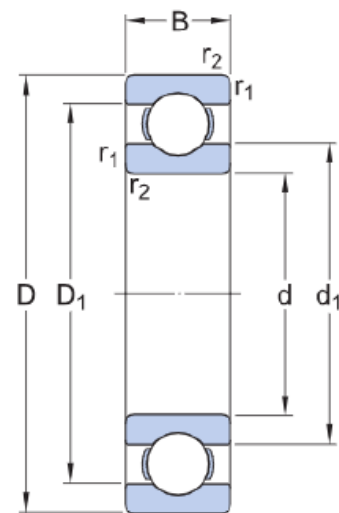
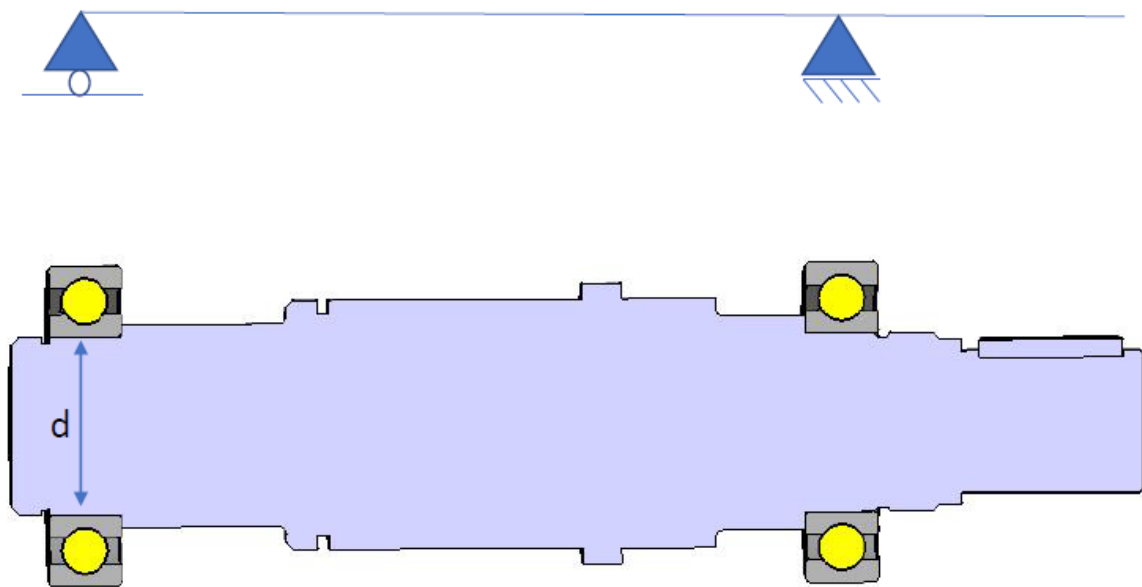


Dobór łożysk oraz elementów ustalających

Lokalizacja łożysk na wale

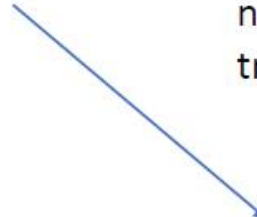


Dobór łożyska

Obliczenia

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{60n} = \frac{16\,666}{n} \left(\frac{C}{P} \right)^q$$

Równanie przekształcamy i
wyznaczamy wymaganą
nośność łożyska przy założonej
trwałości godzinowej


$$C = P \sqrt[q]{\frac{L_h \cdot n}{16666}}$$

P – Jest to siła działająca na łożysko czyli reakcja w podporach belki

C – nośność dynamiczna

L_h – trwałość godzinowa (zwykle 20k godzin)

q- wykładnik (dla łożysk kulkowych q=3, inne rodzaje łożyska=3.33)

n – prędkość obrotowa

TABLICA 2.2. Wytyczne doboru trwałości L_h dla łożysk stosowanych w budowie maszyn

Rodzaj maszyny	L_h [h]
Maszyny o krótkich okresach pracy, pracujące nie stale (przerwy w pracy nie mają większego znaczenia): narzędzia ręczne, przenośniki w fabrykach, maszyny o napędzie ręcznym, dźwigi montażowe, urządzenia dźwigowe w odlewniach, maszyny gospodarstwa domowego i biurowego, małe wentylatory, maszyny rolnicze	4000 ÷ 8000
Maszyny pracujące nie stale (konieczna duża niezawodność pracy), maszyny pomocnicze w siłowniach, maszyny poruszające transportery w produkcji ciągłej, podnośniki, dźwigi, obrabiarki rzadziej używane, walce robocze w walcarkach	8000 ÷ 12 500
Maszyny do pracy 8 godzin na dobę, nie w pełni wykorzystane: silniki elektryczne stałe, silniki spalinowe stałe, przekładnie zębate	12 500 ÷ 20 000
Maszyny do pracy 8 godzin na dobę, w pełni wykorzystane: obrabiarki do metali, dźwignice pracujące nieprzerwanie, dmuchawy	20 000 ÷ 32 000
Maszyny do pracy ciągłej (24 godziny na dobę), sprężarki, pompy, główne wały pędziane, taśmowe urządzenia przeładunkowe, wyciągi kopalniane, duże silniki elektryczne, maszyny pracujące nieprzerwanie, wirówki	50 000 ÷ 63 000
Maszyny do pracy ciągłej (24 godziny na dobę) o wymaganym wielkim stopniu pewności pracy: maszyny do przeróbki celulozy i maszyny papiernicze, siłownie, pompy kopalniane, miejskie stacje pomp, maszyny o nieprzerwanej pracy na statkach handlowych	100 000 ÷ 200 000

W przypadku gdy na łożysko działają siła wzdłużna i poprzeczna (łożysko ustalające)
wtedy obciążenie P liczymy jako wypadkową sił F_p i F_w :

$$P = XF_p + YF_w$$

Gdzie X i Y współczynniki obliczeniowe zależne od rodzaju łożyska

$F_p = R_y$

$F_w = R_x$

C_o – nośność statyczna łożyska (z katalogu)

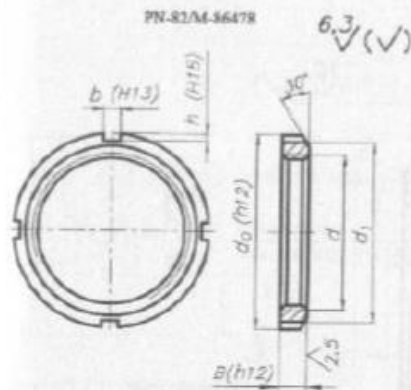
Tabl. 1.5.5.2. Wartości współczynników X i Y dla łożysk poprzecznych PN-83/

Rodzaj łożysk	$\frac{F_w}{C_o}$	e	Łożyska jednorzędowe				Łożyska dwurzędowe			
			$\frac{F_w}{V \cdot F_p} \leq e$		$\frac{F_w}{V \cdot F_p} > e$		$\frac{F_w}{V \cdot F_p} \leq e$		$\frac{F_w}{V \cdot F_p} > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Łożyska kulkowe zwykłe	0,014	0,19				2,30				2,30
	0,028	0,22				1,99				1,99
	0,056	0,26				1,71				1,71
	0,084	0,28				1,55				1,55
	0,11	0,30	1	0	0,56	1,45	1	0	0,56	1,45
	0,17	0,34				1,31				1,31
	0,28	0,38				1,15				1,15
	0,42	0,42				1,04				1,04
	0,56	0,44				1,00				1,00
Łożyska kulkowe skośne *	0,015	0,38				1,47		1,65		2,39
	0,029	0,40				1,40		1,57		2,28
	0,058	0,43				1,30		1,46		2,11
	0,087	0,46				1,23		1,38		2,00
	0,12	0,47	1	0	0,44	1,19	1	1,34	0,72	1,93
	0,17	0,50				1,12		1,26		1,82
	0,29	0,55				1,02		1,14		1,66
	0,44	0,56				1,00		1,12		1,63
	0,58	0,56				1,00		1,12		1,63
	$\alpha = 20^\circ$	0,57			0,43	1,00		1,09	0,70	1,63
	$\alpha = 25^\circ$	0,68			0,41	0,87		0,92	0,67	1,41
	$\alpha = 30^\circ$	0,80	1	0	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24
	$\alpha = 35^\circ$	0,95			0,37	0,66		0,66	0,60	1,07
	$\alpha = 40^\circ$	1,14			0,35	0,57		0,55	0,57	0,93
Łożysko kulk. wahliwe	$\alpha \neq 0$	$1,5 \operatorname{ctg} \alpha$	1	0	0,4	$0,4 \operatorname{ctg} \alpha$	1	$0,42 \operatorname{ctg} \alpha$	0,65	$0,65 \operatorname{ctg} \alpha$
Łożysko stożkowe	$\alpha \neq 0$	$1,5 \operatorname{ctg} \alpha$	1	0	0,4	$0,4 \operatorname{ctg} \alpha$	1	$0,45 \operatorname{ctg} \alpha$	0,67	$0,67 \operatorname{ctg} \alpha$
Łożysko baryłkowe	$\alpha \neq 0$	$1,5 \operatorname{ctg} \alpha$	1	0	0,4	$0,4 \operatorname{ctg} \alpha$	1	$0,45 \operatorname{ctg} \alpha$	0,67	$0,67 \operatorname{ctg} \alpha$

Elementy ustalające łożyska na wale

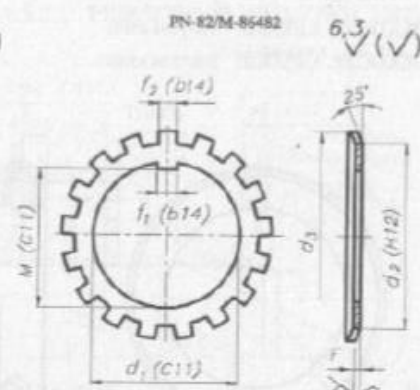
Nakrętka i podkładka łożyskowa

1.5.6.5. NAKRĘTKI ŁOŻYSKOWE



Rys. 1.5.6.9. Nakrętki łożyskowe

1.5.6.6. PODKŁADKI ZĘBATE



Rys. 1.5.6.10. Podkładki zębate

Tabl. 1.5.6.6. Główne wymiary nakrętek

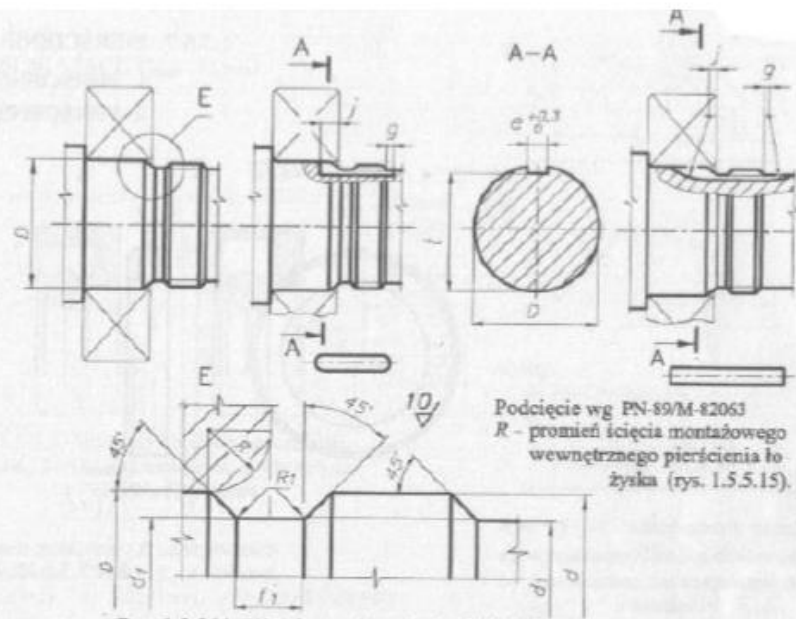
Nr	d	d ₀	d ₁	B	b	h
KM0	M10×0,75	18	15,5	4	3	
KM1	M12×1	22	17	4		
KM2	M15×1	25	21	5		
KM3	M17×1	28	24	5	4	2
KM4	M20×1	32	26	6		
KM5	M25×1,5	38	32	7		
KM6	M30×1,5	45	38	7	5	
KM7	M35×1,5	52	44	8		
KM8	M40×1,5	58	50	9		
KM9	M45×1,5	65	56	10	6	2,5
KM10	M50×1,5	70	61	11		
KM11	M55×2	75	67	11		
KM12	M60×2	80	73	11	7	3
KM13	M65×2	85	79	12		
KM14	M70×2	92	85	12		
KM15	M75×2	98	90	13	8	3,5
KM16	M80×2	105	95	15		
KM17	M85×2	110	102	16		
KM18	M90×2	120	108	16		
KM19	M95×2	125	113	17	10	4
KM20	M100×2	130	120	18		

PRZYKŁAD OZNACZENIA nakrętki łożyskowej o numerze KM10:
Nakrętka łożyskowa KM10
PN-82/M-86478

Tabl. 1.5.6.7. Główne wymiary podkładek

Nr	d ₁	d ₂	d ₃	f ₁	f ₂	M	F	Z
MB0	10	13,5	21	3	3	8,5		9
MB1	12	17	25			10,5		
MB2	15	21	28			13,5		
MB3	17	24	32	4	4	15,5		11
MB4	20	26	36			18,5		
MB5	25	32	42	5	5	23		
MB6	30	38	49			27,5		
MB7	35	44	57			32,5		
MB8	40	50	62	6	6	37,5	1,25	13
MB9	45	56	69			42,5		
MB10	50	61	74			47,5		
MB11	55	67	81			52,5		
MB12	60	73	86	8	7	57,5		
MB13	65	79	92			62,5	1,5	
MB14	70	85	98			66,5		
MB15	75	90	104	8		71,5		
MB16	80	95	112			76,5		17
MB17	85	102	119			81,5		
MB18	90	108	126	10		86,5	1,8	
MB19	95	113	133		10	91,5		
MB20	100	120	142	12		96,5		

PRZYKŁAD OZNACZENIA podkładki zębatej o numerze MB10:
Podkładka zębata MB10
PN-82/M-86482



Rys. 1.5.6.11. Wymiary wału pod nakrętki łożyskowe

Tabl. 1.5.6.8. Wymiary wału pod nakrętki łożyskowe

D	d	d _r (h13)	d ₁ mm	f ₁	R ₁	t	e	f _{min}	δ _{mm}
10	M10×0,75	8,9	1,2	0,4	8,2	3,5	3	1,5	
12	M12×1	10,4			10,2	3,5	3	1,5	
15	M15×1	13,4	1,6	0,6	13,2	4,5	3	1,5	
17	M17×1	15,4			15,2	4,5	4	1,5	
20	M20×1	18,4			18,2	4,5	4	1,5	
25	M25×1,5	22,7			22,5	5,5	4	1,5	
30	M30×1,5	27,7			27	5,5	4	1,5	
35	M35×1,5	32,7	2,5	0,8	32	6,5	5	1,5	
40	M40×1,5	37,7			37	6,5	5	1,5	
45	M45×1,5	42,7			42	6,5	5	1,5	
50	M50×1,5	47,7			47	6,5	5	1,5	
55	M55×2	52			52	8,5	6	1,5	
60	M60×2	57			57	8,5	6	1,5	
65	M65×2	62			62	8,5	6	1,5	
70	M70×2	67			66	8,5	6	1,5	
75	M75×2	72	3,4	1,0	71	8,5	6	1,5	
80	M80×2	77			76	10,5	6	2	
85	M85×2	82			81	10,5	6	2	
90	M90×2	87			86	10,5	7	2	
95	M95×2	92			91	10,5	7	2	
100	M100×2	97			96	12,5	7	2	

Rys. 1.5.6.12. Zamontowanie łożyska z wykorzystaniem nakrętek łożyskowych

Dobór łożysk oraz elementów ustalających z katalogu SKF

<https://www.skf.com>



Z pola produkty wybieramy => „łożyska” => „łożyska toczne” => „Ball bearings” => „Deep groove ball bearings”

W tabeli „filtry” => „średnica otworu” wpisujemy wartość średnicy czopa wału ,do którego chcemy dobrać łożysko

FILTRY

Średnica otworu 40 - 40 mm

40

mm

-

40

mm

Wyczyść

Zastosuj

Średnica zewnętrzna

Oznaczenie produktu

Element ustalający, pierścień ze...

Szerokość

Parametry pracy klasy SKF

Typ otworu

Nominalna nośność dynamiczna

Kanaliki do wkładania kulek

Koszyk

228 results

Display in: ☒ Metric ☐ Imperial Sortuj według: **Relevance**

Oznaczenie	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	Nominalna nośność dynamiczna	Prędkość graniczna
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[r/min]
208-Z	40	80	18	33.6	9 500
308 NR	40	90	23	45.7	8 500
4208 ATN9	40	80	23	37.1	7 000

Zap

Uwaga!
Nośność dynamiczna łożyska musi być
co najmniej równa nośności wyliczonej
ze wzoru

228 results

Display in: ☒ Metric ☐ Imperial Sortuj według: **Relevance** ▾

Oznaczenie	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Szerokość	Nominalna nośność dynamiczna	Prędkość graniczna
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[r/min]
208-Z	40	80	18	33.6	9 500
308 NR	40	90	23	45.7	8 500
4208 ATN9	40	80	23	37.1	7 000
6008-2RS1/C2	40	68	15	17.8	6 300
6008-Z	40	68	15	17.8	14 000
61908/C3	40	62	12	13.8	14 000
6208	40	80	18	32.5	11 000
6208 RSJEM	40	80	18	32.5	5 600
6208-2RS1NR	40	80	18	32.5	5 600
6208-2Z/C3	40	80	18	32.5	9 000
6208-Z/C3S0	40	80	18	32.5	11 000
6208/VA201	40	80	18		70
6308 2RSJEM	40	90	23	42.3	5 000
6308 M/HC5C4S0	40	90	23	41	15 000

Wybieramy
wariant
łożyska



Image may differ from product. See technical specification for details.

organ, co umożliwia osiągnięcie wysokich prędkości obrotowych. Przenoszą obciążenia promieniowe i osiowe w obu kierunkach, są łatwe w montażu i wymagają mniej konserwacji niż wiele innych typów łożysk. Uszczelnienie zintegrowane może znacząco wydłużyć okres eksploatacji łożysk, ponieważ zatrzymuje środek smarny w ich wnętrzu i nie dopuszcza do nich zanieczyszczeń.

- Zintegrowane uszczelnienie przedłuża żywotność łożyska
- prosta, wszechstronna i wytrzymała konstrukcja
- niskie tarcie i możliwość pracy z dużą prędkością
- możliwość przenoszenia obciążeń promieniowych i osiowych w obu kierunkach
- wymagają niewielkiej konserwacji

PRZEGLĄD

DANE TECHNICZNE

CAD

MONTAŻ

WIĘCEJ INFORMACJI

Przechodzimy do zakładki CAD



Wybór opcji CAD

Wybierz	^
NX (*.x_t)	▲
Parasolid 11.1	
Solid Edge	
SOLIDWORKS	
STEP AP203	
✓ STEP AP214	
STL	▼

Model pobieramy w pliku neutralnym „STEP AP214”

Uwaga: Pobór modeli od 2026 roku wymaga założenia konta użytkownika

Dobór nakrętki i podkładki łożyskowej

Z pola produkty wybieramy „Łożyska” => „Łożyska toczne” => „Bearings accessories” => „Lock nuts” => „Lock nuts requiring a kayway”

Szukamy interesującej nas średnicy (tej samej dla której dobraliśmy wcześniej łożysko)

FILTRY

Wysokość ▾

Oznaczenie produktu ▾

Wyczyść wszystko

Średnica otworu 40 - 40 mm ▴

40 mm - 40 mm

Wyczyść Zastosuj

Średnica zewnętrzna ▾

Szerokość ▾

3 results

Display in: ☒ Metric ☐ Imperial Sortuj według: **Relevance** ▾

KATEGORIA PRODUKTÓW

NAMIAR >

Oznaczenie	Średnica otworu	Średnica zewnętrzna	Oznaczenie gwintu	Szerokość
	[mm]	[mm]		[mm]
MB 8	40	62		
KM 8	40	58	M40x1.5	9
MB 8 A	40	62		

Wybieramy nakrętkę z gwintem metrycznym np. M40x1.5

KM 8



Nakrętka łożyskowa z gwintem metrycznym, do zabezpieczenia podkładką zębatą

Nakrętki łożyskowe KM i KML służą do ustalania położenia łożysk na wale. Posiadają gwinty metryczne i cztery równo rozmieszczone szczeliny na całym obwodzie, aby pomieścić klucz. Należy je zablokować podkładką zabezpieczającą, aby zapobiec przypadkowemu poluzowaniu. Nakrętek łożyskowych KM i KML można używać wielokrotnie, o ile dane egzemplarze są nieuszkodzone.

- Prosty, stabilny i niezawodny element mocujący
- łatwe w montażu i demontażu
- wielokrotnego użytku z nową podkładką zabezpieczającą
- dostępne dla gwintów od M 10x0,75 do M 200x3 (rozmiary od 0 do 40)

Image may differ from product. See technical specification for details.

PRZEGLĄD

DANE TECHNICZNE

CAD

KOMPATYBILNE PRODUKTY

WIĘCEJ INFORMACJI

Pobieramy model CAD nakrętki.
Do nakrętki przypisana jest podkładka, której model pobierzemy z zakładki „KOMPATYBILNE PRODUKTY”

PRZEGLĄD

DANE TECHNICZNE

CAD

KOMPATYBILNE PRODUKTY

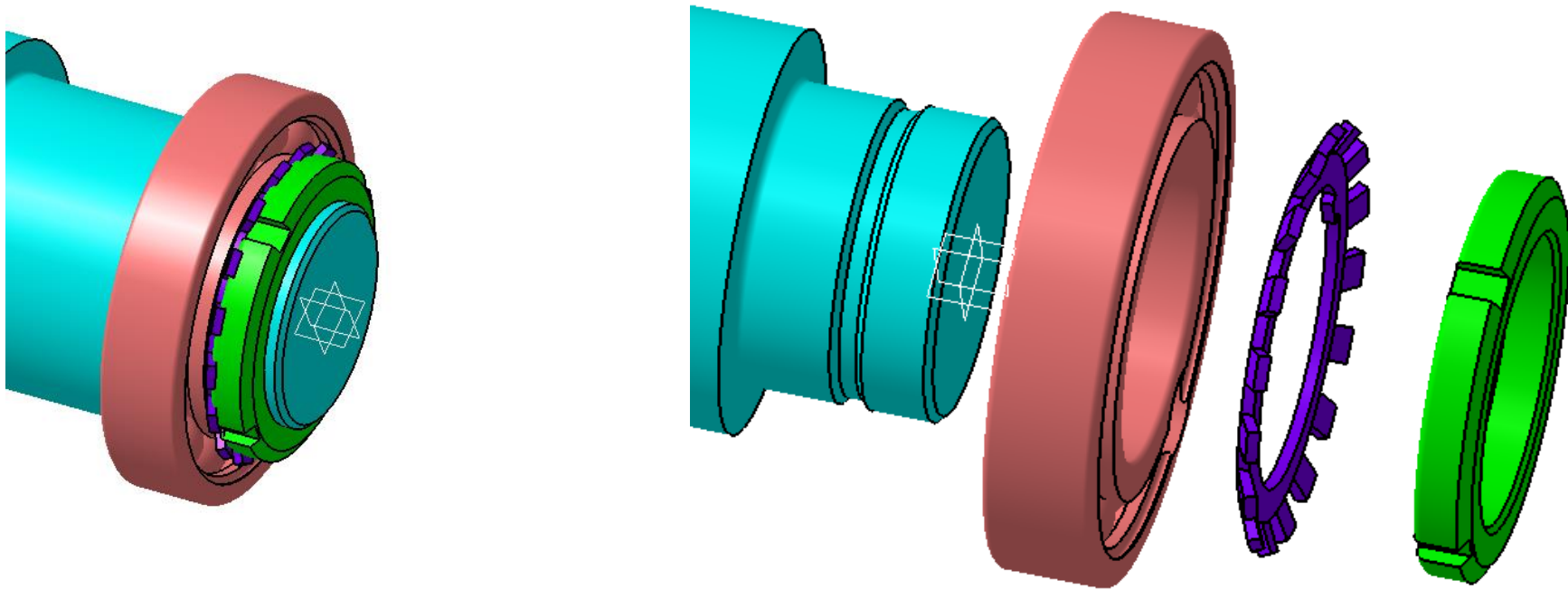
Zalecany produkt

Podkładka zębata do metrycznych nakrętek łożyskowych

[MB 8](#)

Wybieramy podkładkę

Zespół części „łożysko + nakrętka + podkładka” stanowią tzw. węzeł łożyskowy.



Jeżeli średnica wału pod drugie łożysko jest inna niż pierwszego, to musimy dokonać analogicznego wyboru tych trzech części.

Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych węzłów łożyskowych wałów maszynowych

1.5.5.4. ZAMONTOWANIE ŁOŻYSK TOCZNYCH

1. ŁOŻYSKA KULKOWE ZWYKŁE, KULKOWE WAHLIWE, BARYŁKOWE

