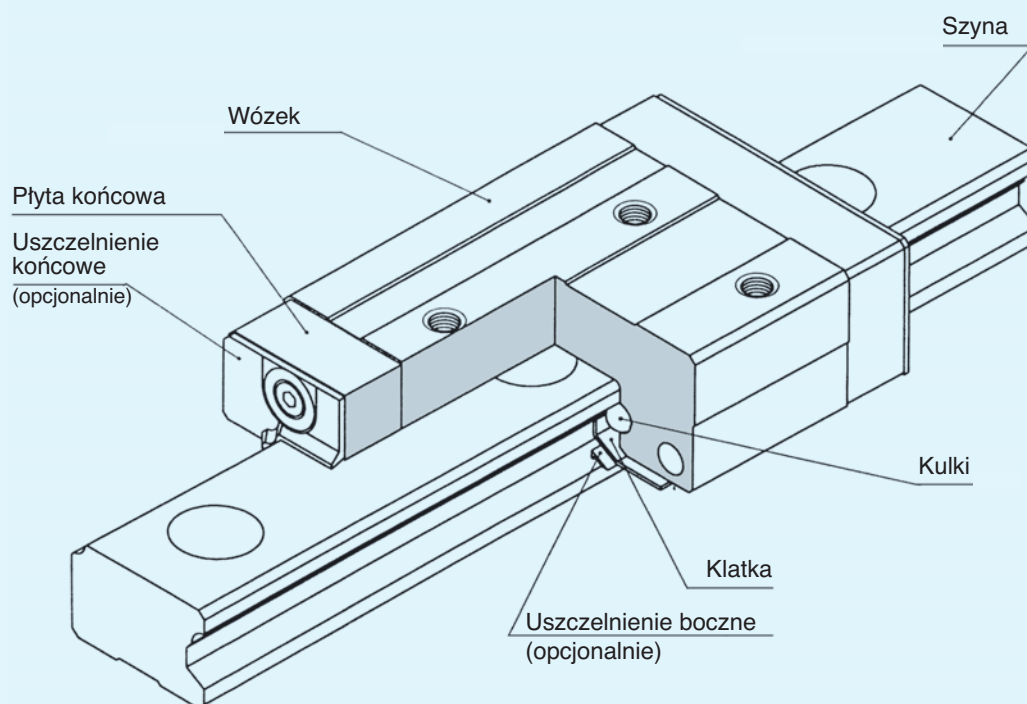


THK Prowadnica liniowa GSR



Rys. 1. Przekrój typu GSR

Budowa, cechy szczególne

Specjalna geometria prowadnic typu GSR oparta jest na łukowych zarysach kanałów prowadzących kulki nośne. Dzięki nim osiągnięto możliwość kompensacji różnic wysokości oraz błędów płaskości powierzchni, na których umieszczone są prowadnice, przy zachowaniu niskich oporów ruchu – praktycznie też bez wpływu na żywotność prowadnic. Typ GSR jest zatem szczególnie polecany do stosowania w sytuacjach, gdy dokładne wykonanie powierzchni montażowych mogłoby być osiągnięte tylko z dużym trudem.

Górna płaszczyzna wózka prowadnicy jest lekko skośna tak, że przy montażu płyty nośnej do wózka wystarczy dociągnąć śruby montażowe aby skasować luz. Jeżeli wymagana jest większa sztywność układu – pomiędzy wózkiem a płytą nośną przed dociągnięciem śrub mocujących należy umieścić podkładkę dystansową, by w ten sposób uzyskać potrzebne napięcie wstępne.

Wymienność

Wózki i szyny GSR są bardzo łatwe do wymiany. Dzięki ofercie długich szyn oraz możliwości samodzielnego ich przycinania istnieją warunki do stosowania szyn o dowolnych żądanych długościach.

Równomierność ruchu

Płyty czołowe z tworzyw sztucznych ze specjalnymi elementami prowadzącymi w obszarach zmian kierunku ruchu zapewniają równomierną i cichą cyrkulację kulek nośnych wewnątrz wózka.

Jednakowa nośność we wszystkich kierunkach

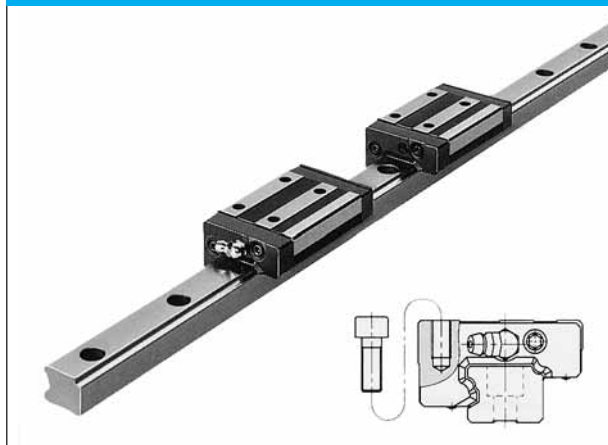
Prowadnice GSR dzięki swej konstrukcji są w stanie przenosić obciążenia we wszystkich płaszczyznach. Mogą być zatem stosowane w przypadkach obciążeń siłami odrywającymi i bocznymi (poprzecznymi) oraz momentami sił skręcającymi wózek względem szyny.

Zwartość konstrukcji

Prowadnice typu GSR charakteryzują się niewielkimi wymiarami zewnętrznymi, dzięki czemu przy ich zastosowaniu możliwe jest zachowanie stabilnego ruchu liniowego przy zwartej konstrukcji całej maszyny.

Przegląd typów

Wózek GSR-T



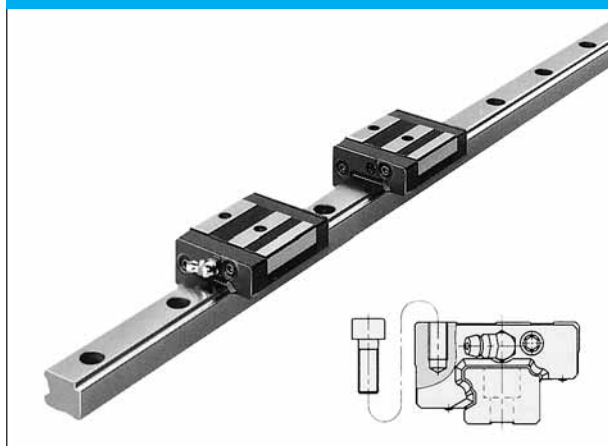
Wózek podstawowy.

Szyna prowadnic GSR



Szyna standardowa do montażu od góry.

GSR-V



Skrócona forma wózka GSR-T.

Szyna prowadnic GSR-K



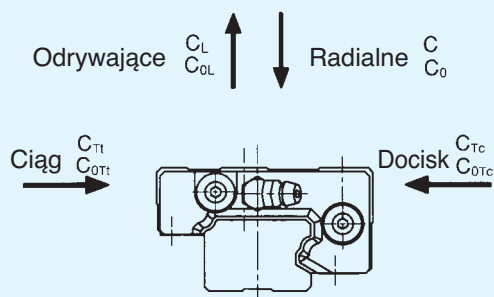
Szyna z otworami gwintowanymi do montażu od dołu.

Szyna prowadnic GSR-R



Szyna i listwa zębata wykonane w jednym elemencie metalowym dla umożliwienia zwartej konstrukcji. Razem z napędem (patrz roz. dot. Prowadnic GSR-R).

Nośność



Rys. 2

Prowadnica GSR może przenosić obciążenia zarówno w kierunku osiowym, odrywającym jak i w płaszczyźnie poprzecznej. W tabelach wymiarowych podano dopuszczalne obciążenia w kierunku osiowym. Dopuszczalne obciążenia odrywające i boczne wyznacza się na podstawie współczynników zawartych w tabeli 1.

Tabela 1. Stosunek nośności dla typ GSR

Kierunek obciążenia	Nośność dynamiczna	Nośność statyczna
Osiowe	C	C ₀
Odrywające	C _L = 0,93C	C _{0L} = 0,90C ₀
Boczne odrywające	C _{Tl} = 0,84C	C _{0Tl} = 0,78C ₀
Boczne dociskające	C _{Tc} = 0,93C	C _{0Tc} = 0,90C ₀

Obciążenie wypadkowe

W przypadku równoczesnego działania na wózek obciążeń w różnych kierunkach – obciążenie wypadkowe określa się według poniższej reguły:

$$P_E = X \times P_R + Y \times P_{Tl}$$

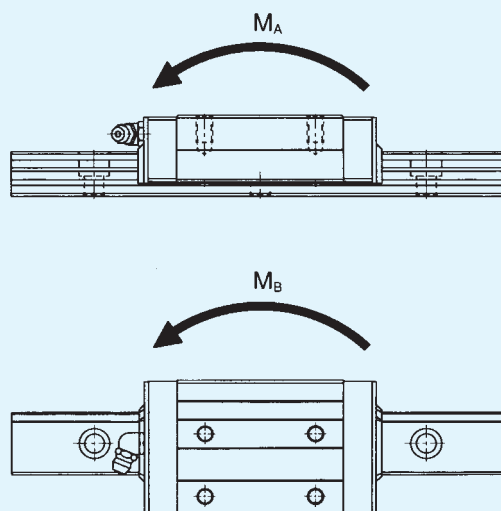
$$P_E = P_L + P_{Tc}$$

- P_E – obciążenie wypadkowe (osiowe, odrywające lub boczne – odrywające albo dociskające) [N]
 P_R – obciążenie osiowe [N]
 P_L – obciążenie odrywające [N]
 P_{Tl} – obciążenie boczne odrywające [N]
 P_{Tc} – obciążenie boczne dociskające [N]
 X, Y – współczynniki ekwiwalencji wg tabeli 2.

Tabela 2. Współczynniki ekwiwalencji

	P_E	X	Y
P_R/P_{Tl}	Wypadkowe obciążenie osiowe	1	1,280
P_R/P_{Tc}	Wypadkowe obciążenie boczne (docisk)	0,781	1

Dopuszczalny moment statyczny



Rys. 3

Na wózek mogą działać momenty w kierunku M_A i M_B . Poza tym na dwie równolegle zamontowane szyny może działać moment M_B . W tabeli 3 podano dopuszczalne momenty M_A i M_B . Dopuszczalnego momentu M_C nie podano jako, że zależy on od odległości pomiędzy zamontowanymi szynami.

Tab. 3 Dopuszczalny moment statyczny¹⁾

Jednostki: kNm

Symbol Typ	M_A		M_B	
	1 wózek [kNm]	2 wózki [kNm]	1 wózek [kNm]	2 wózki [kNm]
GSR15T	0,0525	0,292	0,0452	0,252
GSR15V	0,0252	0,158	0,0218	0,136
GSR20T	0,102	0,564	0,0885	0,486
GSR20V	0,0498	0,307	0,0431	0,265
GSR25T	0,17	0,956	0,152	0,831
GSR25V	0,0858	0,522	0,0742	0,451
GSR30T	0,282	1,54	0,243	1,32
GSR35T	0,421	2,28	0,362	1,96

- ¹⁾ 1 wózek: dopuszcz. moment statyczny dla jednego wózka
 2 wózki: dopuszcz. moment statyczny dla dwóch blisko siebie osadzonych wózków

Klasy dokładności

Prowadnice typu GSR mogą być wykonane w klasie normalnej, dokładnej albo precyzyjnej (patrz tabela 4.). Tolerancja wysokości M podana w tabeli jest wystarczająca dla wszystkich klas dokładności.

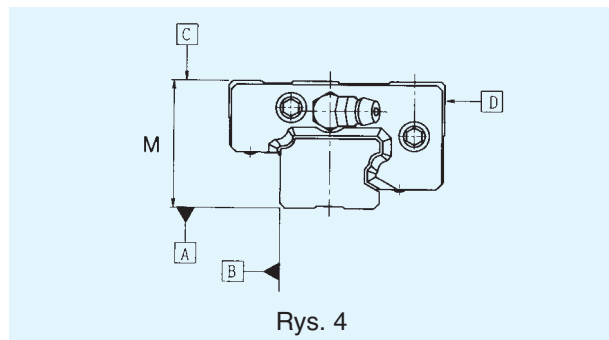
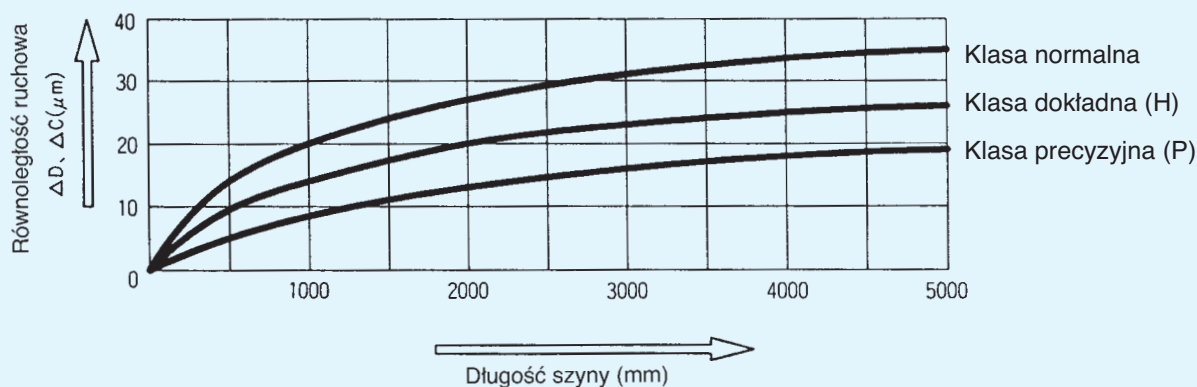


Tabela 4. Klasy dokładności prowadnic GSR Jednostki: [mm]

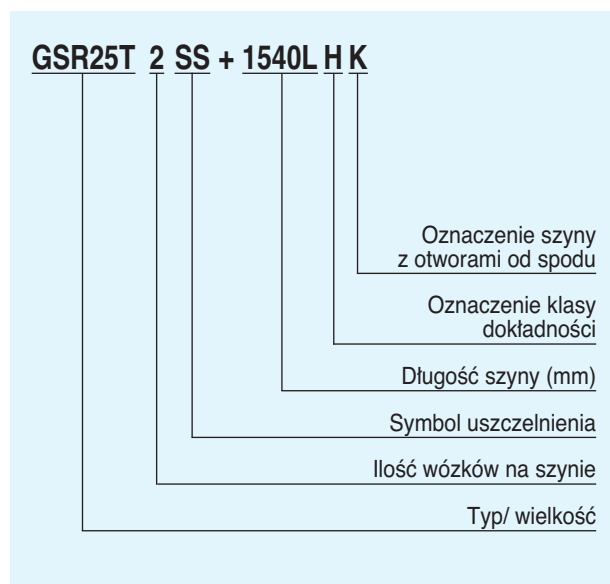
Wielkość	Klasa dokładności	Normalna	Wysoka	Precyzyjna
GSR 15 20	Oznaczenie	–	H	P
	Tolerancja pomiarowa wys. M	$\pm 0,02$		
	Równoległość ruchu powierz. [C] względem pow. [A]	ΔC (wg rys. 5)		
	Równoległość ruchu powierz. [D] względem pow. [B]	ΔD (wg rys. 5)		
GSR 25 30 35	Tolerancja pomiarowa wys. M	$\pm 0,03$		
	Równoległość ruchu powierz. [C] względem pow. [A]	ΔC (wg rys. 5)		
	Równoległość ruchu powierz. [D] względem pow. [B]	ΔD (wg rys. 5)		



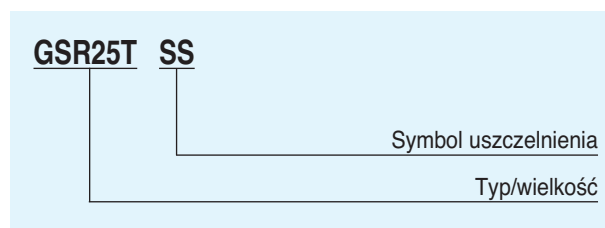
Rys. 5. Długość szyny i równoległość ruchowa

Budowa symbolu zamówieniowego

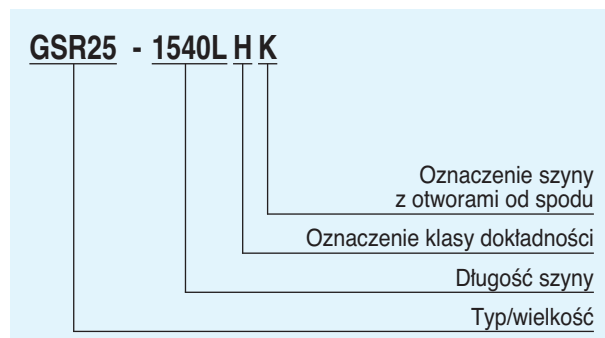
Dla wózka i szyny



Dla wózka bez szyny



Dla szyny bez wózków



Uszczelnienia

Dla prowadnic liniowych GSR do wyboru są różne typy uszczelnień, stosownie do warunków otoczenia.

Oznaczenie uszczelnienia

W symbolu zamówieniowym należy podać żądane uszczelnienie wózka według tabeli 5.

Długość całkowita wózka może się zmieniać w zależności od zastosowanego uszczelnienia. Należy uwzględnić dane z tabeli 6.

Tabela 5. Oznakowanie uszczelnień

Symbol	Rodzaj uszczelnienia
UU	z obustronnym uszczelnieniem końcowym
SS	z uszczelnieniami końcowymi i bocznymi
ZZ	z uszczelnieniami końcowymi i bocznymi wraz ze zgarniaczem metalowym
DD	podwójne uszczelnienie końcowe i boczne
KK	podwójne uszczelnienie końcowe i boczne wraz ze zgarniaczem metalowym

Tabela 6. Możliwe kombinacje uszczelnień i wynikające stąd zmiany długości wózka

Jednostki: [mm]

Oznaczenie	(brak)	UU	SS	DD	ZZ	KK
GSR15	-4,8	–	–	5,0	6,8	11,8
GSR20	-6,0	–	–	6,6	3,6	10,2
GSR25	-7,0	–	–	7,0	3,6	10,6
GSR30	-7,0	–	–	7,6	4,2	11,8
GSR35	-7,0	–	–	7,6	4,2	11,8

Opór ruchowy uszczelnień

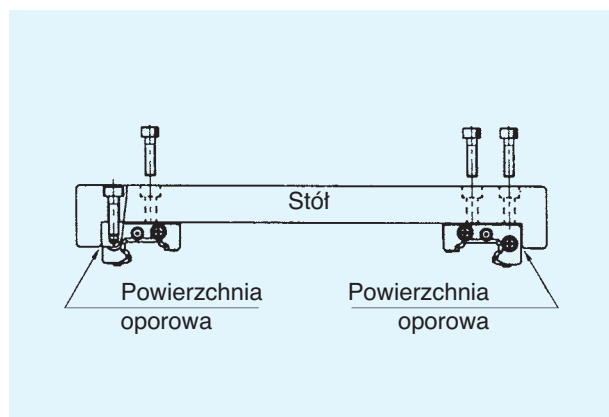
Wartości maksymalne oporu ruchowego nasmarowanego wózka z uszczelnieniem UU są podane w tabeli 7.

Tabela 7. Wielkości oporu uszczelnień Jednostki:[N]

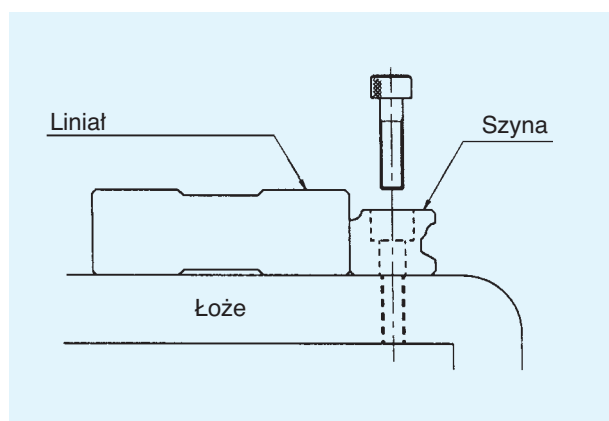
Wielkość	Opór ruchu
GSR15	2,5
GSR20	3,1
GSR25	4,4
GSR30	6,3
GSR35	7,6

Instrukcja montażu

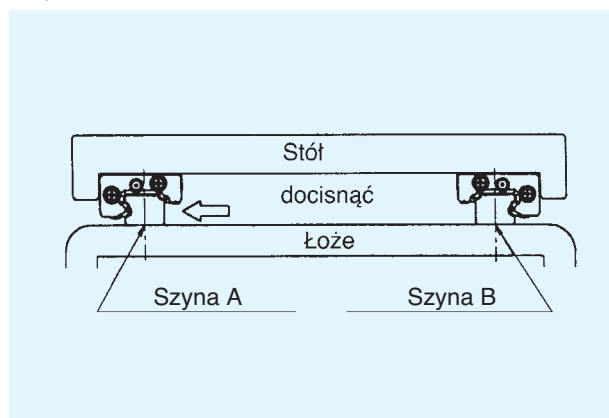
1. Należy przyłożyć, po czym ściśle przykręcić śrubami płytę nośną do odpowiednich powierzchni wózków (dociągać należy najpierw śruby zewnętrzne!).



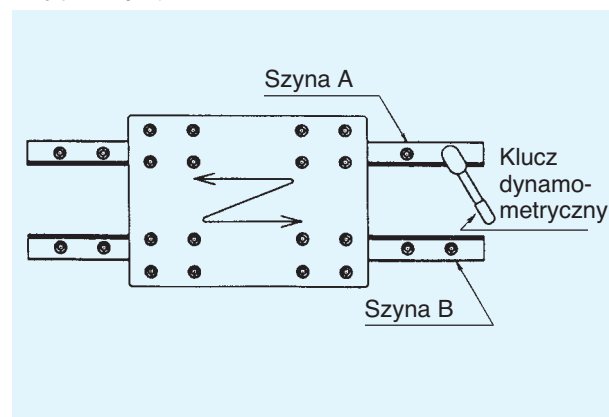
2. Szynę B prowadnicy należy umieścić na podłożu, wypoziционować za pomocą precyzyjnego liniału stalowego i dokręcić do podłoża śrubami, stosując klucz dynamometryczny.



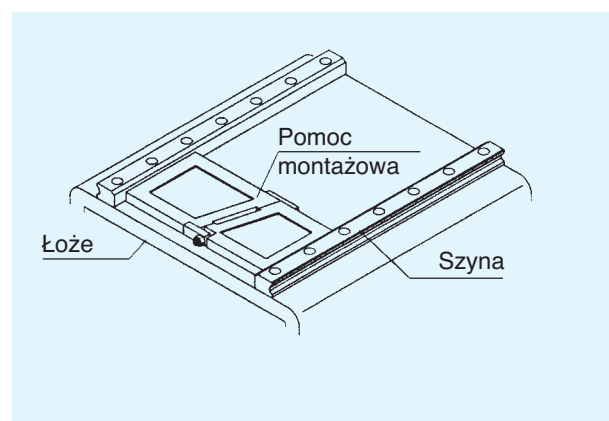
3. Prowizorycznie zamontować na podłożu szynę A prowadnicy i założyć na szynę uprzednio zmontowaną płytę nośną z wózkami. Szynę A docisnąć do wózków i w tej pozycji prowizorycznie przyśrubować do podłoża.



4. Kilkakrotnie przejechać wózkami z płytą nośną po układzie szyn, kontrolując opór ruchu i odpowiednio dokręcić kluczem dynamometrycznym śruby mocujące szynę A.



Przy montażu większej ilości jednakowych przewodnic GSR wskazane jest wykonanie przyrządu montażowego wg poniższego rysunku i ustalanie położenia szyn w płaszczyźnie poziomej za jego pomocą.



Uwagi montażowe

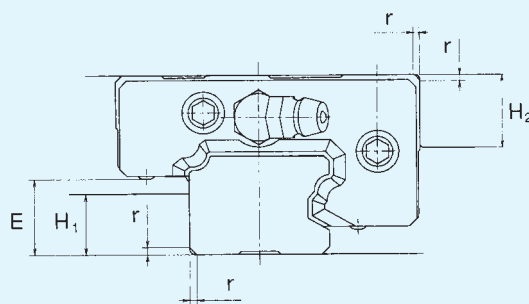
Wysokość występow i zaokrąglenia

Dla prawidłowego i bardzo precyzyjnego montażu powierzchnie konstrukcji przeciwległe do szyny i wózka powinny mieć występy, według których można bazować wózki i szyny.

W tabeli 8. podano odpowiednie wysokości występow. Zaokrąglenia występow muszą przy tym być wykonane w taki sposób, by nie doszło do styku krawędzi wózka lub szyny z powierzchniami montażowymi – muszą być mniejsze niż podane w tabeli 8. maksymalne promienie zaokrąglenia.

Tabela 8. Wysokość występow i zaokrąglenia [mm]

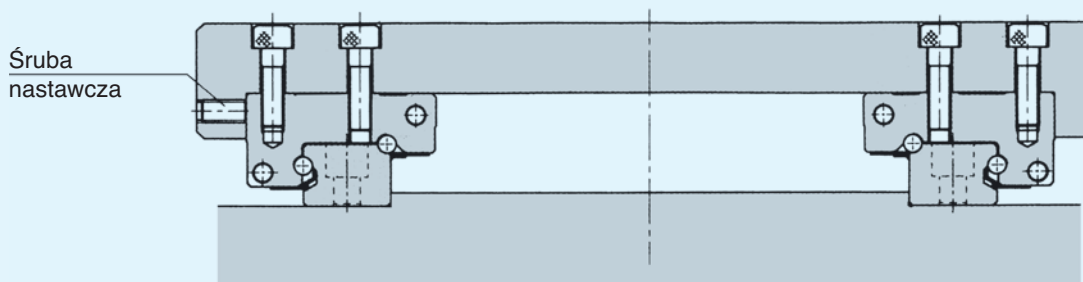
Wielkość prowadnicy	Promień zaokrąglenia r max.	Wysokość wspornika szyny H_1	Wysokość wspornika wózka H_2	E
GSR15	0,6	7	7	8
GSR20	0,8	9	8	10,4
GSR25	0,8	11	11	13,2
GSR30	1,2	11	13	15
GSR35	1,2	13	14	17,5



Rys. 6. Wysokości występow i zaokrąglenia.

Ustawianie naprężenia wstępnego

Sztywność układu prowadnic podwyższa się wprowadzając naprężenia wstępne. Regulować je można za pomocą śruby wywierającej nacisk na wózki, przechodzącej przez występy płyty nośnej.



Rys. 7. Ustawianie naprężeń wstępnych śrubą regulacyjną.

Szyny mocowane od spodu typ GSR-K

Ślepe otwory gwintowane w szynach GSR-K wykonano od spodu. Umożliwia to łatwy montaż szyn na dwuteownikach i innych profilach. Dzięki brakowi otworów

montażowych od góry szyny można ponadto łatwo wyeliminować ewentualne oddziaływanie wiórów czy innych ciał obcych.

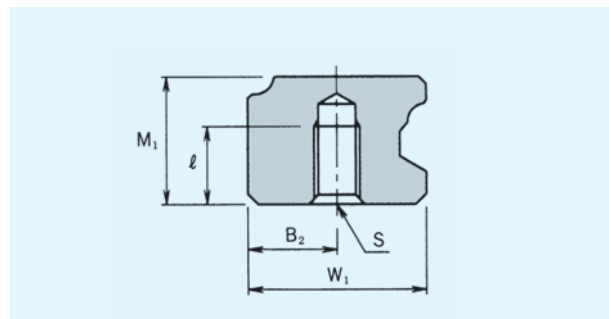
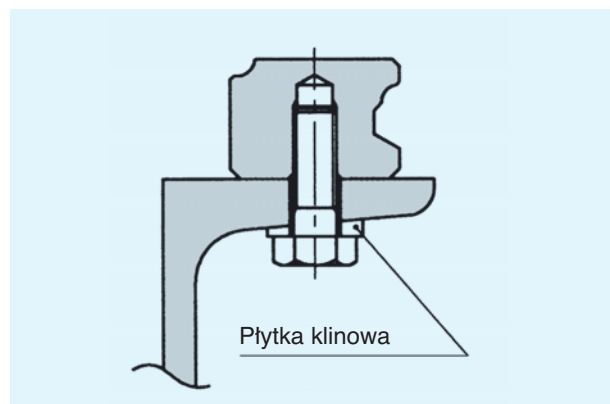


Tabela 9. Położenie i głębokość otworów gwintowanych
Jednostka: [mm]

Wielkość	W_1	B_2	M_1	$S \times l$
GSR 15	15	7,5	11,5	M 4 x 7
GSR 20	20	10	13	M 5 x 8
GSR 25	23	11,5	16,5	M 6 x 10
GSR 30	28	14	19	M 8 x 12
GSR 35	34	17	22	M 10 x 14

1. Dobierając śruby mocujące należy tak ustalić ich długość, by nad śrubą pozostawało po montażu ok. 2 –3 mm niewykorzystanego gwintu.
2. Do montażu szyn przewodnic na kształtownikach należy stosować podkładki klinowe.
3. Przy zamawianiu należy pamiętać o zaznaczeniu odpowiedniego symbolu szyny.

Długości standardowe i maksymalne szyn

Długości standardowe i maksymalne szyn przewodnic GSR podane są w tabeli 10.

W razie potrzeby użycia szyn o innych długościach można także odpowiednio przycinać odcinki z szyny o maksymalnej oferowanej długości.

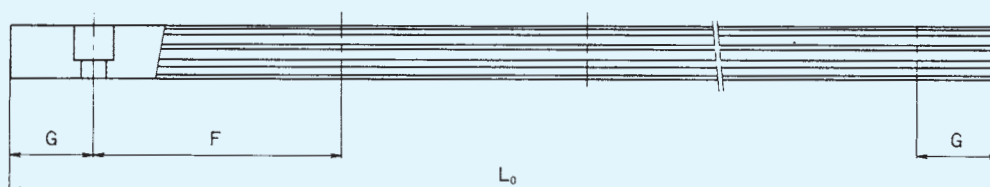


Tabela 10. Długości standardowe i maksymalne szyn
typu GSR
Jednostka: [mm]

	GSR15	GSR20	GSR25	GSR30	GSR35
Standardowe długości szyn (L_0)	460	460	460	1240	1240
	820	820	820	1720	1720
	1060	1060	1060	2200	2200
	1600	1600	1600	3000	3000
F	60	60	60	80	80
G	20	20	20	20	20
Długość maks.	2000	3000	3000	3000	3000

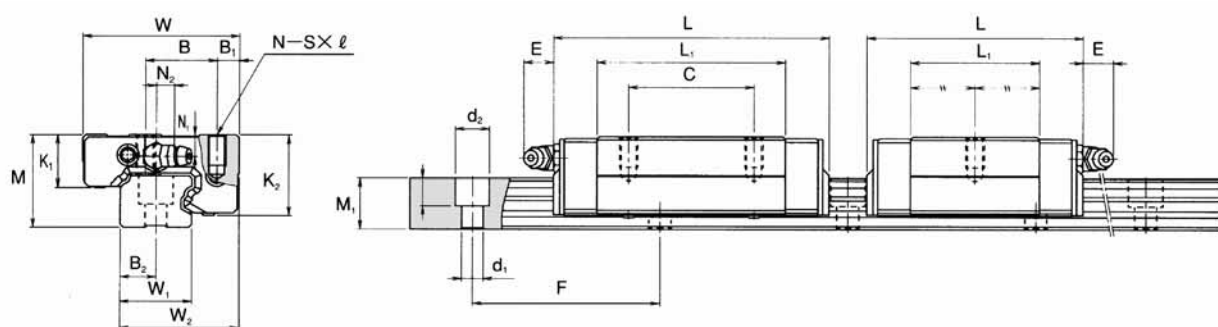
GSR-T Wózek długi
GSR-V Wózek krótki



Typ ¹⁾	Wymiary zewnętrzne			Wymiary wózka									
	Wys. M	Szer. W	Dł. L	B	B ₁	C	N-S × ℓ	K ₁	K ₂	L ₁	N ₁	N ₂	E
GSR 15 T GSR 15 V	20	32	60 47,1	15	5	26 —	4-M4 × 7 2-M4 × 7	15	17,5	40,2 27,5	4,5	3	5,5
GSR 20 T GSR 20 V	24	43	74 58,1	20	7	30 —	4-M5 × 8 2-M5 × 8	13,6	20,6	50,2 34,3	5	—	12
GSR 25 T GSR 25 V	30	50	88 69	23	7	40 —	4-M6 × 10 2-M6 × 10	16,8	25,5	60,2 41,2	7	—	12
GSR 30 T	33	57	103	26	8	45	4-M8 × 12	18	28,5	70,3	7	—	12
GSR 35 T	38	68	117	32	9	50	4-M8 × 15	20,5	32,5	80,3	8	—	12

¹⁾ Zestawienie numeru zamówieniowego patrz str. 242.

²⁾ Dopuszczalne momenty M_A, M_B i M_C podano na str. 241.



Jednostki: mm

Smarownicza	Wymiar szyny						Nośność ⁽²⁾		Ciężar	
	Szer. $W_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$	W_2	B_2	Wys. M_1	F	$d_1 \times d_2 \times h$	C [kN]	C_0 [kN]	wózek [kg]	szyna [kg/m]
PB-107	15	25	7,5	11,5	60	$4,5 \times 7,5 \times 5,3$	5,69 4,31	8,43 5,59	0,13 0,08	1,2
B-M6F	20	33	10	13	60	$6 \times 9,5 \times 8,3$	9,22 7,01	13,2 8,82	0,25 0,17	1,8
B-M6F	23	38	11,5	16,5	60	$7 \times 11 \times 9$	13,5 10,29	19,0 12,65	0,5 0,29	2,6
B-M6F	28	44,5	14	19	80	$9 \times 14 \times 12$	18,8	25,9	0,6	3,6
B-M6F	34	54	17	22	80	$11 \times 17,5 \times 14$	25,1	25,1	1,0	5,0