

# Zakłady Mechaniczne GLIMAG

## Katalog

GL-ZKDK ZKDO 200-1000

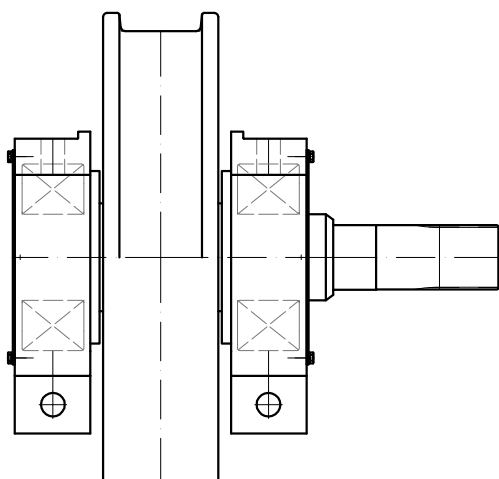
### Zestawy kołowe

ZKDK ZKDO 200-1000

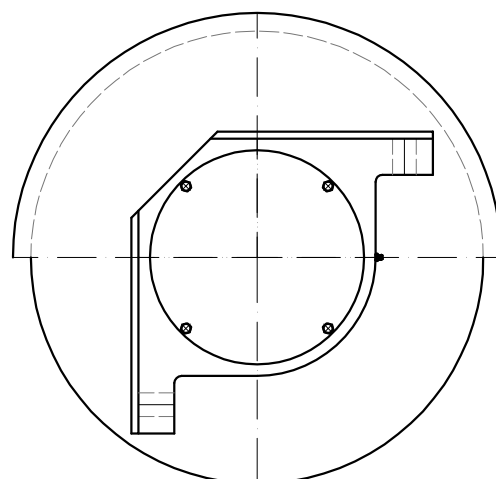
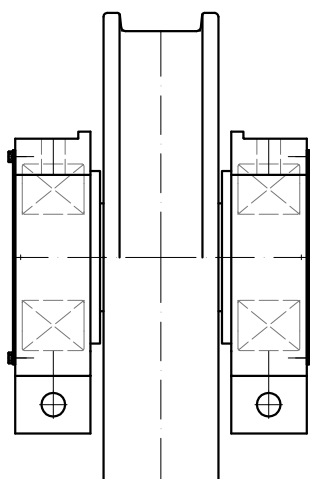
Łożyska baryłkowe serii 223 i 222

#### ZKDK

Napędzane

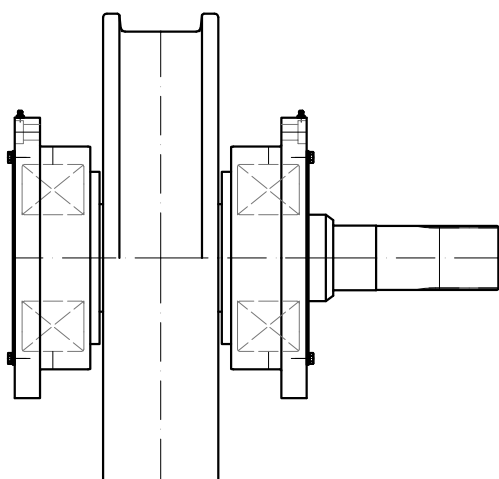


Nienapędzane

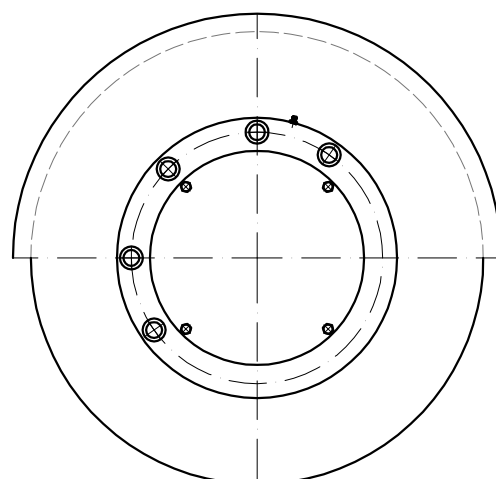
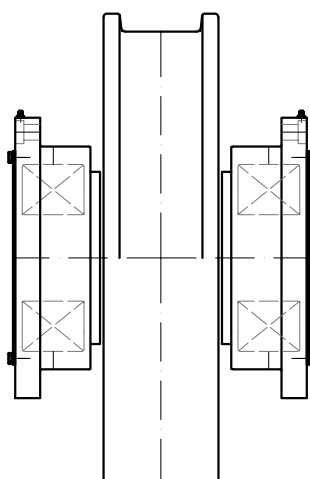


#### ZKDO

Napędzane



Nienapędzane



Spis treści	strona
1. Opis	2
2. Zestawy kołowe	3
3. Oznaczenia zestawów kołowych serii ZKDK ZKDO 200-1000	4
4. Współczynniki doboru wielkości zestawu kołowego	5
5. Efektywne szerokości szyn	6
6. Dobór zestawów kołowych	6
7. Przykłady doboru zestawów kołowych	7
8. Wymiary czopów wałów zestawów kołowych napędzanych	11
9.1 Rysunek katalogowy - ZKDO 200-1000. Oprawy kątowe	12
9.2 Wymiary i dane techniczne. ZKDK 200-1000. Oprawy kątowe -łożyska serii 223	13
9.3 Wymiary i dane techniczne. ZKDK 200-1000. Oprawy kątowe -łożyska serii 222	14
10.1 Rysunek katalogowy - ZKDO 200-1000. Oprawy okrągłe	15
10.2 Wymiary i dane techniczne. ZKDO 200-1000. Oprawy okrągłe -łożyska serii 223	16
10.3 Wymiary i dane techniczne. ZKDO 200-1000. Oprawy okrągłe -łożyska serii 222	17

## 1. Opis

Firma GLIMAG S.A. jest wyspecjalizowanym producentem nowoczesnych podzespołów dźwignicowych takich jak zestawy kołowe, wózki szynowe, reduktory zębate walcowe, reduktory zębate walcowe planetarne. Dotychczasowe katalogi zestawów kołowych obejmowały zestawy kołowe z oprawami okrągłymi na łożyskach baryłkowych serii 223 -katalog GL-ZKDH 200-900 .

Poniższy nowy katalog zestawów kołowych dźwignicowych obejmuje zestawy napędzane i nienapędzane z oprawami kątowymi ZKDK i okrągłymi ZKDO na łożyskach baryłkowych serii 223 i 222 o wielkościach kół 200-1000 mm. Zestawy kołowe napędzane przewidziane są głównie do zabudowy napędu w postaci motoreduktora lub reduktora na czopie wale zestawu kołowego z wielowypustem wg DIN 5480 lub wpustem wg DIN 6885/1. Firma GLIMAG S.A. do napędu powyższych zestawów kołowych zaleca zastosowanie reduktorów zębatych walcowych do mechanizmów jazdy według katalogu GL-RMJA RMJB.

Szczególnie polecane jest wykorzystanie połączenia wielowypustowego zestawu kołowego z reduktorem. Umożliwia to szybki montaż i demontaż napędu przy dużej trwałości i pewności połączenia.

Zestawy kołowe firmy Z.M. GLIMAG cechuje zwiększona żywotność łożysk tocznych uzyskana przez odpowiednie łożyskowanie zestawu kołowego, które w zależności od kierunku jazdy powoduje obciążenie siłami poziomymi ruchów torowych jedno łożysko a przy ruchu powrotnym drugie łożysko. Ten sposób przejmowania sił poziomych wyraźnie zwiększa trwałość łożyskowania szczególnie przy występowaniu dużych sił poziomych. Zestawy kołowe na łożyskach serii 223 przeznaczone są do zastosowania w napędach jazdy mostów suwnic wysokich grup natężenia pracy i tam gdzie występują duże siły poziome działające na zestaw. Zestawy kołowe na łożyskach serii 222 przeznaczone są do zastosowania w napędach jazdy wózków i wciągarek jak i tam gdzie siły poziome nie są duże, do 10% siły pionowej.

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.

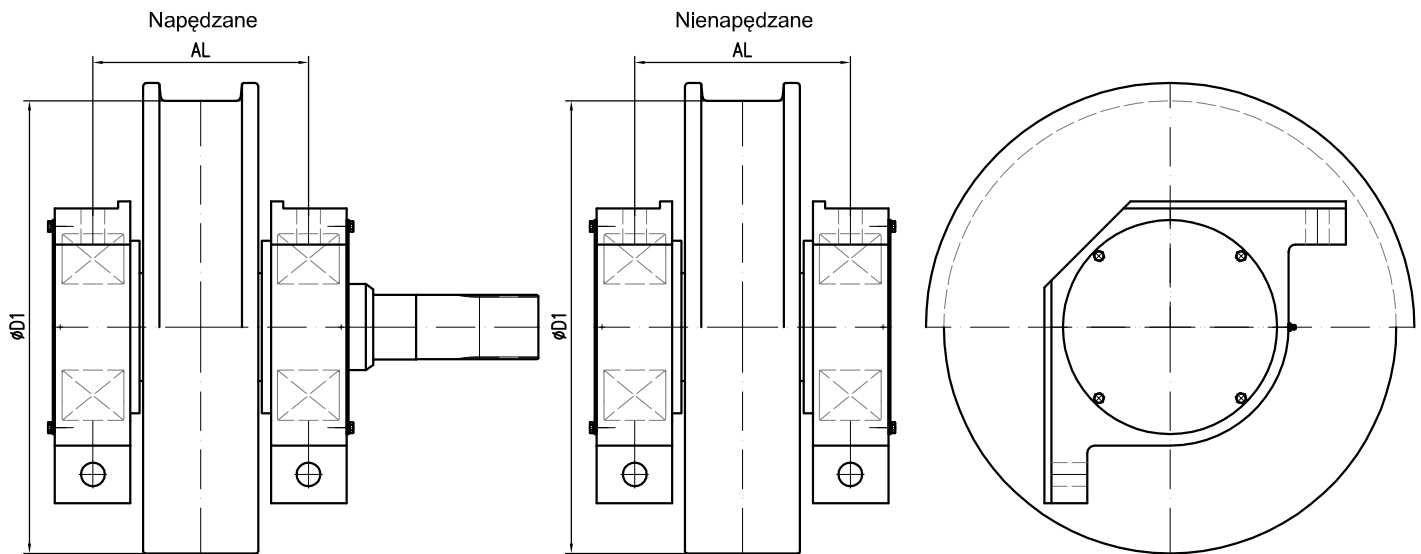
Zestawy kołowe dostarczane są przez producenta w stanie całkowicie zmontowanym z oprawami łożyskowymi wypełnionymi smarem, czopy napędowe wałów zabezpieczone są przed uszkodzeniem, malowane według standardu Zakładów Mechanicznych GLIMAG S.A.

Firma GLIMAG specjalizuje się również w niestandardowym wykonaniu zestawów kołowych, według własnych projektów jak i na podstawie założeń lub projektu klienta.

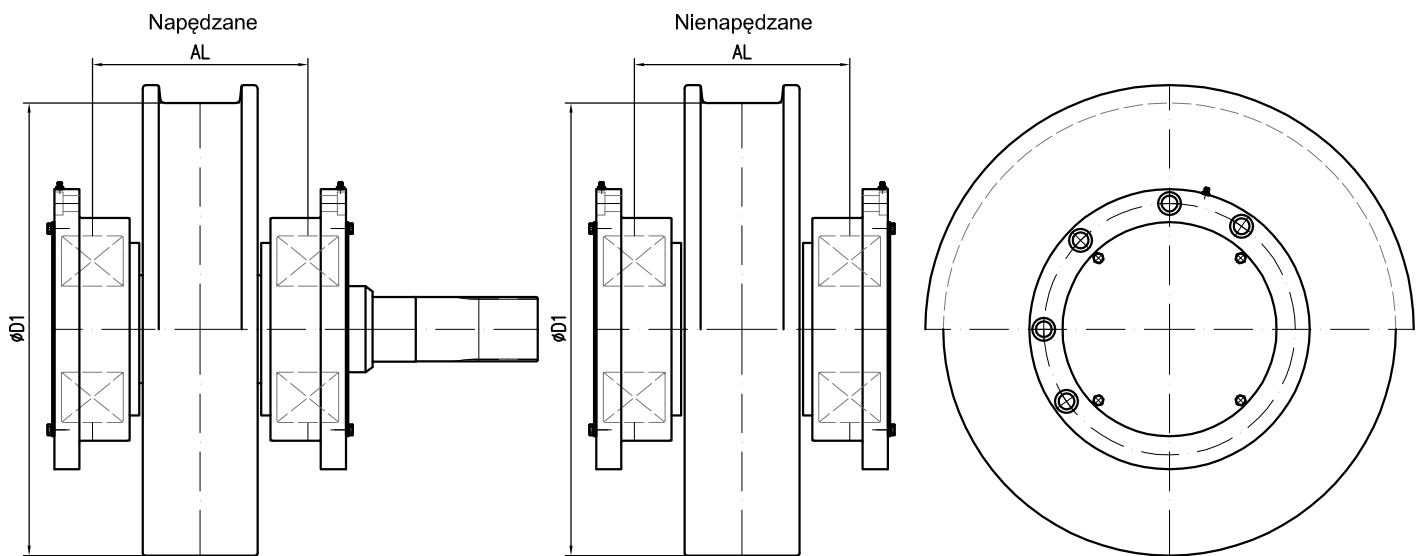
Razem z zestawami kołowymi dostarczana jest Dokumentacja Techniczno Ruchowa.

## 2. Zestawy kołowe

### 2.1 Zestawy kołowe z oprawami kątowymi ZKDK 200-1000



### 2.2 Zestawy kołowe z oprawami okrągłymi ZKDO 200-1000



## 3. Oznaczenia zestawów kołowych serii ZKDK ZKDO 200-1000

106	-	ZKDK-N	-	630A	-	K1	-	OB	-	5A	-	WSP
1		2		3		4		5		6		7

## 1. Numer zestawu kołowego

- 101 do 110 zestawy kołowe z oprawami kątowymi na łożyskach baryłkowych serii 223
- 201 do 210 zestawy kołowe z oprawami kątowymi na łożyskach baryłkowych serii 222
- 301 do 310 zestawy kołowe z oprawami okrągłymi na łożyskach baryłkowych serii 223
- 401 do 410 zestawy kołowe z oprawami okrągłymi na łożyskach baryłkowych serii 222

## 2. Oznaczenie typu

- ZKDK-N - zestaw kołowy napędzany z oprawami kątowymi
- ZKDO-N - zestaw kołowy napędzany z oprawami okrągłymi
- ZKDK-L - zestaw kołowy nienapędzany z oprawami kątowymi
- ZKDO-L - zestaw kołowy nienapędzany z oprawami okrągłymi

## 3. Oznaczenie wielkości - 200A do 1000C

## 4. 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

## 5. Obrzeża koła jezdnego

- OB - z obrzeżami
- BO - bez obrzeży

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

- 1A do 9A - wał z czopem z wielowypustem wg DIN 5480
- 1B do 9B - wał z czopem z wpustem wg DIN 6885/1

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

## 4. 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]

## 4.1. 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
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

## 4.2. 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	0,7

## 5. 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

## 6. 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 jeźdnego postępujemy 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 jeźdnego [mm]

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

$C1$  - współczynnik zależny od prędkości jazdy punkt 4.1.

$C2$  - współczynnik zależny od grupy klasyfikacyjnej mechanizmu punkt 4.2.

$C$  - orientacyjny współczynnik zależny od grupy klasyfikacyjnej mechanizmu punkt 4.1. i 4.2. przyjmowany do wstępnego obliczenia średnicy koła

$p_{dop}$  - dopuszczalny nacisk powierzchniowy styku koła z szyną punkt 4.

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

a. Dla zestawów kołowych mechanizmów jazd mostów suwnic

$$P_{kek} = (P_{statmin} + 2 \times P_{statmaks}) / 3$$

b. Dla zestawów kołowych mechanizmów jazd wózków i wciągarek suwnic

$$P_{kek} = P_{statmaks}$$

$P_{statmin}$  - minimalne statyczne obciążenie koła [N]

$P_{statmaks}$  - 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 ZKDK i ZKDO.

Średnia siła pionowa działająca na łożysko

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

Średnia siła pozioma działająca na łożysko

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

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 jezdneho i odpowiednie ustawienie kół jezdnych pod obciążeniem.

## 7. Przykłady doboru zestawów kołowych

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

Dane:

- Prędkość jazdy suwnicy  $V_{js}=80$  [m/min]
- $P_{statmin}$  50 000 [N]
- $P_{statmaks}$  150 000 [N]
- Szyna suwnicy A65  $b_{ef}=57$  [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 2,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 200 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 20 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.

$$2,0 \times 200 \times 20 = 8\ 000 \text{ godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L2, Klasa wykorzystania mechanizmu -T6

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M6

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z orientacyjnym współczynnikiem C o wartości 1 -dla (L2,T6)

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

Dobieramy zestaw kołowy numer 103 D315B o średnicy  $D_k=315$  mm

Z tabeli punkt 4.1.

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

Z tabeli punkt 4.2.

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

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  $AL=200$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$VL = 0,5 \times 116\ 667 + 0,6 \times [(0,5 \times 315) / 200] \times 0,1 \times 116\ 667 = 58\ 335 + 5\ 513 = 63\ 850\ \text{N}$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

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

- obroty koła jezdnego

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

Dane:

Zestaw kołowy numer 103 D315B  $Dk=315$  [mm] 2 x łożysko nr 22314  $C=311\ 000$  [N]

Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = HL / VL = 7\ 000 / 63\ 850 = 0,11$  z katalogu łożysk  $Y1=1,9$

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

$$Prod = 63\ 850 + 1,9 \times 7\ 000 = 77\ 150\ \text{N}$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$Lh = 16\ 660 / 80,8 \times [(311\ 000 / 77\ 150) * 10 / 3] = 21\ 500\ \text{godz} > 8\ 000\ \text{godz}$$

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

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

Dane:

- Prędkość jazdy suwnicy  $V_{js}=125$  [m/min]
- $P_{statmin}$  200 000 [N]
- $P_{statmaks}$  300 000 [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 20 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $K_m=1,00$  (Stan obciążenia mechanizmu -L4)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = (200\ 000 + 2 \times 300\ 000) / 3 = 266\ 667\ \text{[N]}$$

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

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$16,0 \times 300 \times 20 = 96\ 000\ \text{godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L4, Klasa wykorzystania mechanizmu -T9

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M8

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z orientacyjnym współczynnikiem  $C$  o wartości 0,65 -dla (L4,T9)

$$D_k > 266\ 667 / (7,2 \times 86 \times 0,65) = 663\ \text{[mm]}$$

Dobieramy zestaw kołowy numer 307 D710B o średnicy koła  $D_k=710$  mm

Z tabeli punkt 4.1.

$$C_1=0,92\ \text{dla}\ V_{js}=125\ \text{[m/min]}\ \text{i}\ D_k=710\ \text{[mm]}$$

Z tabeli punkt 4.2.

$$C_2=0,7\ \text{dla}\ GKM\ M8-L4,T9$$

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

$$p = 266\ 667 / (710 \times 86 \times 0,92 \times 0,7) = 6,8\ \text{[MPa]} < P_{dop}=7,2\ \text{[MPa]}$$

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

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,3$ , odległość pozioma między środkami łożysk  $AL=310$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$VL = 0,5 \times 266\ 667 + 0,6 \times [(0,5 \times 710) / 310] \times 0,3 \times 266\ 667 = 133\ 334 + 54\ 970 = 188\ 304\ \text{N}$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$HL = 0,6 \times 0,3 \times 266\ 667 = 48\ 000\ \text{N}$$

- obroty koła jezdnego

$$nk = 125 / (3,1415 \times 0,710) = 56,0\ \text{obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy numer 307 D710B  $Dk=710$  [mm] 2 x łożysko 22326  $C=978\ 000$  [N]

Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = HL / VL = 48\ 000 / 188\ 304 = 0,255$  z katalogu łożysk  $Y1=1,9$

Dla łożyska nr 22326 przy  $e=0,25$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$Prod = 188\ 304 + 1,9 \times 48\ 000 = 279\ 504\ \text{N}$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$Lh = 16\ 660 / 56,0 \times [(978\ 000 / 279\ 504) * 10 / 3] = 19\ 348\ \text{godz}$$

Dla M8 (L4, T9) wymagana trwałość powinna zawierać się w przedziale 50 001-100 000 godzin

Aby spełnić ten warunek należy dobrać zestaw kołowy numer 308 D800B i sprawdzić trwałość łożysk.

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

Dane:

- Prędkość jazdy wózka  $V_{jw}=63$  [m/min]
- $P_{statmaks}$  140 000 [N]
- Szyna suwnicy A75  $bef=64$  [mm]
- Przeciętny czas pracy mechanizmu na dobę 16,0 godz.
- Przeciętna liczba dni pracy mechanizmu w roku 300 dni
- Okres eksploatacji mechanizmu 20 lat
- Nominalny współczynnik rozkładu obciążenia  $Km=1,00$  (Stan obciążenia mechanizmu -L4)

Dla powyższych danych wyliczamy :

$$P_{kek} = P_{statmaks} = 140\ 000\ \text{N}$$

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

wg ISO 4301 określamy klasę wykorzystania i grupę klasyfikacyjną mechanizmu.

$$16,0 \times 300 \times 20 = 96\ 000\ \text{godz.}$$

Stan obciążenia mechanizmu -L4, Klasa wykorzystania mechanizmu -T9

Grupa klasyfikacyjna mechanizmu -M8

Wstępnie wyliczamy minimalną średnicę koła z orientacyjnym współczynnikiem  $C$  o wartości 0,65 -dla (L4,T9)

$$Dk > 140\ 000 / [7,2 \times 64 \times 0,65] = 467\ \text{[mm]}$$

Dobieramy zestaw kołowy numer 405 D500A

Z tabeli punkt 4.1.

$$C1=0,97\ \text{dla}\ V_{js}=63\ \text{[m/min]}\ \text{i}\ Dk=500\ \text{[mm]}$$

Z tabeli punkt 4.2.

$$C2=0,7\ \text{dla}\ GKM\ M8-L4,T9$$

Dla określonych wielkości współczynników sprawdzamy wielkość nacisku

powierzchniowego styku koła z szyną.

$$p = 140\ 000 / (500 \times 64 \times 0,97 \times 0,7) = 6,44\ \text{[MPa]} < P_{dop}=7,2\ \text{[MPa]}$$

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

Przyjęto współczynnik siły bocznej  $f=0,1$ , odległość pozioma między środkami łożysk  $AL=241$  mm

- średnia siła pionowa działająca na łożysko

$$VL = 0,5 \times 140\,000 + 0,6 \times [(0,5 \times 500) / 241] \times 0,1 \times 140\,000 = 70\,000 + 8\,714 = 78\,714 \text{ N}$$

- średnia siła pozioma działająca na łożysko

$$HL = 0,6 \times 0,1 \times 140\,000 = 8\,400 \text{ N}$$

- obroty koła jezdnego

$$nk = 63 / (3,1415 \times 0,500) = 40,1 \text{ obr/min}$$

Dane:

Zestaw kołowy numer 405 D500A  $Dk=500$  [mm] 2 x łożysko nr 22224  $C=466\,000$  [N]

Współczynnik obliczeniowy łożyska  $e = HL / VL = 8\,400 / 78\,714 = 0,11$  z katalogu łożysk  $Y1=2,7$

Dla łożyska nr 22224 przy  $e=0,1$  równoważne obciążenie dynamiczne wynosi

$$Prod = 78\,714 + 2,7 \times 8\,400 = 101\,394 \text{ N}$$

Trwałość łożyska wyrażona w godzinach

$$Lh = 16660 / 40,1 \times [(466\,000 / 101\,394) * 10 / 3] = 165\,000 \text{ godz} > 67\,000 \text{ godz}$$

Trwałość łożyska zawiera się w wymaganym przedziale 50 001 - 100 000 godzin.

## 8. Wymiary czopów wałów zestawów kołowych napędzanych

Wielkość zestawu kołowego			Wał wyjściowy z wielowypustem wg DIN 5480				Wał wyjściowy z wpustem wg DIN 6885/1		
	$\phi D7_{h6}$	LW	Numer	$\phi DW1_{8f}$	L4	L5	Numer	Wpust $h_9$	A3
200	40	125	1A	W40x2x18	40	46	1B	A12x8x110	43
250	40	125	1A	W40x2x18	40	46	1B	A12x8x110	43
	45	135	2A	W45x2x21	40	50	2B	A14x9x125	48,5
315	45	135	2A	W45x2x21	40	50	2B	A14x9x125	48,5
	50	155	3A	W50x2,5x18	40	59	3B	A14x9x140	53,5
	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64
400	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64
	70	200	5A	W70x3x22	60	80	5B	A20x12x180	74,5
	90	230	6A	W90x3x28	60	82	6B	A25x14x210	95
500	60	170	4A	W60x3x18	50	67	4B	A18x11x160	64
	70	200	5A	W70x3x22	60	80	5B	A20x12x180	74,5
	90	230	6A	W90x3x28	60	82	6B	A25x14x210	95
630	70	200	5A	W70x3x22	50	67	5B	A18x11x160	64
	90	230	6A	W90x3x28	60	82	6B	A25x14x210	95
	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106
710	90	230	6A	W90x3x28	60	82	6B	A25x14x210	95
	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106
	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127
800	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106
	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127
	130	330	9A	W130x5x24	75	130	9B	A32x18x300	137
900	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106
	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127
	130	330	9A	W130x5x24	75	130	9B	A32x18x300	137
1000	100	260	7A	W100x3x32	70	110	7B	A28x16x240	106
	120	290	8A	W120x5x22	70	130	8B	A32x18x260	127
	130	330	9A	W130x5x24	75	130	9B	A32x18x300	137











