

# Katalog

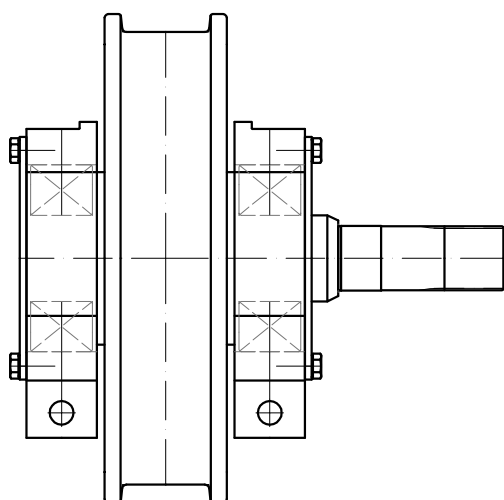
GL-ZKK ZKC 160-1000

## Zestawy kołowe

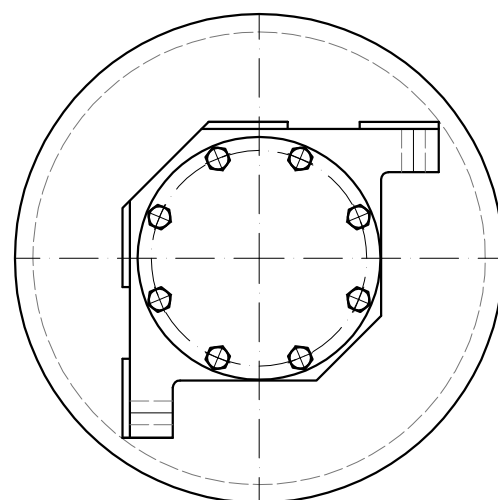
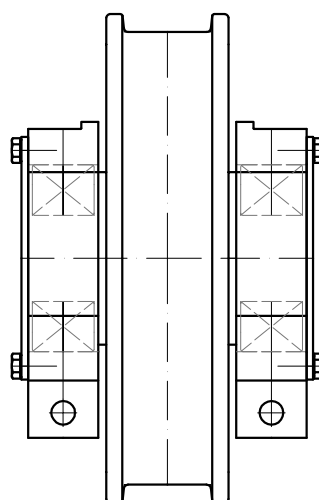
ZKK ZKC 160-1000

Łożyska baryłkowe serii 223

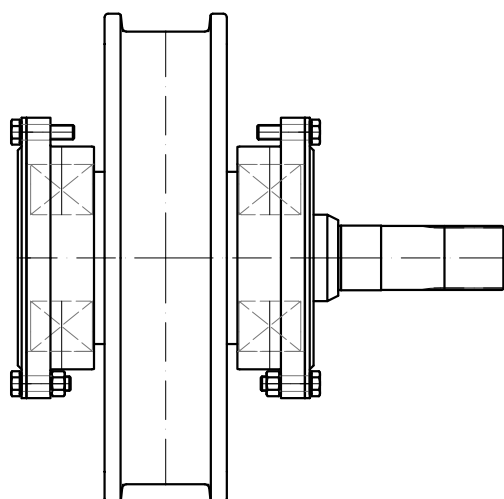
Napędzane



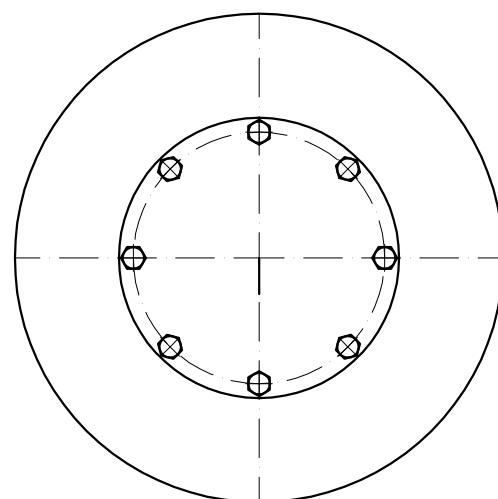
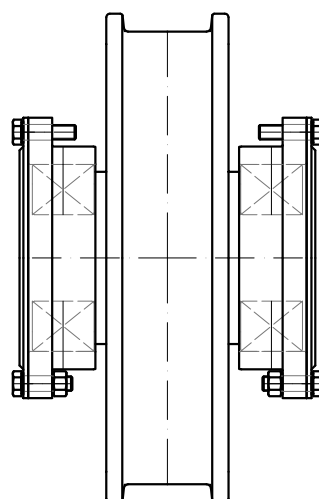
ZKK  
Nienapędzane



Napędzane



ZKC  
Nienapędzane



Spis treści	strona
1. Opis	2
2. Zestawy kołowe	4
3. Oznaczenia zestawów kołowych	5
4. Podstawowe dane techniczne zestawów kołowych DK=160-1000	6
5. Współczynniki doboru wielkości zestawu kołowego	8
6. Efektywne szerokości szyn	9
7. Dobór zestawów kołowych	10
8. Przykłady doboru zestawów kołowych	11
9. Wymiary czopów wałów zestawów kołowych napędzanych DK=160-1000	15
10.1 Rysunek katalogowy - DK=160-1000. Oprawy kątowe	16
10.2 Wymiary - DK=160-1000. Oprawy kątowe	17
11.1 Rysunek katalogowy - DK=160-1000. Oprawy cylindryczne	18
11.2 Wymiary - DK=160-1000. Oprawy cylindryczne	19

## 1. Opis

Zakłady Mechaniczne GLIMAG S.A. są renomowanym producentem nowoczesnych zestawów kołowych. Katalog obejmuje zestawy kołowe o średnicy kół od 160 do 1000mm z łożyskami baryłkowymi serii 223 w oprawach kątowych i cylindrycznych, napędzane i nienapędzane.

Przedstawione zestawy kołowe posiadają nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne zwiększające możliwości przenoszenia obciążeń i usprawniające prace serwisowe.

Powyższe zestawy kołowe z oprawami kątowymi w zakresie wielkości DK= 200 -900 posiadają identyczne wymiary przyłączeniowe jak zestawy kołowe napędzane według norm PN-71/M-84617 i nienapędzanych według PN-71/M-84615.

Umożliwia to zabudowę nowych zestawów kołowych w miejsce dotychczas stosowanych zestawów według PN bez żadnych przeróbek mechanicznych.

W nowych zestawach kołowych oprócz opraw kątowych łożysk tocznych wprowadzono oprawy cylindryczne. Zwiększa to możliwości projektowe i wykonawcze sposobu zabudowy zestawów kołowych w mechanizmach jazdy suwnic, wciągarek, wózków i wozów przeładunkowych.

Przedstawione zestawy kołowe posiadają łożyskowanie umożliwiające przenoszenie sił bocznych (poziomych) działających na zestaw kołowy wynikających z ruchów torowych naprzemiennie przez obydwie łożyska w zależności od kierunku jazdy mechanizmu. Ten sposób łożyskowania zwiększa trwałość łożysk, szczególnie przy występowaniu dużych sił bocznych spowodowanym złym stanem torowiska.

Zestawy kołowe napędzane przewidziane są głównie do montażu napędu w postaci motoreduktora lub reduktora bezpośrednio na czopie wału zestawu kołowego z wielowypustem wg DIN 5480 lub wpustem wg DIN 6885/1. Zastosowanie połączenia wielowypustowego zestawu kołowego z napędem umożliwia szybki montaż i demontaż napędu przy dużej trwałości i pewności połączenia.

Firma GLIMAG do napędu zestawów kołowych zaleca zastosowanie reduktorów zębatych walcowych do mechanizmów jazdy według katalogu GL-RMJA RMJB.

Zestawy kołowe napędzane z oprawami kątowymi i cylindrycznymi łożysk, z czopem wału napędowego w wykonaniu wału C przeznaczone są do stosowania w mechanizmach jazdy ze sprzęgłami i reduktorem zabudowanym do czołownicy mechanizmu.

Łożyska zestawów kołowych chronione są przed zanieczyszczeniami odpowiednio dobranymi pierścieniami uszczelniającymi typu V i wypełnione smarem dostosowanym do temperatury pracy zestawu kołowego. Dla standardowego wykonania zestawu kołowego zakres pracy wynosi od -20 °C do +60°C. Oprawy łożysk tocznych wyposażone są w smarowniczkę dla uzupełnienia smaru lub jego wymiany.

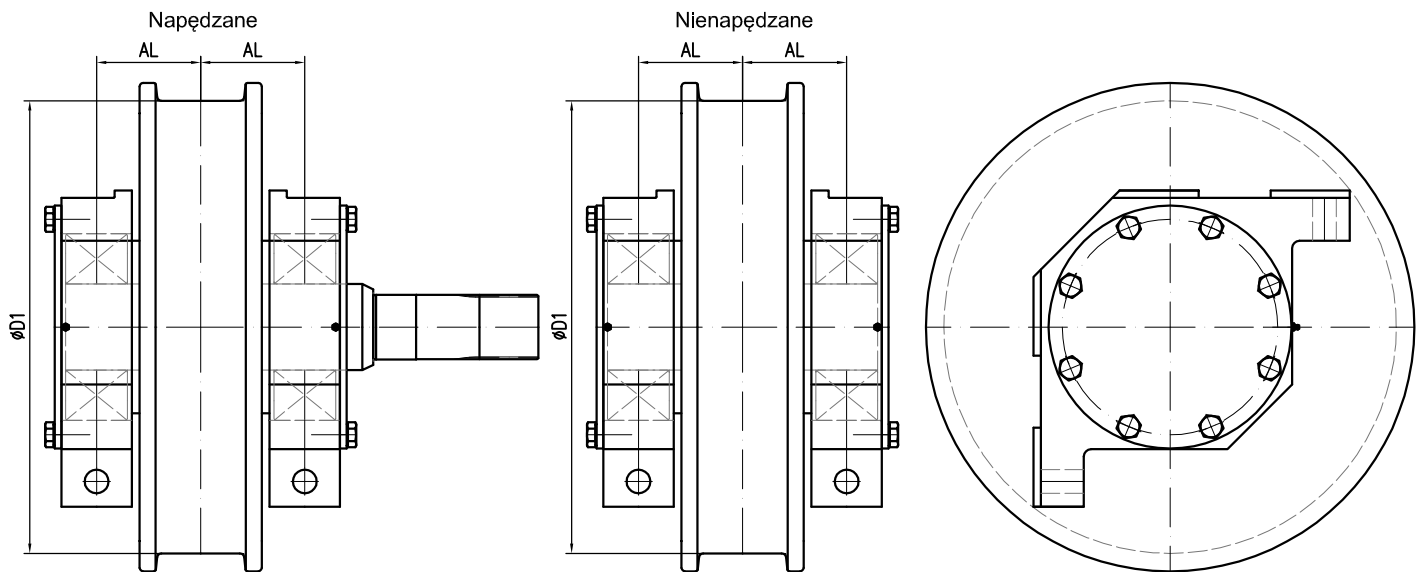
Koła jezdne zestawów kołowych, standardowo wykonane są z odkuwek z materiału 42CrMo4V, posiadają bieżnie i obrzeża hartowane powierzchniowo. Osadzone są bez użycia wpustów przy pomocy pasowania mocno włączanego. Przewidziano hydrauliczny demontaż zarówno koła jezdne jak i łożysk tocznych, usprawnia to prowadzenie remontów i zwiększa dyspozycyjność urządzeń dźwignicowych.

Na życzenie klienta koła jezdne montowane w zestawach kołowych GLIMAGU mogą być innych producentów, wykonane jako odpowiednie odkuwki stalowe lub koła odlewane staliwne. Zestawy kołowe dostarczane są przez producenta w stanie całkowicie zmontowanym z łożyskami i oprawami łożyskowymi wypełnionymi smarem, czopy napędowe wałów zabezpieczone są przed uszkodzeniem, malowane według standardu Zakładów Mechanicznych GLIMAG S.A.

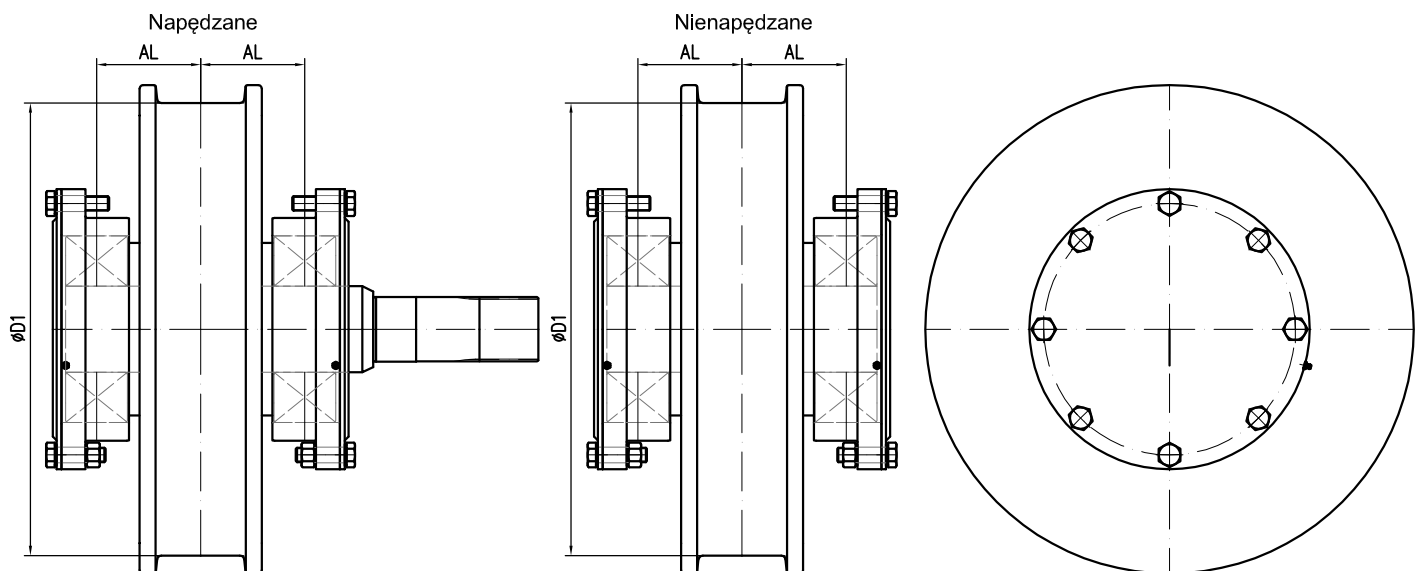
Firma GLIMAG specjalizuje się również w niestandardowym wykonaniu zestawów kołowych, według własnych projektów jak i na podstawie założeń lub projektu klienta. Razem z zestawami kołowymi dostarczana jest Dokumentacja Techniczno Ruchowa.

## 2. Zestawy kołowe

### 2.1 Zestawy kołowe z oprawami kątowymi ZKK 160-1000



### 2.2 Zestawy kołowe z oprawami cylindrycznymi ZKC 160-1000



### 3. Oznaczenia zestawów kołowych

#### 3.1 Oznaczenie zestawu kołowego napędzanego

250A-KN	-	65	-	K1	2A	-	WSP
1		2		3	4		5

##### 1. Oznaczenie zestawu kołowego

250 - wielkość zestawu kołowego DK=250mm

A (B,C) - wykonanie koła jezdnego

K - oprawa kątowna łożyska, C - oprawa cylindryczna łożyska

N - zestaw kołowy napędzany

##### 2. 65 - szerokość bieżni koła w mm

##### 3. Rodzaj koła jezdnego

K1 - standardowe koło jezdne, stalowe kute, materiał 42CrMo4V

K2 - specjalne koło jezdne, stalowe kute, materiał do uzgodnienia

K3 - specjalne koło jezdne, staliwne odlewane, materiał do uzgodnienia

##### 4. Wielkość i rodzaj czopa wału zestawu kołowego napędzanego

01A do 9A - wał z czopem z wielowypustem wg DIN 5480

01B do 9B - wał z czopem z wpustem wg DIN 6885/1

1C do 9C - wał z czopem z wpustem wg DIN 6885/1 (zestawy kołowe według PN.)

##### 5. WSP - dodatkowe oznaczenie wykonania specjalnego zestawu kołowego do uzgodnienia z producentem

#### 3.2 Oznaczenie zestawu kołowego nienapędzanego

250A-KL	-	65	-	K1	-	WSP
1		2		3		4

##### 1. Oznaczenie zestawu kołowego

250 - wielkość zestawu kołowego DK=250mm

A (B,C) - wykonanie koła jezdnego

K - oprawa kątowna łożyska, C - oprawa cylindryczna łożyska

L - zestaw kołowy nienapędzany

##### 2. 65 - szerokość bieżni koła w mm

##### 3. Rodzaj koła jezdnego

K1 - standardowe koło jezdne, stalowe kute, materiał 42CrMo4V

K2 - specjalne koło jezdne, stalowe kute, materiał do uzgodnienia

K3 - specjalne koło jezdne, staliwne odlewane, materiał do uzgodnienia

##### 4. WSP - dodatkowe oznaczenie wykonania specjalnego zestawu kołowego do uzgodnienia z producentem

## 4. Podstawowe dane techniczne zestawów kołowych DK=160-1000

## 4.1 D1=160-500

Oznaczenie zestawu kołowego	Wielkość	Szerokość koła B2	Szerokość bieżni B1	Maks. wielkość szyny	Dopuszczalne obciążenie zestawu* P dop	Maksymalne obciążenie zestawu** P max	Numer łożyska	Masa zestawu m
		[mm]	[mm]	DIN 536	[kN]	[kN]		[kg]
160A-KN	160	85	40-55	A45	46	75	22309	28,0
160A-CN								26,0
160A-KL								27,0
160A-CL								25,0
160B-KN		100	45-65	A55	56	75	22309	29,0
160B-CN								27,0
160B-KL								28,0
160B-CL								26,0
200A-KN	200	90	45-55	A45	56	102	22310	36,0
200A-CN								34,0
200A-KL								35,0
200A-CL								33,0
200B-KN		100	50-70	A55	69	102	22310	37,0
200B-CN								35,0
200B-KL								36,0
200B-CL								34,0
250A-KN	250	110	50-75	A65	102	150	22312	62,0
250A-CN								56,0
250A-KL								65,0
250A-CL								54,0
250B-KN		120	50-85	A75	115	150	22312	64,0
250B-CN								59,0
250B-KL								62,0
250B-CL								57,0
315A-KN	315	110	50-75	A65	129	220	22314	95,0
315A-CN								83,0
315A-KL								92,0
315A-CL								80,0
315B-KN		120	50-85	A75	145	220	22314	97,0
315B-CN								86,0
315B-KL								94,0
315B-CL								78,0
400A-KN	400	140	65-95	A75	184	410	22319	200,0
400A-CN								180,0
400A-KL								195,0
400A-CL								170,0
400B-KN		160	85-115	A100	247	410	22319	205,0
400B-CN								180,0
400B-KL								200,0
400B-CL								175,0
500A-KN	500	130	65-85	A65	205	540	22322	300,0
500A-CN								260,0
500A-KL								290,0
500A-CL								250,0
500B-KN		150	80-100	A75	230	540	22322	310,0
500B-CN								270,0
500B-KL								300,0
500B-CL								260,0
500C-KN		160	85-115	A100	309	540	22322	320,0
500C-CN								280,0
500C-KL								310,0
500C-CL								270,0

## 4.2 D1=630-1000

Oznaczenie zestawu kołowego	Wielkość	Szerokość koła B2	Szerokość bieżni B1	Maks. wielkość szyny	Dopuszczalne obciążenie zestawu* P dop	Maksymalne obciążenie zestawu** P max	Numer łożyska	Masa zestawu m
		[mm]	[mm]	DIN 536	[kN]	[kN]		[kg]
630A-KN	630	140	70-90	A75	290	660	22324	450,0
630A-CN								405,0
630A-KL								440,0
630A-CL								390,0
630B-KN		160	85-110	A100	390	660	22324	475,0
630B-CN								420,0
630B-KL								460,0
630B-CL								410,0
630C-KN		180	90-130	A120	480	660	22324	500,0
630C-CN								450,0
630C-KL								480,0
630C-CL								430,0
710A-KN	710	170	85-120	A100	440	900	22328	665,0
710A-CN								595,0
710A-KL								625,0
710A-CL								570,0
710B-KN		200	100-150	A120	540	900	22328	700,0
710B-CN								625,0
710B-KL								675,0
710B-CL								590,0
800A-KN	800	170	85-120	A100	495	1150	22332	950,0
800A-CN								840,0
800A-KL								915,0
800A-CL								800,0
800B-KN		200	100-150	A120	610	1150	22332	995,0
800B-CN								885,0
800B-KL								965,0
800B-CL								850,0
900A-KN	900	170	85-120	A100	555	1300	22334	1140,0
900A-CN								1020,0
900A-KL								1100,0
900A-CL								970,0
900B-KN		200	100-150	A120	685	1300	22334	1210,0
900B-CN								1080,0
900B-KL								1170,0
900B-CL								1040,0
1000A-KN	1000	170	85-120	A100	615	1700	22338	1350,0
1000A-CN								1260,0
1000A-KL								1330,0
1000A-CL								1220,0
1000B-KN		200	100-150	A120	760	1700	22338	1450,0
1000B-CN								1330,0
1000B-KL								1400,0
1000B-CL								1360,0

\* Dopuszczalne obciążenie zestawu przy maksymalnej wielkości szyny - wyliczono dla:

-  $p_{dop}=7,2$  [Mpa], bez uwzględnienia współczynników C1 i C2.

\*\* Maksymalne pionowe obciążenie zestawu kołowego bez uwzględnienia współczynników C1 i C2.

Podana masa jest masą orientacyjną i dotyczy zestawów kołowych o maksymalnej szerokości bieżni B1 koła jezdnego.

## 5. Współczynniki doboru wielkości zestawu kołowego

Podane poniżej wartości współczynników dotyczą doboru wielkości zestawu kołowego z kołem stalowym kutym.

Zakres temperatur otoczenia -20 do +60°C. Inny zakres temperatur należy uzgodnić z producentem.

Dopuszczalny nacisk powierzchniowy styku koła z szyną wynosi -  $p_{dop}=7,2$  [Mpa]

### 5.1. Współczynnik C1 zależny od prędkości jazdy

Średnica koła [mm]	Prędkość jazdy [m/min]														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250
160	1,04	1,02	1,00	0,98	0,94	0,91	0,87	0,81	0,77	0,72	0,65	-	-	-	-
200	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	-	-	-
250	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	-	-
315	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,68	-
400	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66
500	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
630	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77
710	1,19	1,16	1,14	1,13	1,12	1,10	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84	0,79
800	1,25	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82
900	-	-	1,16	1,14	1,13	1,12	1,10	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84
1000	-	-	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87

### 5.2. Współczynnik C2 zależny od grupy klasyfikacyjnej mechanizmu

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu wg ISO 4301

Stan obciążenia mechanizmu	Nominalny współcz. rozkładu obciążenia Km	Charakterystyka obciążenia mechanizmu ISO 4301	Klasa wykorzystania mechanizmu								
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
			Całkowity czas użytkowania mechanizmu [godz.]								
			201 do 400	401 do 800	801 do 1600	1601 do 3200	3201 do 6300	6301 do 12500	12501 do 25000	25001 do 50000	50001 do 100000
			Grupa klasyfikacyjna mechanizmu								
Współczynnik C2											
L1	0,125	Mechanizmy podlegające bardzo rzadko maksymalnemu obciążeniu a przeważnie małym obciążeniom	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
			1,25	1,25	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,0
L2	0,25	Mechanizmy podlegające niezbyt często maksymalnemu obciążeniu a przeważnie przeciętnym obciążeniom	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8
			1,25	1,25	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,0
L3	0,50	Mechanizmy podlegające często maksymalnemu obciążeniu a przeważnie dużym obciążeniom	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8
			1,25	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,0	0,9
L4	1,00	Mechanizmy podlegające regularnie maksymalnemu obciążeniu	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8
			1,25	1,12	1,12	1,12	1,12	1,0	0,9	0,8	0,8

## 6. Efektywne szerokości szyn

W tabelach podano efektywne szerokości dla najczęściej używanych typów szyn.

Typ szyny	Szerokość główki szyny	Efektywna szerokość szyny
	b	bef
[mm]		
Szyny dźwigowe typ A wg DIN 536		
A45	45	39,0
A55	55	48,0
A65	65	57,0
A75	75	64,0
A100	100	86,0
A120	120	106,0
A150	150	136,0
Szyny dźwigowe wg PN-62/H-93410		
SD65	65	53,0
SD75	75	63,0
SD100	100	82,0
Szyny dźwigowe wg GOST 4121-62		
KR50	50	42,0
KR60	60	52,0
KR70	70	62,0
KR80	80	69,0
KR100	100	89,0
KR120	120	109,0
KR140	140	126,0

Typ szyny	Szerokość główki szyny	Efektywna szerokość szyny
	b	bef
[mm]		
Szyny kolejowe wg PN		
S24	53	34,0
S30	55	41,0
S42	68	49,0
S49	66,9	49,0
UIC60	72	54,0
Szyny kolejowe wg GOST		
R38	68	50,0
R43	70	52,0
R50	71,9	54,0
R65	75	57,0
Szyny z prętów		
50x30	50	38
60x40	60	48
70x40	70	58
80x50	80	68
90x50	90	76
100x50	100	86

## 7. Dobór zestawów kołowych

Dobry zestaw kołowy powinien spełniać warunek określony następującym wzorem

$$p = P_{kek} / (D \times b_{ef} \times C1 \times C2) < p_{dop}$$

Przy wstępnym wyliczeniu średnicy koła jezdnego posługujemy się przekształconym wzorem

$$D > P_{kek} / (p_{dop} \times b_{ef} \times C)$$

$p$  - obliczeniowy nacisk powierzchniowy styku koła z szyną

$P_{kek}$  - ekwiwalentne obciążenie koła [N]

$D$  - średnica koła jezdnego [mm]

$b_{ef}$  - efektywna szerokość szyny [mm]

$C1$  - współczynnik zależny od prędkości jazdy punkt 5.1.

$C2$  - współczynnik zależny od grupy klasyfikacyjnej mechanizmu punkt 5.2.

$C$  - orientacyjny współczynnik zależny od grupy klasyfikacyjnej mechanizmu punkt 5.1. i 5.2. przyjmowany do wstępnego obliczenia średnicy koła  $C=C1 \times C2$

$p_{dop}$  - dopuszczalny nacisk powierzchniowy styku koła z szyną punkt 5.

Ekwiwalentne obciążenie koła  $P_{kek}$  wyliczamy z wzoru:

a. Dla zestawów kołowych mechanizmów jazd mostów suwnic

$$P_{kek} = (P_{stat.min.} + 2 \times P_{stat.maks.}) / 3$$

b. Dla zestawów kołowych mechanizmów jazd wózków i wciągarek suwnic

$$P_{kek} = P_{stat.maks.}$$

$P_{stat.min.}$  - minimalne statyczne obciążenie koła [N]

$P_{stat.maks.}$  - maksymalne statyczne obciążenie koła [N]

Dla dobranej według podanych wzorów wielkości zestawu kołowego odczytujemy wielkości łożysk i sprawdzamy ich trwałość w godzinach pracy.

Sprawdzenie trwałości w godzinach pracy, łożysk tocznych zestawów kołowych serii DK=200-900

Średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$V_L = 0,5 \times P_{kek} + 0,6 \times [(0,5 \times D) / 2AL] \times f \times P_{kek}$$

Średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$H_L = 0,6 \times f \times P_{kek}$$

$AL$  - odległość pozioma między środkami łożysk tocznych [mm]

$f$  - współczynnik siły poziomej (bocznej)

$$f = H / P_{kek}$$

$H$  - poziome (boczne) obciążenie koła

Przy określaniu poziomych sił ruchów torowych należy kierować się odpowiednimi normami dźwignicowymi.

Bardzo duży wpływ na trwałość łożysk tocznych zestawu kołowego ma rzeczywista wielkość siły poziomej (bocznej) działającej na koło jezdne.

W sytuacjach w których wiadomo, że na zestaw kołowy będą działały duże siły poziome ( $f < 0,3$ ) należy rozważyć możliwość zastosowania zestawu kołowego z większym łożyskowaniem

Istotny wpływ na wielkość sił poziomych działających na zestaw kołowy ma prawidłowa geometria toru jezdnego i odpowiednie ustawienie kół jezdnych pod obciążeniem.

## 8. Przykłady doboru zestawów kołowych

### 8.1. Dobór wielkości zestawu kołowego dla mechanizmu jazdy suwnicy hakowej.

Dane:

- Prędkość jazdy suwnicy  $V_{js}=80$  [m/min]
- Pstat.min. 50 000 [N]
- Pstat.maks. 150 000 [N]
- Szyna suwnicy A65 bef=57 [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 4,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 200 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 10 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $K_m=0,25$  (Stan obciążenia mechanizmu -L2)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = (50\,000 + 2 \times 150\,000) / 3 = 116\,667 \text{ [N]}$$

Całkowity czas użytkowania mechanizmu w godz. i dla  $K_m=0,25$

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$4,0 \times 200 \times 10 = 8\,000 \text{ godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L2, Klasa wykorzystania mechanizmu -T6

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M6

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła współczynnikami  $C = C_1 \times C_2$  o wartości 1 -dla (L2,T6)

$$D_k > 116\,667 / (7,2 \times 57 \times 1) = 284 \text{ [mm]}$$

Dobieramy zestaw kołowy o średnicy  $DK=315$  mm

Z tabeli punkt 5.1.

$$C_1=0,87 \text{ dla } V_{js}=80 \text{ [m/min] i } D_k=315 \text{ [mm]}$$

Z tabeli punkt 5.2.

$$C_2=1,12 \text{ dla GKM M6-L2,T6}$$

Dla określonych wielkości współczynników sprawdzamy wielkość nacisku powierzchniowego styku koła z szyną.

$$p = 116\,667 / (315 \times 57 \times 0,87 \times 1,12) = 6,67 \text{ [MPa]} < P_{dop}=7,2 \text{ [MPa]}$$

Sprawdzenie trwałości w godzinach pracy, łożysk tocznych dobranego zestawu kołowego.

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,1$ , odległość pozioma między środkami łożysk tocznych  $2AL=190$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$V_L = 0,5 \times 116\,667 + 0,6 \times [(0,5 \times 315) / 190] \times 0,1 \times 116\,667 = 58\,335 + 5\,800 = 64\,135 \text{ N}$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$H_L = 0,6 \times 0,1 \times 116\,667 = 7\,000 \text{ N}$$

- obroty koła jezdnego

$$n_k = 80 / (3,1415 \times 0,315) = 80,8 \text{ obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy 315A  $DK=315$  [mm] 2 x łożysko nr 22314  $C=311\,000$  [N]

Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = H_L / V_L = 7\,000 / 64\,135 = 0,11$  z katalogu łożysk  $Y_1=1,9$

Dla łożyska nr 22314 przy  $e=0,11$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$Prod = V_L + Y_1 \times H_L = 64\,135 + 1,9 \times 7\,000 = 77\,435 \text{ N}$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$L_h = 16\,660 / 80,8 \times [(311\,000 / 77\,435) * 10 / 3] = 21\,500 \text{ godz} > 8\,000 \text{ godz}$$

Trwałość łożyska zawiera się w wymaganym przedziale 6 301 - 12 500 godzin.

## 8.2. Dobór wielkości zestawu kołowego dla mechanizmu jazdy wózka hakowego.

Dane:

- Prędkość jazdy wózka  $V_{jw}=31,5$  [m/min]
- Pstat.maks 160 000 [N]
- Szyna wózka A75  $bef=64$  [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 4,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 200 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 10 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $K_m=0,25$  (Stan obciążenia mechanizmu -L2)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = P_{stat.maks.} = 160\ 000\ N$$

Całkowity czas użytkowania mechanizmu w godz. i dla  $K_m=0,25$ 

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$4 \times 200 \times 10 = 8\ 000\ \text{godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L2, Klasa wykorzystania mechanizmu -T6

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M6

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z współczynnikiem  $C = C_1 \times C_2$  o wartości 1,1 -dla (L2,T6)

$$D_k > 160\ 000 / [7,2 \times 64 \times 1,1] = 315\ [\text{mm}]$$

Dobieramy zestaw kołowy o średnicy koła  $D_K=315$  mm

Z tabeli punkt 5.1.

$$C_1=1,0\ \text{dla}\ V_{js}=31,5\ [\text{m/min}]\ \text{i}\ D_k=315\ [\text{mm}]$$

Z tabeli punkt 5.2.

$$C_2=1,12\ \text{dla}\ GKM\ M6-L2,T6$$

Dla określonych wielkości współczynników sprawdzamy wielkość nacisku powierzchniowego styku koła z szyną.

$$p = 160\ 000 / (315 \times 64 \times 1,12 \times 1,0) = 7,1\ [\text{MPa}] < P_{dop}=7,2\ [\text{MPa}]$$

Sprawdzenie trwałości w godzinach pracy, łożysk tocznych dobranego zestawu kołowego.

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,1$ , odległość pozioma między środkami łożysk  $2AL=190$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$V_L = 0,5 \times 160\ 000 + 0,6 \times [(0,5 \times 315) / 190] \times 0,1 \times 160\ 000 = 80\ 000 + 7\ 960 = 87\ 960\ N$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$H_L = 0,6 \times 0,1 \times 160\ 000 = 9\ 600\ N$$

- obroty koła jezdnego

$$n_k = 31,5 / (3,1415 \times 0,315) = 31,8\ \text{obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy 315A  $D_K=315$  [mm] 2 x łożysko nr 22314  $C=311\ 000$  [N]Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = H_L / V_L = 9\ 600 / 87\ 960 = 0,11$  z katalogu łożysk  $Y_1=1,9$ Dla łożyska nr 22314 przy  $e=0,1$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$P_{rod} = V_L + Y_1 \times H_L = 87\ 960 + 1,9 \times 9\ 600 = 106\ 200\ N$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$L_h = 16660 / 31,8 \times [(311\ 000 / 106\ 200) * 10 / 3] = 18\ 800\ \text{godz} > 8\ 000\ \text{godz}$$

Trwałość łożyska jest większa od wymaganej.

## 8.3. Dobór wielkości zestawu kołowego dla mechanizmu jazdy suwnicy magnesowej.

Dane:

- Prędkość jazdy suwnicy  $V_{js}=125$  [m/min]
- $P_{stat.min.}$  250 000 [N]
- $P_{stat.maks.}$  350 000 [N]
- Szyna suwnicy A100  $b_{ef}=86$  [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 16,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 300 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 10 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $K_m=1,00$  (Stan obciążenia mechanizmu -L4)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = (250\ 000 + 2 \times 350\ 000) / 3 = 316\ 667 \text{ [N]}$$

Całkowity czas użytkowania mechanizmu w godz. i dla  $K_m=1,00$ 

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$16,0 \times 300 \times 10 = 48\ 000 \text{ godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L4, Klasa wykorzystania mechanizmu -T8

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M8

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z współczynnikiem  $C = C_1 \times C_2$  o wartości 0,7 -dla (L4,T8)

$$D_k > 316\ 667 / (7,2 \times 86 \times 0,7) = 730,6 \text{ [mm]}$$

Dobieramy zestaw kołowy o średnicy koła  $D_k=800$  mm

Z tabeli punkt 5.1.

$$C_1=0,94 \text{ dla } V_{js}=125 \text{ [m/min]} \text{ i } D_k=800 \text{ [mm]}$$

Z tabeli punkt 5.2.

$$C_2=0,8 \text{ dla GKM M8-L4,T9}$$

Dla określonych wielkości współczynników sprawdzamy wielkość nacisku powierzchniowego styku koła z szyną.

$$p = 316\ 667 / (800 \times 86 \times 0,94 \times 0,8) = 6,12 \text{ [MPa]} < P_{dop}=7,2 \text{ [MPa]}$$

Sprawdzenie trwałości w godzinach pracy, łożysk tocznych dobranego zestawu kołowego.

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,3$ , odległość pozioma między środkami łożysk  $2AL=360$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$V_L = 0,5 \times 316\ 667 + 0,6 \times [(0,5 \times 800) / 360] \times 0,3 \times 316\ 667 = 158\ 333 + 63\ 333 = 221\ 666 \text{ N}$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$H_L = 0,6 \times 0,3 \times 316\ 667 = 57\ 000 \text{ N}$$

- obroty koła jezdnego

$$n_k = 125 / (3,1415 \times 0,8) = 49,7 \text{ obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy 800A  $D_k=800$  [mm] 2 x łożysko 22332  $C=1\ 380\ 000$  [N]Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = H_L / V_L = 57\ 000 / 221\ 666 = 0,257$  z katalogu łożysk  $Y_1=1,9$ Dla łożyska nr 22332 przy  $e=0,25$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$P_{rod} = V_L + Y_1 \times H_L = 221\ 666 + 1,9 \times 57\ 000 = 329\ 966 \text{ N}$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$L_h = 16\ 660 / 49,7 \times [(1\ 380\ 000 / 329\ 966) * 10 / 3] = 39\ 522 \text{ godz}$$

Dla M8 (L4, T8) wymagana trwałość powinna zawierać się w przedziale 25 001 - 50 000 godzin

## 8.4. Dobór wielkości zestawu kołowego dla mechanizmu jazdy wózka magnesowego.

Dane:

- Prędkość jazdy wózka  $V_{jw}=80$  [m/min]
- Pstat.maks 160 000 [N]
- Szyna wózka A75  $b_{ef}=64$  [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 18,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 300 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 20 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $K_m=1,00$  (Stan obciążenia mechanizmu -L4)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = P_{stat.maks.} = 160\ 000\ N$$

Całkowity czas użytkowania mechanizmu w godz. i dla  $K_m=1,00$ 

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$18,0 \times 300 \times 20 = 108\ 000\ \text{godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L4, Klasa wykorzystania mechanizmu -T9

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M8

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z współczynnikiem  $C = C_1 \times C_2$  o wartości 0,75 -dla (L4,T9)

$$D_k > 160\ 000 / [7,2 \times 64 \times 0,75] = 463\ \text{[mm]}$$

Dobieramy zestaw kołowy o średnicy koła  $D_K=500$  mm

Z tabeli punkt 5.1.

$$C_1=0,94\ \text{dla}\ V_{js}=80\ \text{[m/min]}\ \text{i}\ D_k=500\ \text{[mm]}$$

Z tabeli punkt 5.2.

$$C_2=0,8\ \text{dla}\ GKM\ M8-L4,T9$$

Dla określonych wielkości współczynników sprawdzamy wielkość nacisku powierzchniowego styku koła z szyną.

$$p = 160\ 000 / (500 \times 64 \times 0,94 \times 0,8) = 6,65\ \text{[MPa]} < P_{dop}=7,2\ \text{[MPa]}$$

Sprawdzenie trwałości w godzinach pracy, łożysk tocznych dobranego zestawu kołowego.

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,1$ , odległość pozioma między środkami łożysk  $2AL=270$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$V_L = 0,5 \times 160\ 000 + 0,6 \times [(0,5 \times 500) / 270] \times 0,1 \times 160\ 000 = 80\ 000 + 8\ 890 = 88\ 890\ N$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$H_L = 0,6 \times 0,1 \times 160\ 000 = 9\ 600\ N$$

- obroty koła jeźdnego

$$n_k = 80 / (3,1415 \times 0,500) = 50,9\ \text{obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy 500A  $D_K=500$  [mm] 2 x łożysko nr 22322  $C=725\ 000$  [N]Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = H_L / V_L = 9\ 600 / 88\ 890 = 0,11$  z katalogu łożysk  $Y_1=1,9$ Dla łożyska nr 22322 przy  $e=0,1$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$P_{rod} = V_L + Y_1 \times H_L = 88\ 890 + 1,9 \times 9\ 600 = 107\ 130\ N$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$L_h = 16660 / 50,9 \times [(725\ 000 / 107\ 130) * 10 / 3] = 192\ 000\ \text{godz} > 108\ 000\ \text{godz}$$

Trwałość łożyska jest większa od wymaganej.

## 9. Wymiary czopów wałów zestawów kołowych napędzanych DK=160-1000

Wielkość Zestawu kołowego	Wykonanie A - wał wyjściowy z wielowypustem wg DIN 5480		Wykonanie B - wał wyjściowy z wypustem wg DIN 6885/1		Wykonanie C - wał wyjściowy z wypustem wg DIN 6885/1			Wielkość Zestawu kołowego							
	LW	ØD <sub>7h6</sub>	Numer wykonania	ØDW1 8f	L4	L5	Numer wykonania		Wpust h9	A3	Numer wykonania	Wpust h9	A3	D8*	LWC
160	35	115	01A	W35x2x16	35	42	01B	A10x8x100	38						160
	35	115	01A	W35x2x16	35	42	01B	A10x8x100	38						200
200	40	125	1A	W40x2x18	40	46	1B	A12x8x110	43						200
	40	125	1A	W40x2x18	40	46	1B	A12x8x110	43						250
250	45	135	2A	W45x2x21	40	50	2B	A14x9x125	48,5						250
	50	155	3A	W50x2,5x18	40	59	3B	A14x9x140	53,5						315
315	45	135	2A	W45x2x21	40	50	2B	A14x9x125	48,5						315
	50	155	3A	W50x2,5x18	40	59	3B	A14x9x140	53,5						400
400	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64						400
	50	155	3A	W50x2,5x18	40	59	3B	A14x9x140	53,5						500
500	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64						500
	70	200	5A	W70x3x22	60	80	5B	A20x12x180	74,5						630
630	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64						630
	70	200	5A	W70x3x22	60	80	5B	A20x12x180	74,5						710
710	90	230	6A	W90x3x28	60	82	6B	A25x14x210	95						710
	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106						800
800	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127						800
	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106						900
900	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127						900
	130	330	9A	W130x5x24	75	137	9B	A32x18x300	137						1000
1000	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106						1000
	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127						1000
1000	130	330	9A	W130x5x24	75	137	9B	A32x18x300	137						1000
	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106						1000
1000	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127						1000
	130	330	9A	W130x5x24	75	137	9B	A32x18x300	137						1000



Zestawy kołowe ZKK ZKC 160-1000

17/19

10.2 Wymiary - DK=160-1000. Oprawy kątowe

Wielkość zestawu kołowego		Wymiary [mm]																				Wielkość zestawu kołowego						
		Wielkość zestawu kołowego	Wielkość zestawu kołowego	Łożysko	R	M	CF	øCD	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	L3	L2	L11	L1	AL			T2	T1	A1	B2	B1
160	A	160	190	85	40-55	120	-0,1	-0,4	70	110	-	96	6,5	159	77	65	5	12	20	45	40	11	10	M10	0,5	22309	160	A
	B		100	45-65																							160	B
200	A	200	230	90	45-55	125	-0,1	-0,4	75	120	130	106	6,5	180	88	70	6	16	22	50	50	14	12,5	M12	0,5	22310	200	A
	B		100	60-70																							200	B
250	A	250	280	110	40-75	148	-0,1	-0,4	90	140	147	123	7,9	228	110	90	8	20	25	68	56	18	16	M16	0,5	22312	250	A
	B		120	60-85																							250	B
315	A	315	350	140	50-75	150	-0,1	-0,4	95	160	160	132	9	268	130	105	8	25	30	76	62	22	20	M20	0,5	22314	315	A
	B		120	50-85																							315	B
400	A	400	440	160	65-95	200	-0,2	-0,6	125	200	215	171	9	340	165	135	10	30	40	95	78	33	25	M30	1	22319	400	A
	B		160	85-115																							400	B
500	A	500	540	170	65-80	220	-0,2	-0,6	135	225	230	186	12	410	200	165	10	35	50	115	90	33	25	M30	1	22322	500	A
	B		150	80-100																							500	B
630	A	630	680	180	70-90	240	-0,2	-0,6	145	240	245	202	14,5	440	215	180	10	35	60	120	98	33	25	M30	1	22324	630	A
	B		180	85-110																							630	B
710	A	710	760	170	85-120	260	-0,2	-0,6	165	280	280	233	14,5	500	245	205	10	40	65	135	114	33	35	M30	1	22328	710	A
	B		200	100-150																							710	B
800	A	800	850	170	85-120	280	-0,2	-0,6	180	290	315	255	14,5	550	270	250	10	40	70	150	130	39	40	M36	1	22332	800	A
	B		200	100-150																							800	B
900	A	900	950	170	85-120	300	-0,2	-0,6	190	320	335	270	17,5	590	290	250	10	40	70	160	136	39	40	M36	1	22334	900	A
	B		200	100-150																							900	B
1000	A	1000	1050	170	85-120	320	-0,3	-0,8	200	320	-	286	17,5	620	310	260	10	40	70	170	148	39	40	M36	1	22338	1000	A
	B		200	100-150																							1000	B



## 11.2 Wymiary - DK=160-1000. Oprawy cylindryczne

Wielkość zestawu kołowego		Wymiary [mm]																				Wielkość zestawu kołowego				
		ØD1 h9	ØD2	B1	B2	A1	T1	T2	AL	L1	L11	L2	L3	ØD3	ØD4.h8	ØD5	G	K1	K2	M	P			R	RA	RB
160	A	160	190	40-55	85	152	+0,1	+0,4	70	110	-	96	6,5	154	120	138	14	20	24	M8	40	0,5	80	10	22309	160
	B			45-65	100																				B	
200	A	200	230	45-55	90	162	+0,1	+0,4	75	120	130	103	6,5	164	130	148	14	22	27	M8	42	0,5	84	15	22310	200
	B			50-70	100																				B	
250	A	250	280	40-75	110	194	+0,1	+0,4	90	140	147	122	7,9	196	154	176	16	25	32	M10	50	1	100	20	22312	250
	B			60-85	120																				B	
315	A	315	350	50-75	110	206	+0,1	+0,4	95	160	160	131,5	9	230	180	204	18	28,5	35,5	M12	58	1	120	20	22314	315
	B			50-85	120																				B	
400	A	400	440	65-95	140	272	+0,2	+0,6	125	200	215	171,5	9	290	240	266	24	35	50	M12	80	1	150	20	22319	400
	B			85-115	160																				B	
500	A	500	540	65-85	130	296	+0,2	+0,6	135	225	230	187	12	345	260	314	30	39	53	M16	92	1	178	30	22322	500
	B			80-100	150																				B	
	C			85-115	160																				C	
630	A	630	680	70-90	140	321	+0,2	+0,6	145	240	245	202	14,5	390	310	350	32	41,5	60,5	M20	102	2	200	30	22324	630
	B			85-110	160																				B	
	C			90-130	180																				C	
710	A	710	760	85-120	170	366	+0,2	+0,6	165	280	280	233	14,5	440	360	400	36	50	74	M20	120	2	225	30	22328	710
	B			100-150	200																				B	
800	A	800	850	85-120	170	406	+0,2	+0,6	180	290	315	257	17,5	500	400	450	45	54	85	M24	135	2	255	30	22332	800
	B			100-150	200																				B	
900	A	900	950	85-120	170	426	+0,2	+0,6	190	320	335	270	17,5	530	430	480	50	57	88	M24	145	2	270	35	22334	900
	B			100-150	200																				B	
1000	A	1000	1050	85-120	170	454	+0,3	+0,8	200	320	-	286	17,5	570	470	520	55	59	95	M24	155	2	290	40	22338	1000
	B			100-150	200																				B	