

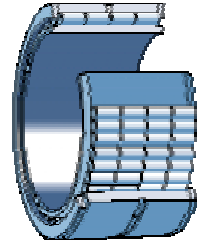
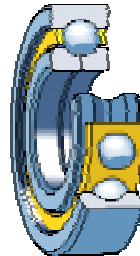
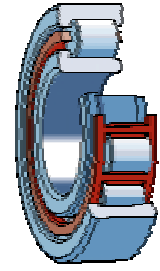
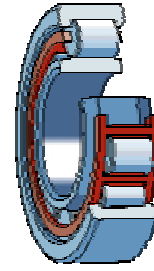
Łożyska

Klasyfikacja:

- **Poprzeczne** (promieniowe)
- Podłużne (osiowe)
- Skośne

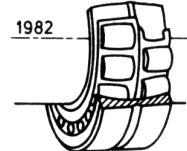
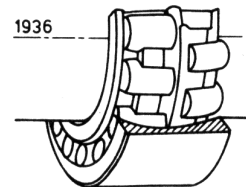
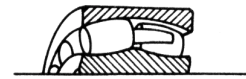
- Ślizgowe
- **Kulkowe**

- **Zwykłe**
- Wahliwe
- Samonastawne



Klasyfikacja łożysk tocznych ze względu na kształt elementów tocznych:

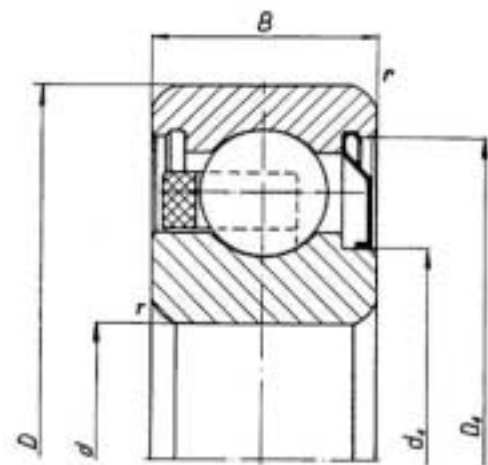
- kulkowe
- wałeczkowe
- igiełkowe
- baryłkowe



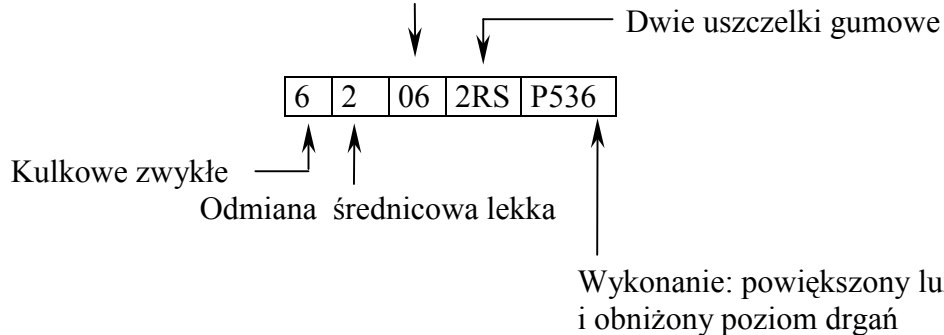
Rodzaj łożyska	μ	α
Kulkowe zwykłe	0,0015	$5' \div 10'$
Kulkowe wahliwe	0,0010	$1,5^\circ \div 3,5^\circ$
Kulkowe skośne	0,0020	$5' \div 10'$
Wałeczkowe	0,0011	$2' \div 3'$
Baryłkowe	0,0018	4°
Igiełkowe	0,0025	$1'$

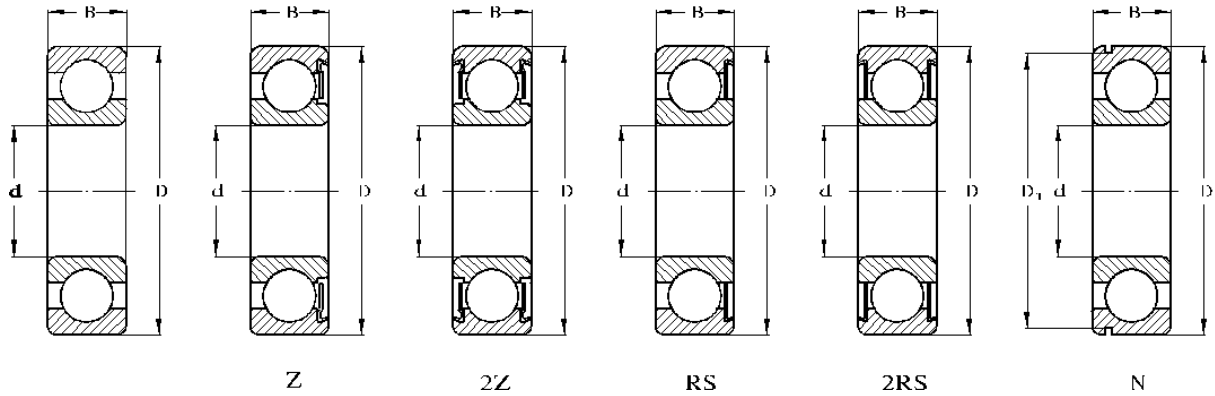
μ - współczynnik tarcia,
 α - dopuszczalny kat wychylenia pierścieni.

Oznaczenia łożysk:



Średnica wew. 6x5mm = 30mm





Dobór łożysk

Nośność statyczna C_0 [N] – maksymalna siła promieniowa jaką można trwale obciążyć łożysko w spoczynku lub obracające się z niewielką prędkością obrotową ($< 10 \text{ min}^{-1}$).

Nośność dynamiczna C [N] – obciążenie przy jakim łożysko wykona 10^6 obrotów.

Trwałość L [-] – ilość obrotów (w mln) jaką wykona łożysko pod obciążeniem P

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^p \quad \text{gdzie: } p = 3 \text{ dla kulkowych albo } p = 3,33 \text{ dla wałeczkowych.}$$

Trwałość może być także wyrażona w godzinach:

$$L_h = \frac{16660}{n} \left(\frac{C}{P} \right)^p \text{ [h]} \quad \text{gdzie: } n - \text{prędkość obrotowa łożyska [min}^{-1}\text{]}$$

Rodzaj maszyny	Zalecana trwałość L_h
Silniki pracujące do 8h na dobę	12500÷20000
Silniki pracujące ponad 8 h na dobę	20000÷32000
Silniki trakcyjne	32000÷50000
Duże silniki ($> 500 \text{ kW}$)	50000÷63000

W katalogu łożysk szukamy łożyska o takiej nośności dynamicznej, które przy obciążeniu P zapewni żadaną trwałość i prędkość obrotową a jego nośność statyczna jest większa od obciążenia.

Smarowanie

Smary plastyczne – roztwór mydła metalu (Na, Ca, K, Li, Al) w oleju bazowym.

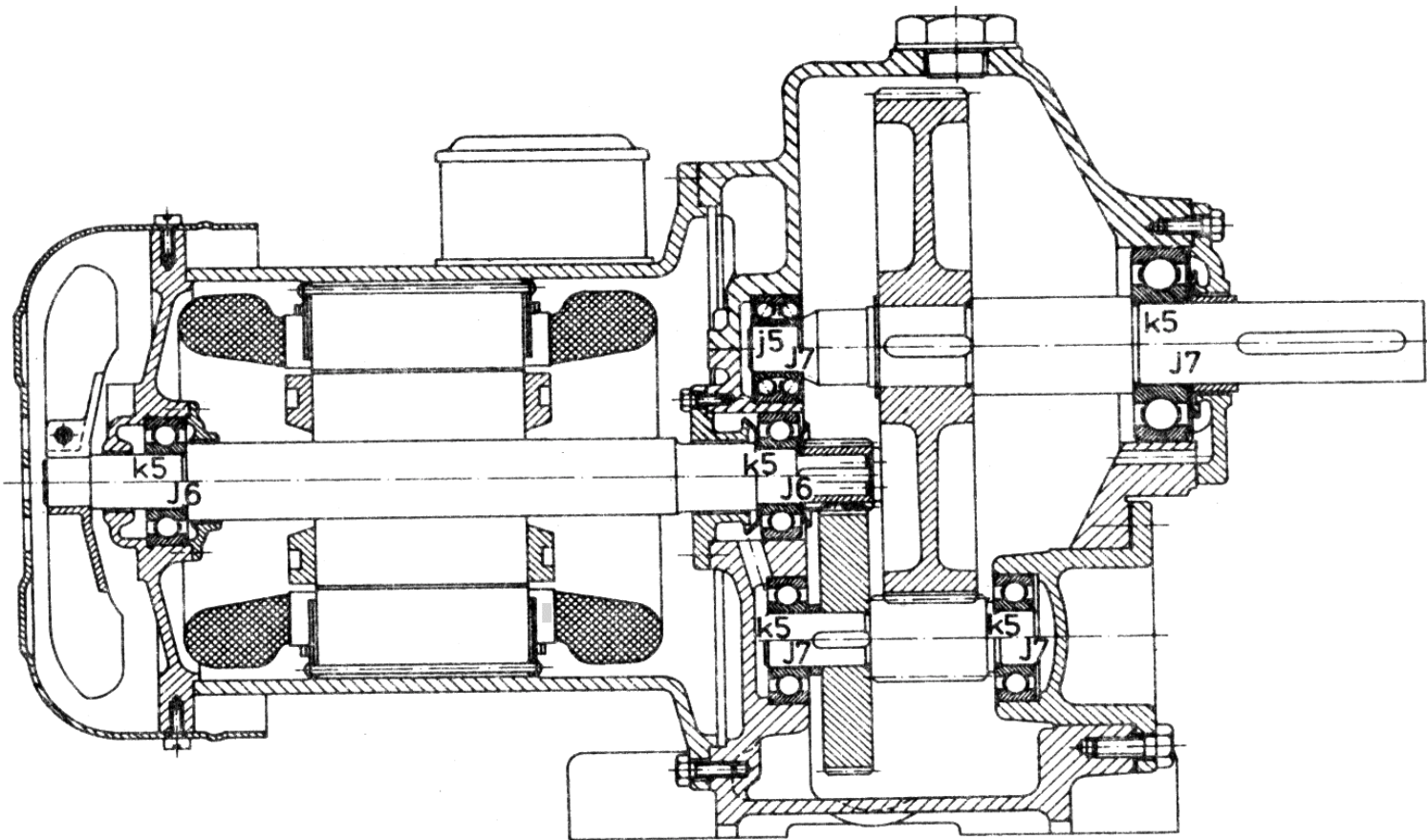
Parametry smaru:

- klasa konsystencji wg NLGI od 0 (miękki) do 6 (twardy),
- zakres temperatury pracy:
 - Wapniowe: $-30 \div +70 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Alumińowe: $-30 \div +90 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Sodowe: $-30 \div +100 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Litowe: $-30 \div +120 \text{ }^\circ\text{C}$,
 - Na bazie $\text{Ca}_2 \text{SO}_4$ $-30 \div +150 \text{ }^\circ\text{C}$,
- odporność na działanie wody (sodowe nieodporne),
- zawartość dodatków uszlachetniających (MoS_2 , grafit, i in.).

Już niewielka ilość smaru rozprowadzona na bieżniach zapewnia dobre smarowanie łożyska. Łożysko należy całkowicie wypełnić smarem i pozostawić miejsce w oprawie na samoczynne usunięcie nadmiaru smaru.

Smarowanie olejem stosuje się jeżeli:

- konieczne jest odprowadzenie ciepła z węzła łożyskowego (smarowanie przepływowe),
- olej jest potrzebny do smarowania innych części (np.: zębów przekładni),
- łożysko pracuje powyżej prędkości granicznej dla smaru plastycznego,
- przy bardzo dużych prędkościach obrotowych (smarowanie mgłą olejową).



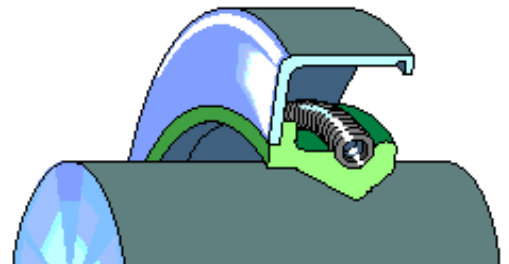
Uszczelnienia łożysk

Pierścień uszczelniający kołnierzyowy może pracować przy prędkości obwodowej wału do 8 m/s.

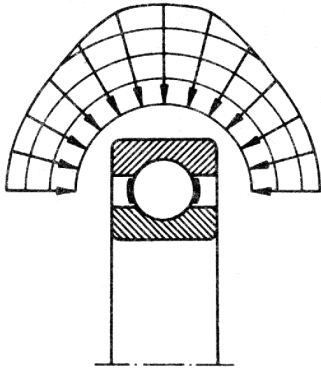
(ok. 5100 min^{-1} przy średnicy 30 mm).

W specjalnych wykonaniach (polerowany wał) do 14 m/s.

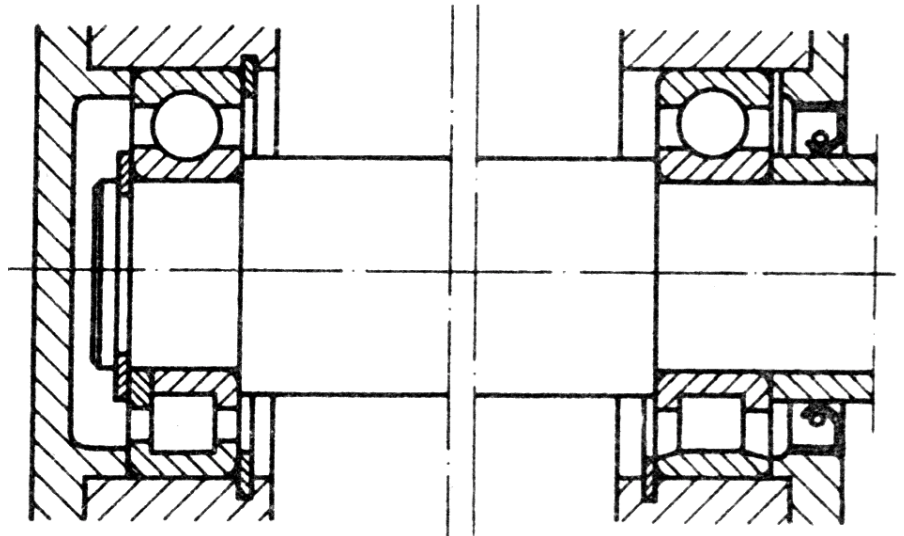
Stosowany także przy smarowaniu olejem.



Układ łożyskowania wału maszyny elektrycznej

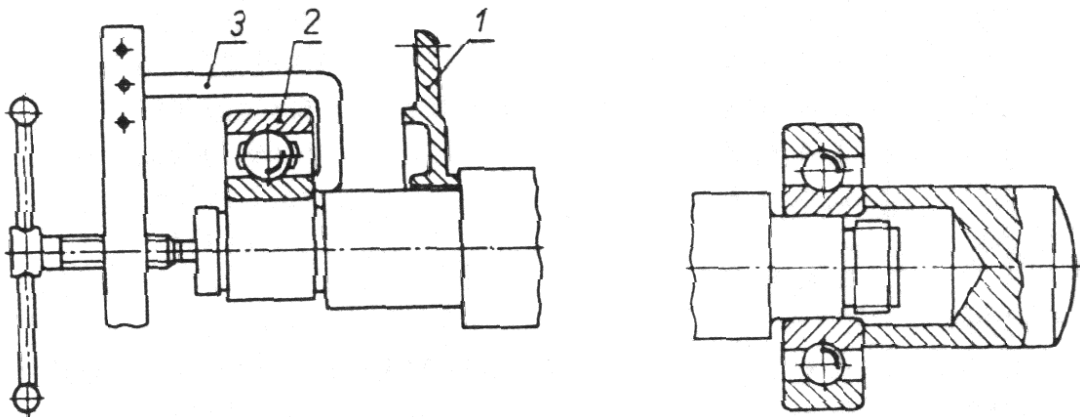


Przenoszenie sił osiowych



Układ łożyskowania

Montaż i demontaż łożysk



$d < 60$ mm wciskanie na zimno za pomocą prasy.

Większe łożyska montować po podgrzaniu do temp. $60 \div 70$ °C.