



## 16. Profile wielowypustowe - obliczenia

Wały i tuleje profilowe wielowypustowe w standardzie są wykonywane wg ISO 14.

Wybór wykonanych wg standardów elementów zapewnia, że są one atrakcyjne cenowo przy zachowaniu wysokiej jakości. Różnorodność elementów i rozwiązań konstrukcyjnych umożliwia efektywne przekazywanie ruchu i momentu obrotowego. Dostarczamy również kompletne połączenia wielowypustowe wg specyfikacji (rysunków) klienta.



### Profil wielowypustowy wg DIN 5463 - obliczenia

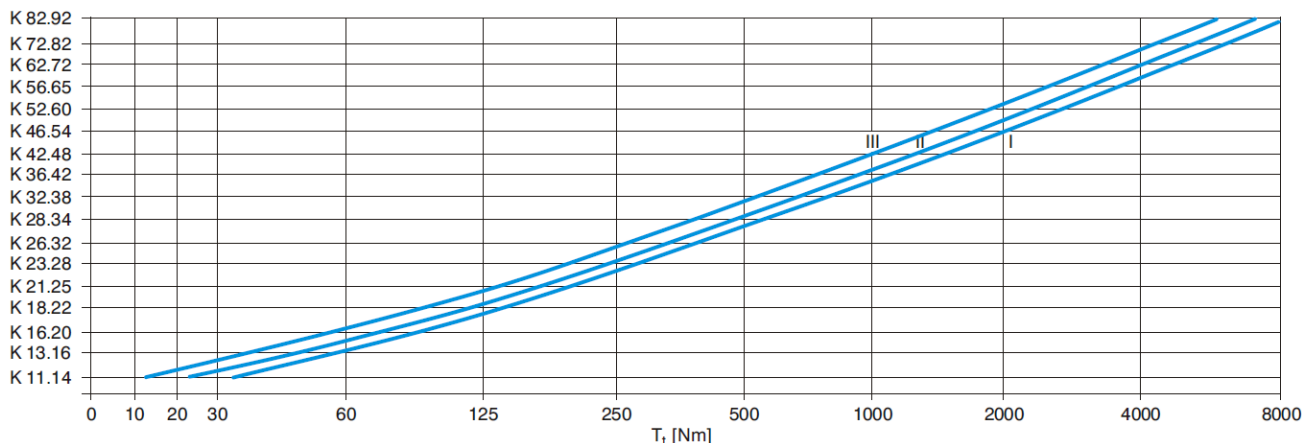
#### Obliczenie wytrzymałości:

$d_1$	[cm]	wewnętrzna średnica koła
$d_2$	[cm]	zewnętrzna średnica koła
$f_w$	[-]	współczynnik obciążenia:
		statyczne 1
		pulsacyjne 0,5
		zmiennie 0,25
$h$	[mm]	wysokość zęba
$l$	[cm]	długość piasty
$n$	[-]	ilość rowków
$p$	[N/cm <sup>2</sup> ]	właściwy nacisk powierzchniowy
$A$	[cm <sup>2</sup> ]	pole przekroju profilu
$D_M$	[cm]	uśredniona średnica
$G$	[N/cm <sup>2</sup> ]	moduł poślizgu (80*10 <sup>5</sup> N/cm <sup>2</sup> dla stali)

$J_p$	[cm <sup>4</sup> ]	biegunowy moment bezwładności
$T_t$	[Ncm]	moment skręcający
$W_p$	[cm <sup>3</sup> ]	wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie (biegunowy)
$\tau$	[N/cm <sup>2</sup> ]	naprężenie skręcające
$\vartheta$	[°/cm]	kąt skręcenia

#### Wstępny dobór profili P4C:

Jeśli znany jest przenoszony moment obrotowy  $T_t$ , wymagany profil można określić za pomocą poniższego wykresu. Krzywe I, II i III odpowiadają kolejno obciążeniom: statycznemu, pulsacyjnemu i zmiennemu.



#### Obliczenie wału i piasty:

##### Wał:

$$\text{Napężenie skręcające} : \tau = \frac{T_t \cdot 10^3}{W_p \cdot f_w} \leq \tau_{zul.}$$

$$W_p \approx 0.024 \cdot (d_2 + d_1)^3$$

$$\text{Kąt skręcenia: } \vartheta = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{T_t \cdot 10^6}{G \cdot J_p}$$

$$J_p = 0.006 \cdot (d_2 + d_1)^4$$

##### Piasta:

Właściwy nacisk powierzchniowy:

$$p = \frac{T_t \cdot 2000}{h \cdot l \cdot n \cdot D_M \cdot 0.75} \leq p_{zul.}$$

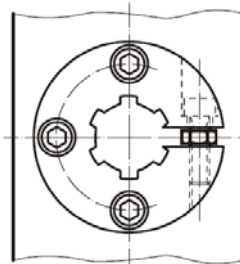
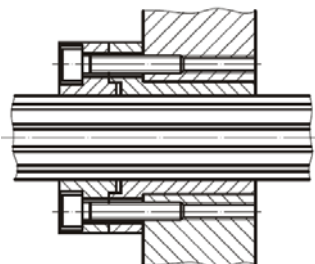
$$h = 0.5 \cdot (d_2 - d_1)$$

$$D_M = 0.5 \cdot (d_2 + d_1)$$



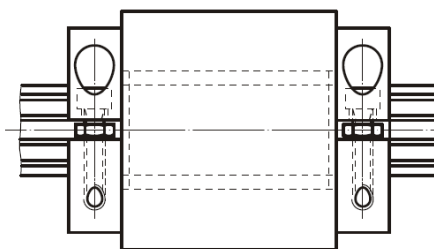
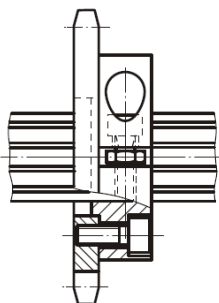
## 17. Przykłady zastosowania (zabudowy) profili wielowypustowych wg ISO 14 (DIN 5463)

Za pomocą kombinacji tulei z otworem graniastym i pierścieni zaciskowych z otworem o profilu graniastym uzyskuje się właściwe mocowanie tulei na wale od suwliwego po stałe.



Pierścień zaciskowy o profilu graniastym i koło pasowe. Mocowanie za pomocą śrub i kołków.

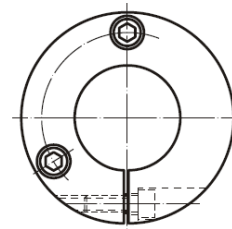
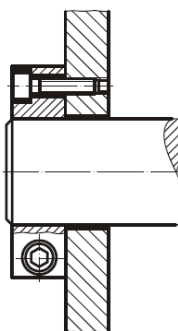
Podwójny zacisk dla dłuższych elementów.



### Pierścień zaciskowy INKOMA GR:

do wałów cylindrycznych jako łożyskowanie wału. Pierścienie te mogą być używane na różne sposoby:

1. w wersji podstawowej
2. otwór  $a_1$  może zostać powiększony pod większą śrubę z łbem walcowym
3. otwór  $a_1$  może być nagwintowany,  $a_1$  będzie odpowiadał średnicy otworu pod gwint
4. dodatkowo jest możliwe odsadzenie centrujące
5. otwór  $d_1$  może być rozwiercony lub nagwintowany i zastosowany jako nakrętka zaciskowa
6. pierścienie zaciskowe mogą być dostarczone z rowkami wpustowymi lub bez rowków.

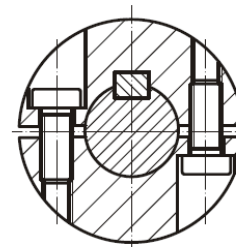
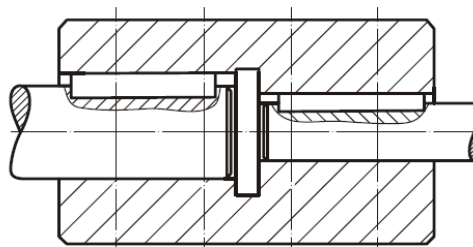


### Sprzęgło łubkowe INKOMA SKA/SB

do sztywnych połączeń wałów o takich samych lub różnych średnicach.

Dostępne w dwóch wykonaniach:

1. SKA – do wałów o jednakowych średnicach, na życzenie z rowkiem wpustowym
2. SKB – do wałów o różnych średnicach, na życzenie z rowkiem wpustowym





## 18. Wały wielowypustowe przeciągane - wymiary

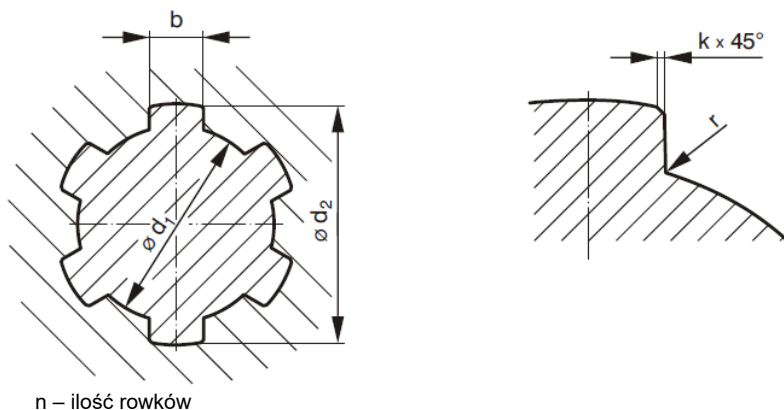
Wały wielowypustowe INKOMA są przeciągane na zimno i wykonywane wg ISO 14 (DIN 5463).

Dostępne są w wykonaniach materiałowych ze stali Ck 45 (St) oraz ze stali Ck 45 (Stn) azotowanej.

Dostępne długości do max 3 - 6 m. Inne wykonania wg rysunków klienta.

Przy zamówieniu stałej długości należy zwrócić uwagę, że wały są tylko przecinane piłą na odpowiednią długość. Na życzenie wały mogą zostać poddane dodatkowej obróbce.

Inne warianty (materiały, tolerancje wykonania) i wielkości od K52.60 do K82.92 są dostępne na życzenie, również w wersji szlifowanej.

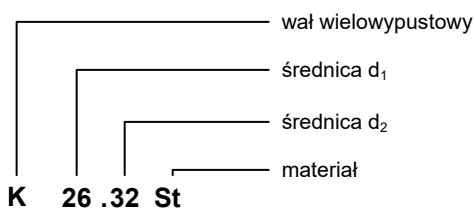


n – ilość rowków

Oznaczenie	Wymiary [mm]									A [mm <sup>2</sup> ]	Waga [kg/m]
	n	b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Tolerancje			k	r		
					b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>				
K 11.14	6	3	11	14	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,20	0,2	0,2	121,9	0,95
K 13.16	6	3,5	13	16	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,20	0,2	0,2	164,1	1,29
K 16.20	6	4	16	20	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,25	0,2	0,2	243,4	1,91
K 18.22	6	5	18	22	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,25	0,2	0,2	312,4	2,45
K 21.25	6	5	21	25	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,2	0,2	399,8	3,14
K 23.28	6	6	23	28	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,2	505,2	3,96
K 26.32	6	6	26	32	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,3	638,6	5,01
K 28.34	6	7	28	34	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,3	741,4	5,82
K 32.38	8	6	32	38	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,3	947,8	7,43
K 36.42	8	7	36	42	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,3	1185,3	9,30
K 42.48	8	8	42	48	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,3	1576,7	12,37
K 46.54	8	9	46	54	0 / -0,08	-0,01 / -0,08	-0,07 / -0,27	0,3	0,4	1949,0	15,30

Standardowe długości 3-6 m, inne długości na zapytanie  
Profile specjalne na zapytanie.

### Klucz numeru zamówieniowego:



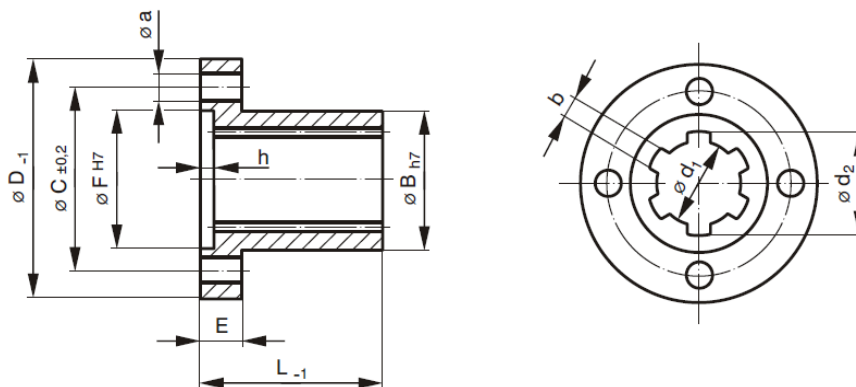


## 19. Tuleje z otworem wieloprofilowym - wymiary

Tuleje z otworem wielowypustowym są wykonywane wg ISO 14 (DIN 5463).

Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz).

Inne materiały na zapytanie.

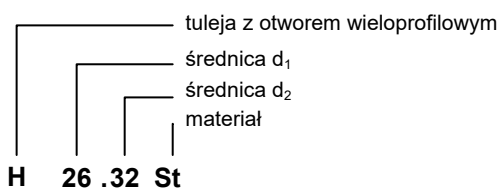


n – ilość rowków

Oznaczenie	Wymiary [mm]															Waga [kg/m]
	n	b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Tolerancje			B	C	D	E	F	L	a	h	
					b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>									
H 11.14	6	3	11	14	+0,045 / +0,020	+0,018 / 0	+0,11 / 0	20	28	38	8	18	30	4,3	3	0,11
H 13.16	6	3,5	13	16	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,11 / 0	24	32	43	8	20	30	4,3	3	0,14
H 16.20	6	4	16	20	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	28	38	52	9	26	35	5,3	3	0,18
H 18.22	6	5	18	22	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	30	40	54	9	28	40	5,3	3	0,23
H 21.25	6	5	21	25	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	34	48	62	10	35	50	6,4	3,5	0,33
H 23.28	6	6	23	28	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	36	50	64	10	35	55	6,4	3,5	0,43
H 26.32	6	6	26	32	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	42	56	69	10	40	60	6,4	3,5	0,55
H 28.34	6	7	28	34	+0,076 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	46	60	78	14	45	60	8,4	4	0,85
H 32.38	8	6	32	38	+0,060 / +0,030	+0,025 / 0	+0,16 / 0	50	65	82	14	45	70	8,4	4	1,05
H 36.42	8	7	36	42	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	54	70	90	16	55	80	10,5	4	1,20
H 42.48	8	8	42	48	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	60	75	95	16	60	90	10,5	4	1,32
H 46.54	8	9	46	54	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	65	80	100	16	65	100	10,5	4	1,58
H 52.60	8	10	52	60	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	75	93	115	18	75	110	13	4	2,60
H 56.65	8	10	56	65	+0,076 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	80	100	124	18	80	120	13	4	3,10
H 62.72	8	12	62	72	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	90	110	134	18	90	130	13	4	4,20
H 72.82	10	12	72	82	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	100	122	154	20	100	140	17	4	5,50
H 82.92	10	12	82	92	+0,080 / +0,040	+0,035 / 0	+0,22 / 0	110	135	164	25	110	150	17	4	6,80

Inne wielkości na zapytanie

### Klucz numeru zamówieniowego:

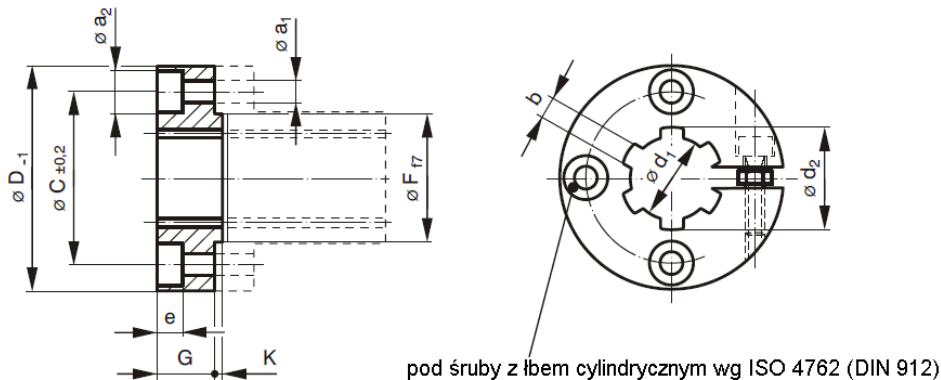




## 20. Pierścienie zaciskowe z otworem wielowypustowym - wymiary

Pierścienie zaciskowe z otworem wielowypustowym są wykonywane wg ISO 14 (DIN 5463).

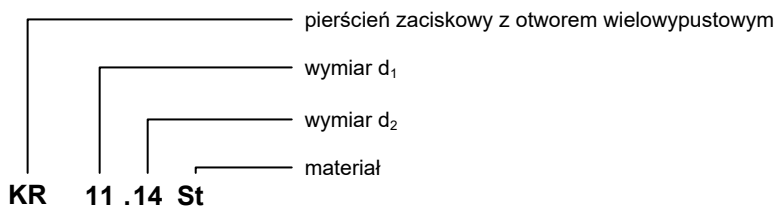
Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz). Inne materiały na zapytanie.



Oznaczenie	Wymiary [mm]															Waga [kg/m]
	n	b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Tolerancje			C	D	F	G	K	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	e	
					b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>									
KR 11.14	6	3	11	14	+0,045 / +0,020	+0,018 / 0	+0,11 / 0	28	38	18	11	2	4,3	8	5	0,11
KR 13.16	6	3,5	13	16	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,11 / 0	32	45	20	12	2	4,3	8	5	0,14
KR 16.20	6	4	16	20	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	38	52	26	14	2	5,3	10	6	0,18
KR 18.22	6	5	18	22	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	40	54	28	14	2	5,3	10	6	0,23
KR 21.25	6	5	21	25	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	48	62	35	14	3	6,4	11	7	0,33
KR 23.28	6	6	23	28	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	50	65	35	14	3	6,4	11	7	0,43
KR 26.32	6	6	26	32	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	56	70	40	15	3	6,4	11	7	0,55
KR 28.34	6	7	28	34	+0,076 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	60	78	45	20	3	8,4	15	9	0,85
KR 32.38	8	6	32	38	+0,060 / +0,030	+0,025 / 0	+0,16 / 0	65	82	45	20	3	8,4	15	9	1,05
KR 36.42	8	7	36	42	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	70	90	55	22	3	10,	18	11	1,20
KR 42.48	8	8	42	48	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	75	95	60	22	3	10,	18	11	1,30
KR 46.54	8	9	46	54	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	80	10	65	24	3	10,	18	11	1,45
KR 52.60	8	10	52	60	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	93	11	75	28	3	13,	18,	15	1,70
KR 56.65	8	10	56	65	+0,076 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	10	12	80	30	3	13,	18,	15	2,20
KR 62.72	8	12	62	72	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	11	13	90	32	3	13,	18,	15	2,70
KR 72.82	10	12	72	82	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	12	15	10	36	3	17,	26	20	4,00
KR 82.92	10	12	82	92	+0,080 / +0,040	+0,035 / 0	+0,22 / 0	13	16	11	40	3	17,	26	20	4,90

Inne wielkości na zapytanie

### Klucz numeru zamówieniowego:

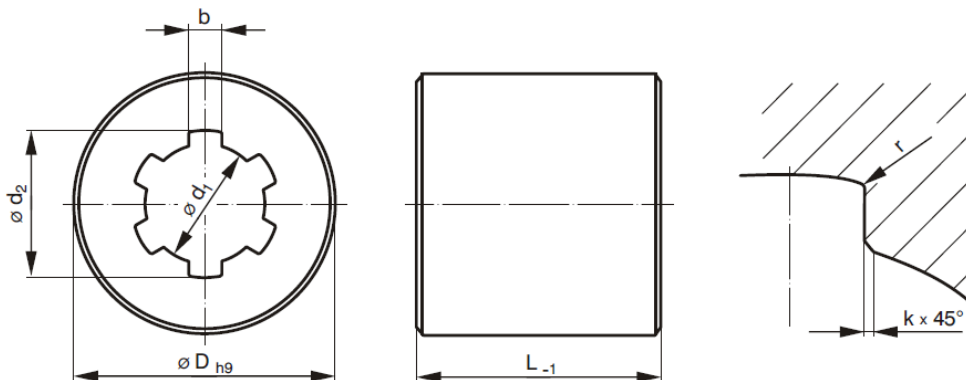




## 21. Tuleje przesuwne z otworem wielowypustkowym - wymiary

Tuleje przesuwne o profilu wielowypustkowym są wykonywane wg ISO 14 (DIN 5463).

Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz). Inne materiały na zapytanie.



n – ilość rowków

Oznaczenie	Wymiary [mm]											Waga [kg/szt]
	n	b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Tolerancje			D	L	k	r	
					b	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>					
SH 11.14	6	3	11	14	+0,045 / +0,020	+0,018 / 0	+0,11 / 0	28	22	0,3	0,2	0,11
SH 13.16	6	3,5	13	16	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,11 / 0	32	26	0,3	0,2	0,15
SH 16.20	6	4	16	20	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	35	32	0,3	0,2	0,25
SH 18.22	6	5	18	22	+0,060 / +0,030	+0,018 / 0	+0,13 / 0	40	36	0,3	0,2	0,36
SH 21.25	6	5	21	25	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	45	42	0,3	0,2	0,52
SH 23.28	6	6	23	28	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,13 / 0	50	46	0,3	0,2	0,65
SH 26.32	6	6	26	32	+0,060 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	55	52	0,4	0,3	0,85
SH 28.34	6	7	28	34	+0,076 / +0,030	+0,021 / 0	+0,16 / 0	60	56	0,4	0,3	0,95
SH 32.38	8	6	32	38	+0,060 / +0,030	+0,025 / 0	+0,16 / 0	65	64	0,4	0,3	1,25
SH 36.42	8	7	36	42	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	70	72	0,4	0,3	1,62
SH 42.48	8	8	42	48	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,16 / 0	75	80	0,4	0,3	2,15
SH 46.54	8	9	46	54	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	80	90	0,5	0,5	2,45
SH 52.60	8	10	52	60	+0,076 / +0,040	+0,025 / 0	+0,19 / 0	90	100	0,5	0,5	3,10
SH 56.65	8	10	56	65	+0,076 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	105	110	0,5	0,5	5,00
SH 62.72	8	12	62	72	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	115	120	0,5	0,5	6,70
SH 72.82	10	12	72	82	+0,080 / +0,040	+0,030 / 0	+0,19 / 0	135	130	0,6	0,6	10,10
SH 82.92	10	12	82	92	+0,080 / +0,040	+0,035 / 0	+0,22 / 0	145	140	0,6	0,6	11,90

Inne wielkości na zapytanie

### Klucz numeru zamówieniowego:

