

# Śruby kulowe



Mechanizmy śrubowo-toczone, zwane także śrubami kulowymi, składają się z wrzeciona i nakrętki z gwintem kolistym. W nakrętce znajdują się kulki poruszające się w zamkniętym obiegu. Śruby kulowe wraz z nakrętkami kulowymi należą do najczęściej stosowanych mechanizmów śrubowych w maszynach przemysłowych i precyzyjnych maszynach CNC. Umożliwiają zmianę ruchu obrotowego na ruch postępowy i odwrotnie. Charakteryzują się wysoką precyzją i wysokim współczynnikiem sprawności.

Oprócz precyzyjnych śrub kulowych szlifowanych wykonywanych na zamówienie przez firmę PMI, dostarczamy również śruby rolowane w klasie C7. Zarówno nakrętki do śrub szlifowanych jak i rolowanych są szlifowane. Nakrętki bez napięcia wstępnego, z największym oferowanym luzem są wymienne – różne typy nakrętek mogą być stosowane na tej samej śrubie. Śruby docinane są na wymiar, standardowo bez obróbki zakończeń. Nakrętki dostarczane oddzielnie wraz z tuleją montażową.

Maksymalny luz osiowy w normalnych warunkach, bez naprężenia wstępnego.

Średnica śruby (mm)	6 - 12	14 - 28	30 - 32	36 - 45	50
Maksymalny luz osiowy (mm)	0,05	0,1	0,14	0,17	0,2

Standardowy materiał i twardość powierzchni rolowanych śrub kulowych PMI.

	Materiał	Obróbka cieplna	Twardość (HRC)
Śruby rolowane	S55C	Hartowanie indukcyjne	58 - 62
Nakrętki	SCM420H	Nawęglanie	58 - 62

Nominalna średnica zewnętrzna śruby $\varnothing$	Skok										Maksymalna długość śrub rolowanych
	4	5	5.08	6	10	16	20	25	32	40	
12	●	●									1400
14	●	●									2800
15					●						4400
16	●	●			●	●					3600
20	●	●			●		●				4400
25	●	●/○	●/○		●			●			4400
28		●		●							4400
32		●/○	●/○		●		●		●		5700
40		●			●		●			●	5400
50					●						5200

● gwint prawozwojny      ○ gwint lewozwojny

## Dokładność skoku gwintu śrub rolowanych

$e_{300}$ -Rzeczywista odchyłka dla odcinka pomiarowego 300mm, w obszarze zakresu ruchu.

Jednostka:  $\mu\text{m}$

Dokładność	C5	C6	C7	C8	C10
ISO, DIN	23		52		210
JIS	18		50		210
PMI	18	25	50	100	210

$e_p$  (rzeczywista odchyłka dla odcinka pomiarowego w zakresie długości badanej)

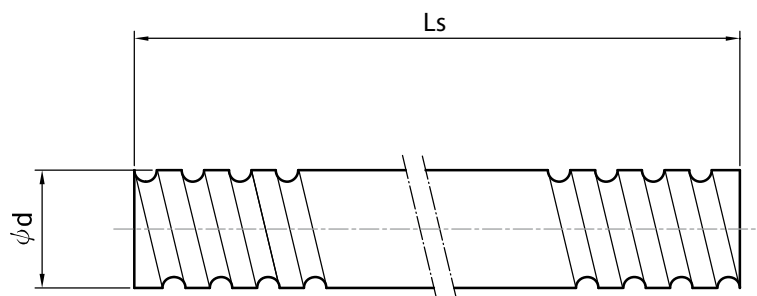
Jednostka:  $\mu\text{m}$

Dokładność	C5	C6	C7	C8	C10
PMI	$eP = \pm(lu/300) \times e_{300}$ lu: efektywna długość gwintu (mm)				

Jednostka:  $\mu\text{m}$

Dokładność $e_{300}$ Odcinek pomiarowy	C5	C6	C7	C8	C10
	0~100	15	20	44	84
101~200	16	22	48	92	194
201~315	18	25	50	100	210

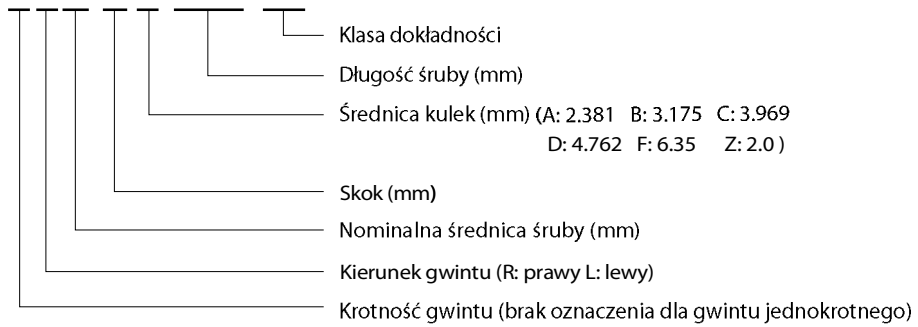
## Typy i rozmiary śrub kulowych



Jednostka: mm

Rozmiar śruby			Klasa dokładności	Kierunek gwintu L: lewy / R: prawy	Krotność gwintu	Maksymalna długość gwintu	Numer śruby
Średnica	Skok	Średnica kulek					
12	4	2.381	C7, C8, C10	R	1	1400	R1204A
	5	2.000		R	1		R1205Z
14	4	2.381		R	1	2800	R1404A
	5	3.175		R	1		R1405B
15	10	3.175		R	2	4400	2R1510B
16	4	2.381		R	1	3600	R1604A
	5	3.175		R	1		R1605B
	10	3.175		R	2		2R1610B
	16	3.175		R	2		2R1616B
20	4	2.381		R	1	4400	R2004A
	5	3.175		R	1		R2005B
	10	4.762		R	1		R2010D
	20	3.175		R	2		2R2020B
25	4	2.381		R	1	4400	R2504A
	5	53.175		R/L	1		R(L)2505B
	5.08	3.175		R/L	1		R(L)2515B
	10	4.762	R	1	R2510D		
	10	6.350	R	1	R2510F		
	25	3.969	R	4	4R2525C		
28	5	3.175	R	1	4400	R2805B	
	6	3.175	R	1		R2806B	
32	5	3.175	R/L	1	5700	R(L)3205B	
	5.08	3.175	R/L	1		R(L)3215B	
	10	6.350	R	1		R3210F	
	20	6.350	R	2		2R3220F	
	32	4.762	R	4		4R3232D	
36	10	6.350	R	1	5700	R3610F	
40	5	3.175	R	1	5400	R4005B	
	10	6.350	R	1		R4010F	
	20	6.350	R	2		2R4020F	
	40	6.350	R	4		4R4040F	
50	10	6.350	R	1	5200	R5010F	

Oznaczenie: **4 R 15 10 A -1500 -C7**



## Nakrętki śrub rolowanych

### Modele standardowe

FSIN



FSIW



FSKW



### Modele opcjonalne (na zamówienie)

FSWW



FSVW



RSV



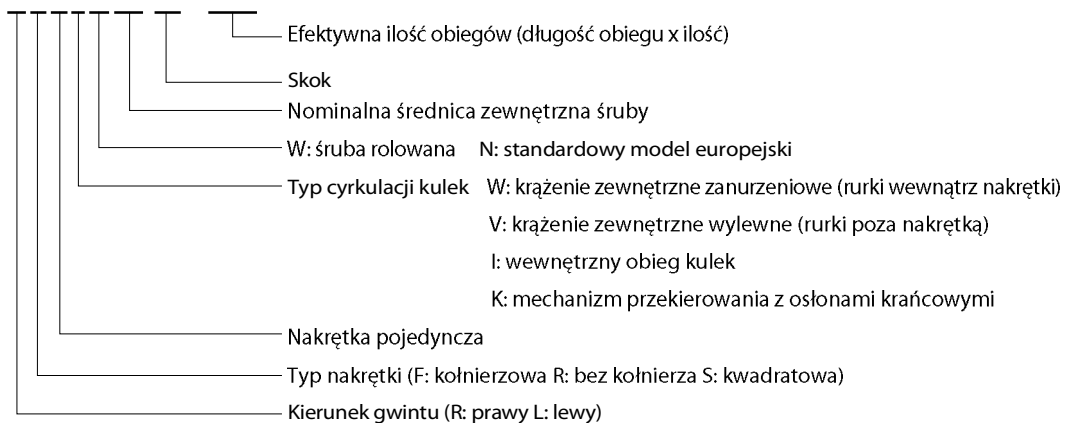
SSVW



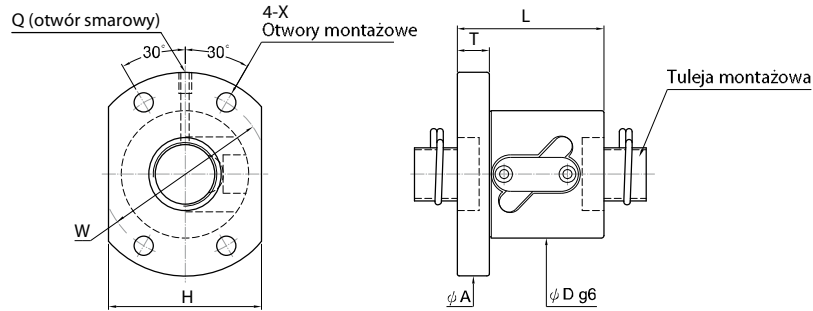
FSBW



Oznaczenie: **L F S I N 25 05 -5.6P**



# FSWW



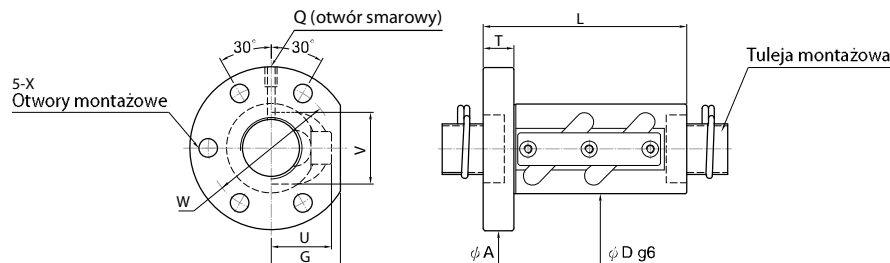
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki									
Średnica	Skok			Dynamiczna ( $1 \times 10^6$ REV)	Statyczna	Średnica	Długość	Kołnierz				Otwór montażowy	Otwór smarowy	Sztynność	Oznaczenie nakrętki
								Ca	Co	D	L				
12	4	2.381	2.5x1	285	533	30	40	52	10	40	31	4.5	M6x1P	9	FSWW1204-2.5P
	5	2.000	2.5x1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5	M6x1P	8.2	FSWW1205-2.5P
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	35	42	57	10	45	40	4.5	M6x1P	15	FSWW1404-3.5P
	5	3.175	2.5x1	515	990	40	40	57	10	45	40	4.5	M6x1P	11	FSWW1405-2.5P
20	5	3.175	2.5x1	625	1450	44	41	67	10	55	52	5.5	M6x1P	15	FSWW2005-2.5P
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	52	61	82	12	67	64	6.6	M6x1P	16	FSWW2010-2.5P
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	50	41	73	11	61	56	6.6	M6x1P	18	FSWW2505-2.5P
	10	6.350	2.5x2	1120	3710	50	56	73	11	61	56	6.6	M6x1P	37	FSWW2505-5.0P
25	5	3.175	2.5x1	1720	3590	60	69	96	15	78	72	9	M6x1P	21	FSWW2510-2.5P
	10	6.350	2.5x2	3200	7170	60	97	96	15	78	72	9	M6x1P	40	FSWW2510-5.0P
32	5	3.175	2.5x1	1930	4680	67	69	103	15	85	78	9	M6x1P	25	FSWW3210-2.5P
	10	6.350	2.5x2	3130	9410	67	97	103	15	85	78	9	M6x1P	49	FSWW3210-5.0P
40	5	3.175	2.5x1	3520	12000	76	100	116	17	96	88	11	M6x1P	59	FSWW4010-5.0P
	10	6.350	2.5x2	4940	21000	76	126	116	17	96	88	11	M6x1P	98	FSWW4010-7.0P

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# FSVW



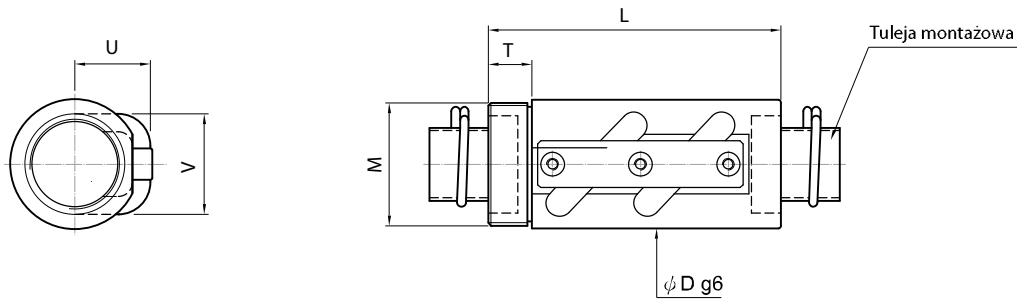
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki											
Średnica	Skok			Dynamiczna ( $1 \times 10^6$ REV)	Statyczna	Średnica	Długość	Kołnierz				Rurka powrotna	Otwór montażowy	Otwór smarowy	Sztynność	Oznaczenie nakrętki	
								Ca	Co	D	L						A
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	25	42	55	10	40	19	19	21	4.5	M6x1P	15	FSVW1404-3.5P
	5	3.175	2.5x1	515	990	30	43	50	10	40	22	22	21	4.5	M6x1P	11	FSVW1405-2.5P
16	5	3.175	2.5x1	550	1140	34	43	54	10	44	24	20	22	4.5	M6x1P	13	FSVW1605-2.5P
	5	3.175	2.5x1	625	1450	40	43	60	12	50	28	28	27	4.5	M6x1P	15	FSVW2005-2.5P
20	5	3.175	2.5x1	625	1450	40	43	60	12	50	28	28	27	4.5	M6x1P	15	FSVW2005-2.5P
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	40	60	67	12	53	30	30	30	6.6	M6x1P	16	FSVW2010-2.5P
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	40	45	71	12	57	28	28	32	6.6	M6x1P	18	FSVW2505-2.5P
	10	6.350	2.5x2	1120	3710	40	60	71	12	57	28	28	32	6.6	M6x1P	37	FSVW2505-5.0P
25	5	3.175	2.5x1	1720	3590	42	68	79	15	62	34	34	37	9.0	M6x1P	21	FSVW2510-2.5P
	10	6.350	2.5x2	3200	7170	42	98	79	15	62	34	34	37	9.0	M6x1P	40	FSVW2510-5.0P
32	5	3.175	2.5x1	1930	4680	55	72	97	18	75	39	39	44	11	M6x1P	25	FSVW3210-2.5P
	10	6.350	2.5x2	3130	9410	55	101	97	18	75	39	39	44	11	M6x1P	49	FSVW3210-5.0P
40	5	3.175	2.5x1	3520	12000	65	123	114	20	90	44	44	52	14	M6x1P	81	FSVW4010-7.0P
	10	6.350	3.5x2	4940	21000	65	123	114	20	90	44	44	52	14	M6x1P	98	FSVW4010-7.0P

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# RSVW



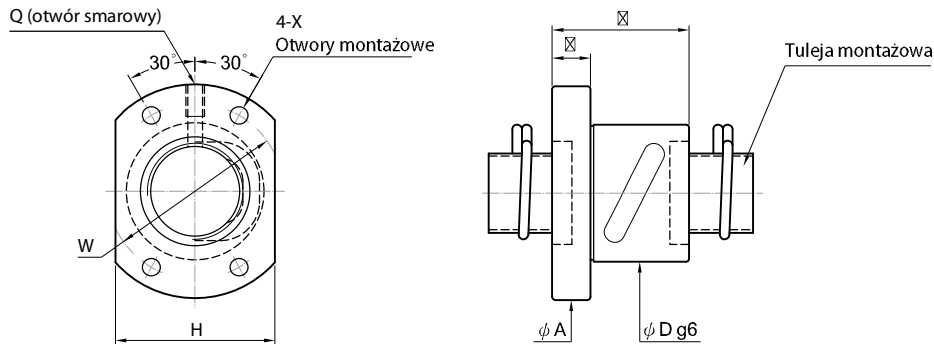
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki							
Średnica	Skok			Dynamiczna (1x10 <sup>6</sup> REV.)	Statyczna	Średnica	Długość	Kolnierz		Rurka powrotna		Sztynność	Oznaczenie nakrętki
								Ca	Co	D	L		
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	25	42	M24x1.0P	10	19	21	15	RSVW1404-3.5P
	5	3.175	2.5x1	515	990	30	43	M26x1.5P	10	22	21	11	RSVW1405-2.5P
20	5	3.175	2.5x1	625	1450	40	43	M36x1.5P	12	28	27	15	RSVW1605-2.5P
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	42	48	M40x1.5P	15	28	32	18	RSVW2505-2.5P
			2.5x2	1120	3710							37	
32	10	6.350	2.5x1	1720	3590	44	68	M42x1.5P	15	34	37	21	RSVW2510-2.5P
			2.5x2	3200	7170							40	
40	10	6.350	2.5x1	1930	4680	55	72	M50x1.5P	18	39	44	25	RSVW3210-2.5P
			2.5x2	3130	9410							49	
50	10	6.350	3.5x2	4450	16800	65	128	M60x2.0P	25	44	52	81	RSVW4010-7.0P
50	10	6.350	3.5x2	4940	21000	80	143	M75x2.0P	40	52	62	98	RSVW5010-7.0P

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# FSBW



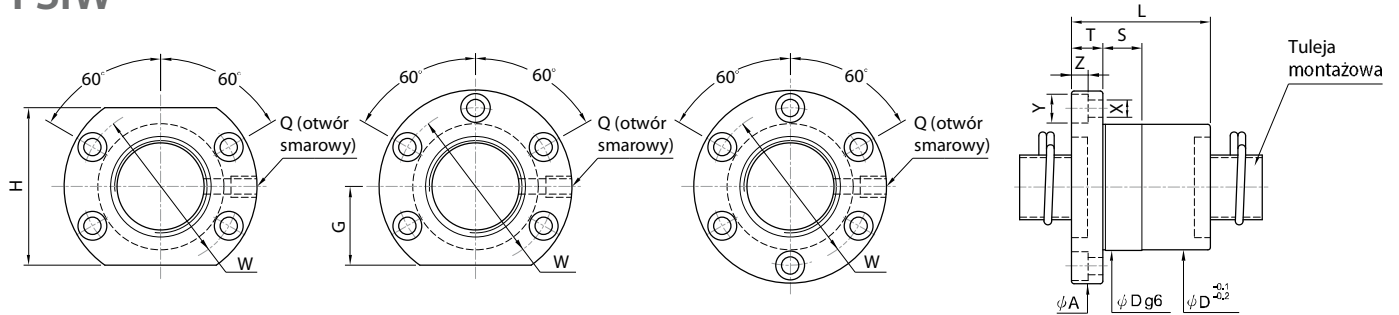
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki									
Średnica	Skok			Dynamiczna (1x10 <sup>6</sup> REV.)	Statyczna	Średnica	Długość	Kolnierz				Otwór montażowy	Otwór smarowy	Sztynność	Oznaczenie nakrętki
								Ca	Co	D	L				
12	5	2.000	2.5x1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5	M6x1P	8.2	FSBW1205-2.5P
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	31	40	50	10	40	37	4.5	M6x1P	15	FSBW1404-3.5P
	5	3.175	2.5x1	515	990	32	40	50	10	40	38	4.5	M6x1P	11	FSBW1405-2.5P
16	5	3.175	2.5x1	570	1130	34	40	54	10	44	40	4.5	M6x1P	13	FSBW1605-2.5P
20	4	2.381	2.5x1	415	850	40	41	59	10	50	46	4.5	M6x1P	14	FSBW2004-2.5P
	5	3.175	2.5x1	620	1450	40	40	59	10	50	46	4.5	M6x1P	16	FSBW2005-2.5P
25	4	2.381	2.5x1	450	980	43	41	67	10	55	50	4.5	M6x1P	17	FSBW2504-2.5P
	5	3.175	2.5x1	720	1830	43	40	67	10	55	50	5.5	M6x1P	18	FSBW2505-2.5P

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# FSIW



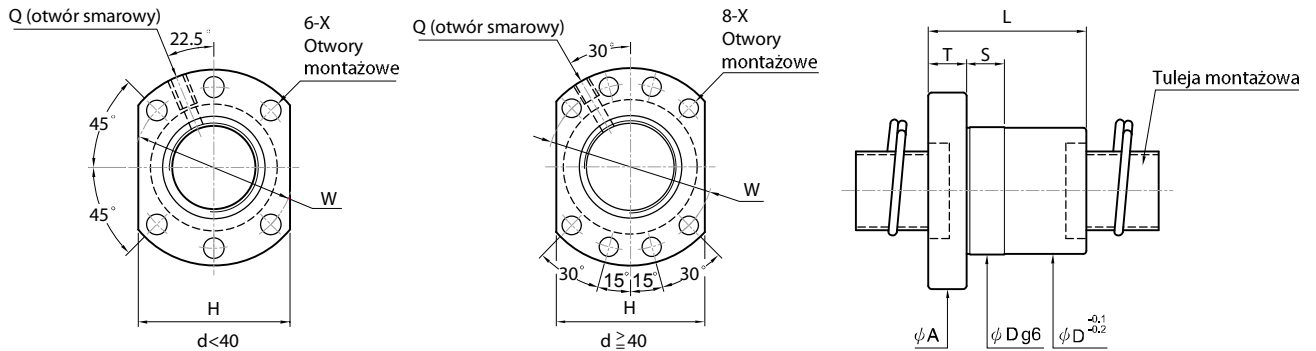
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki														
Średnica	Skok			Dynamiczna (1x10 <sup>6</sup> REV.)	Statyczna	Średnica	Długość	Kołnierz						Czop	Otwór montażowy	Otwór smarowy	Szttywność	Oznaczenie nakrętki		
								Ca	Co	D	L	A	T						W	G
14	4	2.381	4	400	890	26	47	46	10	36	-	-	10	4.5	8	4.5	M6x1P	18	FSIW1404-4.0P	
16	5	3.175	3	570	1030	30	42	49	10	39	20	40	10	4.5	-	-	M6x1P	17	FSIW1605-3.0P	
20	5	3.175	4	830	1890	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6x1P	21	FSIW2005-4.0P	
25	5	3.175	4	940	2420	40	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8x1P	26	FSIW2505-4.0P	
32	5	3.175	4	1050	3390	48	53	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8x1P	32	FSIW3205-4.0P	
	10	6.350	4	2510	5880	54	90	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8x1P	34	FSIW3210-4.0P	
40	5	3.175	4	1180	4390	55	56	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8x1P	38	FSIW4005-4.0P	
	10	6.350	4	2630	7860	64	93	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8x1P	41	FSIW4010-4.0P	
50	10	6.350	4	2770	10290	74	93	116	18	94	42	84	20	11	17.5	11	M8x1P	50	FSIW5010-4.0P	

Uwaga:

Szttywność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# FSIN



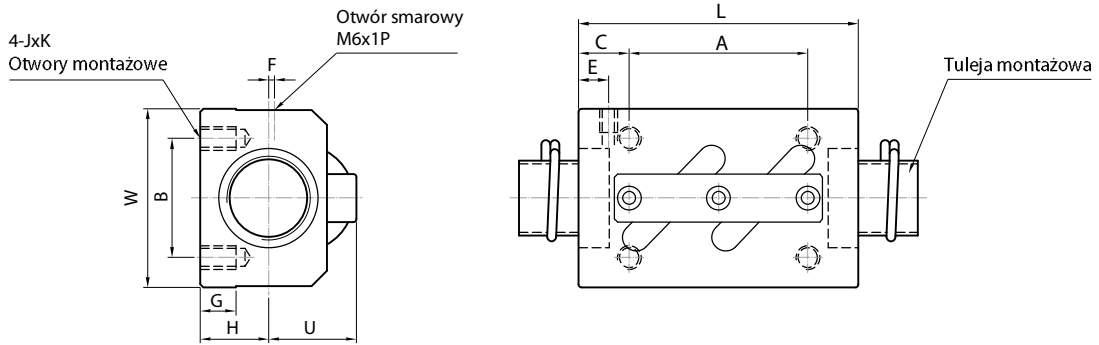
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki														
Średnica	Skok			Dynamiczna (1x10 <sup>6</sup> REV.)	Statyczna	Średnica	Długość	Kołnierz						Otwór montażowy	Czop	Otwór smarowy	Szttywność	Oznaczenie nakrętki		
								Ca	Co	D	L	A	T						W	H
16	5	3.175	3	570	1030	28	42	48	10	38	40	6.5	12	M6x1P	17	FSIN1605-3.0P				
20	5	3.175	4	830	1890	36	50	58	12	47	44	6.5	12	M6x1P	21	FSIN2005-4.0P				
25	5	3.175	4	940	2420	40	50	62	12	51	48	6.5	12	M6x1P	26	FSIN2505-4.0P				
	10	4.762	4	1560	3550	40	85	62	12	51	48	6.5	15	M6x1P	27	FSIN2510-4.0P				
32	5	3.175	4	1050	3390	50	50	80	12	65	62	9	12	M6x1P	32	FSIN3205-4.0P				
	10	6.35	4	2510	5880	50	80	80	13	65	62	9	16	M6x1P	34	FSIN3210-4.0P				
40	5	3.175	4	1180	4390	63	54	93	15	78	70	9	12	M8x1P	38	FSIN4005-4.0P				
	10	6.35	4	2430	7860	63	82	93	15	78	70	9	15	M8x1P	41	FSIN4010-4.0P				
50	10	6.35	4	2770	10290	75	88	110	18	93	85	11	16	M8x1P	50	FSIN5010-4.0P				
	10	6.35	6	3920	15440	75	106	110	18	93	85	11	16	M8x1P	73	FSIN5010-6.0P				

Uwaga:

Szttywność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# SSVW



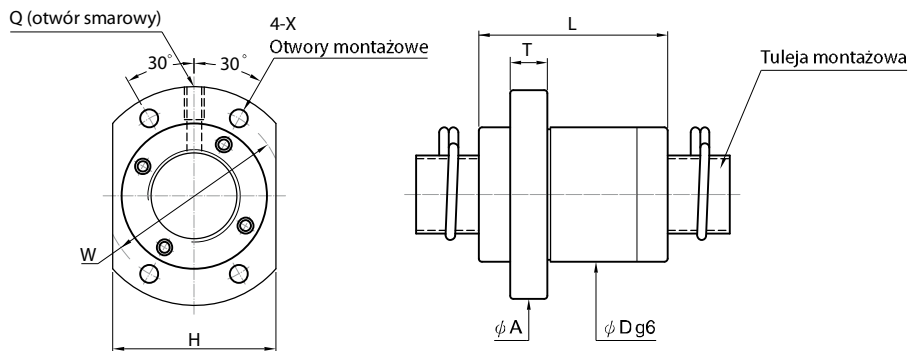
Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)			Wymiary nakrętki											
Średnica	Skok			Dynamiczna ( $1 \times 10^6$ REV.)	Statyczna	Długość	Szerokość	Wysokość	Otwór montażowy				Pozycja otworu smarowego		Wysokość od powierzchni odniesienia	Sztynność	Oznaczenie nakrętki	
									Ca	Co	L	W	H	A				B
14	4	2.381	3.5x1	500	1110	35	34	13	22	26	6.5	M4x7	6	2	6	18	15	SSVW1404-3.5P
	5	3.175	2.5x1	515	990	35	34	13	22	26	6.5	M4x7	6	2	6	18	11	SSVW1405-2.5P
16	5	3.175	2.5x1	590	1210	35	42	16	22	32	6.5	M5x8	6	2	8	21	13	SSVW1605-2.5P
20	5	3.175	2.5x1	625	1450	35	48	17	22	35	6.5	M6x10	6	3	9.15	22	15	SSVW2005-2.5P
	10	4.762	2.5x1	1100	2220	58	48	18	35	35	11.5	M6x10	10	2	9.5	25	16	SSVW2010-2.5P
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	35	60	20	22	40	6.5	M8x12	7	5	9.5	25	18	SSVW2505-2.5P
	10	6.350	2.5x2	3240	7170	94	60	23	60	40	17	M8x12	10	-	10	30	40	SSVW2510-5.0P
28	6	3.175	2.5x2	1380	4140	67	60	22	40	40	13.5	M8x12	8	5	10	27	39	SSVW2806-5.0P
32	10	6.350	2.5x1	2010	4700	64	70	26	45	50	9.5	M8x12	10	-	12	36	25	SSVW3210-2.5P
			2.5x2	3640	9410	94	60	22	40	40	13.5						49	

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.

# FSKW



Jednostka: mm

Rozmiar śruby		Średnica kulek	Efektywna ilość obiegów (długość obiegu x ilość)	Nośność (kgf)		Wymiary nakrętki									
Średnica	Skok			Dynamiczna ( $1 \times 10^6$ REV.)	Statyczna	Średnica	Długość	Kołnierz				Otwór montażowy	Otwór smarowy	Sztynność	Oznaczenie nakrętki
								Ca	Co	D	L				
15	10	3.175	2.8x2	1000	2570	34	44	57	10	45	40	5.5	M6x1P	26	FSKW1510-5.6P
16	16	3.175	1.8x1	330	640	32	38	53	10	42	38	4.5	M6x1P	9	FSKW1616-1.8P
20	20	3.175	1.8x2	780	2280	39	52	62	10	50	46	5.5	M6x1P	21	FSKW2020-3.6P
25	25	3.969	1.8x2	1230	3570	47	62	74	12	60	56	6.6	M6x1P	27	FSKW2525-3.6P
			1.8x4	2230	7140									52	
32	32	4.762	1.8x2	1760	5500	58	78	92	15	74	68	9	M6x1P	33	FSKW3232-3.6P
			1.8x4	3200	11000									65	
40	40	6.350	1.8x2	2870	9170	73	95	114	17	93	84	11	M6x1P	42	FSKW4040-3.6P
			1.8x4	5220	18340									81	

Uwaga:

Sztynność nakrętki wymieniona w tabeli została wyznaczona z teoretycznej formuły deformacji elastycznej rowków i kulek podczas gdy obciążenie osiowe stanowi 30% nośności dynamicznej.