

Prowadnice z szyną profilową

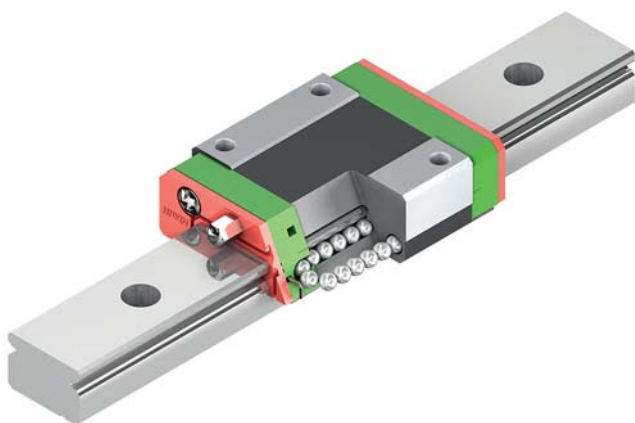
Seria MG

1.5 Prowadnica z szyną profilową, seria MG

1.5.1 Właściwości prowadnicy z szyną profilową, seria MGN

Prowadnica z szyną profilową HIWIN serii MGN jest oparta na sprawdzonej technologii HIWIN. Gotycki profil bieżni przenosi obciążenia we wszystkich kierunkach i jest szczególnie sztywny oraz dokładny. Dzięki kompaktowej i lekkiej konstrukcji jest przeznaczona szczególnie do zastosowania w niewielkich urządzeniach.

1.5.2 Budowa serii MGN



Rys. Budowa serii MGN

- Dwurzędowa prowadnica z szyną profilową
- Gotycki profil bieżni
- Szyny oraz wózek jezdny ze stali nierdzewnej
- Kompaktowa i lekka konstrukcja
- Stalowe kulki zabezpieczone są w wózku drutem trzymającym
- Końcówka smarownicza dostępna dla MGN15
- Uszczelka zamykająca
- Dolna uszczelka (opcjonalnie przy rozmiarze 12 i 15)
- Modele wymienne dostępne są w określonych klasach dokładności

1.5.3 Właściwości prowadnicy z szyną profilową, seria MGW

Prowadnica z szyną profilową HIWIN serii MGW jest oparta na sprawdzonej technologii HIWIN. Gotycki profil bieżni przyjmuje obciążenia we wszystkich kierunkach i jest szczególnie sztywny oraz dokładny. Dzięki szerszej szynie w porównaniu do serii MGN, seria MGW może przyjmować znacznie wyższe momenty obciążeniowe.

1.5.4 Budowa prowadnic serii MGW



Rys. Budowa serii MGW

- Dwurzędowa prowadnica z szyną profilową
- Gotycki profil bieżni
- Wszystkie elementy metalowe są wykonane z nierdzewnej stali antykorozyjnej
- Kompaktowa i lekka konstrukcja
- Stalowe kulki zabezpieczone są w wózku drutem trzymającym
- Końcówka smarownicza dostępna dla MGW15
- Uszczelka zamykająca
- Dolna uszczelka (opcjonalnie przy rozmiarze 12 i 15)
- Modele wymienne dostępne są w określonych klasach dokładności

1.5.5 Zastosowania serii MG

Seria MGN i MGW może być stosowana w wielu obszarach, np. w przemyśle półprzewodnikowym, w produkcji płytek drukowanych, w technice medycznej, w dziedzinach związanych z zastosowaniem robotów, w urządzeniach pomiarowych, w automatyce biurowej oraz w innych obszarach wymagających zastosowania miniaturowych prowadnic.

Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

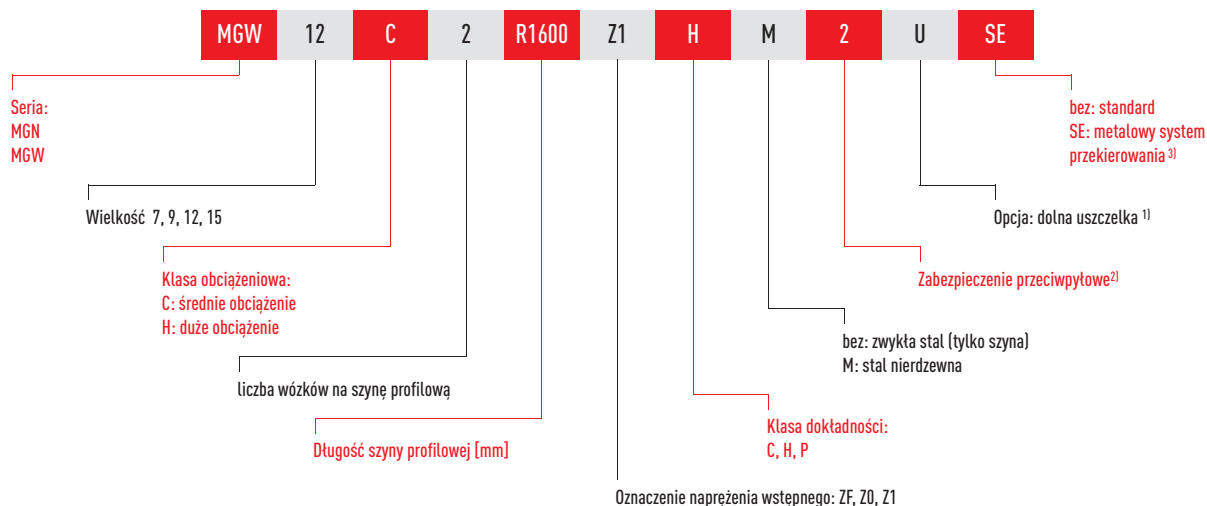
1.5.6 Numery artykułów serii MG

Prowadnice z szyną profilową MGN i MGW dzieli się na modele wymienne i niewymienne. Wymiary obu modeli są jednakowe. Istotną różnicą polega na tym, że w przypadku modeli wymiennych można swobodnie wymieniać wózek jezdny i szynę profilową. Wózek jezdny i szynę profilową można dzięki temu zamawiać oddzielnie, i mogą być montowane przez klienta.

W związku z surową kontrolą dokładności wymiarowej modele wymienne najlepiej nadają się dla klientów, u których szyny profilowe nie muszą być montowane parami na jednej osi. Numer artykułu obejmuje wymiary, model, klasę dokładności, naprężenie wstępne itd.

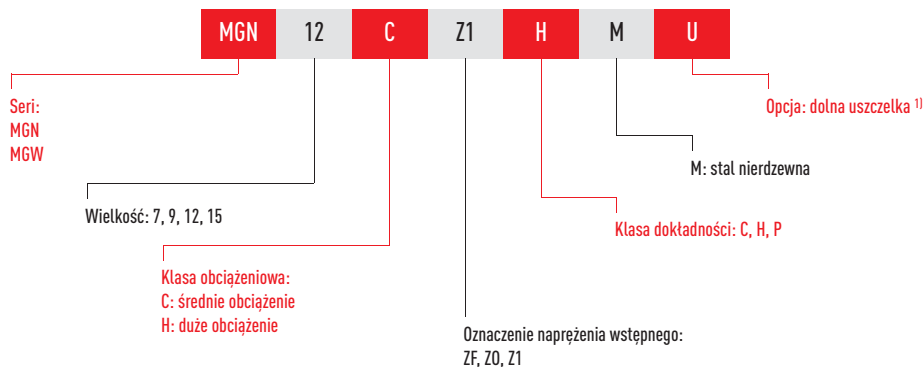
1.5.6.1 Modele niewymienne (konfekcjonowane dla klienta)

- Numer artykułu zmontowanych prowadnic z szyną profilową

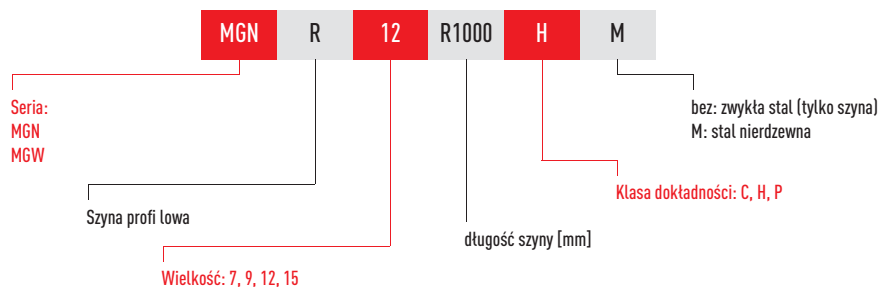


1.5.6.2 Modele wymienne

- Numer artykułu wózka MG



- Numer artykułu szyny profilowej MG



Uwaga:

¹⁾ Dolna uszczelka dostępna jest dla MGN i MGW wielkości 12, 15.

²⁾ Cyfra 2 oznacza również ilość, tzn. jedna sztuka wyżej podanego artykułu składa się z pary szyn. W przypadku pojedynczych szyn nie podaje się żadnej cyfry.

³⁾ Dostępne tylko dla MGN 9, 12, 15 i MGW 12, 15.

1.5.7 Napężenie wstępne

Seria MGN/MGW jest dostępna w trzech klasach napężenia dla różnych zastosowań.

Tabela 1.56 Oznaczenie napężenia wstępnego

Oznaczenie	Napężenie wstępne	Klasa dokładności
ZF	4 – 10 μm lekki luz	C, H
Z0	0 bardzo lekkie napężenie	C – P
Z1	0,02 C_{dyn} lekkie napężenie	C – P

1.5.8 Nośności i momenty

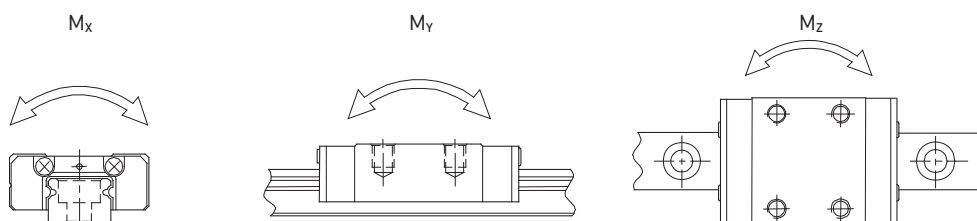


Tabela 1.57 Nośności i momenty seria MG

Seria/Wielkość	Nośność dynamiczna C_{dyn} [N]*	Nośność statyczna C_0 [N]	Moment dynamiczny [Nm]			Moment statyczny [Nm]		
			M_x	M_y	M_z	M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
MGN07C	980	1245	3	2	2	4,7	2,8	2,8
MGN07H	1370	1960	5	3	3	7,6	4,8	4,8
MGN09C	1860	2550	8	5	5	11,8	7,4	7,4
MGN09H	2550	4020	12	12	12	19,6	18,6	18,6
MGN12C	2840	3920	18	10	10	25,5	13,7	13,7
MGN12H	3720	5880	24	23	23	38,2	36,3	36,3
MGN15C	4610	5590	37	18	18	45,1	21,6	21,6
MGN15H	6370	9110	52	41	41	73,5	57,8	57,8
MGW07C	1370	2060	10	4	4	15,7	7,1	7,1
MGW07H	1770	3140	13	8	8	23,5	15,5	15,5
MGW09C	2750	4120	27	12	12	40,1	18,0	18,0
MGW09H	3430	5890	32	20	20	54,5	34,0	34,0
MGW12C	3920	5590	50	19	19	70,3	27,8	27,8
MGW12H	5100	8240	64	36	36	102,7	57,4	57,4
MGW15C	6770	9220	149	42	42	199,3	56,7	56,7
MGW15H	8930	13380	196	80	80	299,0	122,6	122,6

* Nośność dynamiczna dla drogi przemieszczenia 50.000 m

Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

1.5.9 Sztywność

Wartość sztywności zależy od naprężenia wstępnego. Na podstawie wzoru 1.1 można obliczyć odkształcenie w zależności od wartości sztywności.

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ : Odkształcenie [μm]

P: Obciążenie robocze [N]

k: Wartość sztywności [N/ μm]

Wzór 1.1

Tabela 1.58 Wartość sztywności MGN

Klasa obciążeniowa	Seria Wielkość	Naprężenie wstępne	
		Z0	Z1
Średnie obciążenie	MGN07C	26	33
	MGN09C	37	48
	MGN12C	44	56
	MGN15C	57	74
Duże obciążenie	MGN07H	39	51
	MGN09H	56	73
	MGN12H	63	81
	MGN15H	87	113

Jednostka: N/ μm

Tabela 1.59 Wartość sztywności MGW

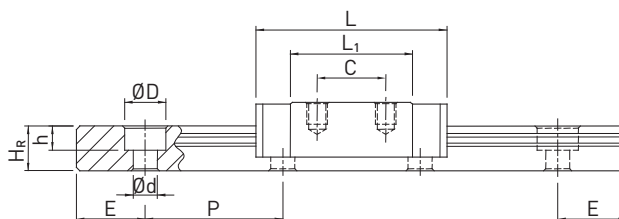
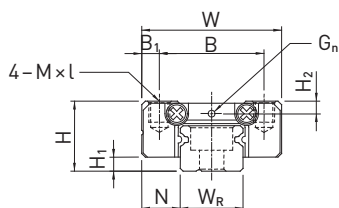
Klasa obciążeniowa	Seria Wielkość	Naprężenie wstępne	
		Z0	Z1
Średnie obciążenie	MGW07C	38	49
	MGW09C	55	71
	MGW12C	63	81
	MGW15C	78	101
Duże obciążenie	MGW07H	54	70
	MGW09H	74	95
	MGW12H	89	114
	MGW15H	113	145

N/ μm

1.5.10 Wymiary serii MG

1.5.10.1 MGN

MGN07, MGN09, MGN12



MGN15

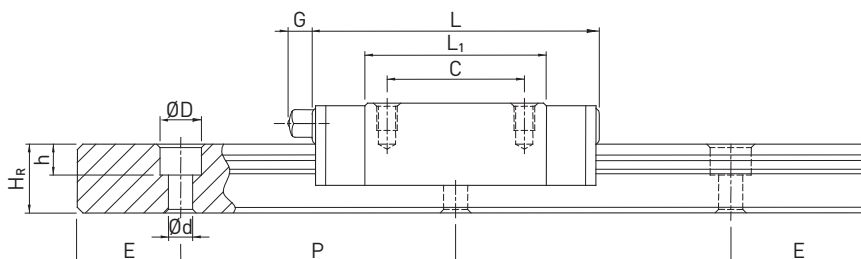
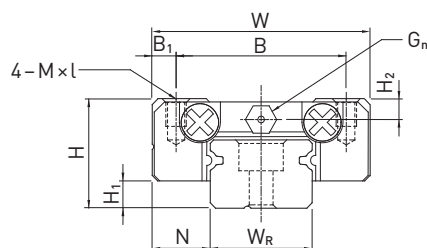


Tabela 1.60 Wymiary wózka

Seria Wielkość	Wymiary montażowe [mm]			Wymiary wózka [mm]										Nośność [N]		Waga [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	M × l	H ₂	C _{dyn}	C ₀	
MGN07C	8	1,5	5,0	17	12	2,5	8	13,5	22,5	—	Ø 1,2	M2 × 2,5	1,5	980	1245	0,01
MGN07H							13	21,8	30,8					1370	1960	0,02
MGN09C	10	2	5,5	20	15	2,5	10	18,9	28,9	—	Ø 1,4	M3 × 3	1,8	1860	2550	0,02
MGN09H							16	29,9	39,9					2550	4020	0,03
MGN12C	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,7	34,7	—	Ø 2	M3 × 3,5	2,5	2840	3920	0,03
MGN12H							20	32,4	45,4					3720	5880	0,05
MGN15C	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	M3	M3 × 4	3	4610	5590	0,06
MGN15H							25	43,4	58,8					6370	9110	0,09

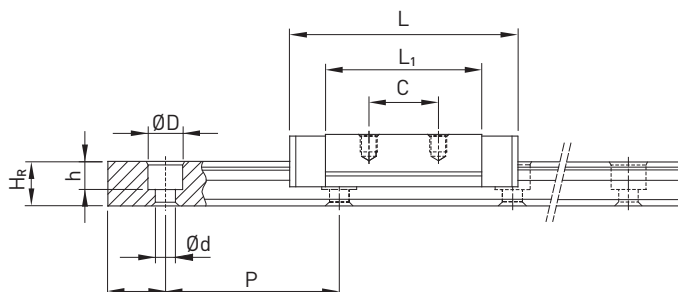
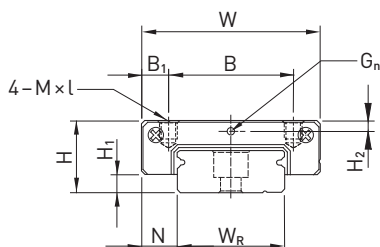
Wymiary szyny profilowej patrz strona 57, standardowe i opcjonalne przystawki do smarowania patrz strona 87.

Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

1.5.10.2 MGW

MGW07, MGW09, MGW12



MGW15

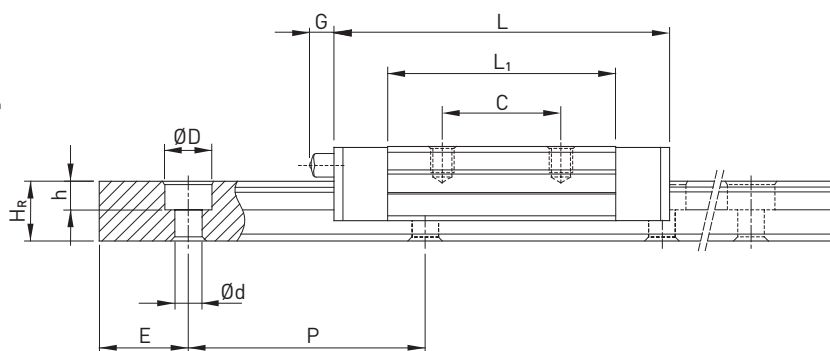
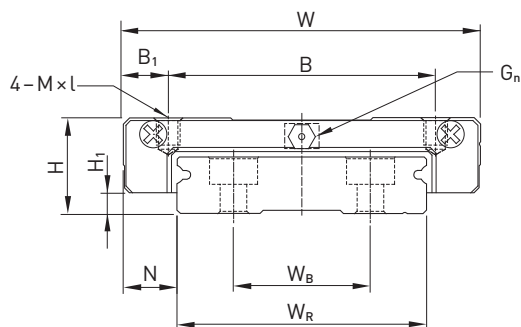


Tabela 1.61 Wymiary wózka

Seria Wielkość	Wymiary montażowe [mm]			Wymiary wózka [mm]										Nośność [N]		Waga [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	M × l	H ₂	C _{dyn}	C ₀	
MGW07C	9	1,9	5,5	25	19	3	10	21	31,2	—	Ø1,2	M3 × 3	1,85	1370	2060	0,02
MGW07H							19	30,8	41,0					1770	3140	0,03
MGW09C	12	2,9	6,0	30	21	4,5	12	27,5	39,3	—	Ø1,4	M3 × 3	2,4	2750	4120	0,04
MGW09H						23	3,5	24	38,5					50,7	3430	5890
MGW12C	14	3,4	8,0	40	28	6	15	31,3	46,1	—	Ø2	M3 × 3,6	2,8	3920	5590	0,07
MGW12H							28	45,6	60,4					5100	8240	0,10
MGW15C	16	3,4	9,0	60	45	7,5	20	38	54,8	5,2	M3	M4 × 4,2	3,2	6770	9220	0,14
MGW15H							35	57	73,8					8930	13380	0,22

Wymiary szyny profilowej patrz strona 57, standardowe i opcjonalne przystawki do smarowania patrz strona 87.

1.5.11 Wymiary szyny profilowej serii MG

1.5.11.1 Wymiary MGN_R

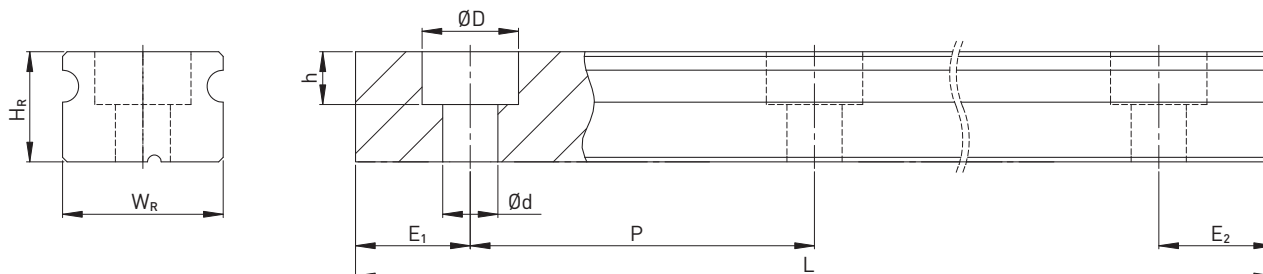


Tabela 1.62 Wymiary szyny profilowej MGN_R

Seria Wielkość	Wymiary szyny profilowej [mm]	Wymiary szyny profilowej [mm]						maks. długość [mm]	maks. długość E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Waga [kg/m]
		W _R	H _R	D	h	d	P					
MGNR07R	M2 × 6	7	4,8	4,2	2,3	2,4	15,0	600	585	5	12	0,22
MGNR09R	M3 × 8	9	6,5	6,0	3,5	3,5	20,0	1200	1180	5	15	0,38
MGNR12R	M3 × 8	12	8,0	6,0	4,5	3,5	25,0	2000	1975	5	20	0,65
MGNR15R	M3 × 10	15	10,0	6,0	4,5	3,5	40,0	2000	1960	6	34	1,06

1.5.11.2 Wymiary MGW_R

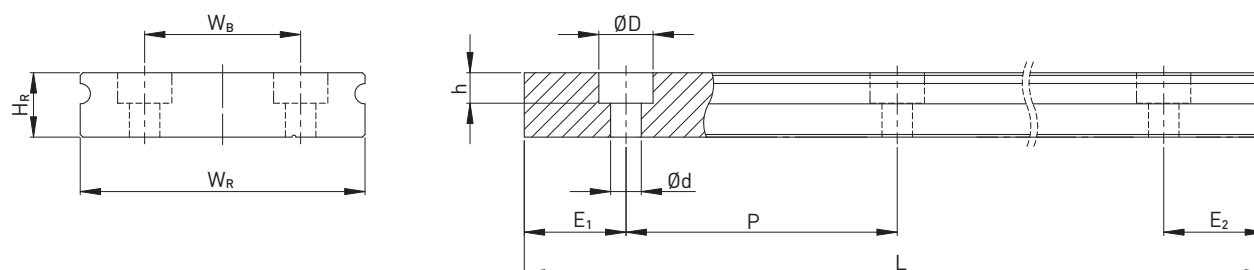


Tabela 1.63 Wymiary szyny profilowej MGW_R

Seria Wielkość	Wymiary szyny profilowej [mm]	Wymiary szyny profilowej [mm]							maks. Długość [mm]	maks. Długość E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Waga [kg/m]
		W _R	H _R	W _B	D	h	d	P					
MGWR07R	M3 × 6	14	5,2	—	6,0	3,2	3,5	30	600	570	6	24	0,51
MGWR09R	M3 × 8	18	7,0	—	6,0	4,5	3,5	30	1200	1170	6	24	0,91
MGWR12R	M4 × 8	24	8,5	—	8,0	4,5	4,5	40	2000	1960	8	32	1,49
MGWR15R	M4 × 10	42	9,5	23	8,0	4,5	4,5	40	2000	1960	8	32	2,86

Uwaga:

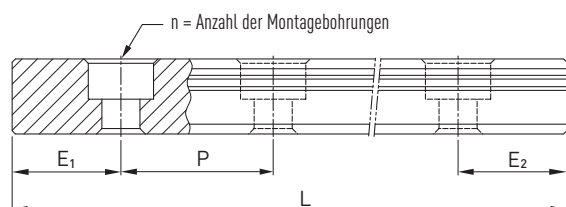
1. Tolerancja dla E wynosi dla szyn standardowych +0,5 do -1,0 mm, przy tączeniu czołowym 0 do -0,3 mm.
2. Jeżeli nie zostały podane wymiary E_{1/2}, ustalana jest maksymalna liczba otworów montażowych uwzględniając E_{1/2} min.

Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

1.5.11.3 Obliczanie długości szyny profilowej

HIWIN oferuje szyny profilowe w długościach zamówionych przez klientów. Aby uniknąć niestabilności końca szyny profilowej, wartość E nie powinna przekroczyć połowy odległości pomiędzy otworami montażowymi (P). Jednocześnie, aby zapobiec rozsądzeniu otworu, wartość $E_{1/2}$ powinna leżeć pomiędzy $E_{1/2}$ min a $E_{1/2}$ max.



$$L = (n - 1) \cdot P + E_1 + E_2$$

L: Całkowita długość szyny profilowej [mm]

n: Liczba otworów montażowych

P: Odstęp pomiędzy dwoma otworami montażowymi [mm]

$E_{1/2}$: Odstęp mierzony od środka ostatniego otworu montażowego do końca szyny profilowej [mm]

1.5.11.4 Momenty dociągające dla śrub mocujących

Niewystarczające dociągnięcie śrub mocujących ma negatywny wpływ na dokładność prowadnicy; zaleca się następujące momenty dociągające dla poszczególnych rozmiarów śrub.

Tabela 1.64 Moment dokręcający śrub mocujących zgodnie z ISO 4762-12.9

Seria/Wielkość	Rozmiar śruby	Moment obrotowy [Nm]	Seria/Wielkość	Rozmiar śruby	Moment obrotowy [Nm]
MGN07	M2 × 6	0,6	MGW07	M3 × 6	2
MGN09	M3 × 8	2	MGW09	M3 × 8	2
MGN12	M3 × 8	2	MGW12	M4 × 8	4
MGN15	M3 × 10	2	MGW15	M4 × 10	4

1.5.11.5 Zaślepki dla otworów montażowych szyn profilowych

Zaślepki służą do zabezpieczania otworów montażowych przed wiórami i zanieczyszczeniem. Standardowe zaślepki z tworzywa sztucznego są dołączone do każdej szyny profilowej. Opcjonalne zaślepki muszą być dodatkowo zamówione.



Tabela 1.65 Wymiary zaślepek dla otworów montażowych szyn profilowych

Szyna	Śruba	Numer artykułu		Ø D [mm]	Wysokość H [mm]
		Tworzywo sztuczne	Mosiądz		
MGNR09R	M3	5-001338 ¹⁾	5-001339 ¹⁾	6,0	1,1
MGNR12R	M3	5-001338	5-001339	6,0	1,1
MGNR15R	M3	5-001338	5-001339	6,0	1,1
MGWR09R	M3	5-001338	5-001339	6,0	1,1
MGWR12R	M4	5-001346	—	8,0	1,1
MGWR15R	M4	5-001346	—	8,0	1,1

¹⁾ Standardowo: bez kołpaków, w razie potrzeby podać przy zamówieniu. Możliwe tylko z wkrętami z niskim łbem walcowym wg DIN 7984.

1.5.12 Wyposażenie przeciwytlowe

Standardowo wózki jezdne serii MG posiadają z dwóch stron uszczelkę zamykającą chroniącą przed zabrudzeniami. Dodatkowe uszczelki można mocować na dole z boku wózka jezdnego. Dolne uszczelki można zamawiać podając oznaczenie „+U” w numerze artykułu. Są one dostępne opcjonalnie w rozmiarze 12 i 15. W przypadku rozmiaru 7 i 9 nie można ich zamontować ze względu na ograniczoną przestrzeń montażową H₁. W przypadku montażu dolnej uszczelki boczne powierzchnie montażowe szyny profilowej nie mogą przekroczyć wartości H₁.

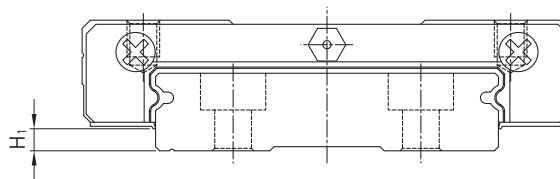


Tabela 1.66 **Przeźródź montażowa H₁**

Seria/Wielkość	Dolna uszczelka	H ₁	Seria/Wielkość	Dolna uszczelka	H ₁
MGN07	—	—	MGW07	—	—
MGN09	—	—	MGW09	—	—
MGN12	•	2,0	MGW12	•	2,6
MGN15	•	3,0	MGW15	•	2,6

1.5.13 Tarcie

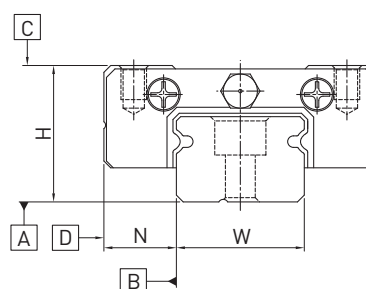
Tabela pokazuje maksymalny opór tarcia uszczelki. Podane wartości obowiązują dla wózka jezdnego na szynach profilowych bez powłok. Na szynach profilowych z powłoką występują większe siły tarcia.

Tabela 1.67 **Opór tarcia uszczelki**

Seria/wielkość	Siła tarcia [N]	Seria/wielkość	Siła tarcia [N]
MGN07	0,1	MGW07	0,2
MGN09	0,1	MGW09	0,2
MGN12	0,2	MGW12	0,3
MGN15	0,2	MGW15	0,3

1.5.14 Tolerancje w zależności od klasy dokładności

Pod względem równoległości między wózkiem i szyną, dokładności wysokości H jak i dokładności szerokości N, serie MG są dostępne w trzech klasach dokładności.



Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

1.5.14.1 Równoległość

Równoległość powierzchni oporowych D i B wózka i szyny jak i powierzchni górnej wózka C do powierzchni montażowej szyny A. Warunkiem jest idealny montaż szyny jakk i pomiar odpowiednio po środku wózka.

Tabela 1.68 Tolerancja równoległości pomiędzy wózkiem a szyną profilową

Długośćszyny [mm]	Klasa dokładności			Długośćszyny [mm]	Klasa dokładności		
	C	H	P		C	H	P
- 50	12	6	2	315 - 400	18	11	6
50 - 80	13	7	3	400 - 500	19	12	6
80 - 125	14	8	3,5	500 - 630	20	13	7
125 - 200	15	9	4	630 - 800	22	14	8
200 - 250	16	10	5	800 - 1000	23	16	9
250 - 315	17	11	5	1000 - 1200	25	18	11

Jednostka: μm

1.5.14.2 Dokładność – wysokość i szerokość

Tolerancja wysokości H

Dopuszczalna absolutna odchyłka wymiaru wysokości H, mierzona między środkiem powierzchni montażowej C i dolną powierzchnią szyny A, przy dowolnej pozycji wózka na szynie.

Wariancja wysokości H

Dopuszczalna odchyłka wysokości H między kilkoma wózkami na jednej szynie, mierzona w tym samym miejscu szyny.

Tolerancja szerokości N

Dopuszczalna absolutna odchyłka wymiaru szerokości N, mierzona między środkiem powierzchni oporowych D i B, przy dowolnej pozycji wózka na szynie.

Wariancja szerokości N

Dopuszczalna odchyłka szerokości N między kilkoma wózkami na jednej szynie, mierzona w tym samym miejscu szyny.

Tabela 1.69 Klasy dokładności dla typów z wymiennymi elementami

Seria/Wielkość	Klasa dokładności	Tolerancja wysokości H	Tolerancja szerokości N	Wariancja wysokości dla H	Wariancja szerokości dla N
MG_07 – MG_15	C (normalna)	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	0,03	0,03
	H (wysoka)	$\pm 0,02$	$\pm 0,025$	0,015	0,02
	P (precyzyjna)	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	0,007	0,01

Jednostka: [μm]

Tabela 1.70 Tolerancje wysokości i szerokości dla typów wymiennych

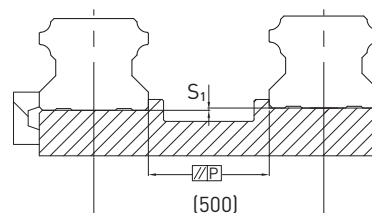
Seria/Wielkość	Klasa dokładności	Tolerancja wysokości H	Tolerancja szerokości N	Wariancja wysokości dla H	Wariancja szerokości dla N	Wariancja wysokości dla H ¹⁾
MG_07 – MG_15	C (normalna)	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	0,03	0,03	0,07
	H (wysoka dokładność)	$\pm 0,02$	$\pm 0,025$	0,015	0,02	0,04
	P (precyzyjna)	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$	0,007	0,01	0,02

Jednostka: mm

¹⁾ Dopuszczalna odchyłka wysokości H między wieloma wózkami na parze szyn

1.5.15 Tolerancja wymiarów powierzchni montażowej

Po spełnieniu wymagań w zakresie dokładności powierzchni montażu uzyskiwana jest wysoka dokładność, sztywność i trwałość prowadnic szynowych serii MG.



Równoległość powierzchni referencyjnej (P)

Tabela 1.71 Maksymalne tolerancje równoległości (P)

Seria/wielkość	Napężenie wstępne		
	ZF	Z0	Z1
MG_07	3	3	3
MG_09	4	4	3
MG_12	9	9	5
MG_15	10	10	6

Jednostka: [μm]

Tabela 1.72 Maks. tolerancja wysokości powierzchni referencyjnej (S_1)

Seria/wielkość	Napężenie wstępne		
	ZF	Z0	Z1
MG_07	25	25	3
MG_09	35	35	6
MG_12	50	50	12
MG_15	60	60	20

Jednostka: μm

Tabela 1.73 Wymagania od powierzchni montażowej

Seria/wielkość	Wymagana płaskość powierzchni montażowej
MG_07	0,025/200
MG_09	0,035/200
MG_12	0,050/200
MG_15	0,060/200

Jednostka: mm

Uwaga: Wartości w tabeli obowiązują dla klas napężenia ZF i Z0. Dla Z1 albo gdy na tej samej powierzchni montowana jest więcej niż jedna szyna, wartości z tabeli muszą być zmniejszone przynajmniej o połowę.

Prowadnice z szyną profilową

Seria MG

1.5.16 Wysokość odsadzenia i zaokrąglenia krawędzi

Nieodpowiednie wysokości odsadzenia i zaokrąglenia krawędzi powierzchni montażowych wpływają negatywnie na dokładność i mogą spowodować konflikt z profilem wózka jezdneho lub szyny. W celu uniknięcia problemów podczas montażu zaleca się przestrzeganie podanych niżej wartości.

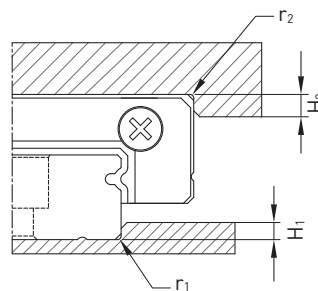


Tabela 1.74 Wysokość odsadzenia i zaokrąglenia krawędzi

Seria/Wielkość	Maks. Promień krawędzi von Kanten r_1	Maks. Promień krawędzi von Kanten r_2	Wysokość ramion H_1	Wysokość ramion H_2
MGN07	0,2	0,2	1,2	3
MGN09	0,2	0,3	1,7	3
MGN12	0,3	0,4	1,7	4
MGN15	0,5	0,5	2,5	5
MGW07	0,2	0,2	1,7	3
MGW09	0,3	0,3	2,5	3
MGW12	0,4	0,4	3	4
MGW15	0,4	0,8	3	5

Jednostka: mm