  | 95  | 10 | 10 | 5  | M6   | 48  | 22,5 | 15600                    | 27900                                | 0,52         |
| DDB2510-R-3EF  | 25 | 10 | 40  | 62  | 51  | 6,6  | 115 | 10 | 16 | 5  | M6   | 48  | 21   | 24100                    | 36200                                | 0,57         |
| DDB3205-R-5EF  | 32 | 5  | 50  | 80  | 65  | 9    | 95  | 12 | 10 | 6  | M6   | 62  | 29,5 | 20700                    | 43900                                | 0,97         |
| DDB3210-R-4EF  | 32 | 10 | 50  | 80  | 65  | 9    | 138 | 14 | 16 | 7  | M6   | 62  | 27,8 | 40900                    | 63200                                | 1,01         |
| DDB3220-R-2EB  | 32 | 20 | 50  | 80  | 65  | 9    | 138 | 14 | 16 | 7  | M6   | 62  | 27,8 | 20300                    | 26800                                | 1,01         |
| DDB4005-R-5EF  | 40 | 5  | 63  | 93  | 78  | 9    | 109 | 14 | 10 | 7  | M8x1 | 70  | 37,5 | 22500                    | 54600                                | 1,55         |
| DDB4010-R-4EF  | 40 | 10 | 63  | 93  | 78  | 9    | 150 | 14 | 16 | 7  | M8x1 | 70  | 35,8 | 46800                    | 82600                                | 2,13         |
| DDB4020-R-2EB  | 40 | 20 | 63  | 93  | 78  | 9    | 150 | 14 | 16 | 7  | M8x1 | 70  | 35,8 | 23800                    | 36400                                | 1,8          |
| DDB5005-R-5EF  | 50 | 5  | 75  | 110 | 93  | 11   | 112 | 16 | 10 | 8  | M8x1 | 85  | 47,5 | 24900                    | 69800                                | 2,16         |
| DDB5010-R-4EF  | 50 | 10 | 75  | 110 | 93  | 11   | 164 | 16 | 16 | 8  | M8x1 | 85  | 45,8 | 52800                    | 106800                               | 2,5          |
| DDB5020-R-3EB  | 50 | 20 | 75  | 110 | 93  | 11   | 196 | 16 | 16 | 8  | M8x1 | 85  | 45,8 | 40000                    | 76200                                | 4,34         |
| DDB6310-R-6EF  | 63 | 10 | 90  | 125 | 108 | 11   | 205 | 18 | 16 | 9  | M8x1 | 95  | 58,8 | 84700                    | 210800                               | 4,34         |
| DDB6320-R-4EP  | 63 | 20 | 95  | 135 | 115 | 13,5 | 270 | 20 | 25 | 10 | M8x1 | 100 | 55,4 | 120000                   | 250000                               | 6,95         |
| DDB8010-R-6EF  | 80 | 10 | 105 | 145 | 125 | 13,5 | 205 | 20 | 16 | 10 | M8x1 | 110 | 75,8 | 93400                    | 269200                               | 4,71         |
| DDB8020-R-4EP  | 80 | 20 | 125 | 165 | 145 | 13,5 | 280 | 25 | 25 | 12 | M8x1 | 130 | 72,4 | 135000                   | 322000                               | 13,8         |

- Nakrętki DIN do śrub łuszczonych
- Wymiary według DIN 69051 część 5
- Nakrętki ze zgarniakiem zanieczyszczeń
- Podwójne nakrętki kotnierzowe (DDB)
- Szlifowane bieżnie toczne
- Obudowa nakrętki patrz str. 154

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Łuszczane

### Walcowa nakrętka pojedyncza ZE

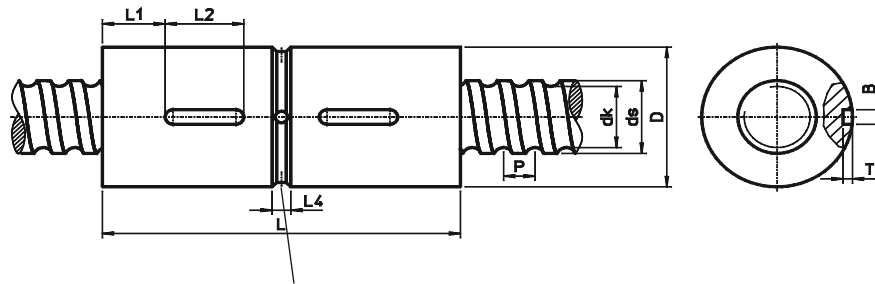


Rowek do doprowadzania środka smarowego

| Numer artykułu | ds | P  | D<br>g7 | L±0,2 | L1   | L2 | L3  | L4 | T+0,1 | B<br>P9 | dk   | Nośność<br>dynamiczna<br>C [N] | Nośność<br>statyczna<br>C <sub>0</sub> [N] | Masa<br>kg/szt. |
|----------------|----|----|---------|-------|------|----|-----|----|-------|---------|------|--------------------------------|--|-----------------|
| ZE1605-R-3EF   | 16 | 5  | 28      | 40    | 12   | 16 | 9   | 4  | 2,4   | 4       | 13,5 | 9600                           | 12700                                      | 0,1             |
| ZE1610-R-3EP   | 16 | 10 | 28      | 60    | 8    | 20 | 9,5 | 5  | 2,5   | 4       | 12,6 | 6230                           | 11000                                      | 0,15            |
| ZE2005-R-4EF   | 20 | 5  | 36      | 51    | 15   | 20 | 10  | 4  | 2,4   | 4       | 17,5 | 13900                          | 21800                                      | 0,23            |
| ZE2006-R-3EF   | 20 | 6  | 36      | 56    | 18   | 20 | 10  | 4  | 2,4   | 4       | 17,5 | 10100                          | 14600                                      | 0,24            |
| ZE2010-R-3EP   | 20 | 10 | 34      | 60    | 20   | 20 | 12  | 4  | 2     | 5       | 17,5 | 8100                           | 12600                                      | 0,24            |
| ZE2020-R-4GP   | 20 | 20 | 34      | 60    | 20,5 | 20 | 20  | -  | 3     | 5       | 17,1 | 14400                          | 24800                                      | 0,24            |
| ZE2505-R-4EF   | 25 | 5  | 40      | 60    | 20   | 20 | 12  | 5  | 2,4   | 4       | 22,5 | 15600                          | 27900                                      | 0,29            |
| ZE2506-R-4EF   | 25 | 6  | 40      | 65    | 22   | 20 | 12  | 5  | 2,4   | 4       | 22,5 | 14700                          | 25500                                      | 0,31            |
| ZE2508-R-2EF   | 25 | 8  | 48      | 65    | 22   | 20 | 15  | 5  | 2,4   | 4       | 20,8 | 19600                          | 24400                                      | 0,5             |
| ZE2510-R-3EF   | 25 | 10 | 48      | 65    | 22   | 20 | 15  | 5  | 2,4   | 4       | 21   | 24100                          | 36200                                      | 0,5             |
| ZE3205-R-5EF   | 32 | 5  | 48      | 60    | 20   | 20 | 12  | 5  | 2,4   | 4       | 29,5 | 20700                          | 43900                                      | 0,38            |
| ZE3206-R-4EF   | 32 | 6  | 48      | 65    | 22   | 20 | 12  | 5  | 2,4   | 4       | 29,5 | 16800                          | 34000                                      | 0,4             |
| ZE3208-R-3EF   | 32 | 8  | 56      | 80    | 27   | 25 | 15  | 5  | 2,4   | 4       | 27,8 | 32000                          | 47500                                      | 0,7             |
| ZE3210-R-4EF   | 32 | 10 | 56      | 80    | 27   | 25 | 15  | 5  | 2,4   | 4       | 27,8 | 40900                          | 63200                                      | 0,74            |
| ZE3220-R-2EB   | 32 | 20 | 56      | 80    | 27   | 25 | 15  | 5  | 2,4   | 4       | 27,8 | 20300                          | 26800                                      | 0,7             |
| ZE4005-R-5EF   | 40 | 5  | 56      | 68    | 24   | 20 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 37,5 | 22500                          | 54600                                      | 0,44            |
| ZE4006-R-5EF   | 40 | 6  | 56      | 74    | 27   | 20 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 37,5 | 22500                          | 54600                                      | 0,45            |
| ZE4008-R-4EF   | 40 | 8  | 62      | 88    | 31   | 25 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 35,8 | 46800                          | 82600                                      | 0,85            |
| ZE4010-R-4EF   | 40 | 10 | 62      | 88    | 31   | 25 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 35,8 | 46800                          | 82600                                      | 0,85            |
| ZE4012-R-3EF   | 40 | 12 | 62      | 97    | 36   | 25 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 35,8 | 36500                          | 61800                                      | 0,86            |
| ZE4020-R-2EB   | 40 | 20 | 62      | 88    | 31   | 25 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 35,8 | 23800                          | 36400                                      | 0,88            |
| ZE4040-R-2GB   | 40 | 40 | 72      | 118   | 46   | 25 | 29  | 6  | 2,4   | 4       | 35,8 | 23800                          | 42900                                      | 1,8             |
| ZE5005-R-5EF   | 50 | 5  | 68      | 69    | 24   | 20 | 15  | 6  | 2,4   | 4       | 47,5 | 24900                          | 69800                                      | 0,72            |
| ZE5008-R-4EF   | 50 | 8  | 72      | 100   | 37   | 25 | 17  | 6  | 2,4   | 4       | 45,8 | 52700                          | 106700                                     | 1,04            |
| ZE5010-R-4EF   | 50 | 10 | 72      | 100   | 37   | 25 | 17  | 6  | 2,4   | 4       | 45,8 | 52800                          | 106800                                     | 1,04            |
| ZE5012-R-4EF   | 50 | 12 | 72      | 110   | 42   | 25 | 17  | 6  | 2,4   | 4       | 45,8 | 51200                          | 102000                                     | 1,06            |
| ZE5020-R-3EB   | 50 | 20 | 72      | 114   | 44   | 25 | 17  | 6  | 2,4   | 4       | 45,8 | 40000                          | 76200                                      | 1,1             |
| ZE6308-R-6EF   | 63 | 8  | 85      | 120   | 44   | 32 | 17  | 6  | 3,5   | 6       | 58,8 | 84700                          | 210900                                     | 1,72            |
| ZE6310-R-6EF   | 63 | 10 | 85      | 120   | 44   | 32 | 17  | 6  | 3,5   | 6       | 58,8 | 84700                          | 210800                                     | 1,73            |
| ZE6312-R-6EF   | 63 | 12 | 85      | 135   | 51   | 32 | 17  | 6  | 3,5   | 6       | 58,8 | 82800                          | 203700                                     | 1,79            |
| ZEN6320-R-4EP  | 63 | 20 | 95      | 135   | 52   | 32 | 17  | 6  | 3,5   | 6       | 55,4 | 120000                         | 250000                                     | 3,8             |
| ZE8010-R-6EF   | 80 | 10 | 105     | 120   | 44   | 32 | 17  | 8  | 3,5   | 6       | 75,8 | 93400                          | 269200                                     | 2,8             |
| ZE8020-R-4EP   | 80 | 20 | 125     | 150   | 52   | 45 | 17  | 8  | 3,5   | 6       | 72,4 | 135000                         | 322000                                     | 7,8             |
| ZEH8020-R-6EP  | 78 | 20 | 130     | 182   | 68,5 | 45 | 19  | 8  | 4     | 8       | 68,2 | 200000                         | 510000                                     | 11              |

Zielone wiersze = rolwane mechanizmy śrubowo-toczone

## Walcowa nakrętka podwójna ZD



Rowek do doprowadzania środka smarowego



| Numer artykułu | ds | P  | D<br>g7 | L   | L1 | L2 | L4 | T+0,1 | B P9 | dk   | Nośność<br>dynamiczna<br>C [N] | Nośność<br>statyczna<br>C <sub>0</sub> [N] | Masa<br>kg/szt. |
|----------------|----|----|---------|-----|----|----|----|-------|------|------|--------------------------------|--|-----------------|
| ZD1605-R-3EF   | 16 | 5  | 28      | 72  | 14 | 16 | 4  | 2,4   | 4    | 13,5 | 9600                           | 12700                                      | 0,2             |
| ZD2005-R-4EF   | 20 | 5  | 36      | 86  | 15 | 20 | 4  | 2,4   | 4    | 17,5 | 13900                          | 21800                                      | 0,39            |
| ZD2006-R-3EF   | 20 | 6  | 36      | 94  | 18 | 20 | 4  | 2,4   | 4    | 17,5 | 10100                          | 14600                                      | 0,39            |
| ZD2505-R-4EF   | 25 | 5  | 40      | 100 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 22,5 | 15600                          | 27900                                      | 0,48            |
| ZD2506-R-4EF   | 25 | 6  | 40      | 105 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 22,5 | 14700                          | 25500                                      | 0,48            |
| ZD2508-R-2EF   | 25 | 8  | 48      | 100 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 20,8 | 19600                          | 24400                                      | 0,8             |
| ZD2510-R-3EF   | 25 | 10 | 48      | 115 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 21   | 24100                          | 36200                                      | 0,8             |
| ZD3205-R-5EF   | 32 | 5  | 48      | 100 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 29,5 | 20700                          | 43900                                      | 0,63            |
| ZD3206-R-4EF   | 32 | 6  | 48      | 105 | 20 | 20 | 5  | 2,4   | 4    | 29,5 | 16800                          | 34000                                      | 0,63            |
| ZD3208-R-3EF   | 32 | 8  | 56      | 136 | 25 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 27,8 | 32000                          | 47500                                      | 1,28            |
| ZD3210-R-3EF   | 32 | 10 | 56      | 136 | 25 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 27,8 | 32000                          | 47500                                      | 1,3             |
| ZD3220-R-2EB   | 32 | 20 | 56      | 142 | 28 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 27,8 | 20300                          | 26800                                      | 1,3             |
| ZD4005-R-5EF   | 40 | 5  | 56      | 108 | 20 | 20 | 6  | 2,4   | 4    | 37,5 | 22500                          | 54600                                      | 0,78            |
| ZD4006-R-5EF   | 40 | 6  | 56      | 118 | 25 | 20 | 6  | 2,4   | 4    | 37,5 | 22500                          | 54600                                      | 0,79            |
| ZD4008-R-4EF   | 40 | 8  | 62      | 142 | 28 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 35,8 | 46800                          | 82600                                      | 1,33            |
| ZD4010-R-4EF   | 40 | 10 | 62      | 142 | 28 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 35,8 | 46800                          | 82600                                      | 1,34            |
| ZD4012-R-3EF   | 40 | 12 | 62      | 166 | 40 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 35,8 | 36500                          | 61800                                      | 1,42            |
| ZD4020-R-2EB   | 40 | 20 | 62      | 146 | 30 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 35,8 | 23800                          | 36400                                      | 1,51            |
| ZD5005-R-5EF   | 50 | 5  | 68      | 108 | 20 | 20 | 6  | 2,4   | 4    | 47,5 | 24900                          | 69800                                      | 1,4             |
| ZD5008-R-4EF   | 50 | 8  | 72      | 168 | 35 | 25 | 8  | 2,4   | 4    | 45,8 | 52700                          | 106700                                     | 1,68            |
| ZD5010-R-4EF   | 50 | 10 | 72      | 168 | 35 | 25 | 8  | 2,4   | 4    | 45,8 | 52800                          | 106800                                     | 1,72            |
| ZD5012-R-4EF   | 50 | 12 | 72      | 192 | 47 | 25 | 8  | 2,4   | 4    | 45,8 | 51200                          | 102000                                     | 1,92            |
| ZD5020-R-3EB   | 50 | 20 | 72      | 190 | 47 | 25 | 6  | 2,4   | 4    | 45,8 | 40000                          | 76200                                      | 1,95            |
| ZD6308-R-6EF   | 63 | 8  | 85      | 208 | 44 | 32 | 6  | 3,5   | 6    | 58,8 | 84700                          | 210900                                     | 2,8             |
| ZD6310-R-6EF   | 63 | 10 | 85      | 208 | 44 | 32 | 6  | 3,5   | 6    | 58,8 | 84700                          | 210800                                     | 2,81            |
| ZD6312-R-6EF   | 63 | 12 | 85      | 238 | 54 | 32 | 6  | 3,5   | 6    | 58,8 | 82800                          | 203700                                     | 2,84            |
| ZDN6320-R-4EP  | 63 | 20 | 95      | 260 | 65 | 32 | 6  | 3,5   | 6    | 55,4 | 120000                         | 250000                                     | 7,3             |
| ZD8010-R-6EF   | 80 | 10 | 105     | 208 | 44 | 32 | 6  | 3,5   | 6    | 75,8 | 93400                          | 269200                                     | 5,5             |
| ZD8020-R-4EP   | 80 | 20 | 125     | 285 | 55 | 32 | 8  | 4,1   | 8    | 72,4 | 135000                         | 322000                                     | 14,9            |

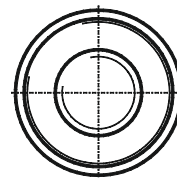
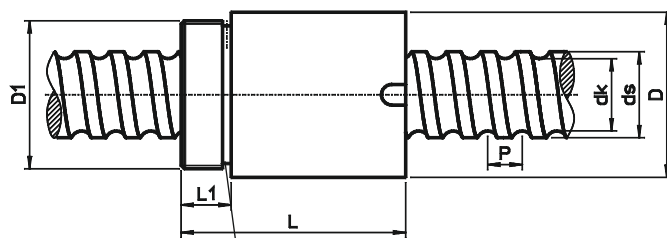
- Nakrętki podwójne z naprężeniem wstępnym do tuszczonych mechanizmów śrubowo-tocznych
- Nakrętki ze zgarniakiem zanieczyszczeń
- Szlifowane bieżnie toczne



# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Łuszczzone

### Walcowa nakrętka pojedyncza z gwintem wkręcany SE



Rowek do doprowadzania środka smarowego

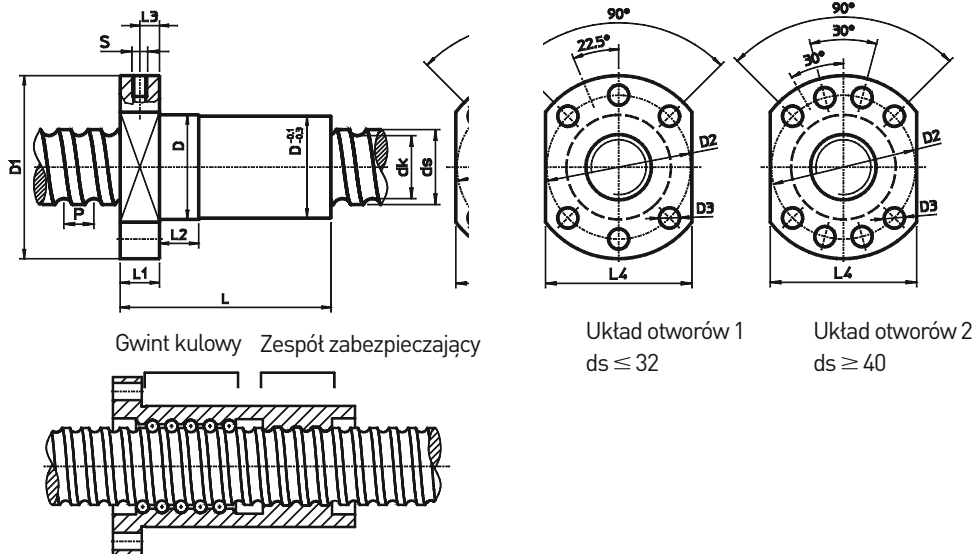
| Numer artykułu | ds  | P   | D<br>-0,2 | D1      | L-0,5 | L1  | dk   | Nośność dynamiczna<br>C [N] | Nośność statyczna<br>C <sub>0</sub> [N] | Masa [kg/szt.] |
|----------------|-----|-----|-----------|---------|-------|-----|------|-----------------------------|---|----------------|
| SE08025-R-2E0* | 7,8 | 2,5 | 17,5      | M15x1   | 23,5  | 7,5 | 6,1  | 1200                        | 3360                                    | 0,04           |
| SE10025-R-2E0* | 10  | 2,5 | 19,5      | M17x1   | 25    | 7,5 | 8,1  | 1780                        | 2630                                    | 0,06           |
| SE1004-R-2E0*  | 10  | 4   | 24        | M22x1   | 32    | 10  | 7,7  | 1980                        | 2820                                    | 0,08           |
| SE1204-R-1G0** | 12  | 4   | 25,5      | M20x1   | 34    | 10  | 9,5  | 3000                        | 5700                                    | 0,1            |
| SE1605-R-3EF   | 16  | 5   | 36        | M30x1,5 | 42    | 12  | 13,5 | 9600                        | 12700                                   | 0,45           |
| SE2005-R-4EF   | 20  | 5   | 40        | M35x1,5 | 52    | 12  | 17,5 | 13900                       | 21800                                   | 0,53           |
| SE2006-R-3EF   | 20  | 6   | 40        | M35x1,5 | 56    | 12  | 17,5 | 10100                       | 14600                                   | 0,55           |
| SE2505-R-4EF   | 25  | 5   | 45        | M40x1,5 | 60    | 15  | 22,5 | 15600                       | 27900                                   | 0,82           |
| SE2506-R-4EF   | 25  | 6   | 45        | M40x1,5 | 65    | 15  | 22,5 | 14700                       | 25500                                   | 0,85           |
| SE2508-R-2EF   | 25  | 8   | 48        | M45x1,5 | 65    | 15  | 20,8 | 19600                       | 24400                                   | 0,98           |
| SE2510-R-3EF   | 25  | 10  | 48        | M45x1,5 | 70    | 15  | 21   | 24100                       | 36200                                   | 1              |
| SE3205-R-5EF   | 32  | 5   | 52        | M48x1,5 | 60    | 15  | 29,5 | 20700                       | 43900                                   | 1,13           |
| SE3206-R-4EF   | 32  | 6   | 52        | M48x1,5 | 65    | 15  | 29,5 | 16800                       | 34000                                   | 1,15           |
| SE3208-R-3EF   | 32  | 8   | 56        | M52x1,5 | 80    | 15  | 27,8 | 32000                       | 47500                                   | 1,44           |
| SE3210-R-3EF   | 32  | 10  | 56        | M52x1,5 | 80    | 15  | 27,8 | 34100                       | 56100                                   | 1,62           |
| SE3220-R-2EB   | 32  | 20  | 56        | M52x1,5 | 80    | 15  | 27,8 | 20300                       | 26800                                   | 1,44           |
| SE4005-R-5EF   | 40  | 5   | 65        | M60x1,5 | 68    | 18  | 37,5 | 22500                       | 54600                                   | 1,63           |
| SE4006-R-5EF   | 40  | 6   | 65        | M60x1,5 | 74    | 18  | 37,5 | 22500                       | 54600                                   | 1,68           |
| SE4008-R-4EF   | 40  | 8   | 65        | M60x1,5 | 88    | 18  | 35,8 | 46800                       | 82600                                   | 1,75           |
| SE4010-R-4EF   | 40  | 10  | 65        | M60x1,5 | 88    | 18  | 35,8 | 46800                       | 82600                                   | 1,75           |
| SE4012-R-3EF   | 40  | 12  | 65        | M60x1,5 | 98    | 18  | 35,8 | 36500                       | 61800                                   | 1,82           |
| SE4020-R-2EB   | 40  | 20  | 65        | M60x1,5 | 88    | 18  | 35,8 | 23800                       | 36400                                   | 1,75           |
| SE5008-R-4EF   | 50  | 8   | 80        | M75x1,5 | 100   | 20  | 45,8 | 52700                       | 106700                                  | 2,96           |
| SE5010-R-4EF   | 50  | 10  | 80        | M75x1,5 | 100   | 20  | 45,8 | 52800                       | 106800                                  | 2,96           |
| SE5012-R-4EF   | 50  | 12  | 80        | M75x1,5 | 110   | 20  | 45,8 | 51200                       | 102000                                  | 3,05           |
| SE5020-R-3EB   | 50  | 20  | 80        | M75x1,5 | 114   | 20  | 45,8 | 40000                       | 76200                                   | 3,15           |
| SE6308-R-6EF   | 63  | 8   | 95        | M85x2,0 | 120   | 20  | 58,8 | 84700                       | 210900                                  | 4,37           |
| SE6310-R-6EF   | 63  | 10  | 95        | M85x2,0 | 120   | 20  | 58,8 | 84700                       | 210800                                  | 4,37           |
| SE6312-R-6EF   | 63  | 12  | 95        | M85x2,0 | 135   | 20  | 58,8 | 82800                       | 203700                                  | 4,42           |
| SE6320-R-3EP   | 63  | 20  | 95        | M85x2,0 | 138   | 20  | 55,4 | 96000                       | 189000                                  | 4,4            |

Zielone wiersze\* = rolkowane narzędzia śrubowo-toczone; bez zgarniaka zanieczyszczeń

Zielone wiersze\*\* = jednostronny zgarniak poliamidowy

- Nakrętki do śrub z gwintem tłuszczonym
- Nakrętki ze zgarniakiem zanieczyszczeń
- Szlifowane bieżnie toczone

## Nakrętka zabezpieczająca SEM



Nakrętka zabezpieczająca składa się z gwintu kulowego i zespołu zabezpieczającego. Nakrętka pracuje jak typowa nakrętka z gwintem kulowym. Jeśli luz osiowy zwiększy się wskutek zużycia, uszkodzenia lub utraty kulki, gwint ze-

spotu zabezpieczającego zetknie się z gwintem kulowym. Przetamanie nakrętki jest zatem niemożliwe. Normalna funkcja zespołu jest zapewniona do luzu osiowego rzędu 0,4 mm. Kontrola działania odbywa się za pomocą pomiaru luzu osiowego lub prądu silnika.

Zakresy zastosowania:

- Podnośniki
- Urządzenia mocujące
- Pomosty
- Windy



| Numer artykułu | ds | P  | Dg7 | D1  | D2 | D3 | Układ otworów | L   | L1 | L2 | L3  | S    | L4 | dk   | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] |
|----------------|----|----|-----|-----|----|----|---------------|-----|----|----|-----|------|----|------|--------------------------|--------------------------------------|
| SEM3210-R-4EF  | 32 | 10 | 56  | 86  | 70 | 9  | 1             | 130 | 15 | 16 | 7,5 | M6   | 66 | 27,8 | 40900                    | 63200                                |
| SEM4010-R-4EF  | 40 | 10 | 63  | 93  | 78 | 9  | 2             | 130 | 15 | 16 | 7,5 | M8x1 | 70 | 35,8 | 46800                    | 82500                                |
| SEM4020-R-2EB  | 40 | 20 | 63  | 93  | 78 | 9  | 2             | 140 | 15 | 16 | 7,5 | M8x1 | 70 | 35,8 | 23800                    | 36400                                |
| SEM5010-R-5EF  | 50 | 10 | 75  | 110 | 93 | 11 | 2             | 145 | 16 | 16 | 8   | M8x1 | 85 | 45,8 | 63900                    | 133300                               |

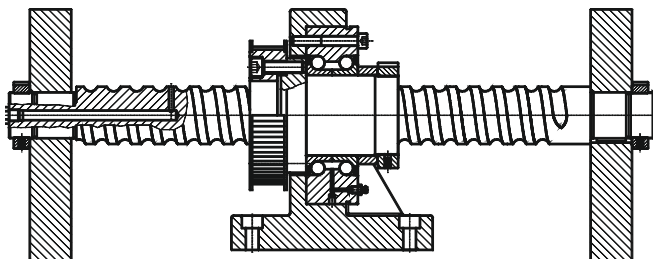
# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Nakrętka zespolona, napędzana

### 9. Nakrętka zespolona napędzana

Sanie narzędziowe centrum obróbkowego można przesuwac na odległość do 3000 mm. Maksymalna prędkość podczas ruchu szybkiego wynosi 25 m/min. Liczba obrotów długiego wrzeciona posuwu niezbędna

dla utrzymania podanej prędkości może nie zostać osiągnięta wskutek znacznie niższej krytycznej liczby obrotów. Z tego względu nie jest napędzana śruba, lecz nakrętka z gwintem kolistym. Użycie charakteryzuje się dużą nośnością osiową i promieniową oraz dużą odpornością na skręcanie.



#### 9.1 Typ R1 ze zintegrowanym łożyskiem

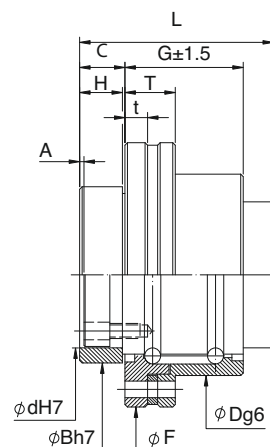
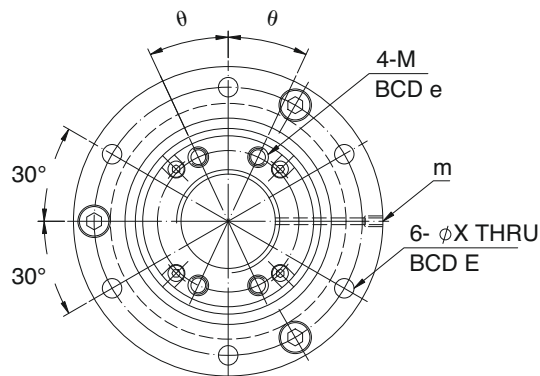
##### Specyfikacja:

Przykład: 2R40-40S2-DFSHR1-800-1000-0.18

↓  
Kod HIWIN R1



Chiny - patent nr 422327  
Niemcy - patent nr 10108647.4  
Tajwan - patent nr 166845  
U.S.A. - patent nr 6406188B1



| Model   | Nośn. dyn. [N] | Nośn. stat. [N] | Nakrętka |    |    |      | Kotnierz |    |   | Wymiary montażowe |    |    |          |     |    |    | Otwór smarowniczy |   |          |
|---------|----------------|-----------------|----------|----|----|------|----------|----|---|-------------------|----|----|----------|-----|----|----|-------------------|---|----------|
|         |                |                 | D        | G  | L  | C    | F        | T  | t | E                 | e  | u  | M        | X   | d  | B  |                   | H | A        |
| 16-16S2 | 12990          | 18260           | 52       | 25 | 44 | 11,4 | 68       | 13 | 6 | 60                | 26 | 20 | M4x0,7p  | 4,5 | 33 | 40 | 11                | 2 | M4x0,7p  |
| 20-20S2 | 17620          | 25310           | 62       | 30 | 50 | 12   | 78       | 13 | 6 | 70                | 31 | 20 | M5x0,8p  | 4,5 | 39 | 50 | 11                | 2 | M4x0,7p  |
| 25-25S2 | 19460          | 30360           | 72       | 37 | 63 | 16,5 | 92       | 13 | 6 | 81                | 38 | 20 | M6x1p    | 5,5 | 47 | 58 | 15,5              | 3 | M4x0,7p  |
| 32-32S2 | 31500          | 50350           | 80       | 47 | 80 | 21   | 105      | 20 | 9 | 91                | 48 | 25 | M6x1p    | 6,6 | 58 | 66 | 20                | 3 | M6x0,75p |
| 40-40S2 | 48000          | 81480           | 110      | 62 | 98 | 22,5 | 140      | 20 | 9 | 123               | 61 | 25 | M8x1,25p | 9   | 73 | 90 | 21,5              | 3 | M6x0,75p |

Wymiary w mm

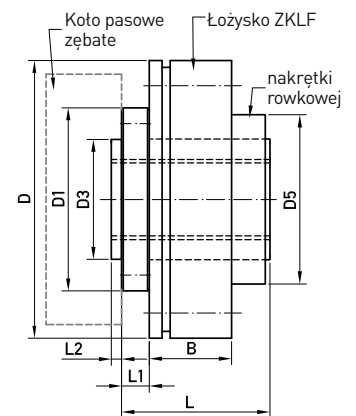
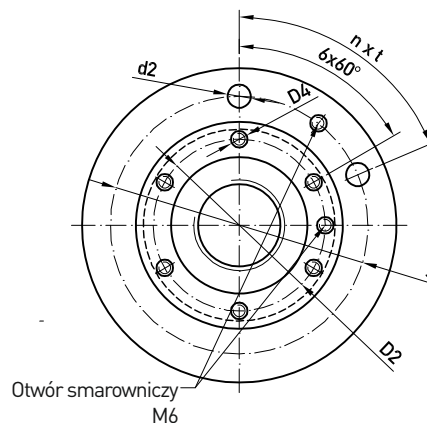
### 9.2 Typ AME

#### Rodzaj konstrukcji

Nakrętka z gwintem jest utożyskowana łożyskiem kulkowym wzdłużnym skośnym ZKLF...2Z. Nakrętka precyzyjna typu HIR umożliwia wstępne naprężenie łożyska. Oba rzędy kulek w układzie O zapewniają dużą odporność na skręcanie. Możliwa jest bezproblemowa absorpcja występujących sił osiowych i promieniowych. Grubościenne, stabilny pierścień zewnętrzny łożyska jest przykręcony bezpośrednio do koła łożyskowego. Typ nie posiada dodatkowej tulei i pokrywy łożyska.

Smarowanie obiegowe zaopatruje łożysko w smar. Smarowanie nakrętki z gwintem kulowym odbywa się za pomocą otworu promieniowego w śrubie.

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



| Nr artykułu   | Wymiary śruby |    |      | Wymiary nakrętki |     |      |     |     |     |    |    | Wymiary łożyska |     |         |      |    |       | Nośn. dyn. [N] | Nośn. stat. [N] | n maks. [obr/min] |
|---------------|---------------|----|------|------------------|-----|------|-----|-----|-----|----|----|-----------------|-----|---------|------|----|-------|----------------|-----------------|-------------------|
|               | ds            | P  | dk   | D1               | D2  | D3h7 | D4  | D5  | L   | L1 | L2 | D-0,01          | J   | nxt     | D2   | B  |       |                |                 |                   |
| AME1605-R-3EF | 16            | 5  | 13,5 | 50               | 40  | 30   | M6  | 47  | 50  | 13 | 3  | 80              | 63  | 6x(60°) | 6,5  | 28 | 9600  | 12700          | 4000            |                   |
| AME2005-R-4EF | 20            | 5  | 17,5 | 63               | 52  | 40   | M6  | 60  | 60  | 12 | 5  | 100             | 80  | 4x(90°) | 8,5  | 34 | 13900 | 21800          | 3300            |                   |
| AME2505-R-4EF | 25            | 5  | 22,5 | 76               | 60  | 50   | M6  | 72  | 63  | 15 | 5  | 115             | 94  | 6x(60°) | 8,5  | 34 | 15600 | 27900          | 3000            |                   |
| AME2510-R-4EF | 25            | 10 | 21   | 76               | 60  | 50   | M6  | 72  | 74  | 15 | 5  | 115             | 94  | 6x(60°) | 8,5  | 34 | 24100 | 36200          | 3000            |                   |
| AME3205-R-5EF | 32            | 5  | 29,5 | 76               | 62  | 50   | M8  | 72  | 70  | 15 | 5  | 115             | 94  | 6x(60°) | 8,5  | 34 | 20700 | 43900          | 3000            |                   |
| AME3210-R-4EF | 32            | 10 | 27,8 | 76               | 62  | 50   | M8  | 72  | 105 | 15 | 5  | 115             | 94  | 6x(60°) | 8,5  | 34 | 40900 | 63200          | 3000            |                   |
| AME3220-R-2EB | 32            | 20 | 27,8 | 76               | 62  | 50   | M8  | 72  | 100 | 15 | 5  | 115             | 94  | 6x(60°) | 8,5  | 34 | 20300 | 26800          | 3000            |                   |
| AME4005-R-5EF | 40            | 5  | 37,5 | 90               | 70  | 60   | M8  | 82  | 76  | 15 | 5  | 145             | 120 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 22500 | 54600          | 2800            |                   |
| AME4010-R-4EF | 40            | 10 | 35,8 | 90               | 70  | 60   | M8  | 82  | 85  | 15 | 5  | 145             | 120 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 46800 | 82600          | 2800            |                   |
| AME4020-R-2EB | 40            | 20 | 35,8 | 90               | 70  | 60   | M8  | 82  | 105 | 15 | 5  | 145             | 120 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 23800 | 36400          | 2800            |                   |
| AME5005-R-5EF | 50            | 5  | 47,5 | 100              | 84  | 70   | M10 | 94  | 70  | 15 | 5  | 155             | 130 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 24900 | 69800          | 2500            |                   |
| AME5010-R-4EF | 50            | 10 | 45,8 | 100              | 84  | 70   | M10 | 94  | 95  | 15 | 5  | 155             | 130 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 52800 | 106800         | 2500            |                   |
| AME5020-R-3EB | 50            | 20 | 45,8 | 100              | 84  | 70   | M10 | 94  | 120 | 15 | 5  | 155             | 130 | 8x(45°) | 8,5  | 45 | 40000 | 76200          | 2500            |                   |
| AME6310-R-6EF | 63            | 10 | 58,8 | 130              | 110 | 90   | M10 | 122 | 120 | 20 | 7  | 190             | 165 | 8x(45°) | 10,5 | 55 | 84700 | 210800         | 2000            |                   |

Wymiary w mm

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Z wysoką wartością Dm-N

### 10. Mechanizmy śrubowo-toczne do wysokich prędkości posuwu (wysoka wartość Dm-N)

Mechanizmy śrubowo-toczne do wysokich prędkości są wykonane w specjalnej technologii bazującej na zoptymalizowanym profilu zwojów gwintu w wersji podwójnotukowej i wielokrotnym obiegu kulek.

Mechanizmy charakteryzują się: wysoką prędkością posuwu i dużym przyspieszeniem, wysoką sztywnością i nośnością, brakiem wibracji i niską emisją szumów. Mechanizmy śrubowo-toczne zapewniają wysoką precyzję ustawiania z powodu konstrukcji uniemożliwiającej wzrost temperatury.



#### 10.1 Zakres zastosowania

Przeznaczenie: produkcja narzędzi i kształtek, centra obróbki, obrabiarki z dużą prędkością posuwu i innego typu zastosowania wymagające dużej prędkości posuwu oraz wysokiej precyzji ustawienia.

##### 1. Wysokie prędkości posuwu

Wartość Dm-N do 150.000  
Prędkość posuwu = 90 m/min.

##### 2. Wysoka precyzja ustawienia

Wskaźnik dokładności odpowiada wymaganiom JIS C3.

##### 3. Przyspieszenie

Możliwe jest przyspieszenie powyżej  $g = 1,0$  (przyspieszenie ziemskie;  $9,8 \text{ m/s}^2$ ).

##### 4. Wysoka sztywność

Optymalny profil i powierzchnia gwintu.

##### 5. Duża nośność

Konstrukcja umożliwiająca równomierny rozdział obciążeń.

##### 6. Nieznaczna emisja hałasu

Nieznaczna emisja hałasu dzięki dobremu współczynnikowi smukłości i mechanizmowi przekierowania z dużą prędkością.

##### 7. Stała temperatura

Bardzo dobre przenoszenie ciepła zapobiega wydłużeniu termicznemu oraz poprawia stabilność.

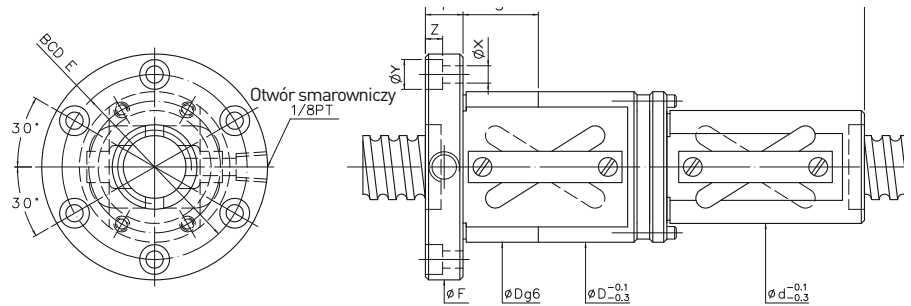


### 10.2 Parametry wydajności

Mechanizmy śrubowo-toczone do wysokich prędkości posuwu (wysoka wartość Dm-N)

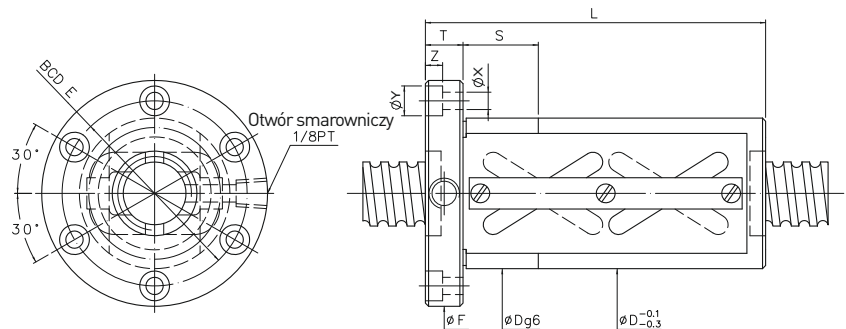
#### Typ PFDW

Typ nakrętki I



#### Typ OFSW

Typ nakrętki II



| Model   | Ø znam. | Wznios gwintu | Obiegi | Nakrętka | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | Ø kulki | Start typ | D   | d   | L   | F   | T   | BCD-E | X    | Y    | Z    | S  |
|---------|---------|---------------|--------|----------|--------------------------|--------------------------------------|---------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|------|----|
| 36-20C1 | 36      | 20            | 3,5x1  | OFSW     | 44780                    | 102010                               | 6,35    | 2         | 94  | -   | 121 | 136 | 18  | 114   | 11   | 17,5 | 11   | 30 |
| 36-20B2 |         |               | PFDW   | 54470    | 135970                   | 6,35                                 | 2       | 94        | 76  | 191 | 136 | 18  | 114 | 11    | 17,5 | 11   | 30   |    |
| 40-20C1 | 40      |               | 3,5x1  | OFSW     | 48100                    | 113670                               | 6,35    | 2         | 96  | -   | 121 | 138 | 18  | 116   | 11   | 17,5 | 11   | 30 |
| 40-20B2 |         |               | OFSW   | 65370    | 162380                   | 6,35                                 | 2       | 96        | -   | 161 | 138 | 18  | 116 | 11    | 17,5 | 11   | 30   |    |
| 40-25B2 | 40      | 25            | 2,5x2  | PFDW     | 67430                    | 170020                               | 7,144   | 2         | 98  | 80  | 230 | 140 | 18  | 118   | 11   | 17,5 | 11   | 30 |
| 40-30B2 |         | 30            | 2,5x2  | PFDW     | 67430                    | 170020                               | 7,144   | 2         | 98  | 80  | 250 | 140 | 18  | 118   | 11   | 17,5 | 11   | 30 |
| 40-32B3 | 40      | 32            | 2,5x3  | PFDW     | 77710                    | 218230                               | 6,35    | 3         | 96  | 78  | 270 | 142 | 22  | 118   | 13   | 20   | 13   | 30 |
| 45-20C1 |         | 45            | 20     | 3,5x1    | OFSW                     | 48450                                | 128230  | 6,35      | 2   | 98  | -   | 122 | 140 | 18    | 118  | 11   | 17,5 | 11 |
| 45-20B2 | OFSW    |               |        | 65850    | 183180                   | 6,35                                 | 2       | 98        | -   | 162 | 140 | 18  | 118 | 11    | 17,5 | 11   | 30   |    |
| 45-25C1 | 25      |               | 3,5x1  | OFSW     | 55010                    | 143940                               | 7,144   | 2         | 101 | -   | 141 | 143 | 18  | 121   | 11   | 17,5 | 11   | 30 |
| 45-25B2 |         |               | PFDW   | 66910    | 191860                   | 7,144                                | 2       | 101       | 83  | 230 | 143 | 18  | 121 | 11    | 17,5 | 11   | 30   |    |
| 45-30B2 | 30      | 2,5x2         | PFDW   | 66910    | 191860                   | 7,144                                | 2       | 101       | 83  | 250 | 143 | 18  | 121 | 11    | 17,5 | 11   | 30   |    |
| 45-32B3 | 32      | 2,5x3         | PFDW   | 78570    | 247300                   | 6,35                                 | 3       | 98        | 80  | 270 | 144 | 22  | 120 | 13    | 20   | 13   | 30   |    |
| 50-20C1 | 50      | 20            | 3,5x1  | OFSW     | 50270                    | 142780                               | 6,35    | 2         | 101 | -   | 122 | 143 | 18  | 121   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 50-20B2 |         |               | OFSW   | 68310    | 203970                   | 6,35                                 | 2       | 101       | -   | 162 | 143 | 18  | 121 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 50-25C1 |         | 25            | 3,5x1  | OFSW     | 57820                    | 160330                               | 7,144   | 2         | 103 | -   | 141 | 145 | 18  | 123   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 50-25B2 |         |               | PFDW   | 70330    | 213700                   | 7,144                                | 2       | 103       | 85  | 230 | 145 | 18  | 123 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 50-30C1 |         | 30            | 3,5x1  | OFSW     | 57820                    | 160330                               | 7,144   | 2         | 103 | -   | 160 | 145 | 18  | 123   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 50-30B2 |         |               | PFDW   | 70330    | 213700                   | 7,144                                | 2       | 103       | 85  | 250 | 145 | 18  | 123 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 50-32B3 | 32      | 2,5x3         | PFDW   | 81480    | 275250                   | 6,35                                 | 3       | 101       | 83  | 270 | 147 | 22  | 123 | 13    | 20   | 13   | 40   |    |
| 55-20C1 | 55      | 20            | 3,5x1  | OFSW     | 51580                    | 157330                               | 6,35    | 2         | 103 | -   | 122 | 145 | 18  | 123   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 55-20B2 |         |               | OFSW   | 70090    | 224760                   | 6,35                                 | 2       | 103       | -   | 162 | 145 | 18  | 123 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 55-25C1 |         | 25            | 3,5x1  | OFSW     | 61810                    | 176700                               | 7,144   | 2         | 105 | -   | 141 | 147 | 18  | 125   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 55-25B2 |         |               | PFDW   | 75180    | 235530                   | 7,144                                | 2       | 105       | 87  | 230 | 147 | 18  | 125 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 55-30C1 |         | 30            | 3,5x1  | OFSW     | 61810                    | 176700                               | 7,144   | 2         | 105 | -   | 160 | 147 | 18  | 125   | 11   | 17,5 | 11   | 40 |
| 55-30B2 |         |               | PFDW   | 75180    | 235530                   | 7,144                                | 2       | 105       | 87  | 250 | 147 | 18  | 125 | 11    | 17,5 | 11   | 40   |    |
| 55-32B3 | 32      | 2,5x3         | PFDW   | 83320    | 302070                   | 6,35                                 | 3       | 103       | 85  | 270 | 149 | 22  | 125 | 13    | 20   | 13   | 40   |    |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Typ chłodzenia

### 11. Mechanizmy śrubowo-toczne z układem chłodzenia

#### 11.1 Typ I z bardzo wysoką wartością Dm-N

- Z maksymalnymi wartościami Dm-N (do 200.000) i dla zapewnienia optymalnej dokładności ustawienia
- Typ chłodzenia I: Nakrętka i śruby drążone
- Do obrabiarek i centrów obróbki z najwyższymi prędkościami posuwu



Typ chłodzenia I  
Niemcy - patent nr 10119226

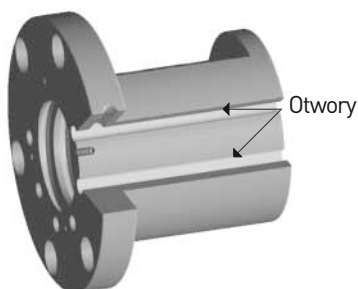
#### Właściwości konstrukcyjne

W typach z chłodzeniem wymuszonym chłodziwo jest kierowane przez nakrętki gwintowe i w efekcie następuje redukcja temperatury i minimalizacja odkształceń elastycznych podczas pracy.

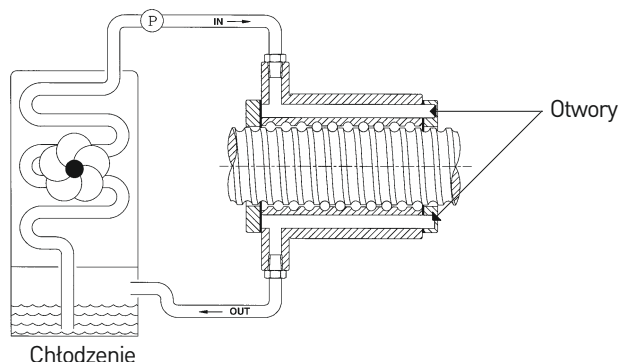
Typ chłodzenia I (patrz rys. 9.1):

- Chłodziwo jest kierowane z chłodnicy przez otwory w nakrętce (patrz rys. 9.2). Zastosowanie przy tym śrub drążonych umożliwia doskonałą kontrolę temperatury roboczej; kombinacja zapewnia maksymalną precyzję ustawienia i w rezultacie nadaje się do stosowania w obrabiarkach z wysokimi prędkościami posuwu.

Rys.: 9.1 Typ chłodzenia I



Rys.: 9.2 Typ chłodzenia I z układem chłodzenia



#### Opis:

1. Zaleca się stosowanie typu chłodzenia I od średnicy śruby powyżej 32 mm.
2. Możliwe typy nakrętek: FSV, FSW, PFDW, OFSW, DFSW, FSH, FSI itd.
3. Jeśli konieczne będą inne typy, prosimy się skonsultować z firmą HIWIN.
4. Zewnętrzne wymiary dla chłodzenia typu I nieznacznie odbiegają od wersji standardowej; szczegóły można uzyskać w firmie HIWIN.

Nr katalogowy:

Przykład: R50 - 30C1 - OFSWC1 - 1180 - 1539 - 0,008

C1: Mechanizm śrubowo-tocznny HIWIN - typ chłodzenia I

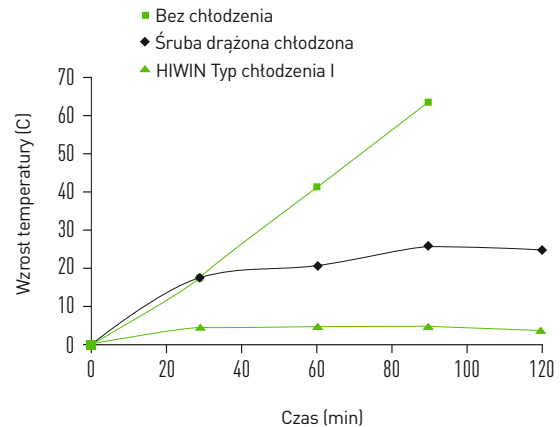
### Porównanie parametrów wydajności:

Jeśli stosuje się obrabiarki z wysokimi prędkościami posuwu, użycie śrub drażonych nie zapobiegnie generowaniu ciepła i deformacjom termicznym z powodu obecności nakrętki przyczyniającej się do wytwarzania ciepła (patrz rys. 9.3).

### Porównanie parametrów wydajności:

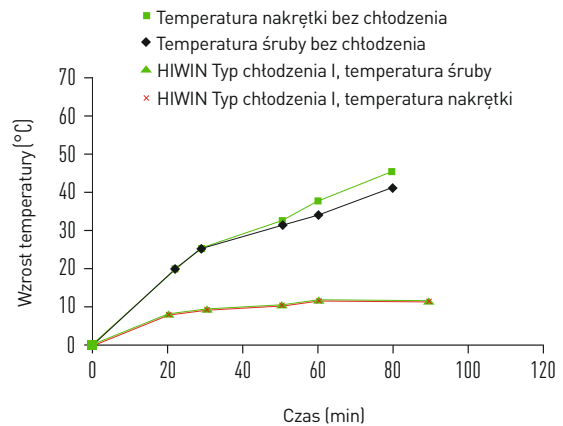
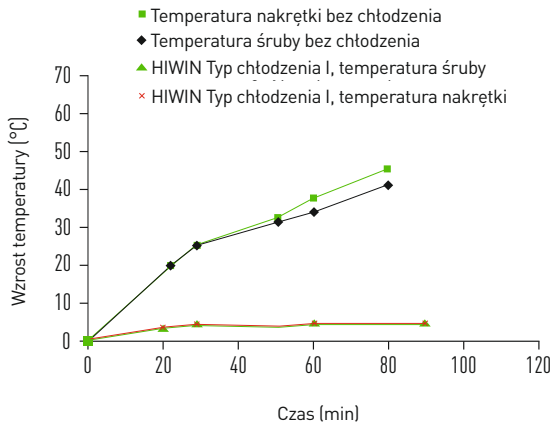
Warunki testowe:

Typ: \_\_\_\_\_ 50 x 30 mm  
 Prędkość obrotowa: \_\_\_\_\_ 2.500 obr/min (75 m/min),  
 Stały ruch do przodu/wstecz  
 Przyspieszenie: \_\_\_\_\_ 9,8 m/s<sup>2</sup>  
 Droga przemieszczenia: \_\_\_\_\_ 1.180 mm  
 Napężenie wstępne: \_\_\_\_\_ 2050 N  
 Masa ruchoma: \_\_\_\_\_ 300 kg  
 Prędkość chłodzenia: \_\_\_\_\_ olej, 2,5 l/min  
 Temperatura chłodziwa: \_\_\_\_\_ 16 °C  
 Temperatura otoczenia: \_\_\_\_\_ 25



Przykład  
 Typ: \_\_\_\_\_ 50 x 30 mm  
 Wartość Dm-N: \_\_\_\_\_ 150.000  
 Przyspieszenie: \_\_\_\_\_ 9,8 m/s<sup>2</sup>

Przykład  
 Typ: \_\_\_\_\_ 50 x 30 mm  
 Wartość Dm-N: \_\_\_\_\_ 200.000  
 Przyspieszenie: \_\_\_\_\_ 9,8 m/s



### Parametry wydajności

#### 1. Duża sprawność

Zastosowanie symulacji komputerowej oraz systemu analizy FEM zapewnia dobre właściwości termiczne oraz dużą sprawność.

#### 2. Wysoka prędkość obrotowa i duża wartość Dm-N (do 200.000)

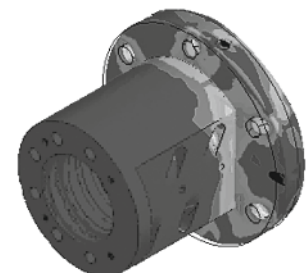
Typ chłodzenia I zapobiega wpływowi wysokich prędkości obrotowych (odkształcenie termiczne itp.) i umożliwia stosowanie bardzo wysokich prędkości posuwu.

#### 3. Zapobiega odkształceniu termicznemu

Dzięki właściwościom konstrukcyjnym chłodzenia typu I zapewnia się optymalną wymianę ciepła i uniemożliwia generowanie wysokich temperatur i odkształceń termicznych.

#### 4. Zapewnia długi okres użytkowania

Tarcie kulek generuje ciepło w trybie ciągłym; tarcie może prowadzić do osłabienia materiału i w efekcie zmniejszyć okres użytkowania kulek. Układ chłodzenia zwiększa okres użytkowania kulek.



Analiza FEM dla typu chłodzenia

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Typ chłodzenia

### 5. Większa trwałość smaru

Chłodzenie dodatkowe zapobiega przedwczesnemu zużyciu smaru i wydłuża wyznaczone terminy smarowania.

### 6. Zapewnia równomierną temperaturę i skraca rozruch

Jeśli podczas pracy używa się dużych prędkości obrotowych, wymuszone chłodzenie nakrętek i śrub zapewnia równomierną temperaturę i skraca rozruch systemu posuwu.

### 7. Wyższa dokładność posuwu

Chłodzenie zapewnia ochronę mechanizmu śrubowo-tocznego przed odkształceniem termicznym i umożliwia równomierny posuw.

## 11.2 Mechanizmy śrubowo-toczne z chłodzeniem II do dużych obciążeń

Typ II:

- Nowe możliwości, zastępowanie napędów hydraulicznych przez elektryczne: wtryskarki, prasy itp.

### Właściwości konstrukcyjne

W typach z chłodzeniem wymuszonym chłodziwo jest kierowane przez nakrętki gwintowe i w efekcie następuje redukcja temperatury i odkształceń termicznych podczas pracy.

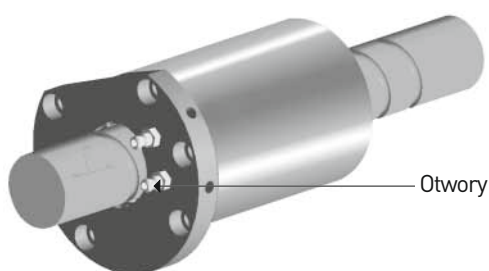
Typ chłodzenia II (patrz rys. 9.4):

- Chłodziwo jest kierowane kanałami w nakrętce (patrz rys. 9.5). Zewnętrzne wymiary typu II nieznacznie odbiegają od wersji standardowych; szczegóły można uzyskać w firmie HIWIN.



Typ chłodzenia II  
Niemcy - patent nr 20119457.0  
Tajwan - patent nr 193878

Rys.: 9.4 Typ chłodzenia II

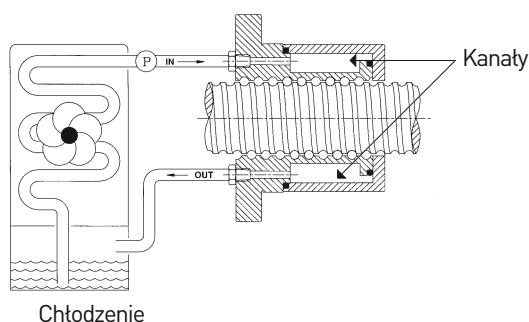


### Opis

Typ II:

- Zaleca się stosowanie typu I od średnicy śruby powyżej 32 mm.
- Możliwe typy nakrętek: FSV, FSW, PFDW, OFSW, DFSW, FSH, FSI itd.
- Jeśli konieczne będą inne typy, prosimy się skonsultować z firmą HIWIN.

Rys.: 9.5 Typ chłodzenia II z układem chłodzenia



Nr katalogowy:

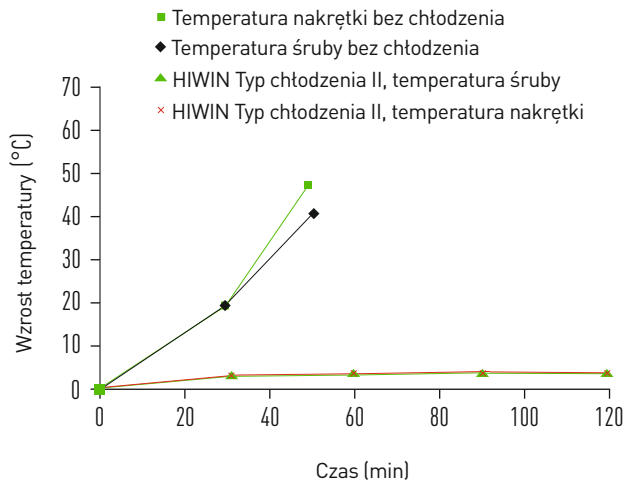
Przykład: R50 - 30C1 - OFSWC2 - 1180 - 1539 - 0,008

C2: Mechanizm śrubowo-toczny HIWIN - typ chłodzenia II

### Porównanie parametrów:

#### Warunki testowe:

Typ: \_\_\_\_\_ 50 x 30 mm  
 Prędkość obrotowa: \_\_\_\_\_ 1.500 obr/min (45 m/min)  
 Stały ruch do przodu/wstecz  
 Przyspieszenie: \_\_\_\_\_ 4,9 m/s<sup>2</sup>  
 Droga przemieszczenia: \_\_\_\_\_ 300 mm  
 Napężenie wstępne: \_\_\_\_\_ 205 kgf  
 Masa ruchoma: \_\_\_\_\_ 300 kgf  
 Prędkość chłodzenia: \_\_\_\_\_ olej, 2,5 l/min  
 Temperatura w przewodzie zasilającym: 16 °C  
 Temperatura otoczenia: \_\_\_\_\_ 25



### Parametry wydajności

#### 1. Duża sprawność

Zastosowanie symulacji komputerowej oraz systemu analizy FEM zapewnia dobre właściwości termiczne oraz dużą sprawność.

#### 2. Wysoka prędkość obrotowa i duża wartość Dm-N (do 200.000)

Typ chłodzenia I zapobiega wpływowi wysokich prędkości obrotowych (odkształcenie termiczne itp.) i umożliwia stosowanie bardzo wysokich prędkości posuwu.

#### 3. Zapobiega odkształceniu termicznemu

Konstrukcja chłodzenia typu I zapewnia optymalną wymianę ciepła i uniemożliwia generowanie wysokich temperatur i odkształceń termicznych.

#### 4. Zapewnia długi okres użytkowania

Tarcie kulek generuje ciepło w trybie ciągłym; tarcie może prowadzić do ostabienia materiału i w efekcie zmniejszyć okres użytkowania kulek. Układ chłodzenia zwiększa okres użytkowania kulek.

#### 5. Większa trwałość smaru

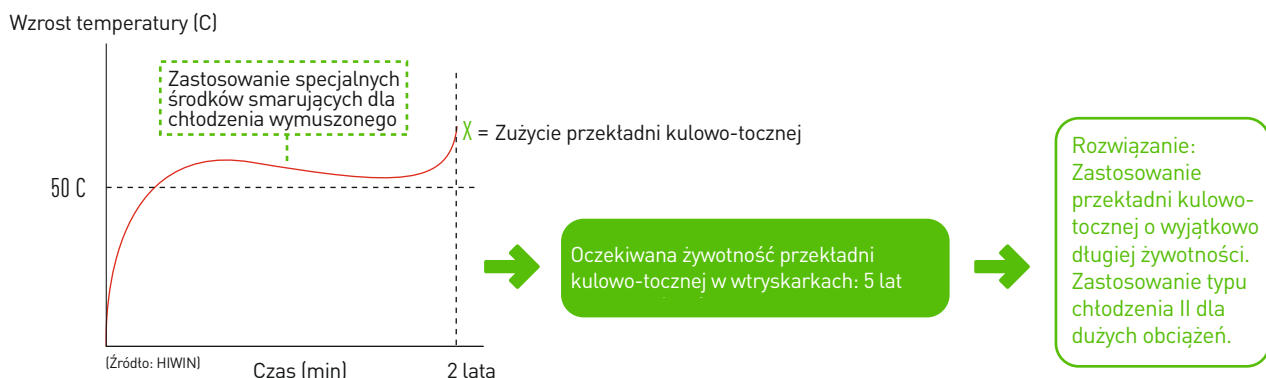
Chłodzenie dodatkowe zapobiega starzeniu smaru i wydłuża wyznaczone terminy smarowania.

#### 6. Wyższa dokładność posuwu

Chłodzenie zapewnia ochronę mechanizmu śrubowo-tocznego przed odkształceniem termicznym i umożliwia równomierny posuw.

Średni okres użytkowania mechanizmu śrubowo-tocznego we wtryskarkach

Rys. 9.7 Okres użytkowania mechanizmu śrubowo-tocznego we wtryskarkach



# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Praca z dużym obciążeniem

### 12. Mechanizmy śrubowo-toczne do dużych obciążeń

#### 12.1 Zakres zastosowania

Mechanizmy śrubowo toczne do dużych obciążeń można stosować we wtryskarkach, maszynach ciśnieniowych, prasach, mechanizmach napędowych, robotach itd.

#### 12.2 Parametry wydajności

##### 1. Możliwość zastosowania dużych obciążeń

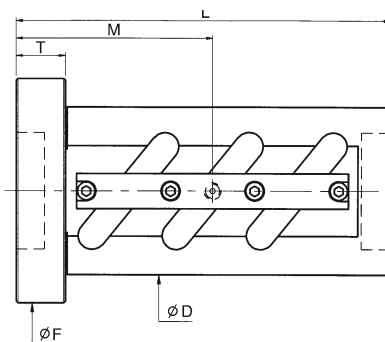
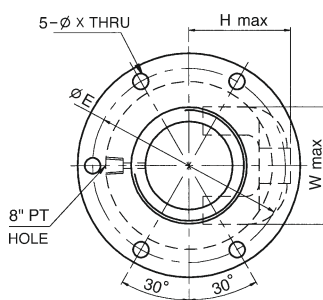
- A. Dwu-trzykrotnie większa obciążalność niż w przypadku wersji tradycyjnych
- B. Duża nośność dla obciążeń osiowych, duże przyspieszenie
- C. Krótka droga przemieszczenia dzięki specjalnej konstrukcji układu smarowania

##### 2. Dokładność

IT5 i IT7

##### 3. Wysoka prędkość podczas biegu szybkiego oraz długi okres użytkowania

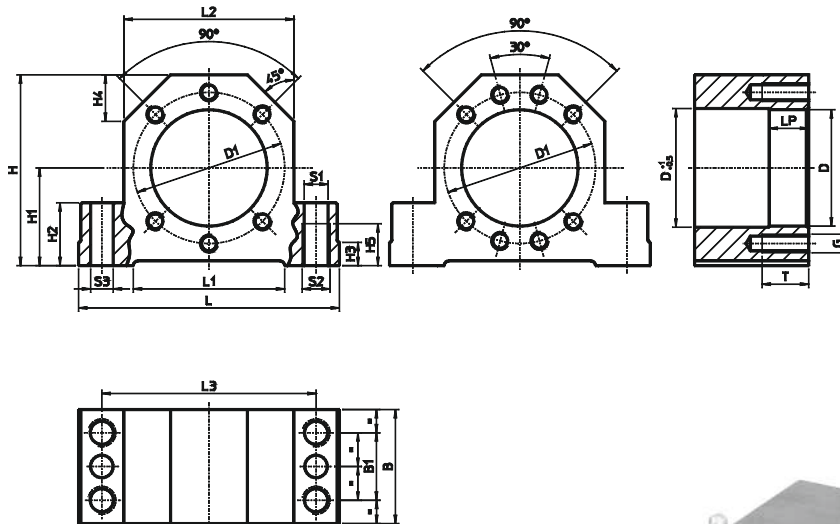
Wzmocnione mechanizmy przekierowania kulek do wysokich prędkości obrotowych i długich przestojów



| Model    | Ø znam. | Skok gwintu | Obiegi | Nośność dynamiczna C [N] | Nośność statyczna C <sub>0</sub> [N] | D       | L   | F   | T   | E   | X   | H   | W   | M   |     |
|----------|---------|-------------|--------|--------------------------|--------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 50-16B2  | 50      | 16          | 2,5x2  | 235000                   | 497000                               | 95      | 165 | 127 | 28  | 110 | 9   | 68  | 69  | 101 |     |
| 50-16B3  |         |             | 2,5x3  | 334000                   | 746000                               | 95      | 213 | 127 | 28  | 110 | 9   | 68  | 69  | 117 |     |
| 55-16B2  | 55      |             | 2,5x2  | 255000                   | 535000                               | 100     | 165 | 132 | 28  | 115 | 9   | 71  | 74  | 101 |     |
| 55-16B3  |         |             | 2,5x3  | 361000                   | 804000                               | 100     | 213 | 132 | 28  | 115 | 9   | 71  | 74  | 117 |     |
| 63-16B2  | 63      |             | 2,5x2  | 280000                   | 613000                               | 105     | 165 | 137 | 28  | 120 | 9   | 73  | 82  | 101 |     |
| 63-16B3  |         |             | 2,5x3  | 398000                   | 918000                               | 105     | 213 | 137 | 28  | 120 | 9   | 73  | 82  | 117 |     |
| 80-16B2  | 80      |             | 2,5x2  | 322000                   | 765000                               | 120     | 170 | 158 | 32  | 139 | 11  | 81  | 98  | 106 |     |
| 80-16B3  |         |             | 2,5x3  | 458000                   | 1150000                              | 120     | 218 | 158 | 32  | 139 | 11  | 81  | 98  | 122 |     |
| 80-25B3  | 80      |             | 25     | 2,5x3                    | 650690                               | 2016555 | 145 | 338 | 185 | 40  | 165 | 11  | 102 | 100 | 140 |
| 100-16B3 | 100     |             | 16     | 2,5x3                    | 493000                               | 1430000 | 140 | 218 | 178 | 32  | 159 | 11  | 91  | 117 | 122 |
| 100-25B3 |         | 2,5x3       |        | 738000                   | 2596000                              | 159     | 338 | 199 | 40  | 179 | 11  | 109 | 118 | 140 |     |
| 100-25B4 |         | 25          | 2,5x4  | 945000                   | 3461000                              | 159     | 413 | 199 | 40  | 179 | 11  | 109 | 118 | 165 |     |

## 13. Wyposażenie

### 13.1 Obudowa do nakrętek kotłowniczych (DIN 69051 część 5)



Obudowa do nakrętek kotłowniczych zgodnie z normą DIN 69051 część 5

Obudowa nadaje się do montażu nakrętek kotłowniczych zgodnie z normą DIN na str. 131 i 132. Wysokość osi obudowy jest dostosowana do łożyska stałego (strona 148) oraz łożyska przesuwnego (strona 150). Obudowę można przykręcić od góry (S1) i od dołu (S2). Obudowę można połączyć za pomocą trzpieni stożkowych lub walcowych. Do mocowania należy stosować śruby o klasie wytrzymałości 8.8.

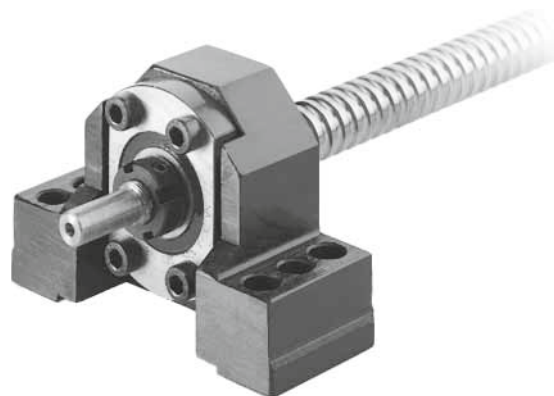
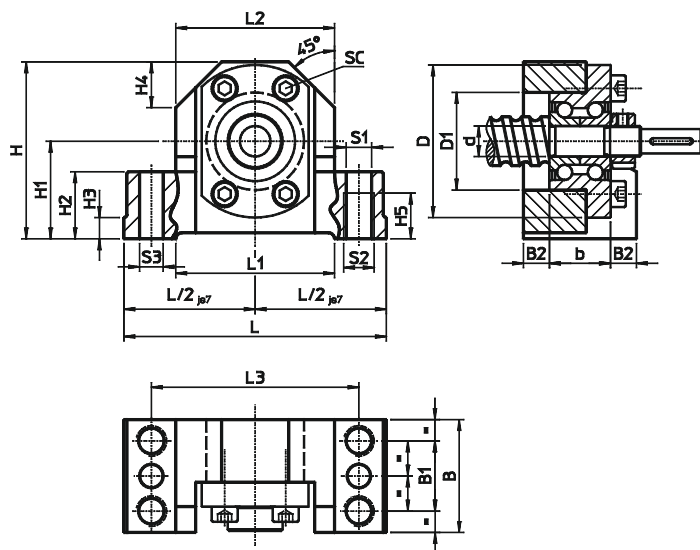


| Śruba   | Numer artykułu | L   | L1 | L2  | L3  | H   | H1  | H2 | H3 | H4 | H5 | D  | D1 | LP | B  | B1 | S1   | S2  | S3  | Układ otworów | G | T   |    |
|---------|----------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-----|-----|---------------|---|-----|----|
|         |                |     |    |     |     |     | JS7 |    |    |    |    |    | H8 |    |    |    |      |     | H12 |               |   |     |    |
| 16 x 05 | GFD-16         | 86  | 52 | 52  | 68  | 58  | 32  | 22 | 7  | 15 | 15 | 28 | 38 | 10 | 37 | 23 | 8,4  | M10 | 7,7 | 1             |   | M5  | 12 |
| 20 x 05 | GFD-20         | 94  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34  | 22 | 7  | 17 | 15 | 36 | 47 | 16 | 42 | 25 | 8,4  | M10 | 7,7 | 1             |   | M6  | 15 |
| 25 x 05 | GFD-25         | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39  | 27 | 10 | 19 | 18 | 40 | 51 | 16 | 46 | 29 | 10,5 | M12 | 9,7 | 1             |   | M6  | 15 |
| 25 x 10 | GFD-25         | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39  | 27 | 10 | 19 | 18 | 40 | 51 | 16 | 46 | 29 | 10,5 | M12 | 9,7 | 1             |   | M6  | 15 |
| 32 x 05 | GFD-32         | 112 | 65 | 72  | 92  | 82  | 42  | 27 | 10 | 19 | 18 | 50 | 65 | 16 | 49 | 29 | 10,5 | M12 | 9,7 | 1             |   | M8  | 20 |
| 32 x 10 | GFD-32         | 112 | 65 | 72  | 92  | 82  | 42  | 27 | 10 | 19 | 18 | 50 | 65 | 16 | 49 | 29 | 10,5 | M12 | 9,7 | 1             |   | M8  | 20 |
| 32 x 20 | GFD-32         | 112 | 65 | 72  | 92  | 82  | 42  | 27 | 10 | 19 | 18 | 50 | 65 | 16 | 49 | 29 | 10,5 | M12 | 9,7 | 1             |   | M8  | 20 |
| 40 x 05 | GFD-40         | 126 | 82 | 84  | 105 | 97  | 50  | 32 | 13 | 23 | 21 | 63 | 78 | 16 | 53 | 32 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M8  | 20 |
| 40 x 10 | GFD-40         | 126 | 82 | 84  | 105 | 97  | 50  | 32 | 13 | 23 | 21 | 63 | 78 | 16 | 53 | 32 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M8  | 20 |
| 40 x 20 | GFD-40         | 126 | 82 | 84  | 105 | 97  | 50  | 32 | 13 | 23 | 21 | 63 | 78 | 16 | 53 | 32 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M8  | 20 |
| 50 x 05 | GFD-50         | 146 | 82 | 104 | 125 | 115 | 60  | 32 | 13 | 30 | 21 | 75 | 93 | 16 | 59 | 34 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M10 | 25 |
| 50 x 10 | GFD-50         | 146 | 82 | 104 | 125 | 115 | 60  | 32 | 13 | 30 | 21 | 75 | 93 | 16 | 59 | 34 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M10 | 25 |
| 50 x 20 | GFD-50         | 146 | 82 | 104 | 125 | 115 | 60  | 32 | 13 | 30 | 21 | 75 | 93 | 16 | 59 | 34 | 12,6 | M14 | 9,7 | 2             |   | M10 | 2  |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Wyposażenie

### 13.2 Ułożyskowanie śruby, łożysko stałe



Łożysko stojakowe jako podpora stała

Łożysko stojakowe składa się z:

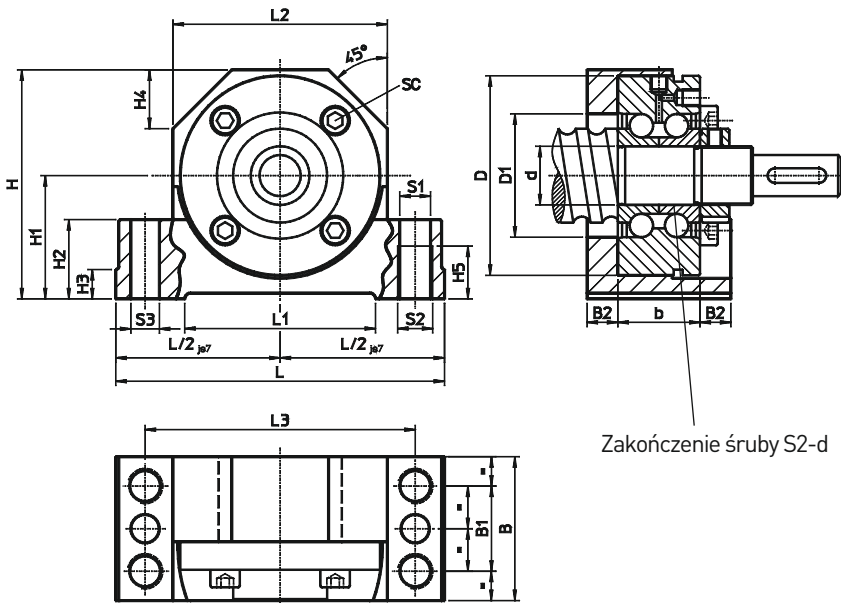
- obudowy stalowej
- łożyska kulkowego wzdłużnego skośnego ZKLF... ze śrubami mocującymi 10.9
- nakrętki rowkowej

Wysokość osi łożyska stałego jest dostosowana do łożyska przesuwnego (strona 150) oraz obudowy nakrętki (strona 147). Łożysko stojakowe można przykręcić od góry (S1) i od dołu (S2). Obustronne krawędzie oporowe ułatwiają ustawienie mechanizmu. Łożysko stałe można kołkować za pomocą kołków stożkowych lub walcowych. Odpowiednia obróbka zakończeń dla łożyska stałego - typ S2-xx str. 7.



| Śruba   | Nr artykułu | L   | L1 | L2  | L3  | H   | H1 JS7 | H2 | H3 | H4 | H5 | d  | D   | D1 | b  |
|---------|-------------|-----|----|-----|-----|-----|--------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 12 x 4  | SFA - 06    | 62  | 34 | 38  | 50  | 41  | 22     | 13 | 5  | 11 | 9  | 6  | 30  | 19 | 12 |
| 16 x 5  | SFA - 10    | 86  | 52 | 52  | 68  | 58  | 32     | 22 | 7  | 15 | 15 | 10 | 50  | 32 | 20 |
| 20 x 5  | SFA - 12    | 94  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34     | 22 | 7  | 17 | 15 | 12 | 55  | 32 | 25 |
| 25 x 5  | SFA - 17    | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39     | 27 | 10 | 19 | 18 | 17 | 62  | 36 | 25 |
| 25 x 10 | SFA - 17    | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39     | 27 | 10 | 19 | 18 | 17 | 62  | 36 | 25 |
| 32 x 5  | SFA - 20    | 112 | 65 | 73  | 92  | 78  | 42     | 27 | 10 | 20 | 18 | 20 | 68  | 42 | 28 |
| 32 x 10 | SFA - 20    | 112 | 65 | 73  | 92  | 78  | 42     | 27 | 10 | 20 | 18 | 20 | 68  | 42 | 28 |
| 32 x 20 | SFA - 20    | 112 | 65 | 73  | 92  | 78  | 42     | 27 | 10 | 20 | 18 | 20 | 68  | 42 | 28 |
| 40 x 5  | SFA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50     | 32 | 13 | 23 | 21 | 30 | 80  | 52 | 28 |
| 40 x 10 | SFA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50     | 32 | 13 | 23 | 21 | 30 | 80  | 52 | 28 |
| 40 x 20 | SFA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50     | 32 | 13 | 23 | 21 | 30 | 80  | 52 | 28 |
| 50 x 5  | SFA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60     | 32 | 13 | 30 | 21 | 40 | 100 | 66 | 34 |
| 50 x 10 | SFA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60     | 32 | 13 | 30 | 21 | 40 | 100 | 66 | 34 |
| 50 x 20 | SFA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60     | 32 | 13 | 30 | 21 | 40 | 100 | 66 | 34 |



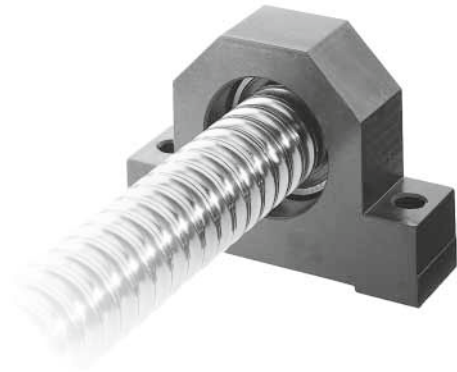


| Śruba   | Nr artykułu | B  | B1 | B2   | S1<br>H12 | S2  | S3  | Łożysko kulkowe<br>wzdłużne skośne | Wpust<br>nakrętki<br>rowkowej | SC<br>DIN 912<br>10.9 |
|---------|-------------|----|----|------|-----------|-----|-----|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 12 x 4  | SFA - 06    | 32 | 16 | 10   | 5,3       | M6  | 3,7 | ZKLF40630.2Z                       | HIR 06                        | 4 x M3 x 12           |
| 16 x 5  | SFA - 10    | 37 | 23 | 8,5  | 8,4       | M10 | 7,7 | ZKLF1050.2RS                       | HIR 10                        | 4 x M5 x 20           |
| 20 x 5  | SFA - 12    | 42 | 25 | 8,5  | 8,4       | M10 | 7,7 | ZKLF1255.2RSPE                     | HIR 12                        | 3 x M6 x 35           |
| 25 x 5  | SFA - 17    | 46 | 29 | 10,5 | 10,5      | M12 | 9,7 | ZKLF1762.2RSPE                     | HIR 17                        | 3 x M6 x 35           |
| 25 x 10 | SFA - 17    | 46 | 29 | 10,5 | 10,5      | M12 | 9,7 | ZKLF1762.2RSPE                     | HIR 17                        | 3 x M6 x 35           |
| 32 x 5  | SFA - 20    | 49 | 29 | 10,5 | 10,5      | M12 | 9,7 | ZKLF2068.2RSPE                     | HIR20x1                       | 4 x M6 x 40           |
| 32 x 10 | SFA - 20    | 49 | 29 | 10,5 | 10,5      | M12 | 9,7 | ZKLF2068.2RSPE                     | HIR20x1                       | 4 x M6 x 40           |
| 32 x 20 | SFA - 20    | 49 | 29 | 10,5 | 10,5      | M12 | 9,7 | ZKLF2068.2RSPE                     | HIR20x1                       | 4 x M6 x 40           |
| 40 x 5  | SFA - 30    | 53 | 32 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF3080.2RSPE                     | HIR 30                        | 6 x M6 x 40           |
| 40 x 10 | SFA - 30    | 53 | 32 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF3080.2RSPE                     | HIR 30                        | 6 x M6 x 40           |
| 40 x 20 | SFA - 30    | 53 | 32 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF3080.2RSPE                     | HIR 30                        | 6 x M6 x 40           |
| 50 x 5  | SFA - 40    | 59 | 34 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF40100.2RSPE                    | HIR 40                        | 4 x M8 x 50           |
| 50 x 10 | SFA - 40    | 59 | 34 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF40100.2RSPE                    | HIR 40                        | 4 x M8 x 50           |
| 50 x 20 | SFA - 40    | 59 | 34 | 12,5 | 12,6      | M14 | 9,7 | ZKLF40100.2RSPE                    | HIR 40                        | 4 x M8 x 5            |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Wyposażenie

### 13.3 Użycowanie śruby, łożysko przesuwne



Łożysko stojakowe jako użycowanie przesuwne z łożyskiem kulkowym zwykłym DIN 625

Łożysko przesuwne składa się z:

- obudowy stalowej
- łożyska kulkowego zwykłego DIN 625, 62...2RS
- pierścienia zabezpieczającego DIN 471

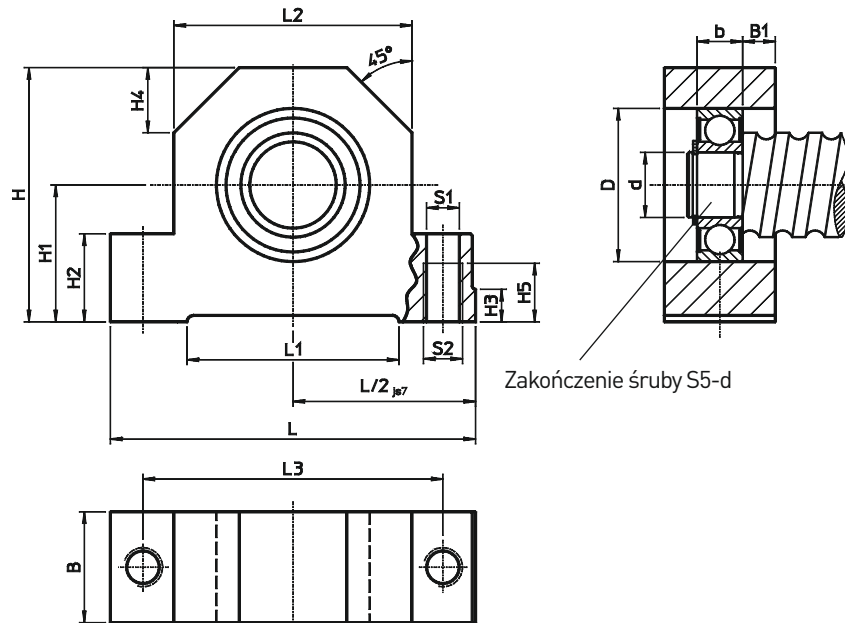


Wysokość osi łożyska przesuwne jest dostosowana do łożyska stałego (strona 148) oraz obudowy nakrętki (strona 147). Łożysko stojakowe można przykręcić od góry (S1) i od dołu (S2). Krawędź oporowa ułatwia ustawienie mechanizmu.

Odpowiednia obróbka zakończeń dla łożyska przesuwne - typ S5-xx str. 7.



| Śruba   | Nr artykułu | L   | L1 | L2  | L3  | H   | H1<br>JS7 | H2 | H3 | H4 | H5 | b  |
|---------|-------------|-----|----|-----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|
| 12 x 4  | SLA - 06    | 62  | 34 | 38  | 50  | 41  | 22        | 13 | 5  | 11 | 9  | 6  |
| 16 x 5  | SLA - 10    | 86  | 52 | 52  | 68  | 58  | 32        | 22 | 7  | 15 | 15 | 9  |
| 20 x 5  | SLA - 12    | 94  | 52 | 60  | 77  | 64  | 34        | 22 | 7  | 17 | 15 | 10 |
| 25 x 5  | SLA - 17    | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39        | 27 | 10 | 19 | 18 | 12 |
| 25 x 10 | SLA - 17    | 108 | 65 | 66  | 88  | 72  | 39        | 27 | 10 | 19 | 18 | 12 |
| 32 x 5  | SLA - 20    | 112 | 65 | 72  | 92  | 78  | 42        | 27 | 10 | 20 | 18 | 14 |
| 32 x 10 | SLA - 20    | 112 | 65 | 72  | 92  | 78  | 42        | 27 | 10 | 20 | 18 | 14 |
| 32 x 20 | SLA - 20    | 112 | 65 | 72  | 92  | 78  | 42        | 27 | 10 | 20 | 18 | 14 |
| 40 x 5  | SLA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50        | 32 | 13 | 23 | 21 | 16 |
| 40 x 10 | SLA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50        | 32 | 13 | 23 | 21 | 16 |
| 40 x 20 | SLA - 30    | 126 | 82 | 84  | 105 | 92  | 50        | 32 | 13 | 23 | 21 | 16 |
| 50 x 5  | SLA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60        | 32 | 13 | 30 | 21 | 18 |
| 50 x 10 | SLA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60        | 32 | 13 | 30 | 21 | 18 |
| 50 x 20 | SLA - 40    | 146 | 82 | 104 | 125 | 112 | 60        | 32 | 13 | 30 | 21 | 18 |



| Śruba   | Nr artykułu | B  | B1  | S1<br>H12 | S2  | d  | D<br>J6 | Pierścień zabezpieczający<br>DIN 471 | Łożysko kulkowe<br>zwykłe DIN 623 |
|---------|-------------|----|-----|-----------|-----|----|---------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 12 x 4  | SLA - 06    | 15 | 4,5 | 5,3       | M6  | 6  | 19      | 6 x 0,7                              | 626.2RS                           |
| 16 x 5  | SLA - 10    | 24 | 7,5 | 8,4       | M10 | 10 | 30      | 10 x 1                               | 6200.2RS                          |
| 20 x 5  | SLA - 12    | 26 | 8   | 8,4       | M10 | 12 | 32      | 12 x 1                               | 6201.2RS                          |
| 25 x 5  | SLA - 17    | 28 | 8   | 10,5      | M12 | 17 | 40      | 17 x 1                               | 6203.2RS                          |
| 25 x 10 | SLA - 17    | 28 | 8   | 10,5      | M12 | 17 | 40      | 17 x 1                               | 6203.2RS                          |
| 32 x 5  | SLA - 20    | 34 | 10  | 10,5      | M12 | 20 | 47      | 20 x 1,2                             | 6204.2RS                          |
| 32 x 10 | SLA - 20    | 34 | 10  | 10,5      | M12 | 20 | 47      | 20 x 1,2                             | 6204.2RS                          |
| 32 x 20 | SLA - 20    | 34 | 10  | 10,5      | M12 | 20 | 47      | 20 x 1,2                             | 6204.2RS                          |
| 40 x 5  | SLA - 30    | 38 | 11  | 12,6      | M14 | 30 | 62      | 30 x 1,5                             | 6206.2RS                          |
| 40 x 10 | SLA - 30    | 38 | 11  | 12,6      | M14 | 30 | 62      | 30 x 1,5                             | 6206.2RS                          |
| 40 x 20 | SLA - 30    | 38 | 11  | 12,6      | M14 | 30 | 62      | 30 x 1,5                             | 6206.2RS                          |
| 50 x 5  | SLA - 40    | 44 | 13  | 12,6      | M14 | 40 | 80      | 40 x 1,75                            | 6208.2RS                          |
| 50 x 10 | SLA - 40    | 44 | 13  | 12,6      | M14 | 40 | 80      | 40 x 1,75                            | 6208.2RS                          |
| 50 x 20 | SLA - 40    | 44 | 13  | 12,6      | M14 | 40 | 80      | 40 x 1,75                            | 6208.2R                           |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

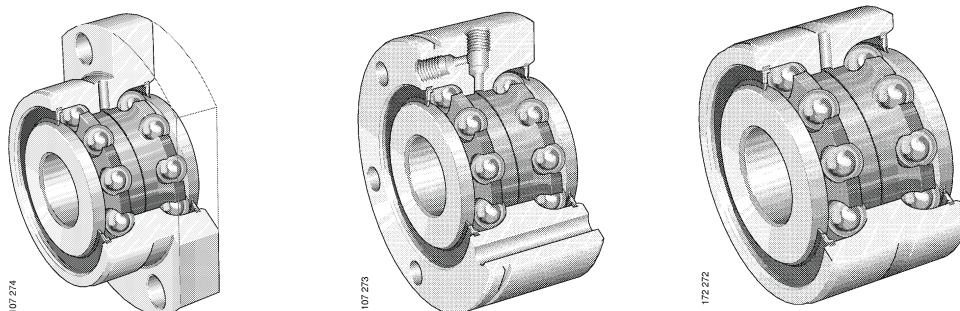
## Łożysko kulkowe wzdłużno-skośne

### 13.4 Łożysko kulkowe wzdłużno-skośne

#### Typ ZKLN

Łożyska kulkowe wzdłużno-skośne typu ZKLN...2RS są zaliczane do łożysk dwurzędowych z kątem nacisku  $60^\circ$  i układem 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 wzdłużno-skośne posiadają właściwości samotrzymujące się. Są one obustronnie wyposażone w pierścienie uszczelniające i w momencie dostawy znajdują się w stanie gotowym do montażu i są nasmarowane na cały okres użytkowania. Dodatkowe uszczelnienia w konstrukcji zewnętrznej nie są konieczne.



#### Typ ZKLF

Łożyska typu ZKLF różnią się od typu ZKLN pierścieniem zewnętrznym oraz innym układem otworów smarowniczych.

Dzięki możliwości bezpośredniego przykręcenia pierścienia zewnętrznego do konstrukcji montażowej nie trzeba wykonywać wstępnych czynności dostosowawczych ani używać pokrywy łożyskowej tradycyjnie wykorzystywanej do blokowania. Aby ułatwić demontaż, powierzchnia montażowa pierścienia zewnętrznego posiada na całym obwodzie rowek ściągający.

Promieniowy i osiowy otwór gwintowany M6 umożliwia dodatkowe smarowanie w zastosowaniach specjalnych.

#### Zgrubna wersja PE

Łożyska kulkowe wzdłużno-skośne ZKLN i ZKLF są w wersji standardowej przeznaczone do bardzo precyzyjnych mechanizmów śrubowo-toczących. W wielu zakresach stosowania, takich jak elementy obsługi, maszyny do obróbki drewna oraz ułożyskowanie szeregu mechanizmów, precyzja nie jest konieczna. Często wystarczającą precyzję można osiągnąć przez zastosowanie tańszych wersji zgrubnych.

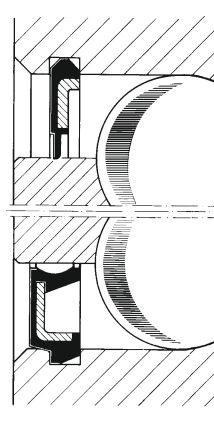
Typy ZKLN i ZKLF z tolerancjami zgrubnymi (symbol PE) oferują oprócz właściwości typowych dla wersji standardowych, takich jak wysoka nośność i sztywność przy dużej prędkości obrotowej, także łatwy montaż i nieznaczne nakłady konserwacyjne.

Zalety wersji zgrubnej:

- Niska cena
- Funkcjonalność
- Redukcja nakładów na produkcję konstrukcji montażowej

Zgrubna wersja PE jest dostarczana z otworami o średnicy 12 do 50.

Patrz strona 156-159.



Uszczelnienie ślizgowe  
Symbol .2RS

Uszczelnienie szczelinowe  
Symbol .2Z

### Montaż/demontaż

Podczas montażu łożysk kulkowych wzdłużnych skośnych należy pamiętać o tym, aby siły montażowe nie były kierowane przez elementy toczne. Śruby mocujące łożyska ZKLF należy dokręcać na krzyż. Możliwe obciążenie śrub nie może przekraczać 70% ich granicy plastyczności.

Aby umożliwić szybszy demontaż łożysk typu ZKLF, powierzchnia montażowa pierścienia zewnętrznego posiada na całym obwodzie rowek do wyjmowania łożyska.

Dokręcenie nakrętek rowkowych powoduje wstępne naprężenie łożysk skośnych. Przestrzegać momentów dokręcania nakrętek podanych w tabeli z wymiarami.

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

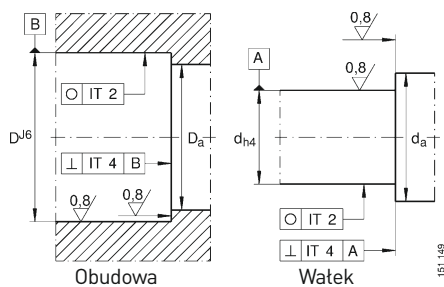
Aby zapobiec osiadaniu, nakrętkę rowkową najpierw dokręcić na tyle, aby została osiągnięta trzykrotna wartość podanego momentu dokręcania  $M_A$ . Następnie nakrętkę rowkową należy odciążyć. W dalszej kolejności nakrętkę dokręcić przy użyciu momentu dokręcania  $M_A$  z tabeli wymiarów.

Podczas demontażu należy postępować na odwrót, to znaczy najpierw poluzować oba trzpienie, a następnie nakrętkę. Fachowy montaż/demontaż umożliwia wielokrotne stosowanie nakrętek rowkowych.

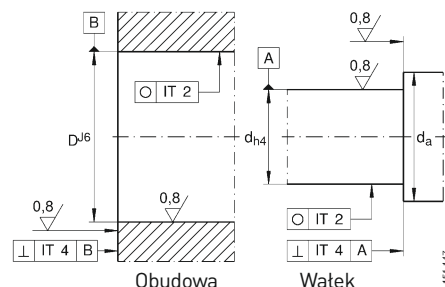
Wymiary wewnętrznych pierścieni łożyskowych są tak dobrane, że podczas dokręcania nakrętki rowkowej (moment dokręcania  $M_A$  zgodnie z tabelą wymiarów) osiągane jest wstępne naprężenie o zdefiniowanej wartości i odpowiadające większości zastosowań.

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

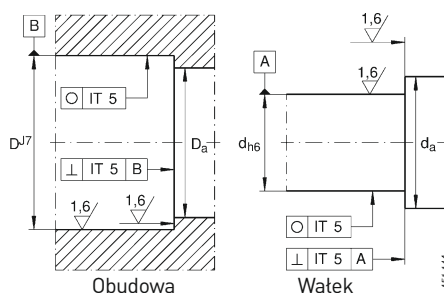
Jeśli istnieje możliwość kontroli momentu tarcia łożyska  $M_{RL}$ , zmierzone wartości należy porównać z tabelą wymiarów.



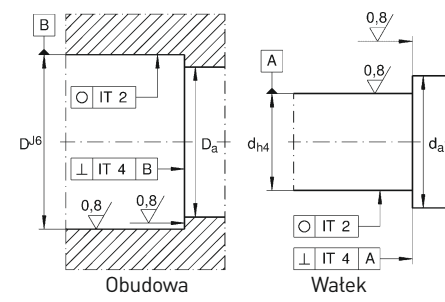
Tolerancje obudowy i wata ZKLF...



Tolerancje obudowy i wata DKLFA...



Tolerancje obudowy i wata ZKL...PE



Tolerancje obudowy i wata ZKLN...2RS/ZZ

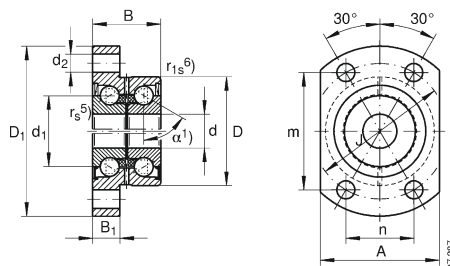
### Typ ułożyskowania

W łożyskach typu ZKLN i ZKLF należy stosować podczas montażu minimalną wysokość odsadzenia wata i obudowy z tabeli wymiarów.

Wymagane tolerancje w zakresie właściwości powierzchni wata i obudowy łożysk typu ZKLN i ZKLF są podane na rysunkach.

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Łożysko kulkowe wzdłużno-skośne



działające dwustronnie

Typy

ZKLFA...2RS, ZKLFA...2Z

z możliwością montażu za pomocą kotnierza

ZKLF...2RS, ZKLF...2Z z

możliwością montażu za pomocą śrub

\*) ZKLF...PE z tolerancjami zgrubnymi

(bez promieniowego otworu smarowniczego)

| Średnica wału | Symbol         | Model ciężki  | Ciężar | Wymiary |     |       |                |                |     |                |    |      |      |    |  |  |
|---------------|----------------|---------------|--------|---------|-----|-------|----------------|----------------|-----|----------------|----|------|------|----|--|--|
|               |                |               |        | d       | D   | B     | D <sub>1</sub> | B <sub>1</sub> | J   | d <sub>2</sub> | l  | m    | n    | A  |  |  |
|               |                |               | kg     | -0,005  |     | -0,25 |                |                |     |                |    |      |      |    |  |  |
| 6             | ZKLFA0630.2Z   |               | 0,05   | 6       | 19  | 12    | 30             | 5              | 24  | 3,5            |    | 21   | 12   | 22 |  |  |
|               | ZKLFA0640.2RS  |               | 0,08   | 6       | 24  | 15    | 40             | 6              | 32  | 4,5            |    | 27,5 | 16   | 27 |  |  |
|               | ZKLFA0640.2Z   |               | 0,08   | 6       | 24  | 15    | 40             | 6              | 32  | 4,5            |    | 27,5 | 16   | 27 |  |  |
| 8             | ZKLFA0850.2RS  |               | 0,17   | 8       | 32  | 20    | 50             | 8              | 40  | 5,5            |    | 34,5 | 20   | 35 |  |  |
|               | ZKLFA0850.2Z   |               | 0,17   | 8       | 32  | 20    | 50             | 8              | 40  | 5,5            |    | 34,5 | 20   | 35 |  |  |
| 10            | ZKLFA1050.2RS  |               | 18     | 10      | 32  | 20    | 50             | 8              | 40  | 5,5            |    | 34,5 | 20   | 35 |  |  |
|               | ZKLFA1050.2Z   |               | 18     | 10      | 32  | 20    | 50             | 8              | 40  | 5,5            |    | 34,5 | 20   | 35 |  |  |
| 12            | ZKLF1255.2Z    |               | 0,37   | 12      | 55  | 25    |                |                | 42  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF1255.2RS*  |               | 0,37   | 12      | 55  | 25    |                |                | 42  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
| 12            | ZKLFA1263.2RS  |               | 0,3    | 12      | 42  | 25    | 63             | 10             | 53  | 6,5            |    | 46   | 26,5 | 45 |  |  |
|               | ZKLFA1263.2Z   |               | 0,3    | 12      | 42  | 25    | 63             | 10             | 53  | 6,5            |    | 46   | 26,5 | 45 |  |  |
| 15            | ZKLF1560.2Z    |               | 0,43   | 15      | 60  | 25    |                |                | 46  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF1560.2RS*  |               | 0,43   | 15      | 60  | 25    |                |                | 46  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
| 15            | ZKLFA1563.2RS  |               | 0,31   | 15      | 43  | 25    | 63             | 10             | 53  | 6,5            |    | 46   | 26,5 | 45 |  |  |
|               | ZKLFA1563.2Z   |               | 0,31   | 15      | 43  | 25    | 63             | 10             | 53  | 6,5            |    | 46   | 26,5 | 45 |  |  |
| 17            | ZKLF1762.2Z    |               | 0,45   | 17      | 62  | 25    |                |                | 48  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF1762.2RS*  |               | 0,45   | 17      | 62  | 25    |                |                | 48  | 6,5            | 17 |      |      |    |  |  |
| 20            | ZKLF2068.2Z    |               | 0,61   | 20      | 68  | 28    |                |                | 53  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF2068.2RS*  |               | 0,61   | 20      | 68  | 28    |                |                | 53  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
| 25            | ZKLF2575.2Z    |               | 0,72   | 25      | 75  | 28    |                |                | 58  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF2575.2RS   |               | 0,72   | 25      | 75  | 28    |                |                | 58  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
| 30            | ZKLF3080.2Z    |               | 0,78   | 30      | 80  | 28    |                |                | 63  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF3080.2RS*  |               | 0,78   | 30      | 80  | 28    |                |                | 63  | 6,5            | 19 |      |      |    |  |  |
| 30            |                | ZKLF30100.2Z  | 1,63   | 30      | 100 | 38    |                |                | 80  | 8,5            | 30 |      |      |    |  |  |
|               |                | ZKLF30100.2RS | 1,63   | 30      | 100 | 38    |                |                | 80  | 8,5            | 30 |      |      |    |  |  |
| 35            | ZKLF3590.2Z    |               | 1,13   | 35      | 90  | 34    |                |                | 75  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF3590.2RS*  |               | 1,13   | 35      | 90  | 34    |                |                | 75  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
| 40            | ZKLF40100.2Z   |               | 1,46   | 40      | 100 | 34    |                |                | 80  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF40100.2RS* |               | 1,46   | 40      | 100 | 34    |                |                | 80  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
| 40            |                | ZKLF40115.2Z  | 2,2    | 40      | 115 | 46    |                |                | 94  | 8,5            | 36 |      |      |    |  |  |
|               |                | ZKLF40115.2RS | 2,2    | 40      | 115 | 46    |                |                | 94  | 8,5            | 36 |      |      |    |  |  |
| 50            | ZKLF50115.2Z   |               | 1,86   | 50      | 115 | 34    |                |                | 94  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
|               | ZKLF50115.2RS* |               | 1,86   | 50      | 115 | 34    |                |                | 94  | 8,5            | 25 |      |      |    |  |  |
| 50            |                | ZKLF50140.2Z  | 4,7    | 50      | 140 | 54    |                |                | 113 | 10,5           | 45 |      |      |    |  |  |
|               |                | ZKLF50140.2RS | 4,7    | 50      | 140 | 54    |                |                | 113 | 10,5           | 45 |      |      |    |  |  |
| 60            | ZKLF60145.2Z   |               | 4,3    | 60      | 145 | 45    |                |                | 120 | 8,5            | 35 |      |      |    |  |  |
| 70            | ZKLF70155.2Z   |               | 4,9    | 70      | 155 | 45    |                |                | 130 | 8,5            | 35 |      |      |    |  |  |
| 80            | ZKLF80165.2Z   |               | 5,3    | 80      | 165 | 45    |                |                | 140 | 8,5            | 35 |      |      |    |  |  |
| 90            | ZKLF90190.2Z   |               | 8,7    | 90      | 190 | 55    |                |                | 165 | 10,5           | 45 |      |      |    |  |  |
| 100           | ZKLF100200.2Z  |               | 9,3    | 100     | 200 | 55    |                |                | 175 | 10,5           | 45 |      |      |    |  |  |

Koszyczki łożyska z tworzywa sztucznego, dozwolona temperatura robocza: 120°C (praca ciągła)

1) Kąt docisku  $\alpha=60^\circ$ .

2) Moment dokręcania śrub mocujących zgodnie z informacjami producenta.

Śruby odpowiadające normie DIN 912 nie znajdują się w komplecie.

3) Moment tarcia łożyska z uszczelnieniem szczelinowym (.2Z). Z uszczelnieniem ślizgowym (.2RS)  $\approx 2 \cdot M_{RL}$ .

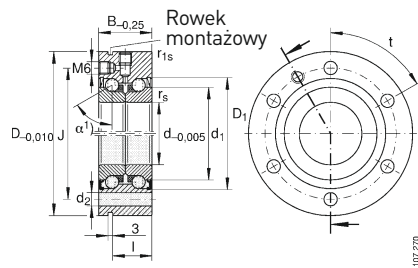
4) Tabela wymiarów - strona 160 - 161

5) min.  $r_{s5}=0.3$  mm.

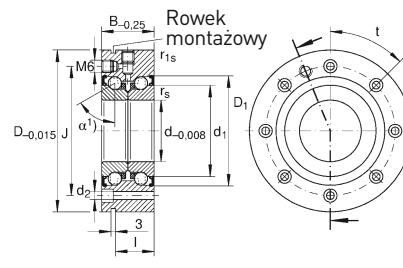
6) min.  $r_{15}=0.6$  mm; min.  $r_{1s}=0.3$  mm.

7) Wymagana średnica minimalna powierzchni montażowej.

Jeśli podane średnice nie są zachowane, należy stosować  $D_1$  i  $d_1$ .



ZKLF... (d <= 50)



ZKLF...2Z (60 <= d <= 100)

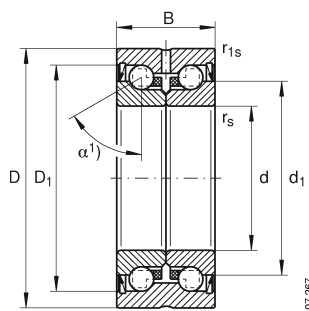
| Wymiary montażowe |                |                   |                   | Śruby mocujące<br>DIN 912 10.9 2) | Nośność osiowa |        | Graniczna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska 3) | Sztywność osiowa | Odporność na skręcanie | Zalecana nakrętka rowkowa 4) | Moment dokręcania | Średnica walu |                      |
|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| d <sub>1</sub>    | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> 7) | d <sub>0</sub> 7) |                                   | Liczba         | dyn. C |                             |                          |                  |                        |                              |                   |               | stat. c <sub>0</sub> |
|                   |                |                   |                   |                                   | [kN]           | [kN]   | [obr/min]                   | [Nm]                     | [N/μm]           | [Nm/mrad]              |                              | [Nm]              |               |                      |
| 12                | 30             |                   | 9                 | M3                                | 4              | 4,9    | 6,1                         | 14000                    | 0,01             | 150                    | 4                            | HIR06             | 2             | 6                    |
| 14                | 40             |                   | 9                 | M4                                | 4              | 6,9    | 8,5                         | 6800                     | 0,02             | 200                    | 8                            | HIR06             | 2             |                      |
| 14                | 40             |                   | 9                 | M4                                | 4              | 6,9    | 8,5                         | 12000                    | 0,02             | 200                    | 8                            | HIR06             | 2             |                      |
| 19                | 50             |                   | 12                | M5                                | 4              | 12,5   | 16,3                        | 5100                     | 0,04             | 250                    | 20                           | HIR08             | 4             | 8                    |
| 19                | 50             |                   | 12                | M5                                | 4              | 12,5   | 16,3                        | 9500                     | 0,04             | 250                    | 20                           | HIR08             | 4             |                      |
| 21                | 50             |                   | 14                | M5                                | 4              | 13,4   | 18,8                        | 4600                     | 0,06             | 325                    | 25                           | HIR10             | 6             | 10                   |
| 21                | 50             |                   | 14                | M5                                | 4              | 13,4   | 18,8                        | 8600                     | 0,06             | 325                    | 25                           | HIR10             | 6             |                      |
| 25                | 33,5           | 33                | 16                | M6                                | 3x120°         | 17     | 24,7                        | 7600                     | 0,08             | 375                    | 50                           | HIR12             | 8             | 12                   |
| 25                | 33,5           | 33                | 16                | M6                                | 3x120°         | 17     | 24,7                        | 3800                     | 0,08             | 375                    | 50                           | HIR12             | 8             |                      |
| 25                | 63             |                   | 16                | M6                                | 4              | 17     | 24,7                        | 3800                     | 0,08             | 375                    | 50                           | HIR12             | 8             |                      |
| 25                | 63             |                   | 16                | M6                                | 4              | 17     | 24,7                        | 7600                     | 0,08             | 375                    | 50                           | HIR12             | 8             |                      |
| 28                | 36             | 35                | 20                | M6                                | 3x120°         | 17,9   | 28                          | 7000                     | 0,1              | 400                    | 65                           | HIR15             | 10            | 15                   |
| 28                | 36             | 35                | 20                | M6                                | 3x120°         | 17,9   | 28                          | 3500                     | 0,1              | 400                    | 65                           | HIR15             | 10            |                      |
| 28                | 63             |                   | 20                | M6                                | 4              | 17,9   | 28                          | 3500                     | 0,1              | 400                    | 65                           | HIR15             | 10            |                      |
| 28                | 63             |                   | 20                | M6                                | 4              | 17,9   | 28                          | 7000                     | 0,1              | 400                    | 65                           | HIR15             | 10            |                      |
| 30                | 38             | 37                | 23                | M6                                | 3x120°         | 18,8   | 31                          | 6600                     | 0,12             | 450                    | 80                           | HIR17/HIA17       | 15            | 17                   |
| 30                | 38             | 37                | 23                | M6                                | 3x120°         | 18,8   | 31                          | 3300                     | 0,12             | 450                    | 80                           | HIR17/HIA17       | 15            |                      |
| 34,5              | 44             | 43                | 25                | M6                                | 4x90°          | 26     | 47                          | 5400                     | 0,15             | 650                    | 140                          | HIR20/HIA20       | 18            | 20                   |
| 34,5              | 44             | 43                | 25                | M6                                | 4x90°          | 26     | 47                          | 3000                     | 0,15             | 650                    | 140                          | HIR20/HIA20       | 18            |                      |
| 40,5              | 49             | 48                | 32                | M6                                | 4x90°          | 27,5   | 55                          | 4700                     | 0,2              | 750                    | 200                          | HIR25/HIA25       | 25            | 25                   |
| 40,5              | 49             | 48                | 32                | M6                                | 4x90°          | 27,5   | 55                          | 2600                     | 0,2              | 750                    | 200                          | HIR25/HIA25       | 25            |                      |
| 45,5              | 54             | 53                | 40                | M6                                | 6x60°          | 29     | 64                          | 4300                     | 0,25             | 850                    | 300                          | HIR30/HIA30       | 32            | 30                   |
| 45,5              | 54             | 53                | 40                | M6                                | 6x60°          | 29     | 64                          | 2200                     | 0,25             | 850                    | 300                          | HIR30/HIA30       | 32            |                      |
| 51                | 65             | 64                | 47                | M8                                | 8x45°          | 59     | 108                         | 4000                     | 0,4              | 950                    | 400                          | HIA30             | 65            |                      |
| 51                | 65             | 64                | 47                | M8                                | 8x45°          | 59     | 108                         | 2100                     | 0,4              | 950                    | 400                          | HIA30             | 65            |                      |
| 52                | 63             | 62                | 45                | M8                                | 4x90°          | 41     | 89                          | 3800                     | 0,3              | 900                    | 400                          | HIR35/HIA35       | 40            | 35                   |
| 52                | 63             | 62                | 45                | M8                                | 4x90°          | 41     | 89                          | 2000                     | 0,3              | 900                    | 400                          | HIR35/HIA35       | 40            |                      |
| 58                | 68             | 67                | 50                | M8                                | 4x90°          | 43     | 101                         | 3300                     | 0,35             | 1000                   | 555                          | HIR40/HIA40       | 55            | 40                   |
| 58                | 68             | 67                | 50                | M8                                | 4x90°          | 43     | 101                         | 1800                     | 0,35             | 1000                   | 555                          | HIR40/HIA40       | 55            |                      |
| 65                | 80             | 80                | 56                | M8                                | 12x30°         | 72     | 149                         | 3100                     | 0,65             | 1200                   | 750                          | HIA40             | 110           |                      |
| 65                | 80             | 80                | 56                | M8                                | 12x30°         | 72     | 149                         | 1600                     | 0,65             | 1200                   | 750                          | HIA40             | 110           |                      |
| 72                | 82             | 82                | 63                | M8                                | 6x60°          | 46,5   | 126                         | 3000                     | 0,45             | 1250                   | 1000                         | HIR50/HIA50       | 85            | 50                   |
| 72                | 82             | 82                | 63                | M8                                | 6x60°          | 46,5   | 126                         | 1500                     | 0,45             | 1250                   | 1000                         | HIR50/HIA50       | 85            |                      |
| 80                | 98             | 98                | 63                | M10                               | 12x30°         | 113    | 250                         | 2500                     | 1,3              | 1400                   | 1500                         | HIA50             | 150           |                      |
| 80                | 98             | 98                | 63                | M10                               | 12x30°         | 113    | 250                         | 1200                     | 1,3              | 1400                   | 1500                         | HIA50             | 150           |                      |
| 85                | 100            | 100               | 82                | M8                                | 8x45°          | 84     | 214                         | 2400                     | 1                | 1300                   | 1650                         | HIR60/HIA60       | 100           | 60                   |
| 95                | 110            | 110               | 92                | M8                                | 8x45°          | 88     | 241                         | 2200                     | 1,2              | 1450                   | 2250                         | HIR70/HIA70       | 130           | 70                   |
| 105               | 120            | 120               | 102               | M8                                | 8x45°          | 91     | 265                         | 2100                     | 1,4              | 1575                   | 3000                         | HIR80/HIA80       | 160           | 80                   |
| 120               | 138            | 138               | 116               | M10                               | 8x45°          | 135    | 395                         | 1800                     | 2,3              | 1700                   | 4400                         | HIA90             | 200           | 90                   |
| 132               | 150            | 150               | 128               | M10                               | 8x45°          | 140    | 435                         | 1700                     | 2,6              | 1900                   | 5800                         | HIA100            | 250           | 10                   |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Łożysko kulkowe wzdłużno-skośne



ZKLN...



działające dwustronnie  
Typy ZKLN...2RS, ZKLN...2Z  
\*) ZKLN...PE z tolerancjami zgrubnymi

| Średnica wału | Symbol        | Ciężar | Wymiary        |                       | Wymiary montażowe    |       |                |                 |                |                |                   |                   |
|---------------|---------------|--------|----------------|-----------------------|----------------------|-------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
|               |               |        | Modele ciężkie | d                     | D                    | B     | r <sub>s</sub> | r <sub>1s</sub> | d <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>a</sub> 6) | d <sub>a</sub> 6) |
|               |               | kg     |                | -0,0052 <sup>3)</sup> | -0,013 <sup>3)</sup> | -0,25 | min.           | min.            |                |                |                   |                   |
| 6             | ZKLN0619.2Z   | 0,02   | 6              | 19                    | 12                   | 0,3   | 0,3            | 12              | 16,5           | 16             | 9                 |                   |
|               | ZKLN0624.2RS* | 0,03   | 6              | 24                    | 15                   | 0,3   | 0,6            | 14              | 19,5           | 19             | 9                 |                   |
|               | ZKLN0624.2Z   | 0,03   | 6              | 24                    | 15                   | 0,3   | 0,6            | 14              | 19,5           | 19             | 9                 |                   |
| 8             | ZKLN0832.2RS  | 0,09   | 8              | 32                    | 20                   | 0,3   | 0,6            | 19              | 26,5           | 26             | 12                |                   |
|               | ZKLN0832.2Z   | 0,09   | 8              | 32                    | 20                   | 0,3   | 0,6            | 19              | 26,5           | 26             | 12                |                   |
| 10            | ZKLN1034.2RS* | 0,1    | 10             | 34                    | 20                   | 0,3   | 0,6            | 21              | 28,5           | 28             | 14                |                   |
|               | ZKLN1034.2Z   | 0,1    | 10             | 34                    | 20                   | 0,3   | 0,6            | 21              | 28,5           | 28             | 14                |                   |
| 12            | ZKLN1242.2RS* | 0,2    | 12             | 42                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 25              | 33,5           | 33             | 16                |                   |
|               | ZKLN1242.2Z   | 0,2    | 12             | 42                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 25              | 33,5           | 33             | 16                |                   |
| 15            | ZKLN1545.2RS* | 0,21   | 15             | 45                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 28              | 36             | 35             | 20                |                   |
|               | ZKLN1545.2Z   | 0,21   | 15             | 45                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 28              | 36             | 35             | 20                |                   |
| 17            | ZKLN1747.2RS* | 0,22   | 17             | 47                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 30              | 38             | 37             | 23                |                   |
|               | ZKLN1747.2Z   | 0,22   | 17             | 47                    | 25                   | 0,3   | 0,6            | 30              | 38             | 37             | 23                |                   |
| 20            | ZKLN2052.2RS* | 0,31   | 20             | 52                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 34,5            | 44             | 43             | 25                |                   |
|               | ZKLN2052.2Z   | 0,31   | 20             | 52                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 34,5            | 44             | 43             | 25                |                   |
| 25            | ZKLN2557.2RS* | 0,34   | 25             | 57                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 40,5            | 49             | 48             | 32                |                   |
|               | ZKLN2557.2Z   | 0,34   | 25             | 57                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 40,5            | 49             | 48             | 32                |                   |
| 30            | ZKLN3062.2RS* | 0,39   | 30             | 62                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 45,5            | 54             | 53             | 40                |                   |
|               | ZKLN3062.2Z   | 0,39   | 30             | 62                    | 28                   | 0,3   | 0,6            | 45,5            | 54             | 53             | 40                |                   |
| 30            | ZKLN3072.2RS  | 0,72   | 30             | 72                    | 38                   | 0,3   | 0,6            | 51              | 65             | 64             | 47                |                   |
|               | ZKLN3072.2Z   | 0,72   | 30             | 72                    | 38                   | 0,3   | 0,6            | 51              | 65             | 64             | 47                |                   |
| 35            | ZKLN3572.2RS* | 0,51   | 35             | 72                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 52              | 63             | 62             | 45                |                   |
|               | ZKLN3572.2Z   | 0,51   | 35             | 72                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 52              | 63             | 62             | 45                |                   |
| 40            | ZKLN4075.2RS* | 0,61   | 40             | 75                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 58              | 68             | 67             | 50                |                   |
|               | ZKLN4075.2Z   | 0,61   | 40             | 75                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 58              | 68             | 67             | 50                |                   |
| 40            | ZKLN4090.2RS  | 0,95   | 40             | 90                    | 46                   | 0,6   | 0,6            | 65              | 80             | 80             | 56                |                   |
|               | ZKLN4090.2Z   | 0,95   | 40             | 90                    | 46                   | 0,6   | 0,6            | 65              | 80             | 80             | 56                |                   |
| 50            | ZKLN5090.2RS* | 0,88   | 50             | 90                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 72              | 82             | 82             | 63                |                   |
|               | ZKLN5090.2Z   | 0,88   | 50             | 90                    | 34                   | 0,3   | 0,6            | 72              | 82             | 82             | 63                |                   |
|               | ZKLN50110.2RS | 2,5    | 50             | 110                   | 54                   | 0,6   | 0,6            | 80              | 98             | 98             | 63                |                   |
|               | ZKLN50110.2Z  | 2,5    | 50             | 110                   | 54                   | 0,6   | 0,6            | 80              | 98             | 98             | 63                |                   |
| 60            | ZKLN60110.2Z  | 2,2    | 60             | 110                   | 45                   | 0,6   | 0,6            | 85              | 100            | 100            | 85                |                   |
| 70            | ZKLN70120.2Z  | 2,4    | 70             | 120                   | 45                   | 0,6   | 0,6            | 95              | 110            | 110            | 92                |                   |
| 80            | ZKLN80130.2Z  | 2,7    | 80             | 130                   | 45                   | 0,6   | 0,6            | 105             | 120            | 120            | 102               |                   |
| 90            | ZKLN90150.2Z  | 4,5    | 90             | 150                   | 55                   | 0,6   | 0,6            | 120             | 138            | 138            | 116               |                   |
| 100           | ZKLN100160.2Z | 4,9    | 100            | 160                   | 55                   | 0,6   | 0,6            | 132             | 150            | 150            | 128               |                   |

Koszyczki łożyska z tworzywa sztucznego, dozwolona temperatura robocza: 120°C (praca ciągła)

1) Kąt docisku  $\alpha=60^\circ$ .

2) Tolerancja średnicy otworów od  $d=60$  mm  $d_{-0,008}^*$

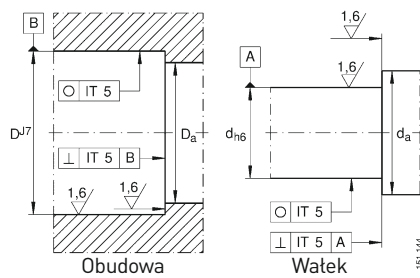
3) Tolerancja średnicy zewnętrznej od  $d=60$  mm  $D_{-0,015}^*$

4) Moment tarcia łożyska z uszczelnieniem szczelinowym (.2Z). Z uszczelnieniem ślizgowym (.2RS)  $\approx 2 \cdot M_{RL}$ .

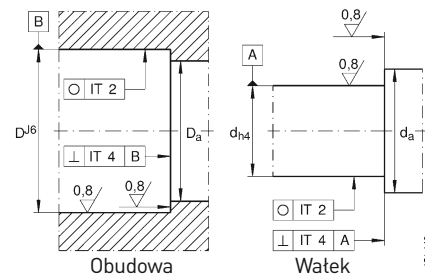
5) Tabela wymiarów - strona 160 - 161. Nakrętki rowkowe nie wchodzi do kompletu; Zamawiać osobno!

6) Wymagana średnica minimalna powierzchni montażowej. Jeśli podane średnice nie są zachowane, należy stosować średnice  $D_1$  i  $d_1$ .





Tolerancje obudowy i wata ZKLN...2RSPE



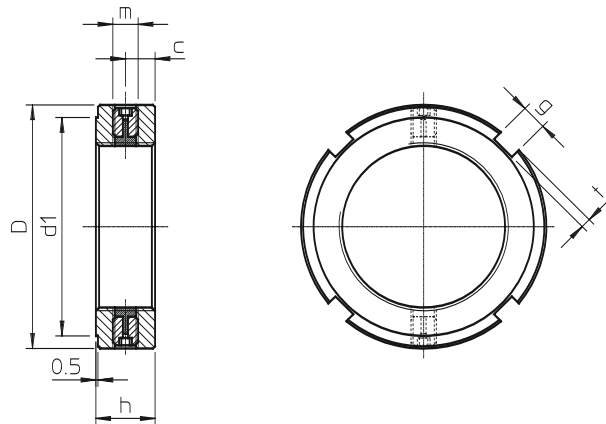
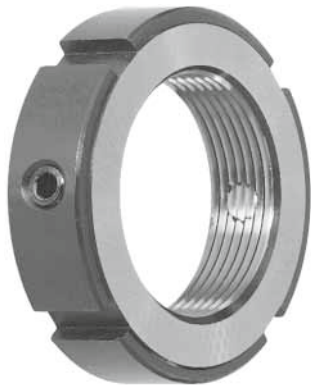
Tolerancje obudowy i wata ZKLN...2RS/...ZZ

| Nośność osiowa |              | Graniczna prędkość obrotowa | Moment tarcia łożyska <sup>4)</sup> | Sztywność osiowa | Odporność na skręcanie | Zalecana nakrętka rowkowa <sup>5)</sup> | Moment dokręcania | Średnica wata |
|----------------|--------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------|---|-------------------|---------------|
| dyn.C [kN]     | stat.CO [kN] | Smar [obr/min]              | MRL [Nm]                            | caL [N/μm]       | ckL [Nm/mrad]          | Numer artykułu                          | MA [Nm]           | [mm]          |
| 4,9            | 6,1          | 14000                       | 0,01                                | 150              | 4                      | HIR6                                    | 2                 | 6             |
| 6,9            | 8,5          | 6800                        | 0,02                                | 200              | 8                      | HIR6                                    | 2                 |               |
| 6,9            | 8,5          | 12000                       | 0,02                                | 200              | 8                      | HIR6                                    | 2                 |               |
| 12,5           | 16,3         | 5100                        | 0,04                                | 250              | 20                     | HIR8                                    | 4                 | 8             |
| 12,5           | 16,3         | 9500                        | 0,04                                | 250              | 20                     | HIR8                                    | 4                 |               |
| 13,4           | 18,8         | 4600                        | 0,06                                | 325              | 25                     | HIR10                                   | 6                 | 10            |
| 13,4           | 18,8         | 8600                        | 0,06                                | 325              | 25                     | HIR10                                   | 6                 |               |
| 17             | 24,7         | 3800                        | 0,08                                | 375              | 50                     | HIR12                                   | 8                 | 12            |
| 17             | 24,7         | 7600                        | 0,08                                | 375              | 50                     | HIR12                                   | 8                 |               |
| 17,9           | 28           | 3500                        | 0,1                                 | 400              | 65                     | HIR15                                   | 10                | 15            |
| 17,9           | 28           | 7000                        | 0,1                                 | 400              | 65                     | HIR15                                   | 10                |               |
| 18,8           | 31           | 3300                        | 0,12                                | 450              | 80                     | HIR17/HIA17                             | 15                | 17            |
| 18,8           | 31           | 6600                        | 0,12                                | 450              | 80                     | HIR17/HIA17                             | 15                |               |
| 26             | 47           | 3000                        | 0,15                                | 650              | 140                    | HIR20/HIA20                             | 18                | 20            |
| 26             | 47           | 5400                        | 0,15                                | 650              | 140                    | HIR20/HIA20                             | 18                |               |
| 27,5           | 55           | 2600                        | 0,2                                 | 750              | 200                    | HIR25/HIA25                             | 25                | 25            |
| 27,5           | 55           | 4700                        | 0,2                                 | 750              | 200                    | HIR25/HIA25                             | 25                |               |
| 29             | 64           | 2200                        | 0,25                                | 850              | 300                    | HIR30/HIA30                             | 32                | 30            |
| 29             | 64           | 4300                        | 0,25                                | 850              | 300                    | HIR30/HIA30                             | 32                |               |
| 59             | 108          | 2100                        | 0,4                                 | 950              | 400                    |   |                   |               |
| 59             | 108          | 4000                        | 0,4                                 | 950              | 400                    |   |                   |               |
| 41             | 89           | 2000                        | 0,3                                 | 900              | 400                    | HIR35/HIA35                             | 40                | 35            |
| 41             | 89           | 3800                        | 0,3                                 | 900              | 400                    | HIR35/HIA35                             | 40                |               |
| 43             | 101          | 1800                        | 0,35                                | 1000             | 555                    | HIR40/HIA40                             | 55                | 40            |
| 43             | 101          | 3300                        | 0,35                                | 1000             | 555                    | HIR40/HIA40                             | 55                |               |
| 72             | 149          | 1600                        | 0,65                                | 1200             | 750                    |   |                   |               |
| 72             | 149          | 3100                        | 0,65                                | 1200             | 750                    |   |                   |               |
| 46,5           | 126          | 1500                        | 0,45                                | 1250             | 1000                   | HIR50/HIA50                             | 85                | 50            |
| 46,5           | 126          | 3000                        | 0,45                                | 1250             | 1000                   | HIR50/HIA50                             | 85                |               |
| 113            | 250          | 1200                        | 1,3                                 | 1400             | 1500                   |   |                   |               |
| 113            | 250          | 2500                        | 1,3                                 | 1400             | 1500                   |   |                   |               |
| 84             | 214          | 2400                        | 1                                   | 1300             | 1650                   | HIR60/HIA60                             | 100               | 60            |
| 88             | 241          | 2200                        | 1,2                                 | 1450             | 2250                   | HIR70/HIA70                             | 130               | 70            |
| 91             | 265          | 2100                        | 1,4                                 | 1575             | 3000                   | HIR80/HIA80                             | 160               | 80            |
| 135            | 395          | 1800                        | 2,3                                 | 1700             | 4400                   | HIR90/HIA90                             | 200               | 90            |
| 140            | 435          | 1700                        | 2,6                                 | 1900             | 5800                   | HIR100/HIA100                           | 250               | 100           |

# Mechanizmy śrubowo-toczone

## Wyposażenie

### 13.5 Nakrętki rowkowe HIR z zaciskiem poprzecznym



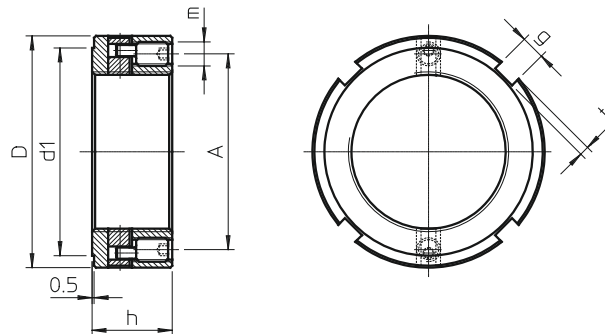
Nakrętki nastawcze można stosować w przemyśle budowy maszyn, obrabiarkach precyzyjnych, systemach pomiarowych, maszynach do obróbki drewna oraz robotach przemysłowych.

Nakrętki nastawcze HIR i HIA posiadają specjalny system zaciskowy. Popularny system blokowania został wzbogacony o nowatorski mechanizm blokowania wielokrotnego. W efekcie możliwe jest powtórne zwolnienie śruby już raz zablokowanej podczas montażu maszyny lub podczas konserwacji i napraw.



| Numer artykułu | Gwint     | D   | h  | g  | t   | d1  | c  | m  |
|----------------|-----------|-----|----|----|-----|-----|----|----|
| HIR08          | M 8x0,75  | 16  | 8  | 3  | 2   | 11  | 4  | M4 |
| HIR10          | M 10x0,75 | 18  | 8  | 3  | 2   | 13  | 4  | M4 |
| HIR12          | M 12x1    | 22  | 8  | 3  | 2   | 18  | 4  | M4 |
| HIR15          | M 15x1    | 25  | 8  | 3  | 2   | 21  | 4  | M4 |
| HIR17          | M 17x1    | 28  | 10 | 4  | 2   | 23  | 5  | M5 |
| HIR20x1        | M 20x1    | 32  | 10 | 4  | 2   | 27  | 5  | M5 |
| HIR20x1,5      | M 20x1,5  | 32  | 10 | 4  | 2   | 27  | 5  | M5 |
| HIR25          | M 25x1,5  | 38  | 12 | 5  | 2   | 33  | 6  | M6 |
| HIR30          | M 30x1,5  | 45  | 12 | 5  | 2   | 40  | 6  | M6 |
| HIR35          | M 35x1,5  | 52  | 12 | 5  | 2   | 47  | 6  | M6 |
| HIR40          | M 40x1,5  | 58  | 14 | 6  | 2,5 | 52  | 7  | M6 |
| HIR45          | M 45x1,5  | 65  | 14 | 6  | 2,5 | 59  | 7  | M6 |
| HIR50          | M 50x1,5  | 70  | 14 | 6  | 2,5 | 64  | 7  | M6 |
| HIR55          | M 55x2    | 75  | 16 | 7  | 3   | 68  | 8  | M6 |
| HIR60          | M 60x2    | 80  | 16 | 7  | 3   | 73  | 8  | M6 |
| HIR65          | M 65x2    | 85  | 16 | 7  | 3   | 78  | 8  | M6 |
| HIR70          | M 70x2    | 92  | 18 | 8  | 3,5 | 85  | 9  | M8 |
| HIR75          | M 75x2    | 98  | 18 | 8  | 3,5 | 90  | 9  | M8 |
| HIR80          | M 80x2    | 105 | 18 | 8  | 3,5 | 95  | 9  | M8 |
| HIR85          | M 85x2    | 110 | 18 | 8  | 3,5 | 102 | 9  | M8 |
| HIR90          | M 90x2    | 120 | 20 | 10 | 4   | 108 | 10 | M8 |
| HIR95          | M 95x2    | 125 | 20 | 10 | 4   | 113 | 10 | M8 |
| HIR100         | M 100x2   | 130 | 20 | 10 | 4   | 120 | 10 | M8 |

## 13.6 Nakrętki HIA z zaciskiem wzdłużnym



### Wykonanie

Gwint prawoskrętny, gwint lewoskrętny na życzenie.

Gwint i powierzchnię płaską wykonuje się w jednym mocowaniu.

Klasa gwintu 4H.

Nakrętki rowkowe HIR i HIA nadają się do wielokrotnego użytku pod warunkiem ich stosowania zgodnie z zaleceniami.

### Wytrzymałość:

do M50ok. 1000 N/mm<sup>2</sup>

od M50ok. 870 N/mm<sup>2</sup>



| Numer artykułu | Gwint    | D   | h  | g  | t   | d1  | A    | m  |
|----------------|----------|-----|----|----|-----|-----|------|----|
| HIA17          | M 17x1   | 28  | 16 | 4  | 2   | 23  | 22,5 | M4 |
| HIA20x1        | M 20x1   | 32  | 16 | 4  | 2   | 27  | 26   | M4 |
| HIA20x1,5      | M 20x1,5 | 32  | 16 | 4  | 2   | 27  | 26   | M4 |
| HIA25          | M 25x1,5 | 38  | 18 | 5  | 2   | 33  | 31,5 | M5 |
| HIA30          | M 30x1,5 | 45  | 18 | 5  | 2   | 40  | 37,5 | M5 |
| HIA35          | M 35x1,5 | 52  | 18 | 5  | 2   | 47  | 43,5 | M5 |
| HIA40          | M 40x1,5 | 58  | 20 | 6  | 2,5 | 52  | 49   | M6 |
| HIA45          | M 45x1,5 | 65  | 20 | 6  | 2,5 | 59  | 55   | M6 |
| HIA50          | M 50x1,5 | 70  | 20 | 6  | 2,5 | 64  | 60   | M6 |
| HIA55          | M 55x2   | 75  | 22 | 7  | 3   | 68  | 65   | M6 |
| HIA60          | M 60x2   | 80  | 22 | 7  | 3   | 73  | 70   | M6 |
| HIA65          | M 65x2   | 85  | 22 | 7  | 3   | 78  | 75   | M6 |
| HIA70          | M 70x2   | 92  | 24 | 8  | 3,5 | 85  | 81   | M8 |
| HIA75          | M 75x2   | 98  | 24 | 8  | 3,5 | 90  | 87   | M8 |
| HIA80          | M 80x2   | 105 | 24 | 8  | 3,5 | 95  | 93   | M8 |
| HIA85          | M 85x2   | 110 | 24 | 8  | 3,5 | 102 | 98   | M8 |
| HIA90          | M 90x2   | 120 | 26 | 10 | 4   | 108 | 105  | M8 |
| HIA95          | M 95x2   | 125 | 26 | 10 | 4   | 113 | 110  | M8 |
| HIA100         | M 100x2  | 130 | 26 | 10 | 4   | 120 | 115  | M8 |

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Pozostałe informacje

### 14. Pozostałe informacje

#### 14.1 Wyszukiwanie i usuwanie usterek

##### Wstęp

W zakresach stosowania wymagających dużej precyzji i większej sprawności coraz częściej w ostatnich latach wykorzystuje się mechanizmy śrubowo-toczne. Tego rodzaju mechanizmy są najczęściej stosowanymi układami do przenoszenia energii. Mechanizmy śrubowo-toczne używane w obrabiarkach zapewniają większą precyzję i dłuższy okres użytkowania. W maszynach z funkcją obsługi ręcznej zastępują one w coraz większym stopniu śruby trapezowe.

W celu redukcji luzu mechanizmy śrubowo-toczne posiadają zazwyczaj naprężenie wstępne. Dla uzyskania wymaganej dokładności i odpowiedniej trwałości precyzyjnych mechanizmów śrubowo-tocznych konieczne jest zastosowanie odpowiednich kroków podczas montażu.

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

#### 14.2 Usterki: przyczyny i prewencja

Źródła usterek można podzielić na trzy kategorie:

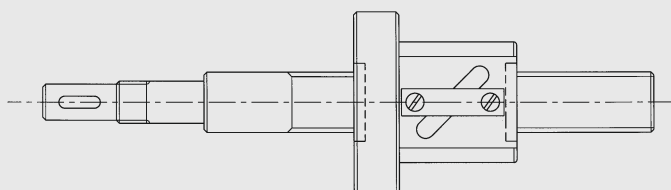
##### Nadmierny luz

##### Brakujące lub nieodpowiednie naprężenie wstępne

Wadliwe naprężenie można zdiagnozować w łatwy sposób: Jeśli mechanizm śrubowo-toczny zostanie zablokowany w pozycji pionowej, nakrętka pod wpływem ciężaru własnego skieruje się w dół i rozpocznie obrót wokół śruby. W mechanizmach śrubowo-tocznych bez naprężenia wstępnego może występować znaczny luz osiowy; z tego względu znajdują one zastosowanie w zespołach nie wymagających dużej precyzji.

HIWIN określa naprężenie wstępne wymagane dla danego zakresu zastosowania i dostarcza mechanizmy śrubowo-toczne z naprężeniem wstępnym. Przy zamawianiu mechanizmów HIWIN należy zatem koniecznie podać szczegółowy opis uwarunkowań eksploatacyjnych.

Rys. A-1: Budowa mechanizmu śrubowo-tocznego



##### Zbyt duże odkształcenia podczas skręcania

##### 1. Niewłaściwy materiał

Tabela 4.11 przedstawia wykaz materiałów, z jakich mają być zbudowane śruby i nakrętki przeznaczone do mechanizmów śrubowo-tocznych.

##### 2. Niewłaściwa obróbka termiczna, zbyt mała grubość warstwy poddanej obróbce termicznej, nierównomierna obróbka termiczna powierzchni, zbyt miękki materiał:

Kulki, nakrętki i gwinty do mechanizmów śrubowo-tocznych powinny posiadać standardową twardość HRC 62-66, 58-62 i 58-62.

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

Im niższy jest stosunek długości do średnicy śruby (wskaźnik  $d_t./śr.$ ), tym większa jest sztywność. Zalecany wskaźnik  $d_t./śr.$  powinien być mniejszy od 60 (tabela 4.12 przedstawia zależność między klasą dokładności a wskaźnikiem  $d_t./śr.$ ). Zbyt duży wskaźnik  $d_t./śr.$  może prowadzić do znacznych odkształceń podczas skręcania. Rys. A-1 pokazuje typ montażu z podporą jednostronną. Jeśli jest to możliwe, nie stosować tego typu podpory.

##### 4. Niewłaściwy typ łożyska:

W mechanizmach śrubowo-tocznych należy stosować łożyska kulkowe skośne; godne polecenia są zwłaszcza łożyska skonstruowane specjalnie dla mechanizmów tego typu. W przypadku wystąpienia obciążeń osiowych typowe łożyska kulkowe wykazują znaczny luz osiowy; z tego względu łożysk tych nie stosować w połączeniu z obciążeniami osiowymi.

### Zbyt duże odkształcenia podczas skręcania (ciąg dalszy)

#### 5. Nieodpowiednia sztywność obudowy nakrętki lub korpusu łożyska

Obudowa zamontowana na nakrętce z gwintem kolistym lub łożysku może ulec skręceniu pod wpływem ciężaru elementów lub obciążenia maszyny w przypadku niedostatecznej sztywności. Konstrukcja testowa z rys. A-4 (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 korpusu łożyska

- (1) Elementy mogą się poluzować wskutek wibracji lub braku kotków pasowanych. Do blokowania należy stosować stałe kotki pasowane, a nie kotki rozprężne.
- (2) Połączenie śrubowe na nakrętce jest zbyt luźne z powodu zbyt długiej śruby lub zbyt krótkich otworów gwintowych w obudowie.
- (3) Śruby w nakrętce mogą się poluzować wskutek wibracji lub braku podkładek sprężystych.

#### 7. Powierzchnia obudowy nie jest wystarczająco równoległa lub równa.

Podczas montażu maszyny stosuje się często rozpórki 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.

- (1) Jeśli sprzęgło nie jest zamontowane na stałe lub posiada niewystarczającą sztywność, między wałem silnika a śrubą zachodzi rotacja względna.
- (2) Niewłaściwa praca kół zębatych przekładni lub niedostateczna sztywność układu przenoszenia napędu. Jeśli do napędzania mechanizmu śrubowo-tocznego jest stosowany pas, dla uniknięcia poślizgu należy korzystać z pasa zębatego.
- (3) Poluzowane wpusty pasowane w rowku. Niewłaściwy montaż wału, rowka i wpustu pasowanego może spowodować luz.

### Nierównomierny bieg

#### 1. Wady konstrukcyjne mechanizmu śrubowo-tocznego

- (1) Zbyt szorstka bieżnia śruby lub nakrętki z gwintem kolistym.
  - (2) Nieokrągłe kulki łożyskowe, nakrętka lub śruba z gwintem kolistym.
  - (3) Skok gwintu lub średnica koła podziałowego nakrętki lub śruby poza zakresem tolerancji.
  - (4) Nieprawidłowy montaż mechanizmu przekierowania kulek w nakrętce.
  - (5) Niewłaściwa wielkość i twardość kulek.
- Wymienione problemy nie powinny wystąpić przy produktach o wysokim poziomie jakości.

#### 2. Ciała obce w bieżni tocznej

- (1) Zakleszczenie fragmentów opakowania w bieżni tocznej. Mechanizmy śrubowo-toczne są przed wysyłką pakowane w różnego rodzaju materiały opakowaniowe oraz papier nasycony 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.
- (2) Przeniknięcie wiórów z maszyny do bieżni tocznej. Wióry i pył z maszyny mogą przeniknąć do bieżni tocznej w przypadku braku zbieraków zapewniających należyty stan bieżni mechanizmu. Skutkiem tego może być nierównomierny bieg, niższa klasa dokładności oraz mniejsza trwałość.

#### 3. Eksploatacja w razie przekroczenia maksymalnej drogi użytkowej

Przekroczenie maksymalnej drogi użytkowej może spowodować uszkodzenie lub nawet zniszczenie mechanizmu przekierowania kulek. Jeśli do tego dojdzie, równomierny obieg kulek będzie niemożliwy. W razie niesprzyjających okoliczności może również dojść do pęknięcia kulek oraz uszkodzenia śruby lub nakrętki z gwintem kolistym. Eksploatacja w razie przekroczenia maksymalnej drogi użytkowej może również wystąpić w trybie konfiguracyjnym oraz wskutek usterki wyłącznika krańcowego lub kolizji w maszynie. Aby uniknąć kolejnych uszkodzeń, po przekroczeniu dopuszczalnej drogi przemieszczenia mechanizm śrubowo-toczny należy przed jego dalszym stosowaniem skontrolować i naprawić w firmie producenta.

#### 4. Uszkodzenie mechanizmu przekierowania kulek

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

#### 5. Nieprawidłowe ustawienie

Jeśli osie obudowy nakrętki z gwintem kolistym i łożyskowania śruby są niezgodne, powstaje obciążenie promieniowe. W razie zbyt dużego obciążenia mechanizm śrubowo-toczny ulec wygięciu. Nawet drobne usterki osi, które nie powodują wyraźnego ugięcia, są zawsze przyczyną zwiększonego zużycia. Jeśli ustawienie jest nieprawidłowe, następuje szybkie pogorszenie precyzji mechanizmu śrubowo-tocznego. Im większe jest wstępne naprężenie nakrętek, tym większe są wymagania w zakresie precyzji ustawienia.

#### 6. Nieprawidłowy montaż nakrętki w obudowie

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

#### 7. Uszkodzenie mechanizmu śrubowo-tocznego podczas transportu

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Pozostałe informacje

### Pęknięcia

#### 1. Pęknięcia kulek

Kulki łożyskowe są najczęściej wykonane ze stali Cr-Mo. Aby przełamać kulkę o średnicy 3,175 mm, potrzebne jest obciążenie 1.400–1.600 kg.

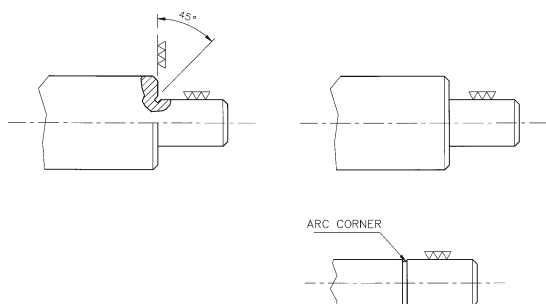
W przypadku braku lub niedostatecznej ilości smaru podczas pracy następuje stały wzrost temperatury kulek. Wzrost temperatury może spowodować kruszenie lub pęknięcie kulek i w efekcie defekt bieżni w nakrętce lub śrubie.

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 mechanizmu przekierowania kulek

Przesuwanie śruby z gwintem kolistym na niedozwoloną odległość lub uderzenie mechanizmu przekierowania może spowodować jego wciśnięcie lub pęknięcie. W konsekwencji następuje blokada drogi kulek oraz ich ścieranie i pęknięcie na końcach.

Rys.: A2 Podcięcia w celu uniknięcia naprężeń szczytowych



#### 3. Pęknięcie czopa łożyskowego na śrubie

(1) Niewłaściwa konstrukcja:

Aby uniknąć miejscowych naprężeń, nie dopuszczać do powstania ostrych krawędzi na czopie łożyskowym śruby. Rys. A2 przedstawia ważne cechy konstrukcyjne czopów łożyskowych.

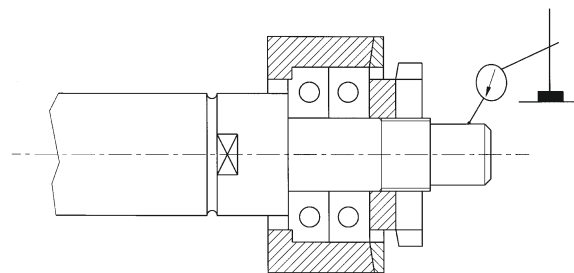
(2) Obciążenie czopów łożyskowych przy zginaniu:

Powierzchnia montażowa łożyska i oś oczka nie znajdują się względem siebie w pozycji pionowej lub przeciwległe 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.

(3) Obciążenie promieniowe lub wahania ciężaru

Nieprawidłowe ustawienie podczas montażu mechanizmu śrubowo-tocznego powoduje nietypowe odchylenia ścinające i w efekcie przedwczesne uszkodzenie mechanizmu.

Rys.: Kontrola ruchu obrotowego w czopie napędowym



### 14.3 Przyczyna nietypowego luzu

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

1. Szablon do kulek przykleić w środkowym otworze na końcu śruby z gwintem kolistym. Aby zmierzyć luz osiowy szablonu, zastosować czujnik pomiarowy i jednocześnie obracać śrubę. (Rys. A-4(a)).  
Jeśli łożyska, nakrętka z gwintem kolistym i obudowa 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 (rys. A-4(b)). Każdy wynik pomiaru odbiegający od wartości zerowej wskazuje na niedostateczną sztywność lub nieprawidłowy montaż łożyska.

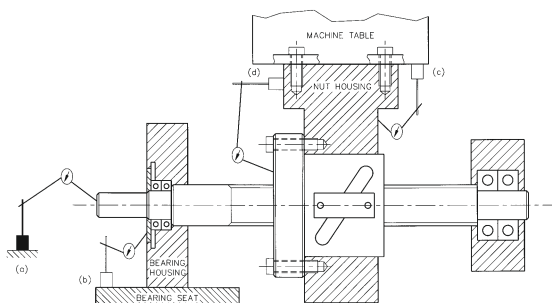
3. Sprawdzić ruch względny między podstawą maszyny a obudową nakrętki z gwintem kulistym (rys. A-4(c)).

4. Sprawdzić ruch względny między obudową nakrętki a kotnierzem (rys. A-4(d)).

Jeśli wymienione kontrole nic nie wykażą i luz będzie nadal występował, prosimy o kontakt z producentem mechanizmu śrubowo-tocznego.

W pewnych sytuacjach konieczne może być zwiększenie naprężenia wstępnego lub sztywności mechanizmu śrubowo-tocznego.

Rys. A-4 Ustalanie przyczyny nietypowego luzu



## 15. Arkusz projektowy

### Dane klienta:

|          |          |
|----------|----------|
| Firma:   | Kontakt: |
| Projekt: | Wydział: |
|          | Telefon: |
|          | Faks:    |
|          | E-mail:  |

|                      |                  |                    |                        |
|----------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| <b>Zastosowanie:</b> | Nowa konstrukcja | Zmiana konstrukcji | (Właściwie zakreślić!) |
|----------------------|------------------|--------------------|------------------------|

### Cykl obciążeń:

| Obciążenia [N]*         | Liczby obrotów [obr/min] lub prędkość [m/s] | Przyspieszenie [m/s <sup>2</sup> ]       | * Bez współczynnika bezpieczeństwa<br>Droga [mm] lub czas [s] lub części procentowe czasu [%] |
|-------------------------|---|--|---|
| F1 =                    | n/v1 =                                      | a1 =                                     | s/t/q1 =  |
| F2 =                    | n/v2 =                                      | a2 =                                     | s/t/q2 =  |
| F3 =                    | n/v3 =                                      | a3 =                                     | s/t/q3 =  |
| F4 =                    | n/v4 =                                      | a4 =                                     | s/t/q4 =  |
| F5 =                    | n/v5 =                                      | a5 =                                     | s/t/q5 =  |
| F6 =                    | n/v6 =                                      | a6 =                                     | s/t/q6 =  |
| Średnie obciążenie [N]* | Średnia liczba obrotów [obr/min]            | Maks. przyspieszenie [m/s <sup>2</sup> ] | Suma udziałów czasowych [%]   |
| Fm =                    | nm =  | amax =                                   | Q = 100   |

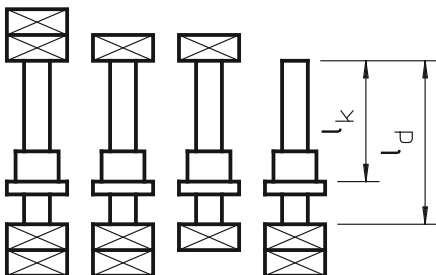
|                                     |                |            |                        |
|-------------------------------------|----------------|------------|------------------------|
| <b>Współczynnik bezpieczeństwa:</b> | 1,3 (standard) | Inne _____ | (Właściwie zakreślić!) |
|-------------------------------------|----------------|------------|------------------------|

### Typ montażu śruby:

### Typ ułożyskowania:

### Pozycja montażowa:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| <input type="checkbox"/> W poziomie   | (Właściwie zakreślić!) |
| <input type="checkbox"/> W pionie   |                        |
| <input type="checkbox"/> Ukośnie _____°                                       |                        |
| <input type="checkbox"/> Łożysko stałe u góry <input type="checkbox"/> u dołu |                        |



- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Średnica znamionowa [mm] ds =  |
| <input type="checkbox"/> Skok gwintu [mm] P =   |
| <input type="checkbox"/> Skok całkowity [mm] ls =   |
| <input type="checkbox"/> Długość śruby bez podpory [mm] lk =                                  |
| <input type="checkbox"/> Arkusze danych / rysunki / inne materiały:<br>(Właściwie zakreślić!) |

### Typ smarowania:

|                             |    |      |    |       |    |
|-----------------------------|----|------|----|-------|----|
| <b>Temperatura robocza:</b> | °C | min. | °C | maks. | °C |
|-----------------------------|----|------|----|-------|----|

# Mechanizmy śrubowo-toczne

## Arkusze projektowy

### Czas pracy:

Czas trwania cyklu [s]

$T_z =$

Tryb jednozmianowy

Dni robocze/rok [d/r]:

Cykle/minuty [c/min]

$Z_{min} =$

Tryb dwuzmianowy

Cykle/godzina [c/h]

$Z_h =$

Tryb trzymianowy

### Wymagany okres użytkowania:

W obrotach [ $\times 10^6$  obr.]

W cyklach [c]

W roboczogodzinach [h]

W latach [r]

$L_{90} =$

$L_z =$

$L_h =$

$L_y =$

### Specjalne warunki pracy:









**HIWIN GmbH**

Brücklesbünd 2  
D-77654 Offenburg  
Telefon +49 (0) 7 81 9 32 78 -0  
Telefax +49 (0) 7 81 9 32 78 -90  
info@hiwin.de  
www.hiwin.de

**HIWIN GmbH**

Biuro dystrybucji Warszawa  
ul. Puławska 405  
PL-02-801 Warszawa  
Telefon +48 (0) 22 544 07 07  
Telefax +48 (0) 22 544 07 08  
info@hiwin.pl  
www.hiwin.pl

**HIWIN GmbH**

Értékesítési Iroda Budapest  
Kis Gömb u. 19. V/1  
H-1135 Budapest  
Telefon +36 (06) 1 786 6461  
Telefax +36 (06) 1 789 4786  
info@hiwin.hu  
www.hiwin.hu

**HIWIN (Schweiz) GmbH**

Schachenstrasse 80  
CH-8645 Jona  
Telefon +41 (0) 55 225 00 25  
Telefax +41 (0) 55 225 00 20  
info@hiwin.ch  
www.hiwin.ch

**HIWIN s.r.o.**

Kastanova 34  
CZ-62000 Brno  
Telefon +420 548 528 238  
Telefax +420 548 220 223  
info@hiwin.cz  
www.hiwin.cz

**HIWIN France**

Linear Technology S.A.R.L.  
Route de Bretoncelles  
F-61110 Dorceau  
Telefon +33 (2) 33 85 22 66  
Telefax +33 (2) 33 25 32 35  
info@hiwin.fr  
www.hiwin.fr

**HIWIN Technologies Corp.**

No. 46, 37th Road  
Taichung Industrial Park  
Taichung 407, Taiwan  
Telefon +886-4-2359-4510  
Telefax +886-4-2359-4420  
business@hiwin.com.tw  
www.hiwin.com.tw

**HIWIN Mikrosystem Corp.**

No. 1, 6th Road  
Taichung Industrial Park  
Taichung 407, Taiwan  
Telefon +886-4-2355-0110  
Telefax +886-4-2355-0123  
business@mail.hiwinmikro.com.tw  
www.hiwinmikro.com.tw

**HIWIN Corporation**

3F. Sannomiya-Chuo Bldg.  
4-2-20 Goko-Dori. Chuo-Ku  
Kobe 651-0087, Japan  
Telefon +81-78-262-5413  
Telefax +81-78-262-5686  
mail@hiwin.co.jp  
www.hiwin.co.jp

**HIWIN Corporation**

Headquarters  
1400 Madeline Ln.  
Elgin, IL 60124, USA  
Telefon +1-847-827 2270  
Telefax +1-847-827 2291  
info@hiwin.com  
www.hiwin.com

Branch Office - West  
46727 Fremont Blvd.  
Fremont, CA 94548, USA  
Telefon +1-510-438 0871  
Telefax +1-510-438 0873

Branch Office - Southeast  
3651 Centre Circle Drive  
Fort Mill, SC 29715, USA  
Telefon +1-803-802 3655  
Telefax +1-803-802 3671

