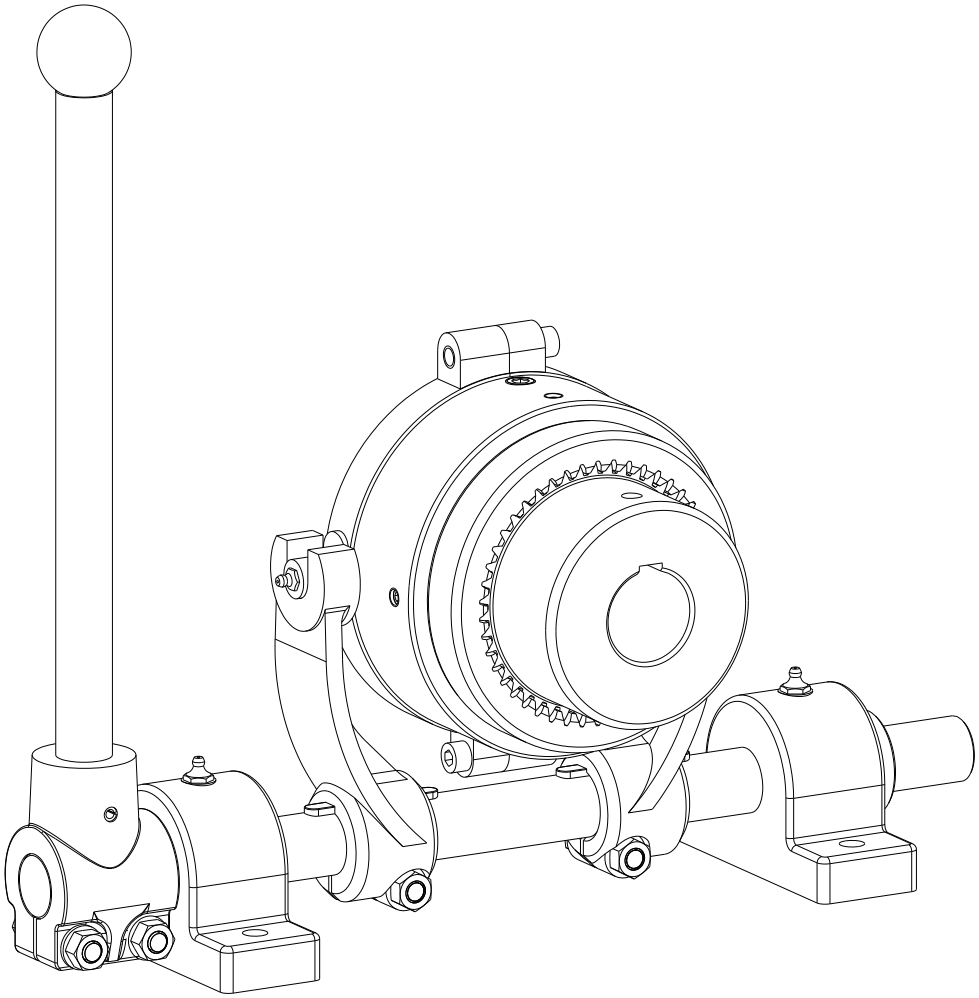
BoWex®

sprzęgła z zębami łukowymi
(po uszkodzeniu zębów nie przenoszą momentu obrotowego) typy
SD, SD-D, SD1, SD2 oraz ich kombinacje



BoWex® jest sprzęgłem z zębami łukowymi. Umożliwia kompensację odchyłek położenia wałów, wynikających np. z niedokładności produkcji, rozszerzalności cieplnej, itp.

Spis treści

1 Dane techniczne 3

2 Wskazówki 9

2.1 Wskazówki ogólne 9
2.2 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa 9
2.3 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 9
2.4 Właściwe użytkowanie 10
2.5 Dobór sprzęgła 10
2.6 Odniesienie do Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE 10

3 Przechowywanie, transport i opakowanie 11

3.1 Przechowywanie 11
3.2 Transport i opakowanie 11

4 Montaż 12

4.1 Elementy składowe sprzęgła 12
4.2 Wskazówki dotyczące rozwiertu 14
4.3 Informacja o sile przełączania 14
4.4 Montaż sprzęgła (ogólnie) 15
4.5 Montaż pierścienia dodatkowego (element 4) i pierścienia ślizgowego (element 5) - BoWex® SD1 15
4.6 Montaż piasty (element 1) i zespołu rozłącznego (element 2) 16
4.7 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł 17
4.8 Montaż pierścienia ślizgowego (element 5) - BoWex® SD2 18
4.9 Montaż mechanizmu przełączającego (element 3) - BoWex® SD1 oraz SD2 19

5 Uruchamianie 20

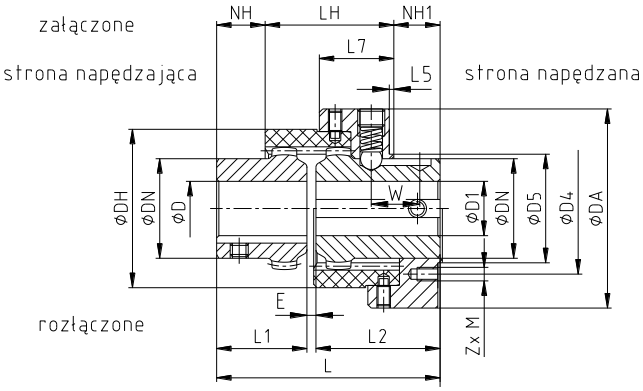
6 Usterki - przyczyny oraz usuwanie 21

7 Utylizacja 22

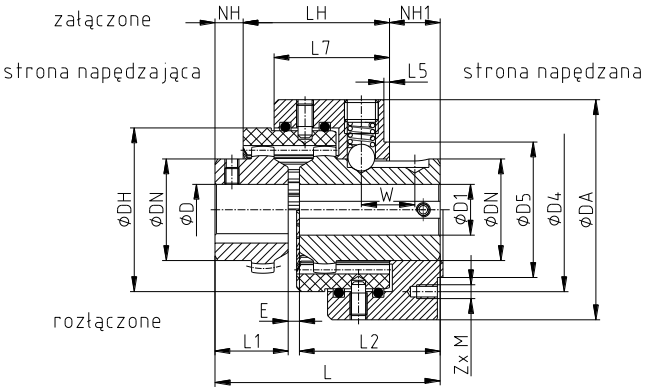
8 Konserwacja i serwis 23

9 Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta 23

1 Dane techniczne



rysunek 1: BoWex® SD



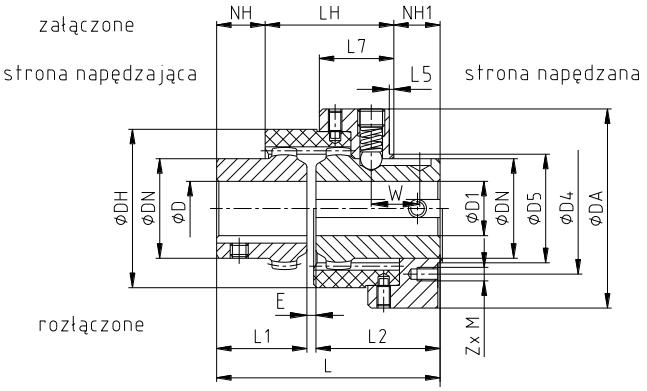
rysunek 2: BoWex® SD-D

Tabela 1: wymiary i dane techniczne - wykonanie SD i SD-D

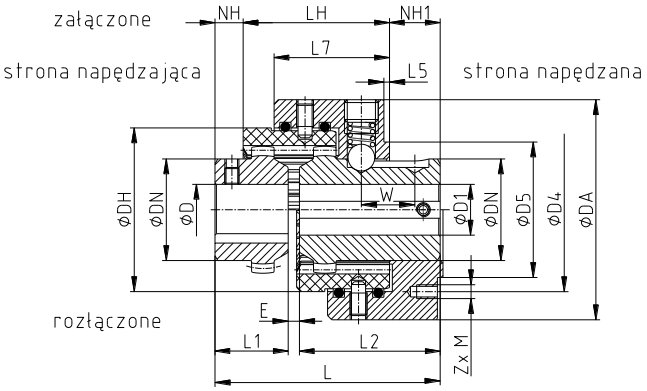
rozmiar	rozwiert wstępny		maks. średnica otworu		wymiary w mm						
	bez otworu	jest	D	D1	DA	DH	DN	L	L1	L2	L7
24 SD	x	-	24	24	78	58	36	80	26	50	31
28 SD	x	-	28	28	88	70	44	99	40	55	33
32 SD	x	-	32	32	100	84	50	99	40	55	33
45 SD	x	-	45 48	45	125	100	65	106 114	42 50	60	37
65 SD	x	27 70 dł.	65	65	156	140	95	129	55	70	37
80 SD	-	25	80	80	195	175	124	186	90	90	47
100 SD	-	35	100	100	135	210	152	228	110	110	55
125 SD	-	45	125	125	298	270	192	290	140	140	70

rozmiar	wymiary w mm					masa przy maks. otworze		moment bezwładności J przy maks. otworze		siła przełączania w N
	E	LH	NH	NH1	W	zespół rozłączny w kg	piasta w kg	zespół rozłączny w kgcm2	piasta w kgcm2	
24 SD	4	52	10	18	19	1,08	0,14	8,23	0,36	140
28 SD	4	57	21,5	20,5	21,5	1,50	0,33	15,62	1,22	180
32 SD	4	58	20,5	20,5	21,5	1,85	0,43	22,87	2,17	180
45 SD	4	63	21,5 29,5	21,5	22,5	2,56	0,68 0,79	46,07	5,66	250
65 SD	4	79	26	24	25	5,07	2,30	158,99	43,96	350
80 SD	6	96	56	34	35	10,60	5,20	523,7	150,8	350
100 SD	8	113	72	43	43	18,87	9,37	1350	401,3	400
125 SD	10	149	89	52	52	40,40	9,44	4919	1362,3	450

1 Dane techniczne



rysunek 1: BoWex® SD



rysunek 2: BoWex® SD-D

Tabela 2: wymiary - pierścień przełączający (element 17) wykonanie SD

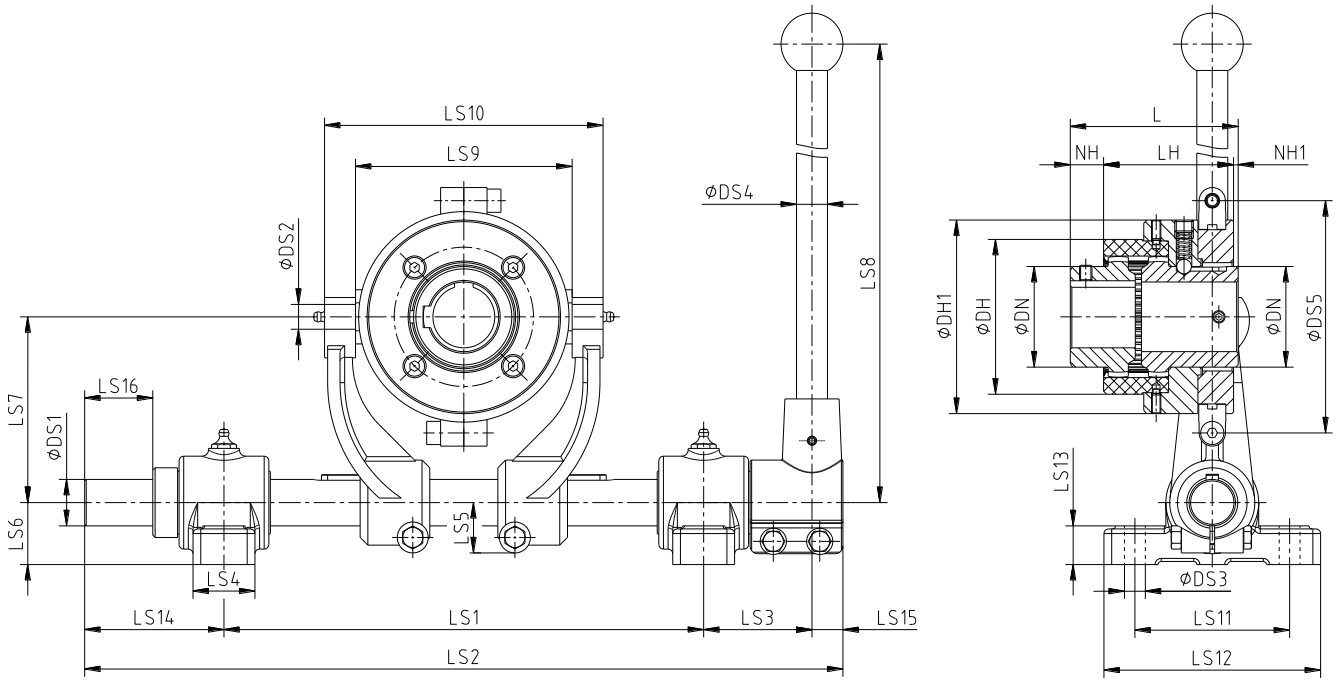
wymiary przyłączeniowe BoWex® SD pierścień przełączający (element 17) do przyłączenia pierścienia ślizgowego SD1 - patrz tabela 6, tarczy przełączania, itp.									
rozmiar	wymiary w mm				rozmiar	wymiary w mm			
	D5 (h7)	D4	Z x M	L5		D5 (h7)	D4	Z x M	L5
24 SD	48	58	4 x M6	2	65 SD	100	114	4 x M8	2
28 SD	48	58	4 x M6	2	80 SD	130	145	4 x M8	3
32 SD	64	75	4 x M6	2	100 SD	180	196	6 x M10	4
45 SD	75	90	4 x M8	2	125 SD	220	236	6 x M10	4

Tabela 3: moc, momenty i prędkości obrotowe

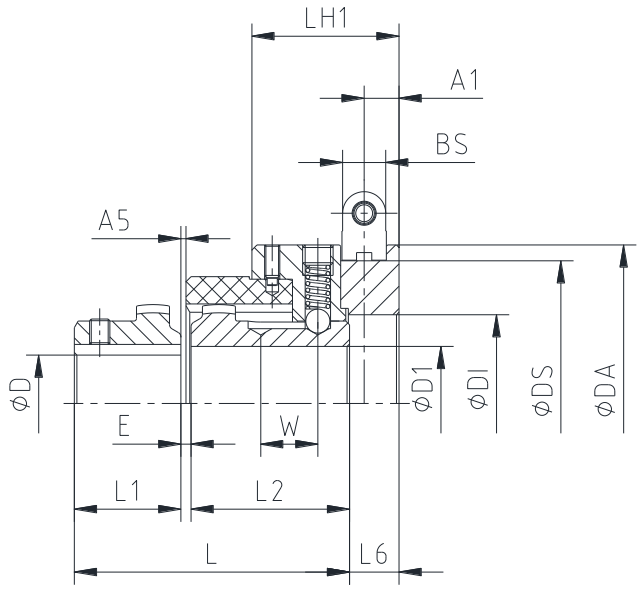
rozmiar	moc $\frac{P}{n}$ $\left[\frac{kW}{1/min}\right]$		moment obr. w Nm			maks. prędkość w obr./min [1]
	znamionowa	maks.	T_{KN}	$T_{K\,maks.}$	T_{KW}	
24 SD	0,0021	0,0042	20	60	10	5000
28 SD	0,0047	0,0094	45	135	23	4400
32 SD	0,0063	0,013	60	180	30	3900
45 SD	0,015	0,029	140	420	70	3100
65 SD	0,040	0,080	380	1140	190	2500
80 SD	0,073	0,15	700	2100	350	2000
100 SD	0,13	0,25	1200	3600	600	1650
125 SD	0,26	0,52	2500	7500	1250	1300

1) W odniesieniu do średnicy DA i bez pierścienia ślizgowego.

1 Dane techniczne



rysunek 3: BoWex® SD1 z mechanizmem przełączającym



rysunek 4: BoWex® SD1

Tabela 4: moc, momenty i prędkości obrotowe

rozmiar	moc $\frac{P}{n}$ $\left[\frac{kW}{1/min}\right]$		moment obr. w Nm			maks. prędkość w obr./min
	znamionowa	maks.	T_{KN}	$T_{K\ maks.}$	T_{KW}	
24 SD1	0,0021	0,0042	20	60	10	3200
28 SD1	0,0047	0,0094	45	135	23	3200
32 SD1	0,0063	0,013	60	180	30	2500
45 SD1	0,015	0,029	140	420	70	2100
65 SD1	0,040	0,080	380	1140	190	1700
80 SD1	0,073	0,15	700	2100	350	1300
100 SD1	0,13	0,25	1200	3600	600	1200
125 SD1	0,26	0,52	2500	7500	1250	1000

1 Dane techniczne

Tabela 5: wymiary - wykonanie SD1

rozmiar	średnica otworu [1] D, D1		wymiary w mm								
	min.	maks.	L	L1	L2	A1	A5	BS ±0,1 (rowek)	DA	DH	DH1
24 SD1	10	24	80	26	50	11	3	12,5	78	58	78
28 SD1	10	28	99	40	55	11	3	12,5	78	70	88
32 SD1	12	32	99	40	55	13,5	2	17,5	100	84	100
45 SD1	20	45	106	42	60	14	2	18,0	125	100	125
		48 [7]	114	50							
65 SD1	25	65	129	55 [2]	70	16	-4 [2]	20,5	145	140	156
80 SD1	30	80	186	90	90	18,5	1	25,5	182	175	195
100 SD1	40	100	228	110	110	28	5	30,5	230	210	235
125 SD1	50	125	290	140	140	30,5	1	35,5	275	270	298

rozmiar	wymiary w mm										siła przełączania w N
	DI	DN	DS ±1 (rowek)	E	LH	LH1	L6	NH	NH1	W	
24 SD1	45	36	70,5	4	67	46	16	10	3	19	140
28 SD1	45	44	70,5	4	72	48	16	21,5	5,5	21,5	180
32 SD1	60	50	89,5	4	78	53	21	20,5	0,5	21,5	180
45 SD1	70	65 [3]	112,5	4	84	58	22	21,5	0,5	22,5	250
								29,5			
65 SD1	96	96 / 95 [6]	130,5	4	103	61	25	26	0	25	350
80 SD1	125	124	164,5	6	124	75	29	56	6	35	350
100 SD1	174	152	210,5	8	152	94	39	72	4	43	400
125 SD1	214	192	250,5	10	193	114	44	89	8	52	450

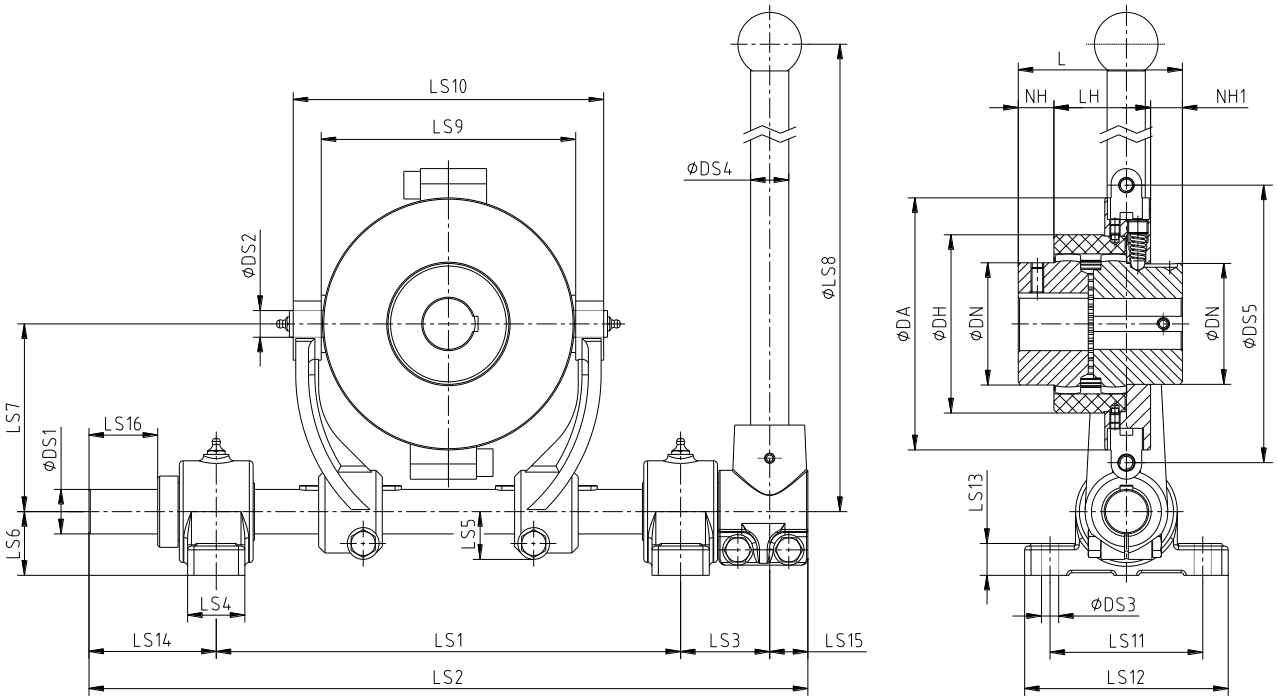
Tabela 6: wymiary zespołu przełączającego - wykonanie SD1

rozmiar	pierścień ślizgowy rozmiar	pierścień ślizgowy rozmiar	wymiary w mm									
			DS1	DS2	DS3	DS5	LS1 4)		LS2	LS3 4)	LS4	LS5
							min.	maks.				
24 SD1	1	1.1	20	12	11	94	180	190	320	55	35	25
28 SD1	1	1.1	20	12	11	94	180	190	320	55	35	25
32 SD1	2	2.2	25	17	13,5	120	240	270	430	60	40	27
45 SD1	3	3.3	30	17	13,5	146	280	310	490	70	40	32,5
65 SD1	3	4.4	30	17	13,5	170	280	310	490	70	40	32,5
80 SD1	4	5.5	35	21	13,5	214	321	365	565	70	45	37,5
100 SD1	5	6.6	40	25	13,5	250	365	410	630	80	45	46
125 SD1	5	7.7	40	25	13,5	290	-	410	630	80	45	46

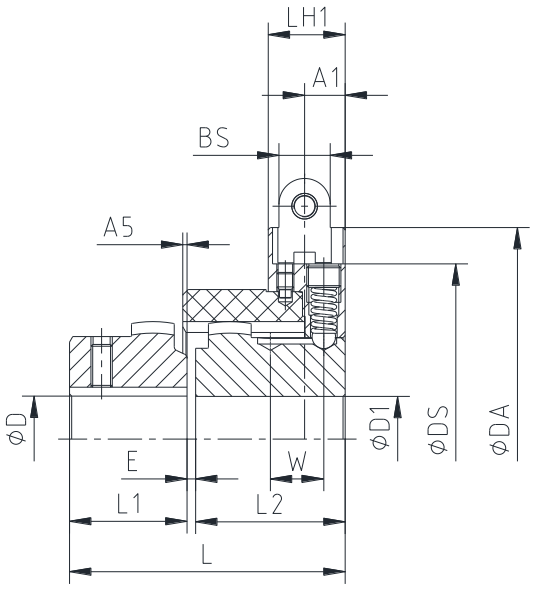
rozmiar	wymiary w mm											
	LS6	LS7	LS8	LS9	LS10	LS11	LS12	LS13	wymiary przy $LS1_{maks.}$			
									DS4	LS14	LS15	LS16
24 SD1	30	70	400	90	114	75	110	18	16	55	20	16
28 SD1	30	70	400	90	114	75	110	18	16	55	20	16
32 SD1	40	97,5	450	111	151	100	140	25	20	80	20	34
45 SD1	40	120	600	140	180	100	140	25	20	90	20	44
65 SD1	40	120	600	170	210	100	140	25	20	90	20	44
80 SD1	50	147,5	750	200	244	120	160	25	30	100	30	54
100 SD1	50 [5]	190	1085	250	300	120	160	25	30	110	30	62
125 SD1	50 [5]	190	1085	300	350	120	160	25	30	110	30	62

1) Średnice otworów wg ISO w tolerancji H7, rowek wpustowy wg DIN 6885 cz. 1 [JS9] oraz wkręt ustalający po stronie rowka. Dla rozmiaru 24 wkręt ustalający znajduje się naprzeciwko rowka wpustowego.
2) Przed demontażem poprzecznym należy skrócić kołnierz piasty o 5 mm.
3) W rozmiarze 45, piasta (element 1) posiada wymiary LS1 = 50 mm, ØDN = 68 mm.
4) Wymiary LS3 oraz LS1 maks. = standardowe wymiary montażowe
5) W przypadku pełnej płyty montażowej, wymiar LS6 mechanizmu przełączającego rozmiar 5 musi zostać powiększony co najmniej 10 mm, natomiast mechanizmu przełączającego rozmiar 6 musi zostać powiększony co najmniej 15 mm. Łapy strony napędzającej i napędzanej muszą zostać odpowiednio dostosowane.
6) ØDN = x / y x = piasta po stronie napędzającej / y = piasta po stronie napędzanej
7) Obowiązuje tylko dla wymiaru D.

1 Dane techniczne



rysunek 5: BoWex® SD2 z mechanizmem przełączającym



rysunek 6: BoWex® SD2

Tabela 7: moc, momenty i prędkości obrotowe

rozmiar	moc $\frac{P}{n}\left[\frac{kW}{1/min}\right]$		moment obr. w Nm			maks. prędkość w obr./min
	znamionowa	maks.	T_{KN}	$T_{K\,maks.}$	T_{KW}	
24 SD2	0,0021	0,0042	20	60	10	3200
28 SD2	0,0047	0,0094	45	135	23	2500
32 SD2	0,0063	0,013	60	180	30	2100
45 SD2	0,015	0,029	140	420	70	1700
65 SD2	0,040	0,080	380	1140	190	1300
80 SD2	0,073	0,15	700	2100	350	1200
100 SD2	0,13	0,25	1200	3600	600	1000
125 SD2	0,26	0,52	2500	7500	1250	850

1 Dane techniczne

Tabela 8: wymiary - wykonanie SD2

rozmiar	średnica otworu [1] D, D1		wymiary w mm							
	min.	maks.	L	L1	L2	A1	A5	BS ±0,1 (rowek)	DA	DH
24 SD2	10	24	80	26	50	9,5	3	12,5	88	58
28 SD2	10	28	99	40	55	16	3	17,5	113	70
32 SD2	12	32	99	40	55	16	2	18	136	84
45 SD2	20	45	106	42	60	16	2	20,5	154	100
		48 [7]	114	50						
65 SD2	25	65	129	55 [2]	70	18	-4 [2]	25,5	198	140
80 SD2	30	80	186	90	90	23	1	30,5	250	175
100 SD2	40	100	228	110	110	28	5	35,5	295	210
125 SD2	50	125	290	140	140	30	1	38,5	355	270

rozmiar	wymiary w mm								siła przełączania w N
	DN	DS ±0,1 (rowek)	E	LH	LH1	NH	NH1	W	
24 SD2	36	70,5	4	51	30	10	19	19	140
28 SD2	44	89,5	4	56	32	21,5	21,5	21,5	180
32 SD2	50	112,5	4	57	32	20,5	21,5	21,5	180
45 SD2	65 [3]	130,5	4	62	36	21,5	22,5	22,5	250
						29,5			
65 SD2	96 / 95 [6]	164,5	4	78	36	26	25	25	350
80 SD2	124	210,5	6	95	46	56	35	35	350
100 SD2	152	250,5	8	113	55	72	43	43	400
125 SD2	192	300,5	10	149	70	89	52	52	450

Tabela 9: wymiary zespołu przełączającego - wykonanie SD2

rozmiar	pierścień ślizgowy rozmiar	pierścień ślizgowy rozmiar	wymiary w mm									
			DS1	DS2	DS3	DS5	LS1		LS2	LS3 4)	LS4	LS5
							min.	maks.				
24 SD2	1	1.1	20	12	11	94	180	190	320	55	35	25
28 SD2	2	2.2	25	17	13,5	120	240	270	430	60	40	27
32 SD2	3	3.3	30	17	13,5	146	280	310	490	70	40	32,5
45 SD2	3	4.4	30	17	13,5	170	280	310	490	70	40	32,5
65 SD2	4	5.5	35	21	13,5	214	321	365	565	70	45	37,5
80 SD2	5	6.6	40	25	13,5	250	365	410	630	80	45	46
100 SD2	5	7.7	40	25	13,5	290	-	410	630	80	45	46
125 SD2	6	8.8	40	35	13,5	360	-	540	760	80	45	56

rozmiar	wymiary w mm											
	LS6	LS7	LS8	LS9	LS10	LS11	LS12	LS13	wymiary przy LS1 maks.			
									DS4	LS14	LS15	LS16
24 SD2	30	70	400	90	114	75	110	18	16	55	20	16
28 SD2	40	97,5	450	111	151	100	140	25	20	80	20	34
32 SD2	40	120	600	140	180	100	140	25	20	90	20	44
45 SD2	40	120	600	170	210	100	140	25	20	90	20	44
65 SD2	50	147,5	750	200	244	120	160	25	30	100	30	54
80 SD2	50 [5]	190	1085	250	300	120	160	25	30	110	30	62
100 SD2	50 [5]	190	1085	300	350	120	160	25	30	110	30	62
125 SD2	50 [5]	265	1068	360	420	120	160	25	30	110	30	62

1) Średnice otworów wg ISO w tolerancji H7, rowek wpustowy wg DIN 6885 cz. 1 [JS9] oraz wkręt ustalający po stronie rowka. Dla rozmiaru 24 wkręt ustalający znajduje się naprzeciwko rowka wpustowego.
2) Przed demontażem poprzecznym należy skrócić kołnierz piasty o 5 mm.
3) W rozmiarze 45, piasta (element 1) posiada wymiary L1 = 50 mm, ØDN = 68 mm.
4) Wymiary LS3 oraz LS1 maks. = standardowe wymiary montażowe
5) W przypadku pełnej płyty montażowej, wymiar LS6 mechanizmu przełączającego rozmiar 5 musi zostać powiększony co najmniej 10 mm, natomiast mechanizmu przełączającego rozmiar 6 musi zostać powiększony co najmniej 15 mm. Łapy strony napędzającej i napędzanej muszą zostać odpowiednio dostosowane.
6) ØDN = x / y x = piasta po stronie napędzającej / y = piasta po stronie napędzanej
7) Obowiązuje tylko dla wymiaru D1.

2 Wskazówki

2.1 Wskazówki ogólne

Proszę zapoznać z niniejszą instrukcją przed zamontowaniem sprzęgła.
Proszę zwrócić szczególną uwagę na informacje dotyczące bezpieczeństwa montażu i użytkowania!
Instrukcja eksploatacji jest elementem wyrobu. Proszę przechowywać ją przez cały czas użytkowania sprzęgła.
Prawa autorskie niniejszej instrukcji są zastrzeżone przez KTR.

2.2 Oznaczenia dotyczące bezpieczeństwa

STOP	**Ostrzeżenie przed urazami ciała**	Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania obrażeniom ciała lub ciężkim obrażeniom ciała, mogącym doprowadzić do śmierci.
!	**Ostrzeżenie przed uszkodzeniami wyrobu**	Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania uszkodzeniom wyrobu lub maszyny.
☞	**Wskazówki ogólne**	Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania niepożądanym rezultatom lub stanom.
♨	**Ostrzeżenie przed gorącymi powierzchniami**	Ten symbol oznacza uwagi, które mogą przyczynić się do zapobiegania poparzeniom gorącymi powierzchniami, skutkującym lekkimi lub poważnymi obrażeniami ciała.

2.3 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

STOP

Podczas montażu, regulacji oraz czynności konserwacyjnych sprzęgła należy bezwzględnie upewnić się, że cały napęd jest zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem. Wirujące części niosą ze sobą poważne zagrożenie uszkodzenia ciała. Należy bezwzględnie zapoznać się z całością niniejszej instrukcji i stosować do jej zapisów.

- Wszystkie czynności związane ze sprzęgłem muszą być wykonane zgodnie z zasadą - „Po pierwsze - bezpiecznie".
- Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem, konserwacją lub regulacją sprzęgła należy upewnić się czy został odłączony napęd oraz współpracujące urządzenia.
- Należy zabezpieczyć napęd przed przypadkowym włączeniem - na przykład poprzez umieszczenie informacji w miejscu pracy lub poprzez usunięcie bezpiecznika z układu zasilania.
- Nie dotykać sprzęgła podczas jego pracy.
- Należy zabezpieczyć sprzęgło przed przypadkowym dotknięciem. Należy zapewnić odpowiednie urządzenia zabezpieczające oraz osłony.

2 Wskazówki

2.4 Właściwe użytkowanie

Do montażu, konserwacji oraz regulacji sprzęgła, może przystąpić osoba, która:

- dokładnie przeczytała i zrozumiała niniejszą instrukcję,
- posiada odpowiednie kwalifikacje techniczne i została specjalnie przeszkolona (np. w zakresie bezpieczeństwa, środowiska, logistyki),
- została upoważniona i jest do tego uprawniona

Sprzęgło może być używane jedynie zgodnie z danymi technicznymi (patrz rozdział 1). Nieautoryzowane modyfikacje w wykonaniu sprzęgła są niedopuszczalne. Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za wprowadzone zmiany jak i ich skutki. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia technicznych modyfikacji prowadzących do ulepszania wyrobu.
Sprzęgło **BoWex®** określone w niniejszej instrukcji, odpowiada stanowi technicznemu w chwili powstania niniejszej instrukcji.

2.5 Dobór sprzęgła

Aby zapewnić ciągłą i bezawaryjną pracę sprzęgła, powinno ono zostać dobrane zgodnie z zaleceniami (zgodnie z normą DIN 740 część 2) dla danego zastosowania (patrz katalog, rozdział "BoWex®").
Jeżeli warunki pracy (moc, obroty, obciążenie itp.) zmienią się, sprzęgło ponownie musi zostać zweryfikowane pod względem doboru.
Należy upewnić się, że dane techniczne dotyczące przenoszonego momentu obrotowego, odnoszą się wyłącznie do tulei sprzęgła. Moment obrotowy przenoszony przez połączenie wał/piasta musi zostać zweryfikowany przez klienta, który ponosi za tę czynność pełną odpowiedzialność.

Dla napędów narażonych na drgania skrętne (napędy z okresowym lub stałym obciążeniem drganiami skrętnymi), konieczny jest dobór uwzględniający obliczenia drgań skrętnych, w celu zapewnienia bezpiecznego działania sprzęgła. Typowymi napędami narażonymi na drgania skrętne są przykładowo: napędy z silnikami wysokoprężnymi, pompy tłokowe, sprężarki tłokowe, itp. Na życzenie KTR dokona doboru sprzęgła oraz obliczeń drgań skrętnych.

2.6 Odniesienie do Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE

Zgodnie z Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE, sprzęgła dostarczone przez KTR należy traktować jako elementy, które nie są w całości lub częściowo zmontowanymi urządzeniami/maszynami. W konsekwencji KTR nie ma obowiązku wystawiania deklaracji włączenia. W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat bezpiecznego montażu, uruchomienia i bezpiecznej eksploatacji należy zapoznać się z niniejszą instrukcją eksploatacji, biorąc pod uwagę podane w niej ostrzeżenia.

3 Przechowywanie, transport i opakowanie

3.1 Przechowywanie

Sprzęgło jest dostarczane w stanie pozwalającym na przechowywanie w suchym i zadaszonym miejscu przez okres 6 - 9 miesięcy.
W sprzyjających warunkach magazynowania, właściwości tulei sprzęgła pozostają niezmienione aż przez 5 lat.

W pomieszczeniach magazynowych nie mogą znajdować się urządzenia wytwarzające ozon np. lampy fluorescencyjne, rtęciowe lub elektryczne urządzenia wysokiego napięcia. Pomieszczenia z wilgocią nie są odpowiednie do przechowywania czujników temperatury. Należy upewnić się, że nie występuje również skraplanie pary wodnej. Odpowiednią wilgotnością względną jest wartość poniżej 65 %.

3.2 Transport i opakowanie

W celu uniknięcia obrażeń ciała i wszelkiego rodzaju uszkodzeń wyrobu, należy zawsze korzystać z odpowiedniego sprzętu podnoszącego.

Sprzęgła są pakowane w różny sposób, w zależności od ich rozmiaru, ilości, a także rodzaju transportu. O ile pisemnie nie uzgodniono inaczej, opakowanie będzie spełniać wymogi wewnętrznych regulacji KTR.

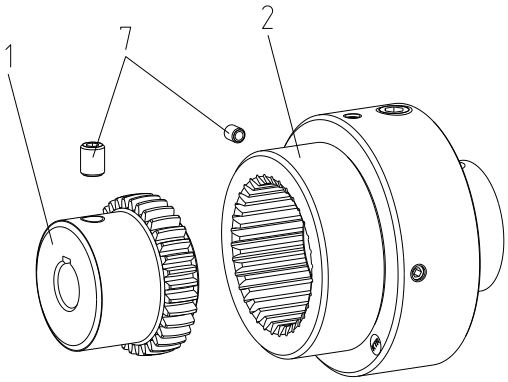
4 Montaż

Sprzęgła dostarczane standardowo z ustawioną siłą przełączania (patrz tabele 1, 5 oraz 8).
Przed montażem należy sprawdzić kompletność wszystkich części składowych.

4.1 Elementy składowe sprzęgła

Elementy sprzęgła BoWex® wykonanie SD

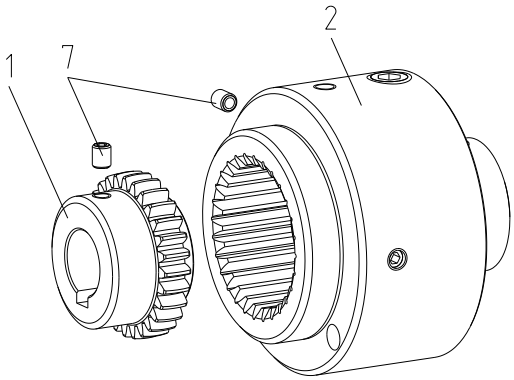
element	liczba	opis
1	1	piasta
2	1	zespół rozłączny "SD"
7	2	wkręt wg DIN EN ISO 4029



rysunek 7: BoWex® SD

Elementy sprzęgła BoWex® wykonanie SD-D

element	liczba	opis
1	1	piasta
2	1	zespół rozłączny "SD-D"
7	2	wkręt wg DIN EN ISO 4029



rysunek 8: BoWex® SD-D

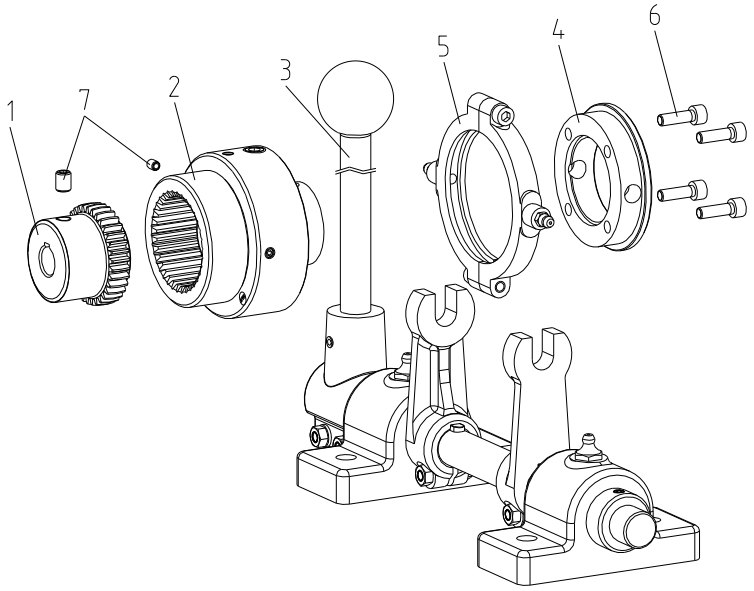
4 Montaż

4.1 Elementy składowe sprzęgła

Elementy sprzęgła BoWex® SD1 z mechanizmem przełączającym

element	liczba	opis
1	1	piasta
2	1	zespół rozłączny "SD"
3	1	mechanizm przełączający
4	1	dodatkowy pierścień
5	1	pierścień ślizgowy z kalamitkami
6	4/6 1)	śruba wg DIN EN ISO 4726
7	2	wkręt wg DIN EN ISO 4029

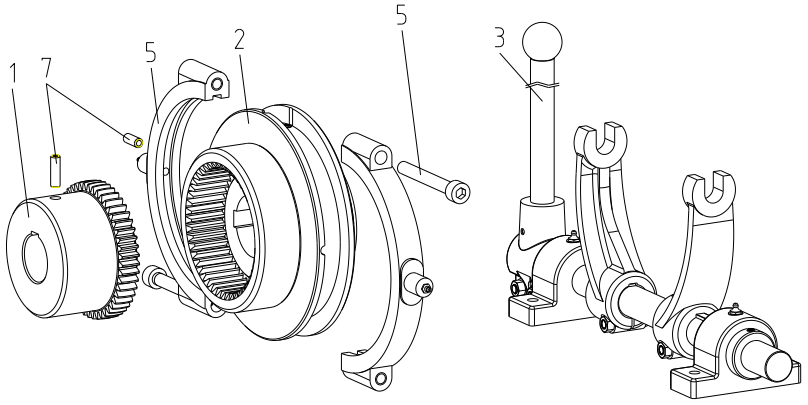
1) Liczba śrub zależy od rozmiaru sprzęgła



rysunek 9: BoWex® SD1 z mechanizmem przełączającym

Elementy sprzęgła BoWex® SD2 z mechanizmem przełączającym

element	liczba	opis
1	1	piasta
2	1	zespół rozłączny
3	1	mechanizm przełączający
5	1	pierścień ślizgowy z kalamitkami
7	2	wkręt wg DIN EN ISO 4029



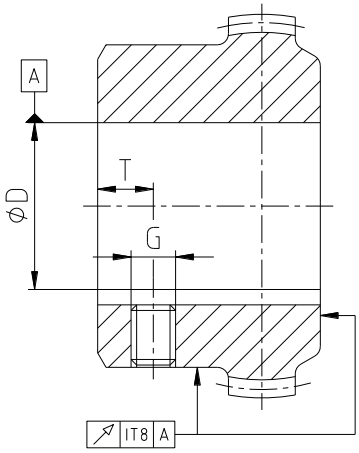
rysunek 10: BoWex® SD2 z mechanizmem przełączającym

4 Montaż

4.2 Wskazówki dotyczące rozwiertu

Nie wolno przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej średnicy otworów D (patrz rozdziale 1 - Dane techniczne). Wskutek niezastosowania się do powyższej uwagi, sprzęgło może ulec rozerwaniu. Wirujące części rozerwanego sprzęgła stanowią poważne niebezpieczeństwo.

- Przy wykonywaniu otworów na wały (piasty stalowe), należy zachować odpowiednią współśrodkowość i osiowość podczas obróbki mechanicznej (patrz rysunek 11).
- Należy bezwzględnie przestrzegać wartości $ØD_{maks}$.
- Dokładnie wyrównać piasty podczas wykonywania otworów.
- Piasty należy zabezpieczyć przed przesunięciem poprzez zapewnienie wkrętów ustalających zgodnych z DIN EN ISO 4029 lub podkładek i śrub mocujących od czoła piast.



rysunek 11: współśrodkowość i osiowość obróbki

Klient ponosi wszelką odpowiedzialność za dokonywaną obróbkę mechaniczną piast i części sprzęgieł nierozwierconych, z otworami wstępnymi jak również z otworami gotowymi. W takich przypadkach KTR nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiekolwiek nieprawidłowości w procesie obróbki mechanicznej.

Tabela 10: wkręt wg DIN EN ISO 4029 (element 7)

rozmiar	24	28	32	45	65	80	100	125
wymiar G w mm	M5	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16
wymiar T w mm	6	10	10	10	15 / 20 [1)]	20	30	40
moment dokręcania T_A w Nm	2	10	10	10	17	17	40	80

1) dla długości piasty 55 mm T = 15 mm, dla 70 mm T = 20 mm

Tabela 11: zalecane pasowania zgodnie z DIN 748/1

średnica otworu w mm		tolerancja średnicy wału	tolerancja średnicy otworu
ponad	do		
	50	k6	H7 (standard KTR)
50		m6	

Jeśli piasta będzie osadzana na wpust, powinien on odpowiadać tolerancji ISO JS9 (standard KTR) dla normalnych warunków pracy lub ISO P9 dla ciężkich warunków pracy (często zmienny kierunek obrotów, udary, itp.).

Moment obrotowy przenoszony przez połączenie wał/piasta musi zostać zweryfikowany przez klienta, który ponosi za tę czynność pełną odpowiedzialność.

4.3 Informacja o sile przełączania

Przed dostawą siła przełączania jest już ustawiona, a zaślepka jest oznaczona lakierem.

4 Montaż

4.4 Montaż sprzęgła (ogólnie)

Zaleca się sprawdzenie wymiarów otworów, wałów, rowków wpustowych i wpustów przed przystąpieniem do montażu.

Podgrzanie piast (do około 80 °C) umożliwia łatwiejszy ich montaż na wałach.

STOP

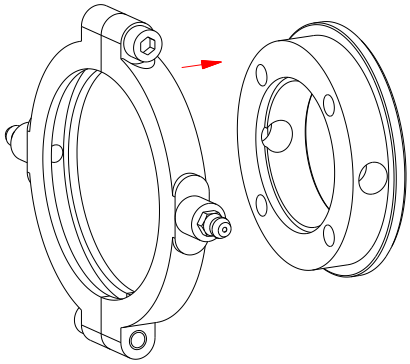
Dotykanie rozgrzanych piast grozi poparzeniem.
Zaleca się stosowanie specjalnych rękawic.

Podczas montażu należy upewnić się że wymiar E (patrz tabela 1, 5 i 8) został zachowany, aby tuleja mogła przemieszczać się osiowo.
Niezastosowanie się do powyższej uwagi grozi zniszczeniem sprzęgła.

4.5 Montaż pierścienia dodatkowego (element 4) i pierścienia ślizgowego (element 5) - BoWex® SD1

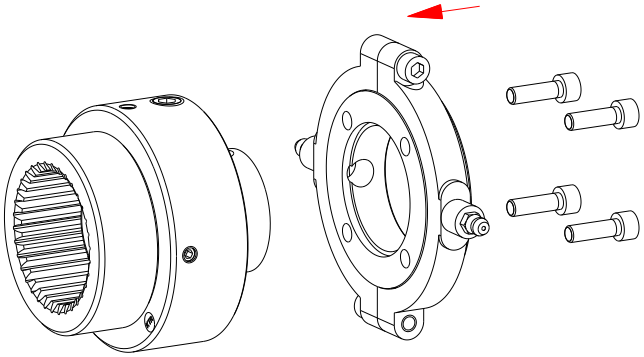
Przed montażem należy sprawdzić pierścień ślizgowy (element 5) pod względem uszkodzeń i upewnić się, że posiada kalamitki (smarowniczki).

- Nasunąć pierścień ślizgowy (element 5) na pierścień dodatkowy (element 4) (patrz rysunek 12).



rysunek 12: Montaż pierścienia ślizgowego

- Założyć dodatkowy pierścień z pierścieniem ślizgowym na zespół rozłączny (element 2) (patrz rysunek 13).
- Najpierw ręcznie dokręcić elementy za pomocą śrub z łbem walcowym (element 6). Następnie dokręć śruby z łbem walcowym momentem dokręcania T_A podanym w tabeli 12.
- Nasmarować pierścień ślizgowy przez kalamitki smarem łożyskowym odpornym na wysoką temperaturę, wielokrotnie przy tym ręcznie obracając pierścień ślizgowy.



rysunek 13: montaż pierścienia dodatkowego

Należy upewnić się, że maksymalna dopuszczalna prędkość pierścienia ślizgowego nie zostanie przekroczona (patrz tabela 13). Pierścień ślizgowy po zamontowaniu musi umożliwiać jego ręczne obracanie.

4 Montaż

4.5 Montaż pierścienia dodatkowego (element 4) i pierścienia ślizgowego (element 5) - BoWex® SD1

Tabela 12: śruby wg DIN EN ISO 4762 (element 6)

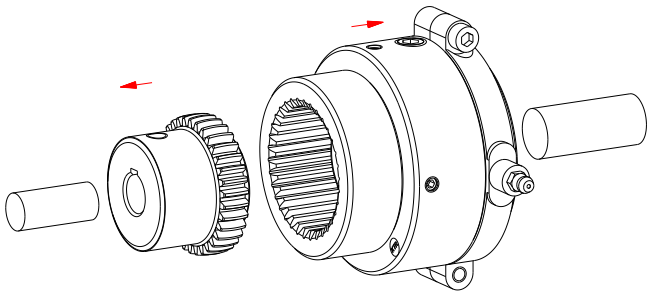
rozmiar	24 SD1	28 SD1	32 SD1	45 SD1	65 SD1	80 SD1	100 SD1	125 SD1
pierścień ślizgowy rozmiar	1.1	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7
śruba wg DIN EN ISO 4762	M6 x 20	M6 x 20	M6 x 25	M8 x 25	M8 x 30	M8 x 30	M10 x 50	M10 x 55
moment dokręcania T_A w Nm	14	14	14	35	35	35	69	69

Tabela 13: pierścień ślizgowy (element 5)

pierścień ślizgowy rozmiar	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8
śruba	M6	M8	M8	M10	M12	M16	M16	M16
moment dokręcania T_A w Nm	10	25	25	49	86	210	210	210
maks. dopuszczalna prędkość w obr./min	3200	2500	2100	1700	1300	1200	1000	850

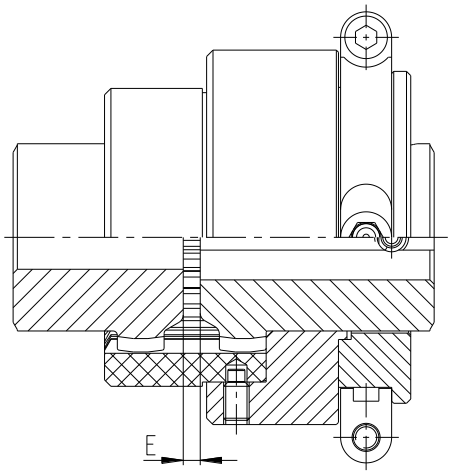
4.6 Montaż piasty (element 1) i zespołu rozłącznego (element 2)

- Zamontować piastę (element 1) na wale strony napędzającej, a zespół rozłączny (element 2) na wale strony napędzanej (patrz rysunek 14).



rysunek 14: montaż piasty i elementów przełączających

- Ustawić osiowo maszyny tak, aby został uzyskany wymiar E między piastami sprzęgła (patrz rysunek 15).
- Jeżeli maszyny są przytwierdzone do podłoża, uzyskanie wymiaru E można zapewnić poprzez przesuwanie piast na wałach maszyn.
- Unieruchomić piasty, dokręcając wkręty ustalające DIN EN ISO 4029 (element 7) (moment dokręcania patrz tabela 10).



rysunek 15: montaż sprzęgła

4 Montaż

4.7 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł

Wartości odchyłek z tabeli 14 zapewniają odpowiednie bezpieczeństwo oraz kompensowanie odchyłek wynikających z wpływów środowiskowych np.: rozszerzalności cieplnej, osiadania podłoża.

W celu zapewnienia długiej żywotności sprzęgła wały maszyn muszą być dokładnie wyosiowane.
Należy bezwzględnie stosować się do zalecanych wartości odchyłek (patrz tabela 14). Jeśli wartości te zostaną przekroczone, sprzęgło ulegnie zniszczeniu.

Objaśnienie:

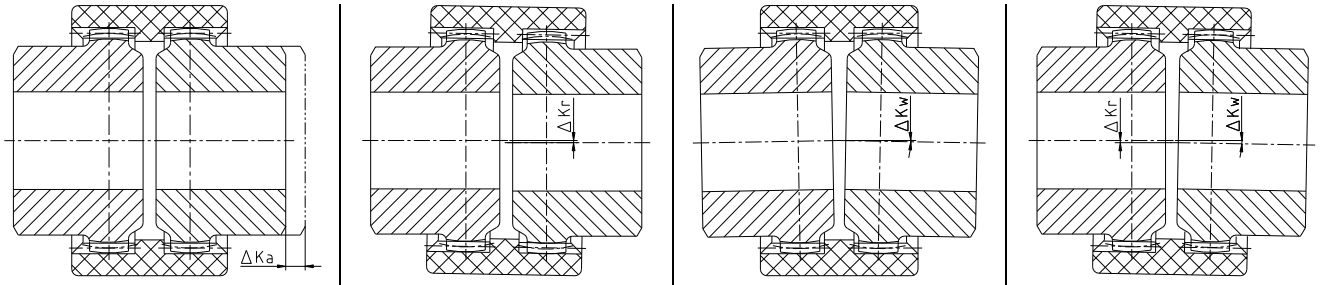
- Wartości odchyłek przedstawione w tabeli 14 są wartościami maksymalnymi, które nie mogą występować jednocześnie. Jeśli występuje jednocześnie odchyłka promieniowa i kątowa, dopuszczalną wartość odchyłki promieniowej połówek sprzęgła, należy przyjąć wg następującego wzoru:

$$\Delta K_{r\,zul.} = \Delta K_r - \frac{\Delta K_r}{2\Delta K_w} \bullet \Delta W_w$$

  ΔW_w = kątowa odchyłka wału

  - Przedstawione wartości odchyłek dotyczą pracy w temperaturze 80 °C, zapewniając odpowiednią żywotność sprzęgła **BoWex®**.

- Należy sprawdzić czujnikiem zegarowym, suwmiarką lub szczelinomierzem czy wartości odchyłek z tabeli 14 nie zostały przekroczone.



odchyłka osiowa | odchyłka promieniowa | odchyłka kątowa | odchyłki promieniowa i kątowa

rysunek 16: odchyłki

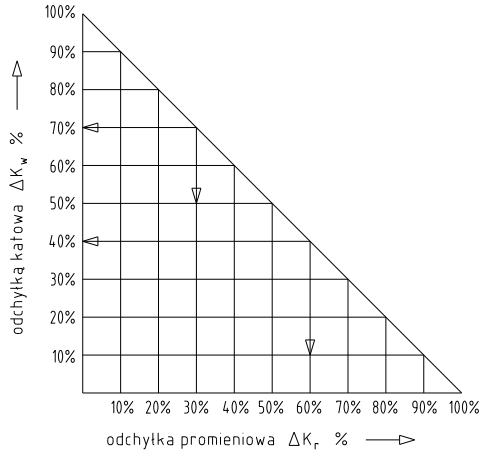
Przykład dla odchyłek pokazanych na rysunku 17:

Przykład 1:
ΔK_r = 30 %
ΔK_w = 70 %

Przykład 2:
ΔK_r = 60 %
ΔK_w = 40 %

$\Delta K_{całkowite} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100\ \%$

rysunek 17: połączenie odchyłek



4 Montaż

4.7 Odchyłki - ustawienie sprzęgieł

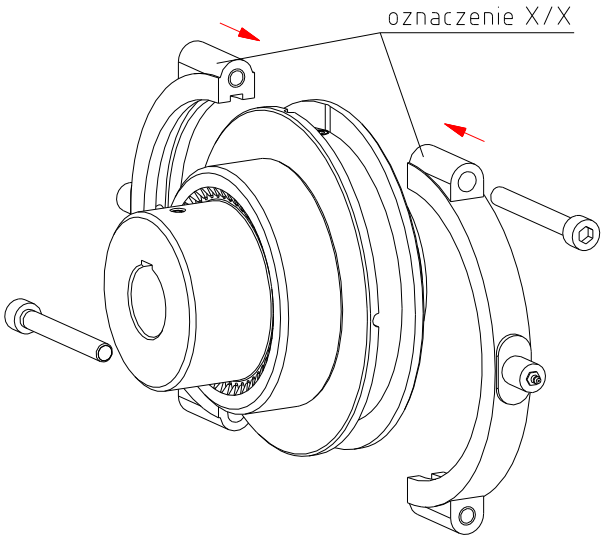
Tabela 14: odchyłki

rozmiar	24	28	32	45	65	80	100	125
maks. odchyłka osiowa ΔK_a w mm	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
maks. odchyłka promieniowa przy n=1500 obr./min ΔK_r w mm	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3
maks. odchyłka kątowa przy n=1500 obr./min. ΔK_w w stopnie	1	1	1	1	1	1	1	1

4.8 Montaż pierścienia ślizgowego (element 5) - BoWex® SD2

☞ **Przed montażem należy sprawdzić pierścień ślizgowy (element 5) pod względem uszkodzeń i upewnić się, że posiada kalamitki (smarowniczki).**

- Przed rozdzieleniem połówek pierścienia ślizgowego (element 5) należy oznaczyć wzajemne położenie połówek pierścienia ślizgowego zmontowanych przez producenta.
- Włożyć odkręcone połówki pierścienia ślizgowego w rowek zespołu rozłącznego (element 2) (patrz rysunek 18). Zwrócić uwagę na oznaczone położenie połówek pierścienia ślizgowego.
- Najpierw ręcznie dokręcić elementy za pomocą śrub. Następnie dokręcić śruby z momentem dokręcania T_A przedstawionym w tabeli 15.
- Nasmarować pierścień ślizgowy przez kalamitki smarem łożyskowym odpornym na wysoką temperaturę, wielokrotnie przy tym ręcznie obracając pierścień ślizgowy.



rysunek 18: Montaż pierścienia ślizgowego

Tabela 15:

pierścień ślizgowy rozmiar	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8
śruba	M6	M8	M8	M10	M12	M16	M16	M16
moment dokręcania T_A w Nm	10	25	25	49	86	210	210	210
maks. dopuszczalna prędkość w obr./min	3200	2500	2100	1700	1300	1200	1000	850

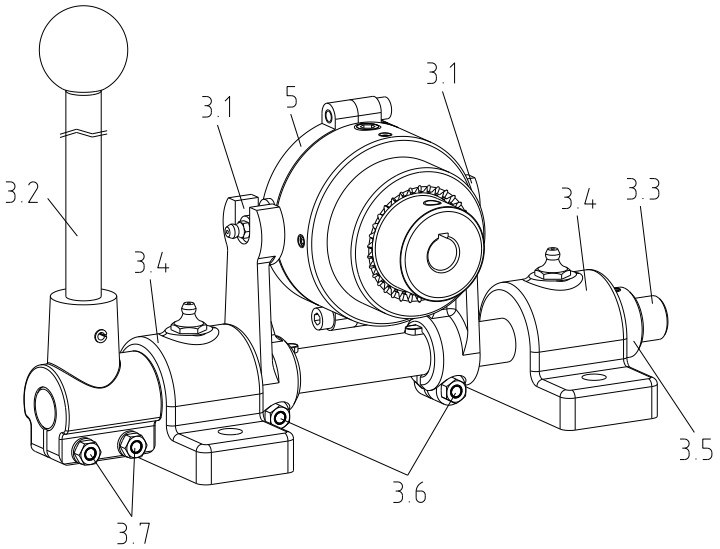
⚠ **Należy upewnić się, że maksymalna dopuszczalna prędkość pierścienia ślizgowego nie zostanie przekroczona (patrz tabela 15). Pierścień ślizgowy po zamontowaniu musi umożliwiać jego ręczne obracanie.**

4 Montaż

4.9 Montaż mechanizmu przełączającego (element 3) - BoWex® SD1 oraz SD2

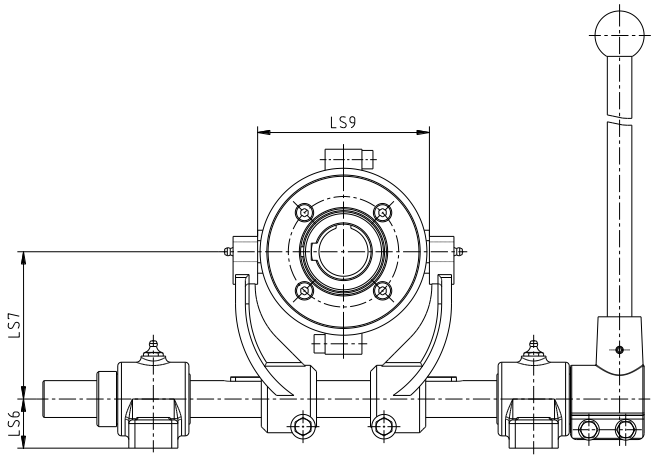
Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić kompletność sprzęgła oraz mechanizmu przełączającego.

element	liczba	liczba
3.1	2	widelec
3.2	1	dźwignia przełączania z elementem zaciskowym
3.3	1	drążek przełączania
3.4	2	łożysko oczkowe typ DIN 504 z kalamitką
3.5	1	pierścień ustalający
3.6	2	śruby zaciskające widelec
3.7	2	śruby zaciskające dźwignię
5	1	pierścień ślizgowy z kalamitkami



rysunek 19: BoWex® SD z mechanizmem przełączającym

- Włożyć czopy pierścienia ślizgowego (element 5) w gniazda widelca (element 3.1) (patrz rysunek 19).
- Ustawić widelec, drążek przełączania (element 3.3) i łożyska oczkowe (element 3.4) równo z pierścieniem ślizgowym. Zachować wymiary LS7 i LS9 (patrz rysunek 20 oraz tabela 6 i 9). Należy upewnić się, że widelec równo przylega do czopów pierścienia ślizgowego.



rysunek 20

Odkręć śruby zaciskające (element 3.6) w celu ustawienia widelca.

Widelec musi być zamontowany pionowo w stosunku do płyty montażowej.

Należy bezwzględnie przestrzegać kolejności montażu, ponieważ w przeciwnym razie pierścień ślizgowy może się zablokować lub zakleszczyć podczas pracy sprzęgła.

4 Montaż

4.9 Montaż mechanizmu przełączającego (element 3) - BoWex® SD1 oraz SD2

- Dokręcić śruby zaciskające (element 3.6) widelec momentem dokręcenia T_A podanym w tabeli 16.
- Przykręcić łożyska oczkowe do płyty montażowej.

W przypadku pełnej płyty montażowej wymiar LS6 (patrz rysunek 20 oraz tabela 6 i 9) mechanizmu przełączającego rozmiar 5, musi zostać powiększony co najmniej 10 mm, natomiast mechanizmu przełączającego rozmiar 6 co najmniej 15 mm. Łapy strony napędzającej i napędzanej muszą zostać odpowiednio dostosowane.

- Zamocować dźwignię przełączania (element 3.2) na drążku przełączania (element 3.3).
- Gdy sprzęgło jest załączone, dźwignia musi znajdować się w pozycji pionowej.

Podczas pracy piasty sprzęgła, pierścień ślizgowy musi być odciążony. Należy wesprzeć lub zabezpieczyć dźwignię przełączania w pozycji pionowej.

STOP

Należy bezwzględnie przestrzegać kolejności montażu, ponieważ w przeciwnym razie pierścień ślizgowy może się zablokować lub zakleszczyć podczas pracy sprzęgła.

- Dokręcić śruby zaciskające (element 3.7) dźwignię przełączania momentem T_A podanym w tabeli 16.
- Zabezpieczyć osiowo drążek przełączania za pomocą pierścienia ustalającego (element 3.5) i śrub zaciskających dźwignię przełączania (element 3.7, patrz rysunek 19).
- Po montażu nasmarować łożyska oczkowe smarem łożyskowym.

Tabela 16:

pierścień ślizgowy rozmiar	1	2	3	4	5	6
widelec śruba zaciskająca dźwignię (element 3.6)	M6	M8	M8	M12	M12	M12
moment dokręcania T_A w Nm	10	25	25	86	86	86
dźwignia przełączania śruba zaciskająca dźwignię (element 3.7)	M6	M6	M8	M12	M12	M12
moment dokręcania T_A w Nm	10	10	25	86	86	86

5 Uruchamianie

Przed uruchomieniem sprzęgła należy sprawdzić dokręcenie wkrętów ustalających, wyosiowanie oraz wymiar E, wprowadzić korekty jeśli to konieczne; należy również sprawdzić wszystkie połączenia śrubowe odnośnie momentów dokręcania, w zależności od rodzaju sprzęgła.

Bezwzględnie należy zapewnić ochronę przed nieumyślnym dotknięciem sprzęgła. Jest to wymagane zgodnie z normą DIN EN ISO 12100 (Bezpieczeństwo maszyn) oraz dyrektywą 2014/14/UE i musi stanowić zabezpieczenie przed:

- dotknięciem małym palcem,
- spadającymi przedmiotami.

5 Uruchamianie

Osłona zabezpieczająca sprzęgło nie wchodzi w zakres dostawy KTR, a zastosowanie jej jest obowiązkiem klienta. Osłona musi znajdować się w wystarczającej odległości od obracających się elementów, aby w sposób bezpieczny uniknąć kontaktu z tymi elementami. W zależności od średnicy zewnętrznej DH sprzęgła, zalecamy następującą minimalną odległość:
ØDH do 50 mm = 6 mm, ØDH 50 mm do 120 mm = 10 mm, ØDH od 120 mm = 15 mm.

Należy sprawdzić, czy zamontowana została odpowiednia osłona (zabezpieczenie przed zapłonem, zabezpieczenie sprzęgła, zabezpieczenie przed dotknięciem) i czy osłona nie ma wpływu na działanie sprzęgła. To samo dotyczy przebiegów próbnych i kontroli kierunku obrotów.

Osłona może posiadać otwory niezbędne do rozpraszania ciepła. Otwory muszą być zgodne z normą DIN EN ISO 13857.

Podczas pracy sprzęgła należy zwracać uwagę na:

- dziwne odgłosy
- występujące drgania.

Jeśli podczas pracy sprzęgła zostaną zauważone jakiekolwiek nieprawidłowości, napęd należy natychmiast wyłączyć. Należy znaleźć przyczynę usterki i zgodnie z tabelą „Usterki“ spróbować usunąć usterkę wg zaleceń. Wymienione w tabeli przyczyny usterek mogą służyć wyłącznie jako wskazówki. Aby ustalić przyczynę usterki należy uwzględnić wszystkie czynniki mające wpływ na pracę sprzęgła.

6 Usterki - przyczyny oraz usuwanie

Niżej wymienione błędy mogą prowadzić do nieprawidłowej eksploatacji sprzęgła **BoWex®**. Dodatkowo w stosunku do wymogów instrukcji eksploatacji, proszę upewnić się, że uniknięto przedmiotowych błędów. Wymienione błędy mogą być jedynie wskazówką. Podczas szukania przyczyn nieprawidłowości, należy wziąć pod uwagę również elementy współpracujące ze sprzęgłem.

Błędy ogólnie nieprawidłowego użytkowania

- Dane istotne dla doboru sprzęgła nie zostały dostarczone.
- Obliczenia dotyczące połączenia wał-piasta nie zostały wzięte pod uwagę.
- Zamontowano elementy sprzęgła uszkodzone podczas transportu.
- Jeśli zamontowano podgrzane piasty, dopuszczalna temperatura została przekroczona.
- Tolerancje montowanych ze sobą części nie zostały wzięte pod uwagę.
- Momenty dokręcania są zbyt małe / przekroczone.
- Elementy zostały zamienione przez pomyłkę / złożone razem nieprawidłowo.
- Nie zastosowano oryginalnych części **KTR**.
- Zastosowano stare/zużyte tuleje lub tuleje zbyt długo przechowywane.
- Nie zachowano odpowiednich okresów czasu między przeglądami.

6 Usterki - przyczyny oraz usuwanie

usterki	przyczyny	usuwanie
zmienny hałas podczas pracy sprzęgła lub/i występujące drgania	niewspółosiowość mikrotarcie zębów tulei poliamidowej	1) wyłączyć maszynę 2) usunąć przyczynę niewspółosiowości (np. poprawić mocowanie do podłoża, wyeliminować rozszerzalność cieplną elementów maszyny, zmienić wymiar E sprzęgła) 3) sprawdzić zużycie łącznika zgodnie z punktem „kontrola“
	utrata wkrętów ustalających położenie piast na wałach	1) wyłączyć maszynę 2) sprawdzić osiowanie sprzęgła 3) dokręcić wkręty ustalające i zabezpieczyć przed samoistnym wykręceniem 4) sprawdzić zużycie łącznika zgodnie z punktem „kontrola“
zniszczenie tulei/uzębienia tulei	zniszczenie tulei/uzębienia tulei wskutek udaru/przeciążenia	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) znaleźć przyczynę przeciążenia
	nieodpowiednie dobranie sprzęgła	1) wyłączyć maszynę 2) sprawdzić parametry pracy, dobrać większe sprzęgło (wziąć pod uwagę przestrzeń montażową) 3) zamontować nowe sprzęgło 4) sprawdzić osiowanie
	pomyłka w obsłudze maszyny	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) przeszkolić obsługę
nadmierne zużycie uzębienia piasty	drgania napędu	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) sprawdzić i poprawić osiowanie 6) ustalić i usunąć przyczynę drgań
	np. kontakt z agresywnymi cieczami/olejami, wpływy ozonu, zbyt wysoka/niska temperatura otoczenia itp. skutkujące fizycznymi zmianami tulei	1) wyłączyć maszynę 2) rozmontować sprzęgło i usunąć resztki tulei 3) sprawdzić sprzęgło i wymienić zniszczone części 4) włożyć tuleję, zmontować sprzęgło 5) sprawdzić i poprawić osiowanie 6) zabezpieczyć sprzęgło przed czynnikami szkodliwymi dla tulei

7 Utylizacja

W zakresie ochrony środowiska prosimy o utylizację opakowań lub wyrobów, po zakończeniu ich eksploatacji, zgodnie z przepisami prawa i normami, które mają odpowiednio zastosowanie.

- **Metal**
  Wszelkie elementy metalowe muszą zostać oczyszczone i złomowane.
- **Materiały poliamidowe**
  Materiały poliamidowe muszą być zbierane i utylizowane przez podmiot utylizujący odpady.

8 Konserwacja i serwis

Zespół rozłączny:

- W ramach przeglądów okresowych maszyny, powierzchnia ślizgowa zespołu rozłącznego musi być oczyszczana i smarowana (np. Molykote MoS_2, pastą miedziową).
- Przy wysokiej częstotliwości przełączania sprzęgła, zaleca się kontrolę wzrokową i smarowanie zespołu rozłącznego co miesiąc.
- W przypadku pracy w pyle i przy materiałach sypkich, jak również przy wysokiej wilgotności powietrza musi być przeprowadzana co miesiąc kontrola wzrokowa i smarowanie oraz co 3 miesiące kontrola działania (załączenie/rozłączenie sprzęgła podczas postoju).

Pierścień ślizgowy:

- Przed każdym smarowaniem pierścień ślizgowy musi być sprawdzany pod kątem uszkodzeń (kontrola wzrokowa).
- Musi być możliwość ręcznego obracania zespołu rozłącznego w pierścieniu ślizgowym.
- Smarowanie pierścienia ślizgowego zależy od prędkości obrotowej i okresów pracy maszyny (patrz tabela 17).
- Podane okresy między przeglądami i smarowaniem dotyczą napędów obciążonych standardowo.

☞ **W przypadku napędów pracujących pod dużym obciążeniem, np. praca na 3 zmiany, w wysokiej temperaturze, itp., należy skontaktować się z działem technicznym KTR.**

Tabela 17:

maks. dopuszczalna prędkość w obr./min dot. pierścienia ślizgowego	3200 do 2100		1700 do 1000		850 do 700	
dobowy czas pracy maszyny w h	8	16	8	16	8	16
okresy między przeglądami (kontrola wzrokowa i smarowanie)	1/2 mies.		1 mies.	1/2 mies.	1 1/2 mies.	1 mies.

⚠ **Dla pewnych zastosowań, np. pracy w pyle i przy materiałach sypkich, jak również przy wysokiej wilgotności powietrza lub/i wysokiej temperaturze otoczenia, pracy na zewnątrz, itp., okresy między przeglądami (kontrola wzrokowa i smarowanie) muszą zostać skrócone.**

9 Części zamienne, adresy punktów obsługi klienta

Podstawowym warunkiem zagwarantowania gotowości sprzęgła do pracy, jest posiadanie najważniejszych części zamiennych.

Dane teleadresowe partnerów KTR w sprawach części zamiennych oraz zamówień można uzyskać na stronie internetowej www.ktr.com.

☞ **KTR nie ponosi żadnej odpowiedzialności w przypadku stosowania nieoryginalnych części zamiennych i osprzętu oraz wszelkich szkód powstałych z tego powodu.**

KTR Systems GmbH
Carl-Zeiss-Str. 25
D-48432 Rheine
Tel.: +49 5971 798-0
e-mail: mail@ktr.com