



3. Profil graniasty P3G trójkątny – opis

Wały graniaste INKOMA o profilu P3G charakteryzują się następującymi właściwościami:

1. profile P3G stosuje się do połączeń spoczynkowych wał - piasty. Połączeń tego typu nie stosuje się, gdy konieczny jest ruch przesuwny osiowy piasty względem wału przy jednoczesnym obciążeniu połączenia momentem obrotowym.
2. samocentrujące,
3. w porównaniu do profili wielowypustowych tej samej wielkości wykazują o ca 30% większą wytrzymałość zmęczeniową,
4. profil wału najczęściej wykonuje się za pomocą szlifowania;
5. elementy piasty mogą być wykonywane zarówno za pomocą przeciągania jak i szlifowania.
6. bardzo dużą dokładność współosiowości osiąga się, gdy wał i piasta są szlifowane.



4. Profil graniasty P3G trójkątny wg DIN 32711 - obliczenia

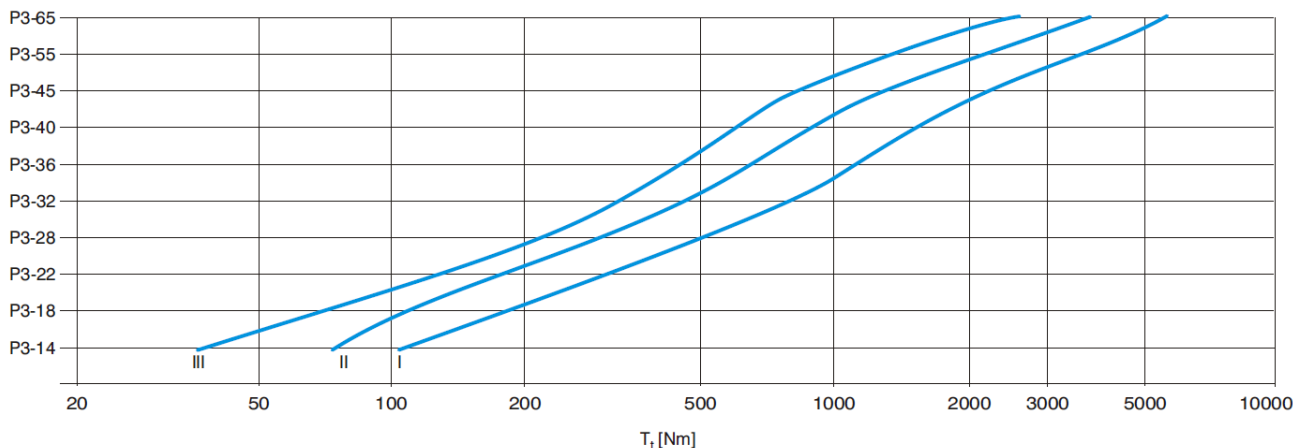
Obliczenie wytrzymałości:

W praktyce przy pomocy poniższych wzorów otrzymuje się wystarczającą dokładność obliczeń.

d_1	[cm]	wewnętrzna średnica koła	D_M	[cm]	uśredniona średnica
d_2	[cm]	zewnętrzna średnica koła	G	[N/cm ²]	moduł poślizgu (80*10 ⁵ N/cm ² dla stali)
e	[cm]	wielkość mimośrod	J_P	[cm ⁴]	biegunowy moment bezwładności
k	[-]	$D_M \leq 35$; $k = 1,44$ $D_M > 35$; $k = 1,20$	T_t	[Ncm]	moment skręcający
l	[cm]	długość piasty	W_p	[cm ³]	wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie (biegunowy)
p	[N/cm ²]	właściwy nacisk powierzchniowy	W_x	[cm ³]	wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie (osiowy)
s	[cm]	najmniejsza grubość piasty	$\sigma_{z\ zul}$	[N/cm ²]	dopuszczalne naprężenie rozciągające
y_{eff}	[μm]	rzeczywiste odkształcenie piasty	τ	[N/cm ²]	naprężenie skręcające
y_1	[μm/N]	specyficzne (jednostkowe) odkształcenie piasty	υ	[°/cm]	kąt skręcenia
A	[cm ²]	pole przekroju profilu			

Wstępny dobór profili P3G:

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.





5. Profil graniasty P3G trójkątny wg DIN 32711 - obliczenia

Obliczenie wału i piasty:

Wał:

Naprężenie skręcające : $\tau = \frac{T_t}{W_p} \leq \tau_{zul.}$ $W_p \approx \frac{2 \cdot J_p}{D_M}$

Naprężenie zginające: $\sigma_b = \frac{M_b}{W_x} \leq \sigma_{bzul.}$ $W_x \approx \frac{J_p}{D_M}$

Kąt skręcenia: $\vartheta = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{T_t \cdot l}{G \cdot J_p}$ $J_p = \frac{\pi \cdot D_M^2}{4} \cdot \left(\frac{D_M^2}{8} - 3 \cdot e^2 \right) - 6 \cdot \pi \cdot e^2$

Piasta:

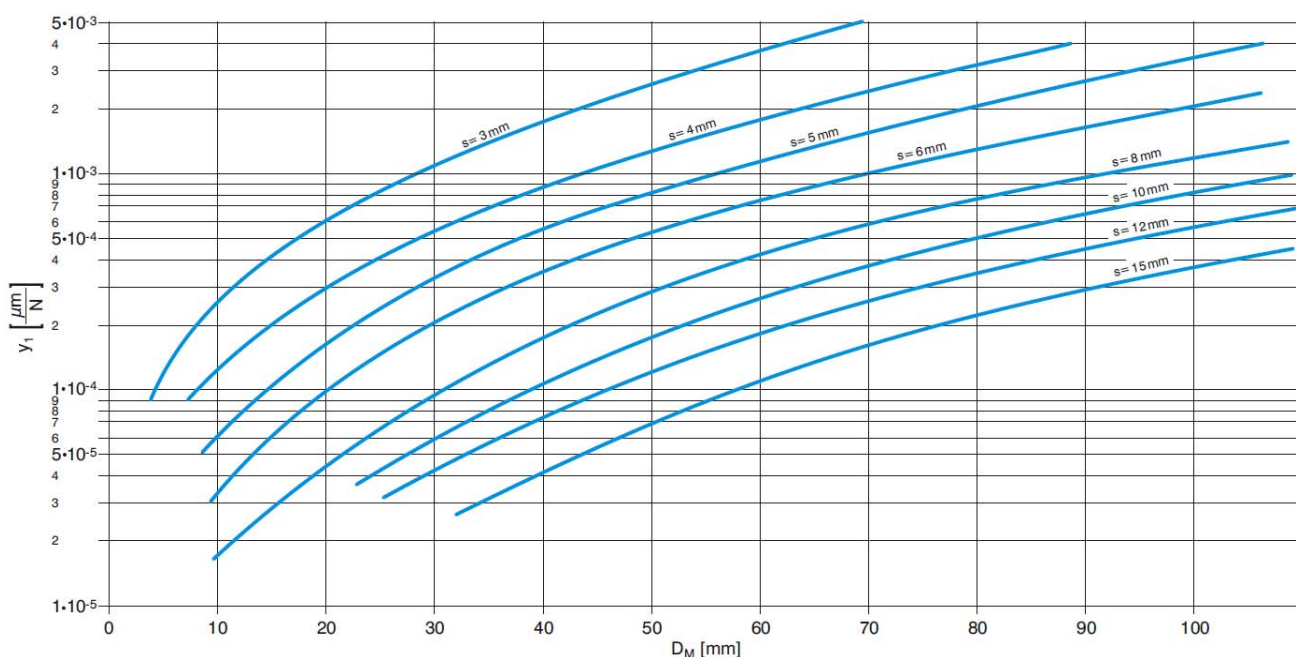
Właściwy nacisk powierzchniowy: $p = \frac{T_t}{l \cdot \left(0.75 \cdot \pi \cdot D_M \cdot e + \frac{D^2}{20} \right)}$

Grubość ścianki piasty: $s = k \cdot \sqrt{\frac{T_t}{\sigma_{z\ zul.} \cdot l}}$

Rzeczywiste odkształcenie piasty: $y_{eff} = \frac{T_t}{l} \cdot y_1$

Krzywa y_1 obowiązuje tylko dla stali o $E = 210\,000\text{ N/mm}^2$. Dla materiałów o innym współczynniku sprężystości E_1 wartość y_1 należy pomnożyć przez $\frac{210\,000\text{ N/mm}^2}{E_1}$.

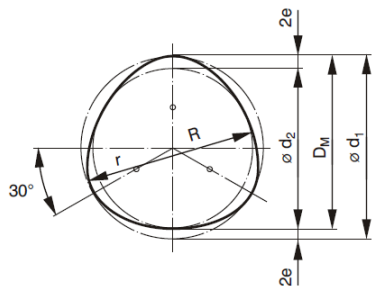
Wykres specyficznego odkształcenia piasty



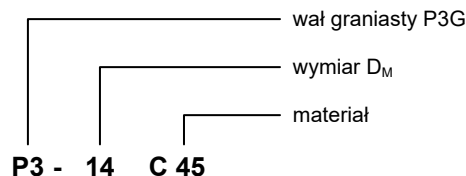


6. Wały o profilu graniastym P3G trójkątnym szlifowane - wymiary

Wały o profilu graniastym P3G są szlifowane i wykonywane wg DIN 32711. Dostępne są w różnych wykonaniach materiałowych, w standardzie ze stali C 45 o długości do max 2 m w zależności od rozmiaru profilu.



Klucz numeru zamówieniowego:



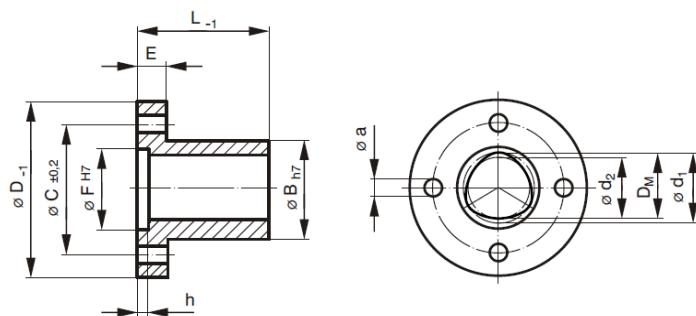
Wymiary r i R podano dla graficznego przedstawienia cykloidy

Oznaczenie	Wymiary							Wskaźnik wytrzymałości przekroju		A [cm ²]	Waga [kg/m]
	DM	Tolerancje DM	d ₁	d ₂	e	R	r	na skręcanie W _p [cm ²]	Na zginanie W _x [cm ³]		
P3-14	14	-0,006 / -0,017	14,88	13,12	0,44	9,86	4,14	0,45	0,25	1,51	1,19
P3-18	18	-0,006 / -0,017	19,12	16,88	0,56	12,64	5,36	0,96	0,53	2,50	1,98
P3-22	22	-0,007 / -0,020	23,40	20,60	0,70	15,55	6,45	1,75	0,96	3,74	2,95
P3-28	28	-0,007 / -0,020	29,80	26,20	0,90	19,85	8,15	3,60	1,97	6,05	4,78
P3-32	32	-0,009 / -0,025	34,24	29,76	1,12	23,28	8,72	5,30	2,91	7,88	6,23
P3-36	36	-0,009 / -0,025	38,50	33,50	1,25	26,13	9,87	6,90	3,80	9,97	7,88
P3-40	40	-0,009 / -0,025	42,80	37,20	1,40	29,10	10,90	10,45	5,69	12,31	9,72
P3-45	45	-0,009 / -0,025	48,20	41,80	1,60	32,90	12,10	14,79	8,08	15,57	12,30
P3-55	55	-0,010 / -0,029	59,00	51,00	2,00	40,50	14,50	27,00	14,71	23,24	18,36
P3-65	65	-0,010 / -0,029	69,90	60,10	2,45	48,43	16,57	44,20	24,20	32,39	25,59

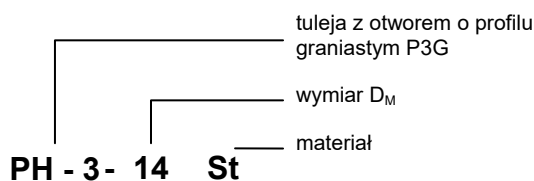
Profile specjalne na zapytanie.

7. Tuleje z otworem o profilu graniastym P3G trójkątnym – wymiary

Tuleje o profilu graniastym P3G są szlifowane i wykonywane wg DIN 32711. Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz). Inne materiały na zapytanie. Brakujące wymiary znajdują się w opisie wałów.



Klucz numeru zamówieniowego:



Oznaczenie	Wymiary [mm]												Waga [kg/m]
	DM	Tolerancje DM ^{H7}	d ₁	d ₂	B	C	D	E	F	L	a	h	
PH-3-14	14	+0,018 / 0	14,88	13,12	22	30	42	8	20	28	5,3	3	0,12
PH-3-18	18	+0,018 / 0	19,12	16,88	30	40	54	9	25	40	5,3	3	0,24
PH-3-22	22	+0,021 / 0	23,40	20,60	38	50	65	10	30	50	6,4	3,5	0,44
PH-3-28	28	+0,021 / 0	29,80	26,20	45	60	79	12	40	60	8,4	4	0,77
PH-3-32	32	+0,025 / 0	34,24	29,76	50	65	84	12	45	65	8,4	4	0,89
PH-3-36	36	+0,025 / 0	38,50	33,50	55	70	90	15	50	70	8,4	4	1,10
PH-3-40	40	+0,025 / 0	42,80	37,20	60	75	95	15	55	80	8,4	4	1,27
PH-3-45	45	+0,025 / 0	48,20	41,80	70	85	108	16	60	85	10,5	4	2,00
PH-3-55	55	+0,030 / 0	59,00	51,00	80	96	118	16	70	98	10,5	4	2,32
PH-3-65	65	+0,030 / 0	69,90	60,10	90	106	130	18	80	110	10,5	4	3,36

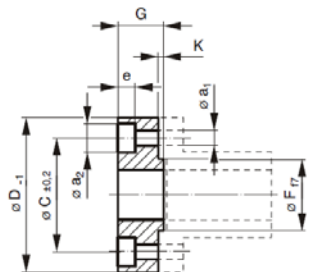
Wykonania specjalne wg rysunków klientów.



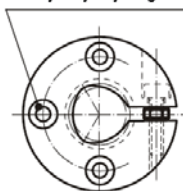


8. Pierścienie zaciskowe z otworem o profilu graniastym P3G trójkątnym – wymiary

Pierścienie zaciskowe z otworem o profilu graniastym P3G są wykonywane wg DIN 32711. Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz). Inne materiały na zapytanie. Brakujące wymiary znajdują się w opisie wałów.



Pod śruby z łbem cylindrycznym wg ISO 4762 (DIN 912)



Klucz numeru zamówieniowego:

pierścień zaciskowy z otworem o profilu graniastym P3G

wymiar D_M

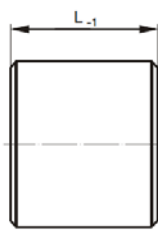
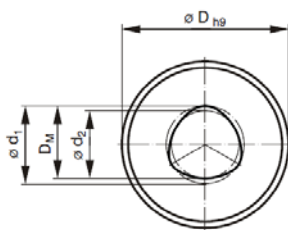
materiał

PKR - 3 - 14 St

Oznaczenie	Wymiary [mm]												Waga [kg/szt.]
	D_M	Tolerancje D_M^{H7}	d_1	d_2	C	D	F	G	K	a_1	a_2	e	
PKR-3-14	14	+0,018 / 0	14,88	13,12	30	42	20	14	2	5,3	10	6	0,12
PKR-3-18	18	+0,018 / 0	19,12	16,88	40	54	25	16	2	5,3	10	6	0,23
PKR-3-22	22	+0,021 / 0	23,40	20,60	50	65	30	18	3	6,4	11	7	0,34
PKR-3-28	28	+0,021 / 0	29,80	26,20	60	79	40	23	3	8,4	15	9	0,63
PKR-3-32	32	+0,025 / 0	34,24	29,76	65	84	45	23	3	8,4	15	9	0,78
PKR-3-36	36	+0,025 / 0	38,50	33,50	70	90	50	25	3	8,4	15	9	0,89
PKR-3-40	40	+0,025 / 0	42,80	37,20	75	95	55	27	3	8,4	15	9	1,03
PKR-3-45	45	+0,025 / 0	48,20	41,80	85	108	60	27	3	10,5	18	11	1,44
PKR-3-55	55	+0,030 / 0	59,00	51,00	96	118	70	29	3	10,5	18	11	1,60
PKR-3-65	65	+0,030 / 0	69,90	60,10	106	130	80	29	3	10,5	18	11	1,97

Tuleje przesuwne z otworem o profilu graniastym P3G trójkątnym - wymiary

Tuleje przesuwne z otworem o profilu graniastym P3G są wykonywane wg DIN 32711. Dostępne są w następujących wykonaniach materiałowych: stal C45 (St.), stal C45 azotowana (Stn) lub brąz Bz12 (Bz). Inne materiały na zapytanie. Brakujące wymiary znajdują się w opisie wałów.



Klucz numeru zamówieniowego:

tuleja przesuwna z otworem o profilu graniastym P3G

wymiar D_M

materiał

PSH - 3 - 14 St

Oznaczenie	Wymiary [mm]						Waga [kg/szt.]
	D_M	Tolerancje D_M^{H7}	d_1	d_2	D	L	
PSH-3-14	14	+0,018 / 0	14,88	13,12	35	28	0,19
PSH-3-18	18	+0,018 / 0	19,12	16,88	45	40	0,41
PSH-3-22	22	+0,021 / 0	23,40	20,60	55	50	0,76
PSH-3-28	28	+0,021 / 0	29,80	26,20	65	60	1,27
PSH-3-32	32	+0,025 / 0	34,24	29,76	75	65	1,80
PSH-3-36	36	+0,025 / 0	38,50	33,50	80	70	2,09
PSH-3-40	40	+0,025 / 0	42,80	37,20	85	80	2,56
PSH-3-45	45	+0,025 / 0	48,20	41,80	90	85	3,02
PSH-3-55	55	+0,030 / 0	59,00	51,00	100	95	3,80
PSH-3-65	65	+0,030 / 0	69,90	60,10	110	110	5,10



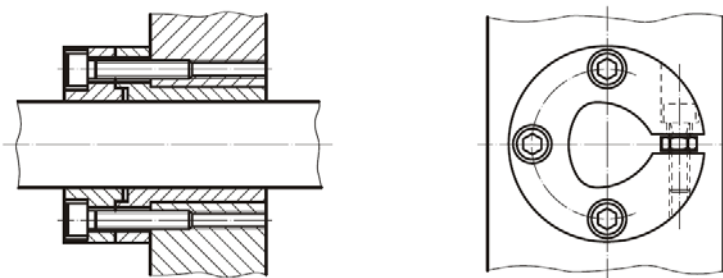


9. Obróbka profili graniastych P3G trójkątnych

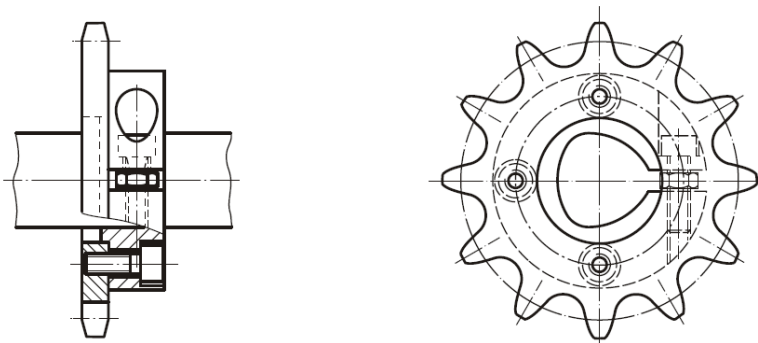
Poza standardowym programem dostaw obejmującym obróbkę przeciągania wałów wielorowkowych i wałów o profilach graniastych oferujemy również obróbkę przeciągania wielu innych profili np. rowki wpustowe w piastach piast, piasty wielokarbowe wg DIN 5481, piasty z uzębieniem ewolwentowym wg DIN 5480 i 5482 itp.

Przykłady zastosowania (zabudowy) profili graniastych P3G trójkątnych

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.



Połączenie wał piasta za pomocą stożkowo zeszlifowanego profilu graniastego do bezluzowego przenoszenia momentu obrotowego.

