

**Łożyska toczne  
dla pojazdów szynowych**



## SPIS TREŚCI:

WSTĘP .....	4
DANE TECHNICZNE .....	5
PASOWANIA ŁOŻYSK .....	7
ŻYWOTNOŚĆ .....	9
JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE DLA MAŻNIC .....	10
JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE DLA LOKOMOTYW .....	11
ZASADY MONTAŻU I DEMONTAŻU ŁOŻYSK .....	14
ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ .....	15
MAŻNICE WAGONÓW TOWAROWYCH .....	16
ŁOŻYSKA IZOLOWANE ELEKTRYCZNIE .....	18
BADANIA I ROZWÓJ .....	18
TESTOWANIE ŁOŻYSK TOCZNYCH .....	18
SPECYFIKACJE STANDARDÓW .....	19
WSPARCIE TECHNICZNE DLA UŻYTKOWNIKÓW ŁOŻYSK .....	19



## WSTĘP

### PROFIL FIRMY

Program produkcyjny ŁOŻYSK KINEX SA zawiera szeroki asortyment standardowych i specjalistycznych łożysk tocznych dla różnych branż przemysłowych. Zakłady produkcyjne przeszły złożoną ścieżkę rozwoju przez lata historii, od chwili założenia do dnia dzisiejszego ŁOŻYSKA KINEX SA wraz ze swoją dużą skalą programu produkcji przynależą do grupy światowych producentów łożysk tocznych.

Produkcja łożysk tocznych ma wieloletnią tradycję. ŁOŻYSKA KINEX SA oferują kompleksową usługę na polach badań, rozwoju i produkcji łożysk tocznych oraz elementów tocznych. Jednym z najbardziej znaczących segmentów przemysłowych, w kontekście ilości sprzedanych łożysk jest przemysł kolejowy. Początki produkcji w segmencie jednorzędowych łożysk tocznych dla pojazdów kolejowych datują się od roku 1959. Od tego momentu spółka handlowa ŁOŻYSKA KINEX SA należy do liderów w dziedzinie dostawców łożysk tocznych do wałów osiowych dla pojazdów kolejowych w Europie i dysponuje atestami dostawców różnorodnych produktów stosowanych w powyżej wymienionych łożyskach na różnych terytoriach. Produkcja jednorzędowych łożysk tocznych, wykorzystywanych w przemyśle kolejowym, jest zgodna z wymogami normy europejskiej EN 12080. ŁOŻYSKA KINEX SA (Spółka Akcyjna) oferują również dostarczanie łożysk jako części do wałów osiowych wagonów towarowych o załadunku na osi do 22,5 tony oraz załadunku na osi do 25 ton.

### ZASTOSOWANIE

- Łożyska osi w wagonach towarowych, wagonach pasażerskich, w lokomotywach o silnikach elektrycznych i spalinowych, w pojazdach o silnikach elektrycznych i spalinowych, w częściach motorów
- W skrzyniach biegów, w napędach silników trakcyjnych i generatorach, w silnikach kompresorów (pomp powietrza) oraz kół napędzających do wentylatorów, siłowników i generatorów ładujących w elektrycznych i dieslowych silnikach lokomotyw.

### REFERENCJE

#### Producenci

BONATRANS (FZ), GATX (PL, DE), GHH Valdunes (F), Gredelj (HR), IRS (Astra Arad, Meva, Romvag) (ROM), LUCCHINI (I), MAV TISZAVAS (H), Škoda Transportation (CZ), Tabor Szynowy Opole (PL), Tatravagonka (SK)

#### Firmy kolejowe

BR (GB), CFL (LUX), ČD (CZ), Deutsche Bahn (D), HŽ (HR), MAV (H), OBB (A), PKP CARGO (PL), PKP INTERCITY (PL), RZD (RUS), SBB (CH), SISTEMA DETREN ELECTRICO URBANO (MEX), SNCB (B), SZ (SLO), TCDD (TR), ZSSK (SK), ZSSK CARGO (SK), ŽS (SRB)



## DANE TECHNICZNE

### ŁOŻYSKA TOCZNE DLA POJAZDÓW SZYNOWYCH

Łożyska toczne wykorzystywane w produkcji pojazdów szynowych są produkowane według standaryzowanych typów ISO jak również jako specjalistyczne jednorzędowe łożyska toczne. Główną zaletą walcowych łożysk tocznych jest ich prosty design, łatwy montaż, łatwa konserwacja i niezawodność w działaniu. Walcowe łożyska toczne charakteryzują się niską opornością na tarcie, niską temperaturą, niską zużywalnością składników oraz wysoką obciążalnością łożyska.

**Podstawowym warunkiem niezawodnej pracy walcowych łożysk tocznych jest stosowanie się do reguł montażu i demontażu:**

- Tolerancja dopasowania
- Odchylenia kształtu
- Nagrzewanie się łożysk (pierścieni wewnętrznych)
- Kwalifikowane miejsce montażu
- Przeszkoleni i wykwalifikowani pracownicy
- Wykorzystanie odpowiednich przyrządów
- Stosowanie się do procedur

Specjalistyczne jednorzędowe walcowe łożyska toczne wykorzystywane w gniazdach osi pojazdów szynowych występują w wersji z koszykiem mosiężnym lub koszykiem z poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym. Wzmocniony koszyk poliamidowy poprawia niezawodność i bezpieczeństwo. Jednorzędowe walcowe łożyska toczne w wersji NU, NJ, NUP wykorzystywane w systemach napędów kolejowych produkowane są w wersji z mosiężnym koszykiem w wersji E.

### MATERIAŁY

#### Struktura stali po obróbce cieplnej

Martensyt, w którym resztkowy austenit waha się w granicach od 3 do 10%.  
Zawartość resztkowego austenitu w osi łożyska wynosi  $\leq 2\%$ .

#### Twardość pierścieni łożyska po obróbce cieplnej mieści się w zakresie:

58 – 64 HRC (dyspersja mierzonych wartości pomiędzy wszystkimi pierścieniami jednego łożyska nie może być większa niż 3 HRC).

W celu zapewnienia stabilności wymiarów w czasie procesu pomiaru, pierścienie łożyska w osi łożyska są stabilizowane przez użycie obróbki cieplnej w wysokości 200°C (S1).

#### Twardość wałeczków łożyska po obróbce cieplnej waha się w zakresie:

60 – 65 HRC (dyspersja mierzonych wartości pomiędzy wszystkimi pierścieniami jednego łożyska nie może być większa niż 4 HRC)

#### Pierścienie łożyska:

Chromowana stal utwardzona wskrośnie w całym przekroju poprzecznym: 100 Cr6, 100 CrMnSi6-4

#### Wałeczki łożyska:

Chromowana stal utwardzona wskroś w całym przekroju poprzecznym: 100 Cr6, 100 CrMnSi6-4

#### Koszyki:

Koszyk poliamidowy: materiał PA 66GF25 HZ

Koszyk mosiężny: materiał CuZn40Pb2, CuZn37Al1, CuZn31MnAM, MS58Al

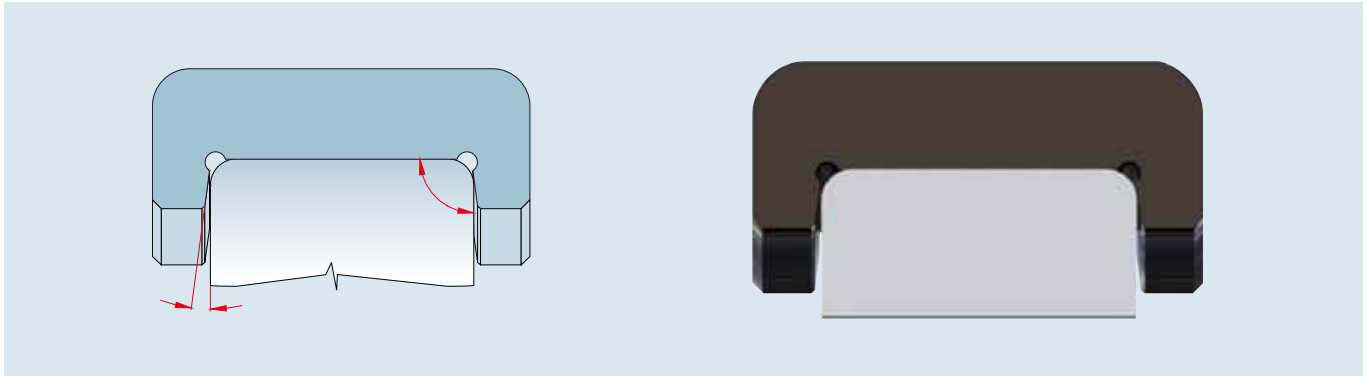


## DANE TECHNICZNE

### KONSTRUKCJA WEWNĘTRZNA

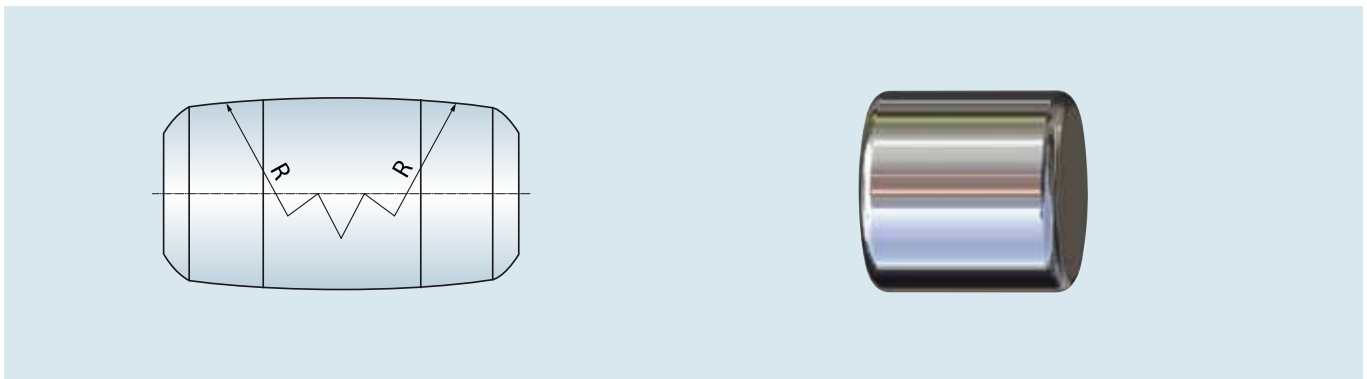
#### Projekt lica wałeczka i bieżnia pomocnicza

- To optymalizuje smarowanie powierzchni kontaktu w polu kontaktu a tym samym wpływa to zwiększenie nośności osi łożyska.



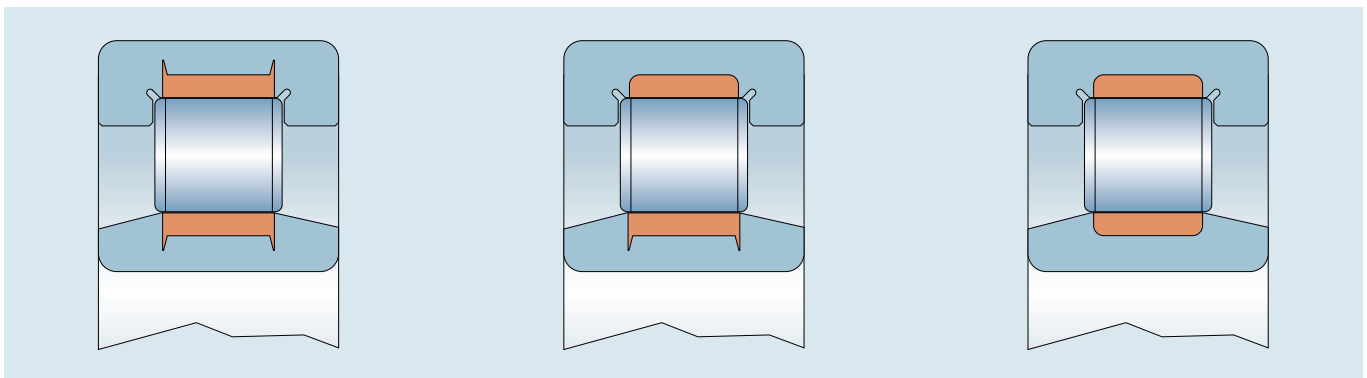
#### Profil ZB bieżni łożyska walcowego

- Jest częścią minimalizowania naprężeń na krawędzi a tym samym wpływa to na trwałość i niezawodność łożyska.



#### Profil ZB wałeczków

- To optymalizuje efektywne naprężenia stykowe powstające na zewnętrznym i wewnętrznym pierścieniu łożyska.



Cylindryczny wałeczek bez profilu ZB z niewypukłymi bieżniami łożyska walcowego pierścieni.

Wałeczek z profilem ZB i bieżnia łożyska walcowego z profilem ZB na zewnętrznym pierścieniu. Niewypukła bieżnia wewnętrznego pierścienia.

Wałeczek z profilem ZB i wypukłe bieżnie łożyska walcowego na pierścieniach.

## PASOWANIA ŁOŻYSK

### WPŁYW PASOWAŃ NA ŻYWOTNOŚĆ ŁOŻYSK

Na żywotność łożyska znacząco wpływa pasowanie pierścieni łożyska na wałkach i na obudowie. Te części powinny zostać wyprodukowane zgodnie z wymaganą jakością i tolerancją. Zgodnie z konkretnymi warunkami pracy pierścienie są albo dopasowane z luzem (pasowanie luźne) albo dopasowywane bez luzu (pasowanie na wcisk).

Podstawowym warunkiem pasowania łożysk jest aby założony pierścień był dopasowany przylgowo na swoim obwodzie. Tolerancja wartości rekomendowanych dla średnicy wałeczka oraz bieżni łożyska walcowego winni być brane pod uwagę wraz z wpływem wszystkich czynników (typu, kierunku i gęstości obciążenia, temperatury ...) wraz z obciążeniem podczas całego czasu pracy pod obciążeniem.

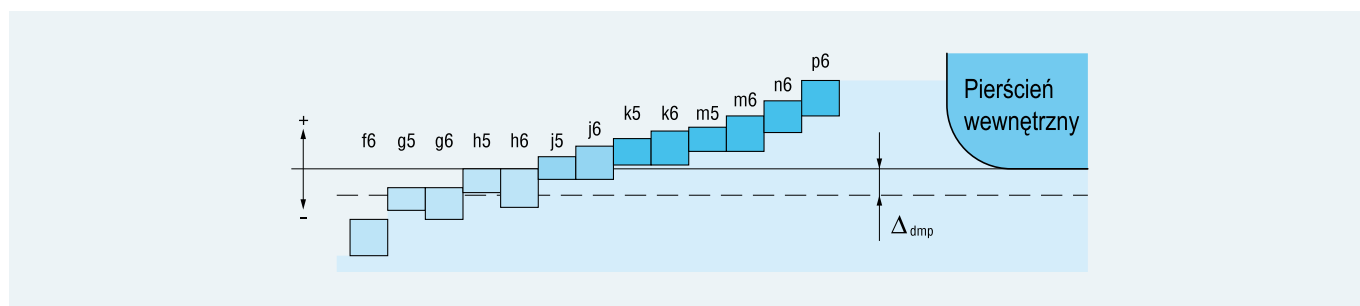
### Rekomendowane tolerancje średnic katalogowych i bieżni łożyska

Układ	Średnice czopa		Tolerancja	Średnice bieżni łożyska	Tolerancja
	kule	wałeczki			
Wirniki generatorów	18 do 100	do 40	j6	Wirniki silników elektrycznych	J7
	100 do 200	40 do 140	k6		K7
Silniki elektryczne	18 do 100	do 40	k5	Silniki trakcyjne	M7
	100 do 200	40 do 140	m5		
	140 do 200	100 do 140	m6		
Skrzynia wału osiowego Trakcyjne łożyska silnikowe		50 do 140	*n6, p6	Skrzynia wału osiowego	H7
		140 do 500			

\*ważne jest aby używać łożysk o wysokich luzie poprzecznym w tych układach.

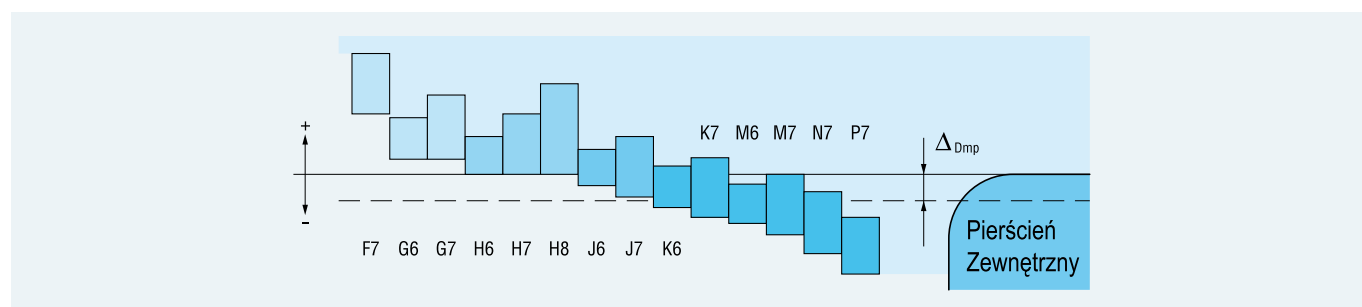
### Tolerancja średnic katalogowych z ograniczeniem odchyłeń

Nominalna średnica czopa		k5		m5		j6		k6		m6		n6		p6	
mm		μm													
ponad	do	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe
30	50	+13	+2	+20	+9	+11	-5	+18	+2	+25	+9	+33	+17	+42	+26
50	80	+15	+2	+24	+11	+12	-7	+21	+2	+30	+11	+39	+20	+51	+32
80	120	+18	+3	+28	+13	+13	-9	+25	+3	+35	+13	+45	+23	+59	+37
120	180	+21	+3	+33	+15	+14	-11	+28	+3	+40	+15	+52	+27	+68	+43
180	250	+24	+4	+37	+17	+16	-13	+33	+4	+46	+17	+60	+31	+79	+50



## Tolerancja średnicy otworu ograniczenie odchyień

Nominalna średnica otworu		H7		J7		K7		M7	
mm		μm							
ponad	do	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe	wyższe	niższe
50	80	+30	0	+18	-12	+9	-21	0	-30
80	120	+35	0	+22	-13	+10	-25	0	-35
120	180	+40	0	+26	-14	+12	-28	0	-40
180	250	+46	0	+30	-16	+13	-33	0	-46
250	315	+52	0	+36	-16	+16	-36	0	-52
315	400	+57	0	+39	-18	+17	-40	0	-57



## ODCHYLENIA KSZTAŁTU

Kolejnym warunkiem do spełnienia dla wysokiej żywotności łożyska w układach jest utrzymanie zalecanych odchyień kształtów w podstawowych zakresach oraz jakości ich powierzchni. Odchylenia kształtu powierzchni wsparcia na przykład odchylenie od okrągłości i cylindryczności kształtu oraz dopuszczalny przebieg – poza powierzchnią łożyska z uwzględnieniem wału osiowego powinien być mniejszy niż zakres tolerancji średnicy.

Klasa tolerancji	Miejsce układu	Dopuszczalne odchylenie od cylindrycznego kształtu	Dopuszczalny przebieg powierzchni łożyska z uwzględnieniem wału osiowego
P0, P6	waleczek	IT 5/2	IT 3
	kształt	IT 6/2	IT 4

## Wartości standardowej tolerancji IT

Średnica nominalna		Klasa tolerancji				
mm		μm				
ponad	do	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6
18	30	2.5	4	6	9	13
30	50	2.5	4	7	11	16
50	80	3	5	8	13	19
80	120	4	6	10	15	22
120	180	5	8	12	18	25

Jakość układu jest uzależniona od chropowatości powierzchni podstawowej łożyska. Powierzchnie te są wygładzane w procesie montowania. Powierzchnia przylegania w układzie jest bardziej zredukowana jeżeli powierzchnie są bardziej chropowate.

Powierzchnie pomocnicze	Nominalna średnica łożyska	
	Od 10 do 80	Ponad 80
	Ra <sub>max</sub> μm	
Waleczek	0,63	1,25
Średnica obudowy	0,63	1,25
Katalogowa powierzchnia wału	1,25	1,25



## ŻYWOTNOŚĆ JEDNORZĘDOWYCH WALCOWYCH ŁOŻYSK TOCZNYCH

### ŻYWOTNOŚĆ JEDNORZĘDOWYCH WALCOWYCH ŁOŻYSK TOCZNYCH DLA MAŹNIC POJAZDÓW SZYNOWYCH

Żywotność jednorzędowych walcowych łożysk tocznych dla maźnic pojazdów szynowych jest oparta na bazie działającego promieniowego obciążenia statycznego w jednym zestawie kół na przykład obciążenia na oś które są wyliczane na podstawie równania:

$$G_1 = \frac{G}{n} - G_2$$

Gdzie:

G	- waga pojazdu	(kN)
G <sub>1</sub>	- promieniowe obciążenie statyczne w jednym zestawie kół (obciążenie na oś)	(kN)
G <sub>2</sub>	- waga zestawu koła wraz z innymi nierozłącznymi częściami	(kN)
n	- ilość zestawów kół	

**Wówczas promieniowe obciążenie statyczne wyniesie:**

$$P_{or} = \frac{G_1}{4}$$

Gdzie:

G <sub>1</sub>	- promieniowe obciążenie statyczne w jednym zestawie kół	(kN) (obciążenie na oś)
P <sub>or</sub>	- promieniowe obciążenie statyczne w jednym łożysku	(kN)

**Równoważne promieniowe obciążenie dynamiczne na jednym łożysku jest wyliczane na podstawie równania:**

$$P_r = P_{or} \cdot f_d$$

P <sub>r</sub>	- równoważne promieniowe obciążenie dynamiczne na jednym łożysku	(kN)
P <sub>or</sub>	- promieniowe obciążenie statyczne w jednym łożysku	(kN)
F <sub>d</sub>	- współczynnik sił dodatkowych	(zobacz tabelę 1)

#### Współczynniki sił dodatkowych

Tabela 1

Rodzaj pojazdu	f <sub>d</sub>
Wagony pasażerskie	1,2 do 1,3
Wagony towarowe, samo wyładowujące się i cysterny	1,2 do 1,4
Lokomotywy	1,3 do 1,8

**Podstawowa żywotność łożyska może być wyliczona na podstawie równania:**

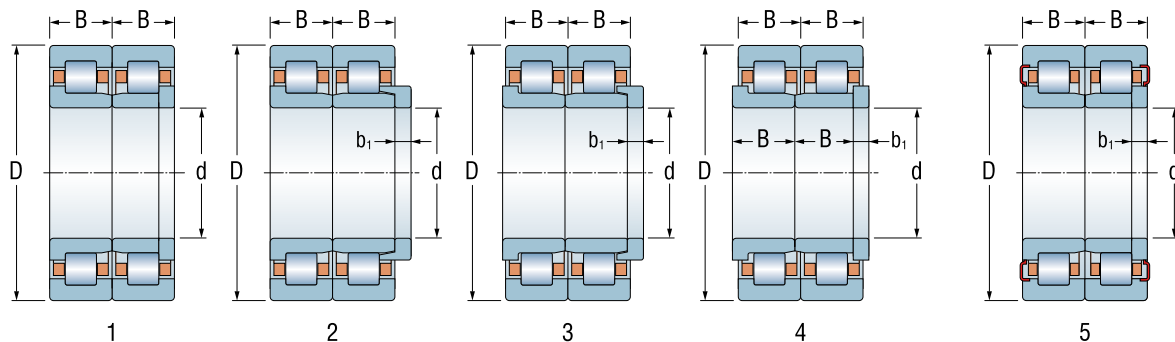
$$L_{10km} = \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot \pi \cdot D_k \cdot 10^{-3}$$

Gdzie:

L <sub>10km</sub>	- podstawowa żywotność łożyska	(10 <sup>6</sup> km)
C <sub>r</sub>	- podstawowe promieniowe obciążenie dynamiczne (zobacz wymiary w tablicy)	(kN)
P <sub>r</sub>	- równoważne promieniowe obciążenie dynamiczne na jednym łożysku	(kN)
D <sub>k</sub>	- średnica koła pojazdu	(m)

# JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE

## DLA MAŹNIC



Wymiary				Podstawowe obciążenie		Max prędkość pojazdu szynowego Km/godz.	Ciężar pary łożysk kg	Oznaczenie łożyska		Rys.	Klatka	Luz promieniowy µm		Klasa tolerancji
d	D	B	b <sub>1</sub>	dynam.	statycz.			Oznaczenie łożyska	Oznaczenie łożyska			min	max	
mm				cr	cor									
100	180	60,3	-	333,5	444,4	160	12	PLC 49-200-2-1	PLC 49-201-2 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	105	140	P6
110	215	73	-	494,5	668,6	160	24,9	PLC 410-207-1	PLC 410-208-1 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	105	160	P6
118	215	80	-	519,8	740,9	160	25,7	PLC 410-213-3	PLC 410-214-3 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	125	165	P0
	240	80	-	553,8	742,5	160	32,3	PLC 410-13-2-3	PLC 410-14-2-3 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
	240	80	-	553,8	742,5	160	34,2	PLC 410-23	PLC 410-24 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	120	160	P0
119	240	80	-	553,8	742,5	160	32,1	PLC 410-13-2-4	PLC 410-14-2-4 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
119,3	240	80	-	553,8	742,5	160	31,7	PLC 410-13-2-5	PLC 410-14-2-5	1	TNG	120	160	P6
120	200	62	-	372,8	549,1	120	16	PLC 49-202	PLC 49-203 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	125	165	P0
	215	80	-	519,8	740,9	160	25,2	PLC 410-213	PLC 410-214 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	125	165	P0
	240	80	-	553,8	742,5	160	33,7	PLC 410-13	PLC 410-14 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	120	160	P0
	240	80	-	553,8	742,5	160	33,7	PLC 410-13-1	PLC 410-14-1 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	120	160	P6
	240	80	-	553,8	742,5	160	31,7	PLC 410-13-2	PLC 410-14-2 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	120	160	P6
129	240	80	-	539,6	775,4	160	30,2	PLC 410-33-2-4	PLC 410-34-2-4	1	TNG	135	180	P6
130	220	73	-	496,1	744,1	160		PLC 410-219-2	PLC 410-220-2	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	516,3	752,1	160	32,7	PLC 410-15	PLC 410-16 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	135	180	P0
	240	80	-	516,3	752,1	160	30,65	PLC 410-15-2	PLC 410-16-2 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	539,6	775,4	160	32,7	PLC 410-33-1	PLC 410-34-1 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	135	180	P6
	240	80	-	539,6	775,4	160	30,2	PLC 410-33-2	PLC 410-34-2 <sup>1) 3) 4)</sup>	1	TNG	135	180	P6
	240	80	-	539,6	775,4	200	30,6	PLC 410-215	PLC 410-216	5	TNG	130	180	P6
	250	80	-	580,0	800,3	160	36,6	PLC 410-17	PLC 410-18 <sup>1) 2) 4)</sup>	1	M	135	180	P0
158	300	84	15	869,5	1214,3	160	58,3	PLC 411-200	PLC 411-201 <sup>1) 2) 4)</sup>	2	M	130	195	P0
159	300	84	15	869,5	1214,3	160	57,9	PLC 411-20	PLC 411-21 <sup>1) 2) 4)</sup>	2	M	130	195	P0
160	300	84	15	869,5	1214,3	160	57,5	PLC 411-10	PLC 411-12 <sup>1) 2) 4)</sup>	2	M	130	195	P0
180	320	86	12	713,5	1082,8	160	64,6	NJ2236M C4A450-900	NUC2236M C4 + HJ2236X16,33	2	M	150	215	P0
	320	86	15	713,5	1082,8	160	64,9	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + PLC 810-1	3	M	150	215	P0
	320	86	15	713,5	1082,8	160	64,9	NJ2236XMAS C4	NUC2236MAS C4 + PLC 810-1	3	MAS	150	215	P0
	320	86	17	713,5	1082,8	160	64,8	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + Kął pierścienia NUP2236	4	M	150	215	P0

1) Para łożysk oznaczona skrótem na przykład PLC 410-13/14

2) Koszyk mosiężny (stal nitowana) lub -1 (nitowane trawersy)

3) Koszyk poliamidowy wzmocniony włóknem szklanym, wyśrodkowany wałeczek

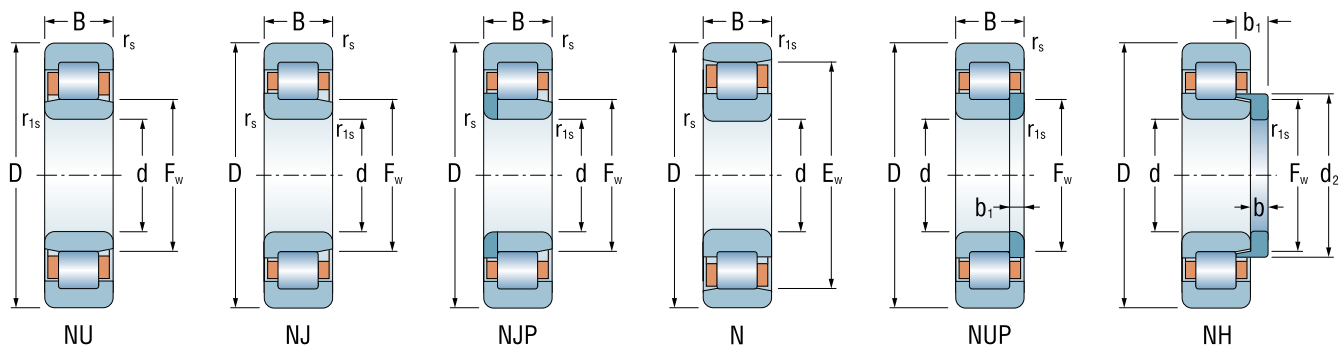
4) Wymienny pierścień wewnętrzny

M – dwuczęściowa obrobiona koszyk mosiężny, wyśrodkowany wałeczek

MAS – dwuczęściowa obrobiona koszyk mosiężny ze smarowanymi rowkami, otoczony zewnętrznym pierścieniem

# JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE

## DLA LOKOMOTYW

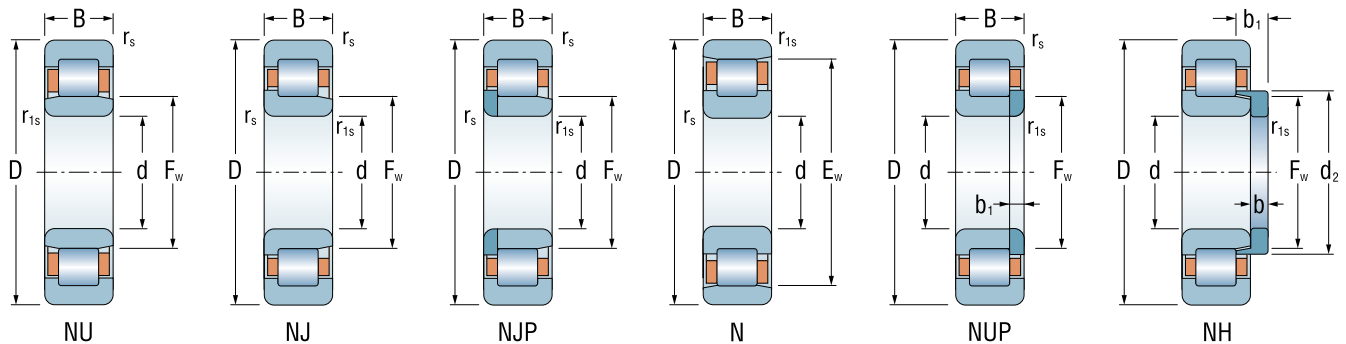


Wymiary	Oznaczenie łożyska	Kat pierścienia	Podstawowe obciążenie		Ograniczenie prędkości smarowania		Masa		Wymiary								
			d	D	B	dynam	statycz	smar	olej	łożyska	Pierścień kątowy	r_{s_{min}}	r_{1s_{min}}	F_w	E_w	d_2	b
mm			HJ	C_r	C_{or}	min <sup>-1</sup>		kg		mm							
90	190 43	<b>NJ318EM</b>	<b>HJ318E</b>	310,8	346,9	3 000	3 500	6,230	0,641	4	4	113,5		124	12	18,5	2
	190 43	<b>NU318EM</b>	<b>HJ318E</b>	310,8	346,9	3 000	3 500	6,229	0,641	4	4	113,5		124	12	18,5	2
	190 43	<b>NJ318M</b>	<b>HJ318</b>	234,9	258,4	3 200	3 800	6,070	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190 43	<b>N318</b>		234,9	258,4	3 200	3 800	5,250		4	4		165				2
	190 43	<b>NU318M</b>	<b>HJ318</b>	234,9	258,4	3 200	3 800	5,910	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190 43	<b>NU318MA</b>	<b>HJ318</b>	234,9	258,4	3 200	3 800	5,910	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190 43	<b>NJ318</b>	<b>HJ318</b>	234,9	258,4	3 200	3 800	5,520	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190 43	<b>NU318</b>	<b>HJ318</b>	234,9	258,4	3 200	3 800	5,360	0,667	4	4	115		125	12	21	2
95	200 45	<b>NJ319EM</b>		328,9	378,5	2 800	3 300	7,170		4	4	121,5					1,9
	240 55	<b>NJ419M</b>		415,2	465,0	2 500	3 000	13,860		4	4	133,5					2,5
	240 55	<b>NU419M</b>		415,2	465,0	2 500	3 000	13,570		4	4	133,5					2,5
100	215 47	<b>NU320EMA</b>		379,1	424,3	2 700	3 200	8,840		4	4	127,5					2
105	260 60	<b>NJ421M</b>	<b>HJ421</b>	515,1	585,1	2 200	2 700	17,620	1,740	4	4	144,5		159,7	16	27	2,5
	260 60	<b>NU421M</b>	<b>HJ421</b>	515,1	585,1	2 200	2 700	17,250	1,740	4	4	144,5		159,7	16	27	2,5
110	240 50	<b>NJ322EM</b>		439,6	507,6	2 400	2 800	12,006		4	4	143					2,9
	240 50	<b>NU322EM</b>		439,6	507,6	2 400	2 800	11,806		4	4	143					2,9
	240 50	<b>NJ322M</b>	<b>HJ322</b>	401,0	467,1	2 500	3 000	11,830	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240 50	<b>NJ322MA</b>		401,0	467,1	2 500	3 000	11,830	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240 50	<b>N322M</b>		401,0	467,1	2 500	3 000	11,420		4	4		207				2,7
	240 50	<b>NU322M</b>	<b>HJ322</b>	401,0	467,1	2 500	3 000	11,580	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	280 65	<b>NJ422M</b>		569,5	654,7	2 100	2 500	22,350		4	4	155					2,7
	280 65	<b>NU422M</b>		569,5	654,7	2 100	2 500	21,880		4	4	155					2,7
120	260 55	<b>NU324M</b>		465,1	534,1	2 400	2 800	14,7		4	4	154			14		
	260 55	<b>NJ324M</b>		465,1	534,1	2 400	2 800	14,7		4	4	154			14		
	260 55	<b>NUP324M</b>		465,1	534,1	2 400	2 800	14,7		4	4	154			14		
	260 55	<b>NH324M</b>	<b>HJ324</b>	465,1	534,1	2 400	2 800	14,7	1,4	4	4	154			14		
	260 55	<b>NU324EM</b>		516,2	592,8	2 200	2 700	15,2		4	4	154					
	310 72	<b>NU424M</b>		714,4	834,5	1 900	2 200	30,59		5	5	170					
	310 72	<b>NJ424M</b>		714,4	834,5	1 900	2 200	30,59		5	5	170					

1) Dopuszczalne przemieszczenie osiowe z pozycji centralnej  
 E – łożyska z podwyższoną ładownością  
 M – dwuczęściowy koszyk mosiężny, wyśrodkowany wałeczek  
 MA – dwuczęściowy koszyk mosiężny, otoczony zewnętrznym pierścieniem

# JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE

## DLA LOKOMOTYW

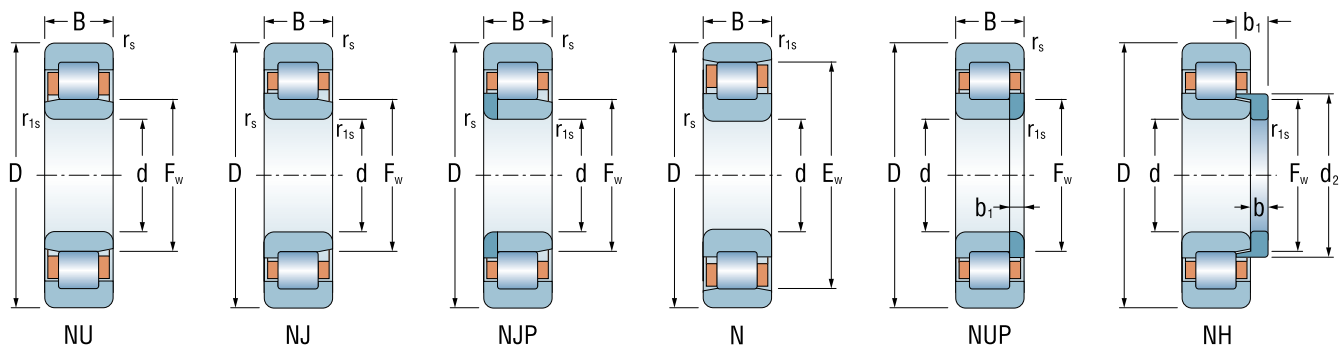


Wymiary			Oznaczenie łożyska	Kat pierścienia	Podstawowe obciążenie		Ograniczenie prędkości smarowania		Masa		Wymiary								
					dynam	statycz	smar	olej	łożyska	Pierścień kątowy	r <sub>smin</sub>	r <sub>1smin</sub>	F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	d <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	s <sup>1</sup>	
d	D	B		HJ	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>													
mm					kN		min <sup>-1</sup>		kg		mm								
130	280	58	<b>NU326EM</b>	<b>HJ326E</b>	603,2	715,6	2 000	2 400	18,600	1,700	4	4	167		182	14	23	2,9	
	280	58	<b>NJ326EM</b>	<b>HJ326E</b>	603,2	715,6	2 000	2 400	19,000	1,700	4	4	167		182	14	23	2,9	
140	250	42	<b>NJP228EMA</b>		385,1	502,0	2 300	2 800	9,650		4	4	169					1,6	
	250	42	<b>NU228EMA</b>		385,1	502,0	2 300	2 800	9,440		4	4	169					1,6	
	250	42	<b>N228M</b>		318,3	410,5	2 500	3 000	8,897		4	4		221				2,5	
	250	42	<b>NUP228M</b>		318,3	410,5	2 500	3 000	9,870		4	4	169						
	250	42	<b>NJ228M</b>		318,3	410,5	2 500	3 000	9,330		4	4	169					2,5	
	250	42	<b>NU228M</b>		318,3	410,5	2 500	3 000	9,110		4	4	169						2,5
	300	62	<b>NU328M</b>		603,4	725,8	2 000	2 400	22,100		4	4	180						2,7
	300	62	<b>NJ328M</b>		603,4	725,8	2 000	2 400	22,840		4	4	180						2,7
	300	102	<b>NJ2328EM</b>		1 018,8	1 384,5	1 900	2 200	37,600		4	4	180						7,9
	300	102	<b>NJP2328M</b>		909,3	1 229,8	2 000	2 400	36,760		4	4	180						9,2
150	300	102	<b>NU2328EM</b>		1 018,8	1 384,5	1 900	2 200	37,600		4	4	180						7,9
	300	102	<b>NJ2328M</b>	<b>HJ2328</b>	909,3	1 229,8	2 000	2 400	36,100	2,380	4	4	180		197,6	15	33,5	9,2	
	300	102	<b>NU2328M</b>	<b>HJ2328</b>	909,3	1 229,8	2 000	2 400	35,300	2,380	4	4	180		197,6	15	33,5	9,2	
	270	45	<b>NJP230EMA</b>		440,2	581,3	2 200	2 700	12,520		4	4	182						2,4
	270	45	<b>NJ230EMA</b>		440,2	581,3	2 200	2 700	12,520		4	4	182						2,4
	270	45	<b>NU230EMA</b>		440,2	581,3	2 200	2 700	12,160		4	4	182						2,4
	270	45	<b>NJ230EM</b>		440,2	581,3	2 200	2 700	12,520		4	4	182						2,4
	270	45	<b>NU230EM</b>		440,2	581,3	2 200	2 700	12,000		4	4	182						2,4
	270	45	<b>NUP230M</b>		367,7	480,5	2 200	2 700	12,050		4	4	182						
	270	45	<b>NJ230M</b>		367,7	480,5	2 200	2 700	11,800		4	4	182						2,4
320	270	45	<b>NU230M</b>		367,7	480,5	2 200	2 700	11,800		4	4	182						2,4
	320	65	<b>NJ330EM</b>		757,6	921,6	1 800	2 100	27,100		4	4	193						1,8
	320	65	<b>NJ330M</b>	<b>HJ330</b>	663,1	807,4	1 900	2 200	26,840	2,420	4	4	193		210	15	26,5	2,7	
	320	65	<b>NU330M</b>	<b>HJ330</b>	663,1	807,4	1 900	2 200	26,280	2,420	4	4	193		210	15	26,5	2,7	

- 1) Dopuszczalne przemieszczenie osiowe z pozycji centralnej  
 E – łożyska z podwyższoną ładownością  
 M – dwuczęściowy koszyk mosiężny, wyśrodkowany wałeczek  
 MA – dwuczęściowy koszyk mosiężny, otoczony zewnętrznym pierścieniem

# JEDNORZĘDOWE WALCOWE ŁOŻYSKA TOCZNE

## DLA LOKOMOTYW



Wymiary			Oznaczenie łożyska	Kat pierścienia	Podstawowe obciążenie		Ograniczenie prędkości smarowania		Masa		Wymiary							
					dynam	statycz	smar	olej	łożyska	Pierścień kątowy	rs <sub>min</sub>	r1s <sub>min</sub>	Fw	Ew	d2	b	b1	s <sup>1</sup>
d	D	B		HJ	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>												
mm					kN		min <sup>-1</sup>		kg		mm							
160	290	48	NJ232EM	HJ232E	498,6	666,4	2 000	2 400	14,70	1,520	4	4	195		206,2	12	20	2,5
	290	48	NJ232EM	HJ232E	498,6	666,4	2 000	2 400	14,70	1,520	4	4	195		206,2	12	20	2,5
	340	67	NJ332EM		857,8	1 053,2	1 700	2 000	32,20		4	4	195		204	12	20	2,5
170	310	52	NJ234EM		589,0	777,2	1 900	2 200	18,400		4	4	207					2,9
	310	52	NJ234EM	HJ234E	589,0	777,2	1 900	2 200	19,200	1,740	4	4	207		221,4	12	20	2,9
	310	52	NU234EM	HJ234E	589,0	777,2	1 900	2 200	16,600	1,740	4	4	207		221,4	12	20	2,9
180	280	46	NU1036M		334,6	474,5	2 100	2 500	9,858		2,1	2,1	205					3,6
	320	52	NJ236EM	HJ236E	611,3	826,0	1 800	2 100	19,500	1,820	4	4	217		230,5	12	20	2,9
	320	52	NU236EM	HJ236E	611,3	826,0	1 800	2 100	19,200	1,820	4	4	217		230,5	12	20	2,9
190	290	46	NJP1038EMA		411,2	612,0	1 970	2 360	12,100		2,1	2,1	214					2,5
	290	46	NU1038M		354,8	520,3	1 900	2 200	9,510		2,1	2,1	215					3,5
200	310	51	NUP1040M		381,9	567,1	1 900	2 200	14,750		2,1	2,1	229					
	310	51	NJ1040M		381,9	567,1	1 900	2 200	14,000		2,1	2,1	229					4,2
	310	51	NU1040M		381,9	567,1	1 900	2 200	13,804		2,1	2,1	229					4,2
	360	58	NJ240EM	HJ240E	749,9	1 033,7	1 500	1 800	27,900	2,710	4	4	243		257,8	14	23	2,9
	360	58	NU240EM	HJ240E	749,9	1 033,7	1 500	1 800	27,300	2,710	4	4	243		257,8	14	23	2,9

- 1) Dopuszczalne przemieszczenie osiowe z pozycji centralnej  
 E – łożyska z podwyższoną ładownością  
 M – dwuczęściowy koszyk mosiężny, wyśrodkowany wateczek  
 MA – dwuczęściowy koszyk mosiężny, otoczony zewnętrznym pierścieniem

## ZASADY MONTAŻU I DEMONTAŻU ŁOŻYSK

### NAGRZEWANIE PIERSCIENIA WEWNĘTRZNEGO ŁOŻYSKA

Łożyska z serii o większej średnicy, używane głównie w pojazdach kolejowych, wymagają większej siły w celu wciśnięcia. Dlatego nagrzewanie wewnętrznych pierścieni łożyska jest z sukcesem wykorzystywane w czasie montażu.

#### Łożyska mogą być nagrzewane:

- Indukcyjnie
- Powietrzem w piecu elektrycznym

Wystarczająca rozszerzalność cieplna jest uzyskiwana przy temperaturach 80 – 100 stopni Celsjusza. W żadnym wypadku temperatura nie powinna przekroczyć 120 stopni Celsjusza w czasie nagrzewania. Wymiary łącznika czopu osiowego i maźnicy muszą być sprawdzone przez pomiar przed rozpoczęciem procesu montowania. Powierzchnia pierścienia musi być usadowiona na całym obwodzie. Przed pracami montażowymi należy sprawdzić czy oznaczenie na łożysku jest zgodne z danymi przedstawionymi na rysunku i listą załączonych części.

#### Ochrona powierzchni stykowej i smarowanej

Przed złożeniem łożyska zalecane jest pokrycie powierzchni stykowej czopu osiowego i maźnicy cienką warstwą pasty LFAG 3 lub innym czynnikiem w celu zapobieżenia ryzyka korozji kontaktowej. Na tym etapie procedury montażu, łożysko będzie wypełnione podstawowym smarem, którego marka i ilość jest wyspecyfikowana przez spółkę kolejową za zgodą producentów łożysk.

#### Warunki montażu

Prace montażowe winny być wykonywane w suchym i wolnym od kurzu miejscu. Łożyska, maźnice i dodatkowe akcesoria muszą być chronione przed wilgocią i zabrudzeniem podczas przechowywania, sprawdzania i procesu montażu.

#### Demontaż łożyska

Jeżeli łożysko ma być używane ponownie po dokonaniu demontażu, należy dostosować się do procedury i wykonać demontaż w bardzo profesjonalny sposób, za pomocą właściwych przyrządów oraz w zgodzie z uprzednią procedurą oraz w suchym i wolnym od kurzu miejscu.

#### Przyrządy używane do demontażu

Istotne jest zachowanie ostrożności przy demontażu, postępowanie tak aby tylko zewnętrzny pierścień był trzymany przez urządzenie demontujące. Siła potrzebna do demontażu nie może być w żadnym przypadku być prowadzona przez elementy toczne, gdyż mogłyby one zniszczyć bieżnię.



## ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

Fabryki produkcyjne ŁOŻYSK KINEX SA są certyfikowane zgodnie ze standardami ISO9001, ISO/TS 16 949, ISO 14 001 i BS OHSAS 18001 na polu rozwoju i produkcji łożysk walcowych i kulkowych przez firmę certyfikującą TUV NORD Slovakia.

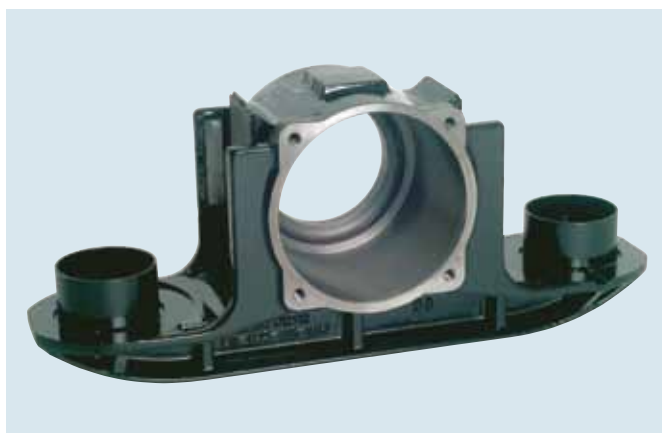
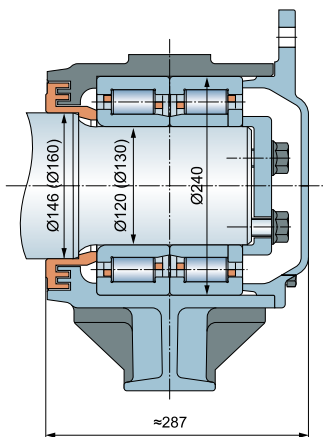
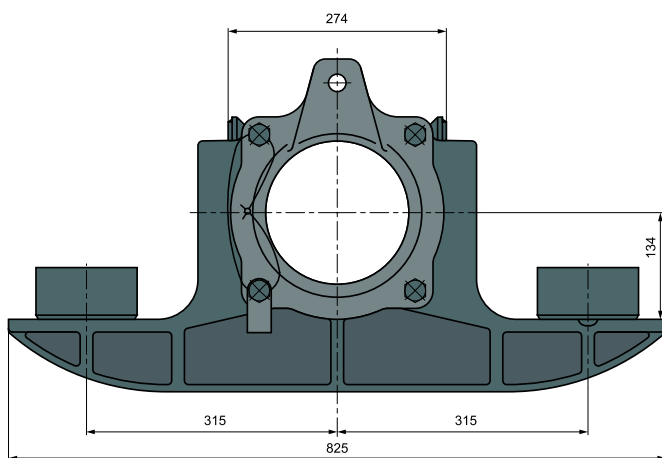
ŁOŻYSKA KINEX opracowały adaptacje międzynarodowych standardów przemysłu kolejowego IRIS. Ze względu na ilość wszystkich certyfikatów pracujemy symultanicznie nad systemem kompleksowego zarządzania jakością, który umożliwi nam połączenie istniejących wspólnych wymogów z efektywną adaptacją kolejnych.



## MAŻNICE WAGONÓW TOWAROWYCH

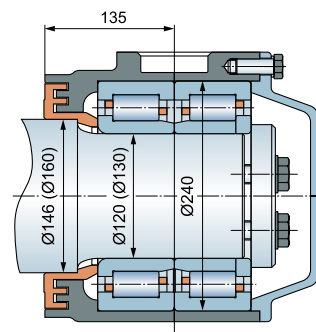
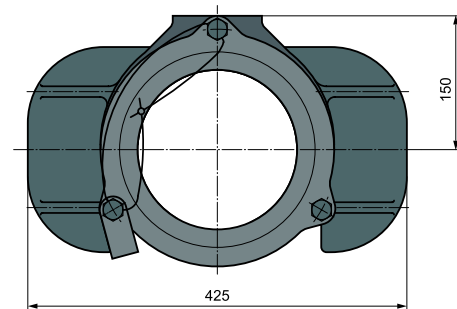
### MAŻNICA BA 182

Wózek	Y 25
Nacisk na oś	22,5 ton
Łożysko walcowe	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Prędkość maksymalna	120 Km/godz.
Zawieszenie	Sprężyny śrubowe
Materiał pudelka	Grafitowe żeliwo sferoidalne



### MAŻNICA BA 381

Wózek	2 i 4 osiowy wagon towarów
Nacisk na oś	22.5 ton
Łożysko walcowe	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Prędkość maksymalna	120 Km/godz.
Zawieszenie	leaf spring
Materiał pudelka	Grafitowe żeliwo sferoidalne

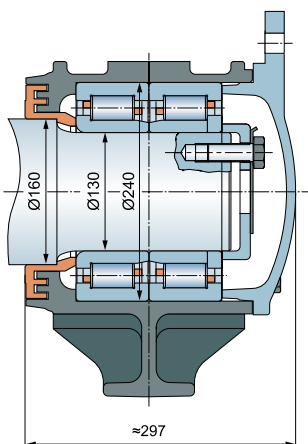
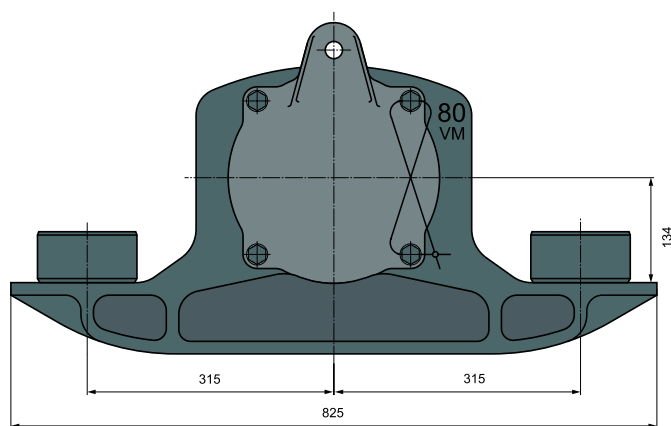




## MAŻNICE WAGONÓW TOWAROWYCH

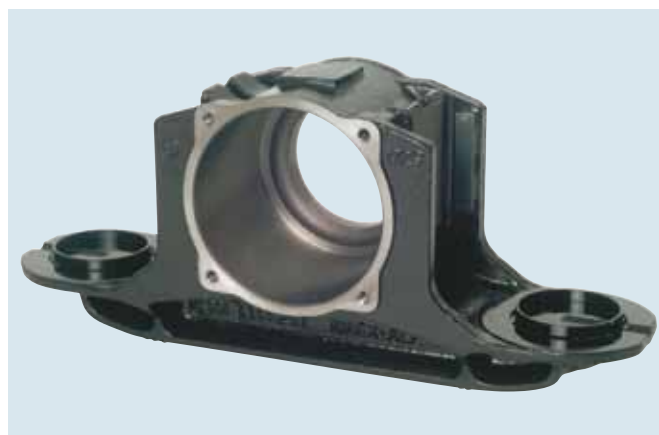
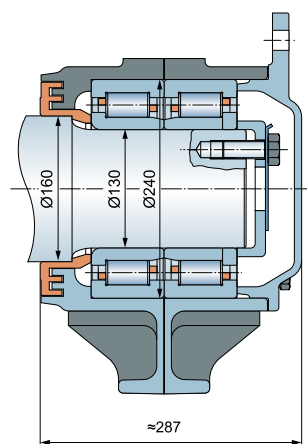
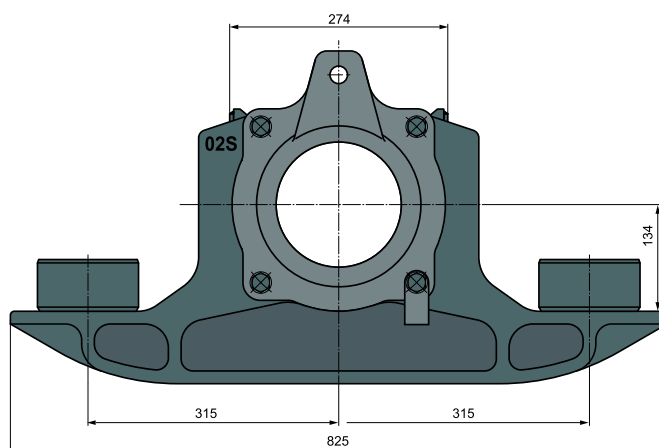
### MAŻNICA 80 VM

Wózek	Y 25
Nacisk na oś	25 ton
Łożysko walcowe	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Prędkość maksymalna	120 Km/godz.
Zawieszenie	Sprężyny śrubowe
Materiał pudełka	staliwo



### MAŻNICA BA 386 (02S)

Wózek	Y 25
Nacisk na oś	25 ton
Łożysko walcowe	PLC 410-33-2/34-2 (WJ/WJP 130x240)
Prędkość maksymalna	120 Km/godz.
Zawieszenie	Sprężyny śrubowe
Materiał pudełka	Grafitowe żeliwo sferoidalne



## ŁOŻYSKA IZOLOWANE ELEKTRYCZNIE

Można uniknąć przepływu prądu elektrycznego przez łożysko toczne wykorzystywane w silnikach elektrycznych poprzez wykorzystanie łożysk z izolowaną warstwą z tlenkiem glinu. Warstwa izolująca pokrywa zewnętrzną średnicę i zewnętrzną powierzchnię pierścienia. Warstwa izolująca przeciwdziała powstawaniu uszkodzeń wywołanych przepływem prądu elektrycznego przez poszczególne części łożyska i tym samym zwiększa niezawodność łożyska. Łożyska toczne pokryte warstwą izolującą są standardowo wymienne, i odpowiadają wymaganiom standardów ISO. Odporność warstwy na napięcie przebicia wynosi 500 and 1000 V.

### Oznaczenie łożyska:

- Dla napięcia przebicia do 500 V : SP1A
- Dla napięcia przebicia do 1000 V : SP2A

## BADANIA I ROZWÓJ

### FIRMA ŁOŻYSKA KINEX SA przykłada szczególną uwagę do:

- Rozwoju nowych produktów
- Udoskonalania istniejących produktów

Istotnym czynnikiem w pracach nad podnoszeniem jakości walcowych łożysk tocznych jest ciągłe udoskonalanie konstrukcji umożliwiającą optymalizację smarowania, podnoszenie nośności łożyska oraz minimalizującą napięcia powierzchniowe.

**Ciągłe doskonalenie projektu wydłuża żywotność i niezawodność łożyska.**

## PRODUKCJA, KONTROLA I TESTOWANIE ŁOŻYSK TOCZNYCH

Produkcja maźnic o cylindrycznych łożyskach tocznych jest wykorzystywana w przemyśle kolejowym, zgodnie z wymaganiami standardów europejskich EN 12 080.

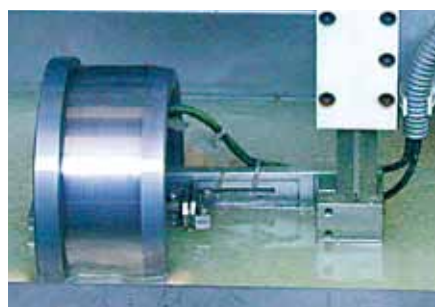
Test wydajności platformy maźnic o walcowych łożyskach tocznych zgodny z EN 12082, UIC 515-5.

- Ładowność 22,5 tony, prędkość 120km/godz.
- Ładowność 16 ton, prędkość 200km/godz.
- Ładowność 25 ton, prędkość 120km/godz.
- 

### Test wydajności łożysk maźnicy



### Kontrola



## SPECYFIKACJE STANDARDÓW

STN EN 12080	Pojazdy kolejowe, maźnice, łożyska toczne
STN EN 12081	Pojazdy kolejowe, maźnice, smary plastyczne
STN EN 12082	Pojazdy kolejowe, maźnice, test wydajności
STN EN ISO 683-17	Stal przeznaczona do obróbki cieplnej, stopy i stal automatowa
Part 17:	Stal na łożyska toczne
STN EN 1982	Miedź i stopy miedzi. Wlewki i odlewy
STN EN 12420	Miedź i stopy miedzi. Części kute
ISO 28 1	Łożyska toczne. Dynamiczna nośność i trwałość
ISO 76	łożyska toczne. Statyczna nośność

## POMOC TECHNICZNA DLA UŻYTKOWNIKÓW ŁOŻYSK

Zalecamy aby w sprawach związanych z montażem oraz obsługą i eksploatacją łożysk w pojazdach szynowych konsultować się z działem obsługi technicznej KINEX ŁOŻYSKA, adres e-mail: [servis@kinex-klf.sk](mailto:servis@kinex-klf.sk)



### DZIAŁ ŁOŻYSK TOCZNYCH

Tel.: 00421 41 420 1893

Fax: 00421 41 420 1234

e-mail: [railway@kinexbearings.sk](mailto:railway@kinexbearings.sk)



Kontakt:

ŁOŻYSKA KINEX a.s.  
Ul 1 maja 71/36  
014 83 Bytca, Słowacja

[www.kinex.sk](http://www.kinex.sk)

EDITION: RI\_december\_2010