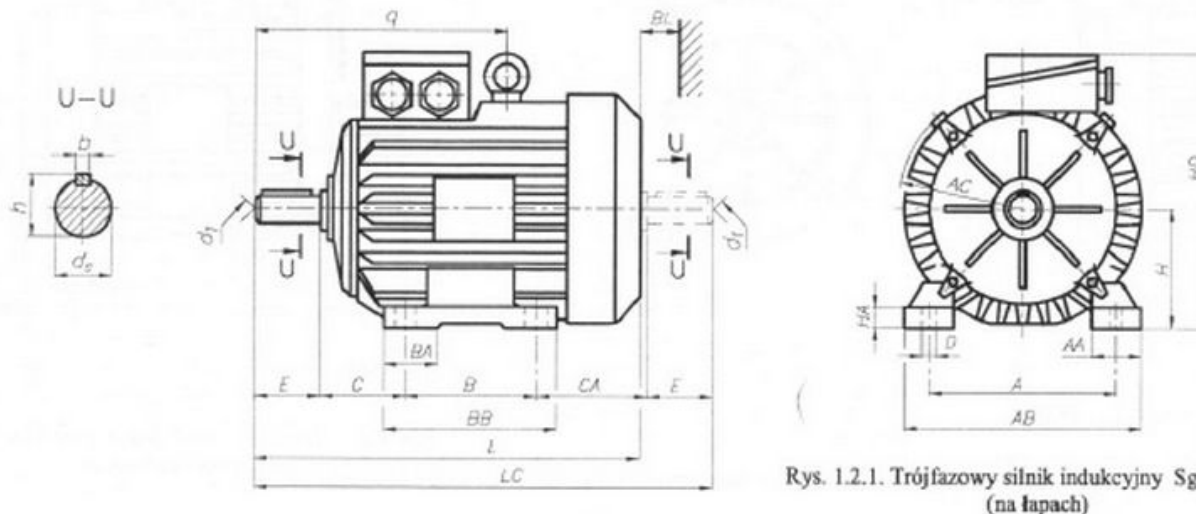


## 1.2. TRÓJFAZOWE SILNIKI INDUKCYJNE Sg, SKg, SLg Z WIRNIKIEM KLATKOWYM



Rys. 1.2.1. Trójfazowy silnik indukcyjny Sg  
(na łapach)

Wymiary montażowe i gabarytowe silników  
(tabl. 1.2.2).

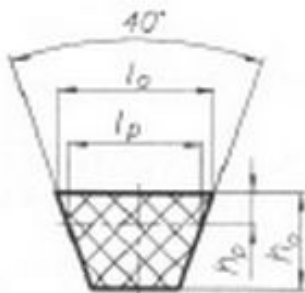
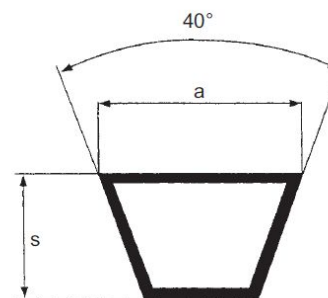
Rysunki silników SKg i SLg (rys. 1.2.2 i 1.2.3).

Tabl. 1.2.1. Parametry eksploatacyjne silników Sg, SKg, SLg

Typ silnika			$P_s$ kW	$n_s$ 1/min	$\frac{T_{max}}{T_{nom}}$	$J$ kg·m <sup>2</sup>	Masa kg	Typ silnika			$P_s$ kW	$n_s$ 1/min	$\frac{T_{max}}{T_{nom}}$	$J$ kg·m <sup>2</sup>	Masa kg
Sg 90S-2	SKg 90S-2	SLg 90S-2	1,5	2835	2,6	0,0014	14,0	Sg 90S-2	SKg 90S-2	SLg 90S-2	0,75	935	2,3	0,0029	14,3
Sg 90L-2	SKg 90L-2	SLg 90L-2	2,2	2865	3,0	0,0017	16,0	Sg 90L-2	SKg 90L-2	SLg 90L-2	1,1	930	2,2	0,0038	15,6
Sg 100L-2	SKg 100L-2	SLg 100L-2	3,0	2905	2,8	0,0048	25,0	Sg 100L-2	SKg 100L-2	SLg 100L-2	1,5	945	2,3	0,0090	24,0
Sg 112M-2	SKg 112M-2	SLg 112M-2	4,0	2865	2,3	0,0079	34,0	Sg 112M-2	SKg 112M-2	SLg 112M-2	2,2	960	2,8	0,0177	33,0
Sg 132S-2A	SKg 132S-2A	SLg 132S-2A	5,5	2910	3,2	0,0150	60,0	Sg 132S-2A	SKg 132S-2A	SLg 132S-2A	3,0	950	2,8	0,0250	54,0
Sg 132S-2B	SKg 132S-2B	SLg 132S-2B	7,5	2920	3,2	0,0180	71,0	Sg 132S-2B	SKg 132S-2B	SLg 132S-2B	4,0	950	3,1	0,0320	66,0
Sg 160M-2A	SKg 160M-2A	SLg 160M-2A	11,0	2930	2,9	0,0420	100	Sg 160M-2A	SKg 160M-2A	SLg 160M-2A	5,5	950	3,1	0,0400	72,0
Sg 160M-2B	SKg 160M-2B	SLg 160M-2B	15,0	2920	2,7	0,0480	115	Sg 160M-2B	SKg 160M-2B	SLg 160M-2B	7,5	960	3,1	0,0720	100
Sg 160L-2	SKg 160L-2	SLg 160L-2	18,5	2930	3,0	0,0590	130	Sg 160L-2	SKg 160L-2	SLg 160L-2	11,0	960	3,1	0,0960	125
Sg 180M-2	SKg 180M-2	SLg 180M-2	22,0	2920	2,5	0,0760	165	Sg 180M-2	SKg 180M-2	SLg 180M-2	15,0	975	2,4	0,2200	170
Sg 90S-4	SKg 90S-4	SLg 90S-4	1,1	1420	2,5	0,0026	14,0	Sg 90S-4	SKg 90S-4	SLg 90S-4	0,37	680	1,9	0,0025	13,2
Sg 90L-4	SKg 90L-4	SLg 90L-4	1,5	1415	2,5	0,0034	17,2	Sg 90L-4	SKg 90L-4	SLg 90L-4	0,55	675	1,85	0,0032	15,8
Sg 100L-4A	SKg 100L-4A	SLg 100L-4A	2,2	1425	2,8	0,0058	25,0	Sg 100L-4A	SKg 100L-4A	SLg 100L-4A	0,75	710	1,9	0,0090	23,6
Sg 100L-4B	SKg 100L-4B	SLg 100L-4B	3,0	1415	2,7	0,0065	26,0	Sg 100L-4B	SKg 100L-4B	SLg 100L-4B	1,10	705	1,9	0,0100	26,3
Sg 112M-4	SKg 112M-4	SLg 112M-4	4,0	1435	3,0	0,0118	34,0	Sg 112M-4	SKg 112M-4	SLg 112M-4	1,50	720	2,3	0,0192	31,0
Sg 132S-4	SKg 132S-4	SLg 132S-4	5,5	1450	3,1	0,0290	62,0	Sg 132S-4	SKg 132S-4	SLg 132S-4	2,20	710	2,4	0,0330	53,0
Sg 132M-4	SKg 132M-4	SLg 132M-4	7,5	1450	3,1	0,0350	73,0	Sg 132M-4	SKg 132M-4	SLg 132M-4	3,00	710	3,0	0,0440	65,0
Sg 160M-4	SKg 160M-4	SLg 160M-4	11,0	1460	3,1	0,0610	105	Sg 160M-4	SKg 160M-4	SLg 160M-4	4,00	705	2,7	0,0600	85,0
Sg 160L-4	SKg 160L-4	SLg 160L-4	15,0	1460	3,2	0,0750	125	Sg 160L-4	SKg 160L-4	SLg 160L-4	5,50	710	3,0	0,0770	95,0
Sg 180M-4	SKg 180M-4	SLg 180M-4	18,5	1470	2,9	0,1350	165	Sg 180M-4	SKg 180M-4	SLg 180M-4	7,50	705	3,0	0,1200	115
Sg 180L-4	SKg 180L-4	SLg 180L-4	22,0	1465	2,8	0,1550	175	Sg 180L-4	SKg 180L-4	SLg 180L-4	11,0	730	2,4	0,2130	165

## BELT CHARACTERISTICS

section	Z	A	B	C	D	E	20	25	45	50
a (mm)	10	13	17	22	32	40	20	25	45	50
s (mm)	6	8	11	14	19	25	12,5	16	20	20
pitch length - internal length $\bar{\gamma}_i$ (mm)	25	33	43	62	76	105	48	61	91	85
external length - pitch length $\bar{\gamma}_e$ (mm)	13	17	26	26	43	52	31	39	35	41
weight (gr/m)	60	100	175	300	610	930	240	400	1200	1365
min. pulley diam. (mm)	60	90	125	200	300	500	160	250	320	320
working temperature	-30°C ÷ +80°C									
relevant standards	RMA/MPTA IP20 - DIN 2215 - ISO 4184									
relevant antistatic standard	ISO 1813									
materials	CR blend - polyester cord - cotton/polyester fabric									



Rys. 1.3.1.1. Wymiary poprzecznego przekroju pasa klinowego

Pasy	Oznaczenie pasa wg				$T_{10}$ , N·m	$D_{3 \text{ min.}}$ , mm	Liczba pasów z	Wymiary, mm				$\alpha$ , st	$A$ , cm <sup>2</sup>	$L_p$ , mm wg PN	
	PN	ISO	DIN	GOST				b	$b_p$	$h_p$	$h_e$			pasy zwykłe	pasy specjalne
Normalno-profilowe			6			50	2..4	6	5,3	4	1,6	40			
			10	O	<30	63	2..4	10	8,5	6	2,5	40	0,47		500...2500
	A, HA	A	13	A	15...60	90	2..4	13	11	8	3,3	40	0,81	1000...4250	500...4000
	B, HB	B	17	B	50...150	125	2..5	17	14	11	4,2	40	1,38	1000...12500	630...6300
	20, H20				80...350	180	2..5	20	17	12,5	4,8	40		1000...3150	1180...10000
	C, HC	C	22	B	120...600	200	2..6	22	19	14	5,7	40	2,30	1000...16000	1800...10000
	25, H25				250...1200	224	2..6	25	21	16	6,3	40		3000...12500	1600...10000
	D, HD	D	32	Г	450...2400	355	2..7	32	27	19	8,1	40	4,76	3150...16000	2120...10000
	E, HE	E		Д	>1000	500	2..7	38	32	23	9,6	40	6,92	4500...16000	4500...10000
				E			50	42	30	12,5	40	11,7			

Tabela 3. Maksymalne prędkości pasów.

Typ pasa		$v_{\text{max}}$
Klinowe	normalnoprofilowe	25
	- przekroje Z, A, B, C	
	- przekroje D, E, F	
	wąskoprofilowe	40
Klinowe zespolone		35...40

Tab. nr 3

i	< 0,55	0,55 ÷ 0,83	0,83 ÷ 0,95	0,95 ÷ 1,05	1,05 ÷ 1,20	1,20 ÷ 1,80	> 1,80
k <sub>1</sub>	1,15	1,10	1,05	1,00	1,05	1,10	1,15

Polecana odlegość osi

wg PN  $\frac{D_2 + D_1}{2} + c \leq A \leq 2(D_2 + D_1)$ ;  $c = 50 \text{ mm}$

wg Niemann  $(1 \dots 1,5)(D_2 + D_1) \leq A \leq 2(D_2 + D_1)$

wg Bronina  $0,55(D_2 + D_1) + h \leq A \leq (D_2 + D_1)$ ;  $h$  - wysokość pasa

Długość pasa

$$L = \pi \frac{D_2 + D_1}{2} + \pi \frac{\gamma^\circ}{180^\circ} (D_2 - D_1) + 2A \cos \gamma$$





$$\sin \gamma = \frac{D_2 - D_1}{2A}$$

$$\alpha = \sin^{-1} \left[ \frac{D-d}{2C} \right]$$

$$L = 2C \cos \alpha + \frac{\pi(D+d)}{2} + \frac{\pi \alpha (D-d)}{180}$$

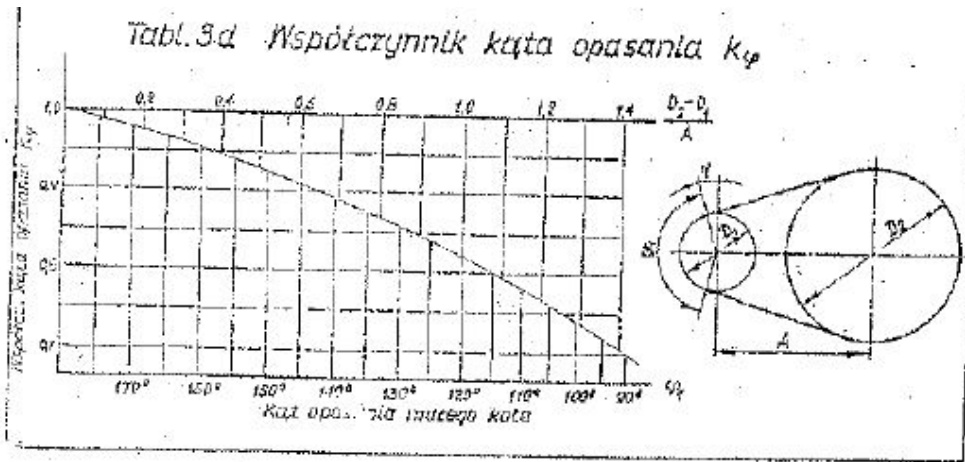
**Tabela 2.2** Podstawowe długości pasów wąskoprofilowych.

wymiary w milimetrach

 SPZ			 SPA			 SPB			 SPC		
L <sub>p</sub>			L <sub>p</sub>			L <sub>p</sub>			L <sub>p</sub>		
537	875	1212	723	1232	3750	1250	4000		1800	6700	
562	887	1237	757	1250	4000	1320	4250		2240	7100	
587	<b>900</b>	<b>1250</b>	782	1320	4250	1400	4500		2360	7500	
612	912	<b>1320</b>	832	1400	4500	1500	4750		2500	8000	
637	925	<b>1400</b>	857	1500	4750	1600	5000		2650	8500	
662	937	<b>1500</b>	882	1600	5000	1700	5300		2800	9000	
687	947	<b>1600</b>	932	1700		1800	5600		3000	9500	
700	962	<b>1700</b>	957	1800		1900	6000		3150	10000	
712	987	<b>1800</b>	957	1900		2000			3350		
719	<b>1000</b>	<b>1900</b>	982	2000		2120			3550		
721	1012	<b>2000</b>	1007	2120		2240			3750		
737	1037	<b>2120</b>	1032	2240		2360			4000		
762	1062	<b>2240</b>	1057	2360		2500			4250		
787	1087	<b>2360</b>	1082	2500		2650			4500		
<b>800</b>	1112	<b>3000</b>	1107	2650		2800			4750		
812	1125		1132	2800		3000			5000		
825	1137		1157	3000		3150			5300		
837	1162		<b>1180</b>	3150		3350			5600		
<b>850</b>	1187		1182	3350		3550			6000		
862	1200		1207	3550		3750			6300		
Odchyłki długości podziałowej L <sub>p</sub> - według tabeli 2.3 Dopuszczalna różnica długości L <sub>p</sub> pasów pracujących w zespole pasowym - według tabeli 2.3 <b>Dokładne informacje o aktualnie produkowanych długościach pasów można uzyskać z katalogów pasów klinowych wydawanych przez "Stomil Sanok" SA</b>											
Długości oznaczone tustym drukiem są z szeregu liczb normalnych R40 i zalecane są przez "Stomil Sanok" SA											
L <sub>Z</sub> L <sub>p</sub> + 13 mm L <sub>W</sub> L <sub>p</sub> - 30 mm			L <sub>Z</sub> L <sub>p</sub> + 18 mm L <sub>W</sub> L <sub>p</sub> - 39 mm			L <sub>Z</sub> L <sub>p</sub> + 22 mm L <sub>W</sub> L <sub>p</sub> - 60 mm			L <sub>Z</sub> L <sub>p</sub> + 30 mm L <sub>W</sub> L <sub>p</sub> - 73 mm		
L <sub>Z</sub> - długość zewnętrzna pasa L <sub>p</sub> - długość podziałowa pasa L <sub>W</sub> - długość wewnętrzna pasa			L <sub>Z</sub> - długość zewnętrzna pasa L <sub>p</sub> - długość podziałowa pasa L <sub>W</sub> - długość wewnętrzna pasa			L <sub>Z</sub> - długość zewnętrzna pasa L <sub>p</sub> - długość podziałowa pasa L <sub>W</sub> - długość wewnętrzna pasa			L <sub>Z</sub> - długość zewnętrzna pasa L <sub>p</sub> - długość podziałowa pasa L <sub>W</sub> - długość wewnętrzna pasa		
Masa 1 mb: ~ 0.08 kg			Masa 1 mb: ~ 0.14 kg			Masa 1 mb: ~ 0.22 kg			Masa 1 mb: ~ 0.42 kg		
W zakresie:											
<b>1240-3000 mm</b>			<b>1240-5000 mm</b>			<b>1250-6000 mm</b>			<b>2050-10000 mm</b>		
możliwe jest wykonanie każdej długości pasa na życzenie odbiorcy po wcześniejszym uzgodnieniu ze "Stomil Sanok" SA											

**TABLE 2 - Correction factor  $C_\gamma$**  ( $T/T=V/V$  drives;  $T/P=V/Flat$  drives;  $\gamma$ =arc of contact on the smaller pulley)

$\gamma$	180°	175°	170°	165°	160°	155°	150°	145°	140°	135°	130°	125°	120°	115°	110°	105°	100°	90°
$C_\gamma$ T/T	1	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,69
T/P	0,75	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,69



$\frac{D_p - d_p}{A}$	Kąt opasanía $\phi \approx$	Współczynnik kąta $k_\phi$
0,00	180°	1,00
0,05	177°	0,99
0,10	174°	0,99
0,15	171°	0,98
0,20	169°	0,97
0,25	166°	0,97
0,30	163°	0,96
0,35	160°	0,95
0,40	157°	0,94
0,45	154°	0,93
0,50	151°	0,93
0,55	148°	0,92
0,60	145°	0,91
0,65	142°	0,90
0,70	139°	0,89
0,75	136°	0,88
0,80	133°	0,87
0,85	130°	0,86
0,90	127°	0,85
0,95	123°	0,83
1,00	120°	0,82
1,05	117°	0,81
1,10	113°	0,80
1,15	110°	0,78
1,20	106°	0,77
1,25	103°	0,75
1,30	99°	0,73
1,35	95°	0,72
1,40	91°	0,70
1,45	87°	0,68
1,50	83°	0,65

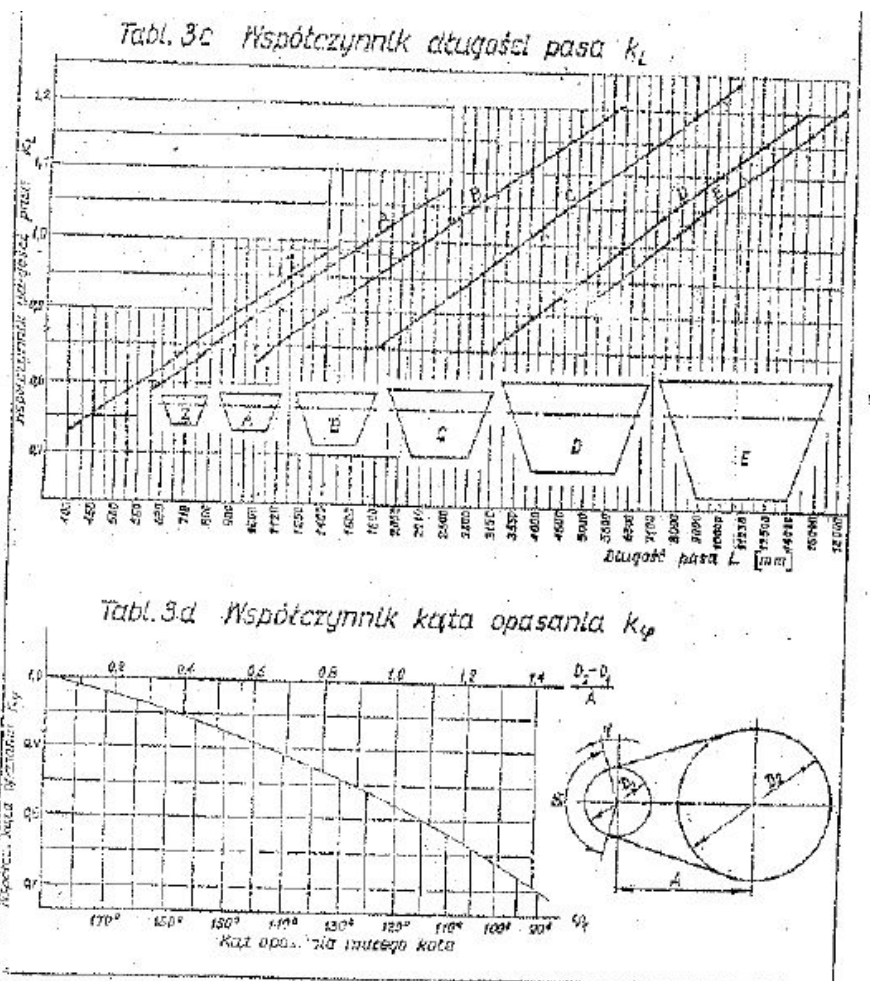
# Moc przenoszona przez jeden pas

Tab. 10.21. Moce przenoszone przez jeden pas

Przekrój pasa	$D_{e, \min}$	$D_{e, \max}$	$N_1, \text{ kW}$
<b>Z</b>	63	90	$0,735 \cdot v \cdot \left( 0,36 \cdot v^{-0,09} - \frac{15,93}{D_e} - 0,62 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
<b>A</b>	90	125	$0,735 \cdot v \cdot \left( 0,61 \cdot v^{-0,09} - \frac{26,68}{D_e} - 1,04 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
<b>B</b>	125	180	$0,735 \cdot v \cdot \left( 1,08 \cdot v^{-0,09} - \frac{69,80}{D_e} - 1,78 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
<b>C</b>	180	300	$0,735 \cdot v \cdot \left( 2,01 \cdot v^{-0,09} - \frac{194,8}{D_e} - 3,18 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
<b>D</b>	300	430	$0,735 \cdot v \cdot \left( 4,29 \cdot v^{-0,09} - \frac{690}{D_e} - 6,48 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
<b>E</b>	430	700	$0,735 \cdot v \cdot \left( 6,22 \cdot v^{-0,09} - \frac{1294}{D_e} - 9,59 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \right)$
$v \text{ [m/s]}, D_e \text{ [mm]}$			

Tabela 5. Długości pasów  $L_p$ , mm i wartości współczynnika  $k_L$

$L_p$ , mm	400	425	450	475	500	530	560	600	630	670	710	750	800	850	900	950	1000	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500							
HZ, SPZ	0,72	0,74	0,75	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98	1,00							
A, SPA												0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98			
B, SPB	$k_L = f(\text{przekrój pasa, } L_p)$																														
												0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92												
$L_p$ , mm	1600	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000	4250	4500	4750	5000										
A, SPA	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09																						
B, SPB	0,93	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,14	1,15	1,17	1,18										
C, SPC												0,85	0,87	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	
D																							0,86	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96
E	$k_L = f(\text{przekrój pasa, } L_p)$																														
																							0,92								





<b>Drivers</b>		<b>Daily operating hours</b>					
		0-8 <sup>(1)</sup>	8-16 <sup>(1)</sup>	16-24 <sup>(1)</sup>	0-8 <sup>(2)</sup>	8-16 <sup>(2)</sup>	16-24 <sup>(2)</sup>
(1) AC electric motors: high slip, squirrel cage, synchronous; DC electric motors: parallel excitation; multi-cylinder internal combustion engines; gas or steam turbines.		(2) AC electric motors: high torque, high slip, single phase, wound rotor, commutator; DC electric motors: series and compound excitation; single-cylinder internal combustion engines with direct coupling or with countershaft; steam engines.					
<b>Applications</b>							
<i>Light use</i> Centrifugal pumps and compressors, belt conveyors, (light materials) fans and pumps up to 7,5 kW.		1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
<i>Normal use</i> Shears for steel sheet presses, belt and chain conveyors, (heavy material) sifters, generator sets, machine tools, kneading machines, industrial washing machines, printing presses, fans and pumps over 7,5 kW.		1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
<i>Heavy use</i> Hammer mills, piston compressors, belt conveyors for heavy loads, lifters, textile machines, continuous paper machines, piston and dredging pumps, ripping saws.		1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
<i>Extra heavy use</i> High power mills, stone crushers, calendars, mixer, cranes, diggers, dredgers.		1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

<b>Przykłady maszyn napędzanych</b>	<b>Przykłady maszyn napędowych</b>					
	silniki prądu przemiennego i silniki indukcyjne trójfazowe o normalnym momencie rozruchowym (wynoszącym max. 2x moment znamionowy) np. silniki synchroniczne i jednofazowe z pomocniczą fazą rozruchową, silniki indukcyjne trójfazowe z włączaniem przełącznikiem gwiazda - trójkąt lub rozrusznikiem pierścienia ślizgowego, silniki bocznikowe prądu stałego, silniki spalinowe i turbiny o obrotach powyżej 600 obr/min.			silniki prądu przemiennego i silniki indukcyjne o wysokim momencie rozruchowym (większym niż 2-krotny moment znamionowy), np. silniki jednofazowe o wysokim momencie rozruchowym, silniki szeregowo-bocznikowe prądu stałego, silniki spalinowe i turbiny o obrotach poniżej 600 obr/min.		
	<b>Współczynnik warunków pracy <math>k_T</math></b>					
	dla dziennego czasu trwania pracy [h]			dla dziennego czasu trwania pracy [h]		
	do 10	od 10 do 16	powyżej 16	do 10	od 10 do 16	powyżej 16
<b>Napędy lekkie:</b> dmuchawy i wyciągi, mieszalniki cieczy, pompy i sprężarki odśrodkowe, przenośniki taśmowe do materiałów lekkich, wentylatory o mocy do 7,5 kW;	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
<b>Napędy średnie:</b> maszyny drukarskie, mieszadła do ciasta, obrabiarki do metali (tokarki, szlifierki), pędnie, pompy i sprężarki tłokowe trzy i więcej cylindrowe, pralki, prasy, tłocznie, nożyce, prądnice, przenośniki łańcuchowe i taśmowe do materiałów ciężkich, sita obrotowe i wibracyjne, wentylatory i pompy o mocy powyżej 7,5 kW;	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
<b>Napędy ciężkie:</b> dmuchawy wyporowe, maszyny: cegielniane, papiernicze i włókiennicze, młyny młotkowe, piły tartaczne, pompy i sprężarki tłokowe jedno i dwu cylindrowe, prasy, brykietciarki, przenośniki: kubelkowe, zgarniakowe i ślimakowe, rozpylacze, wzbudnice;	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
<b>Napędy bardzo ciężkie:</b> dźwigniki i podnośniki, kalandry do gumy, kruszarki do kamieni, młyny: kulowe, prętowe i rurowe.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

