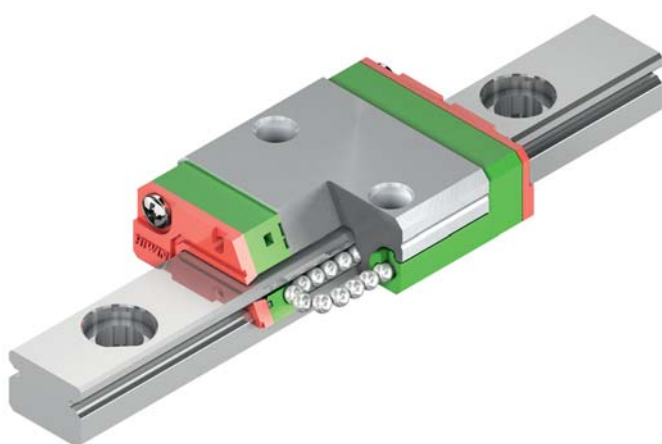


1.6 Prowadnica z szyną profilową, seria PM

1.6.1 Właściwości prowadnicy z szyną profilową, seria PMN

Prowadnica szynowa HIWIN z serii konstrukcyjnej PMN jest oparta o sprawdzony typoszerzeg MGN. Dzięki zoptymalizowanemu zwrotnemu prowadzeniu kul w kanale z tworzywa sztucznego poprawiono równomierność i płynność pracy, jak również zmniejszono ciężar o ok. 20 %. Profil bieżni typu gotyckiego przyjmuje obciążenia we wszystkich kierunkach, będąc wyjątkowo sztywnym i dokładnym. Dzięki kompaktowej i lekkiej konstrukcji nadaje się on szczególnie do stosowania w niewielkich urządzeniach.

1.6.2 Budowa serii PMN



Rvs. **Budowa serii PMN**

- Dwurzędowa prowadnica z szynami profilowymi
- Profil bieżni typu gotyckiego
- Wózek ze stali nierdzewnej
- Szyny ze stali standardowej lub nierdzewnej
- Kompaktowa i lekka konstrukcja
- Kule są zabezpieczone w wózku za pomocą drutu podtrzymującego
- Uszczelka końcowa
- Wymienne modele są dostępne w zdefiniowanych klasach dokładności
- Zoptymalizowana zmiana kierunku ruchu kul
- Lepsza współbieżność
- Zmniejszona masa

1.6.3 Zastosowania serii PM

Seria PM została opracowana specjalnie do stosowania przy ograniczonej ilości miejsca, np. w przemyśle półprzewodnikowym, przy umieszczaniu elementów na płytkach drukowanych, w technice medycznej, w robotyce, w miernikach, w automatyce biurowej oraz w innych obszarach, w których wymagane są miniaturowe prowadnice.

Prowadnice z szyną profilową

Seria PM

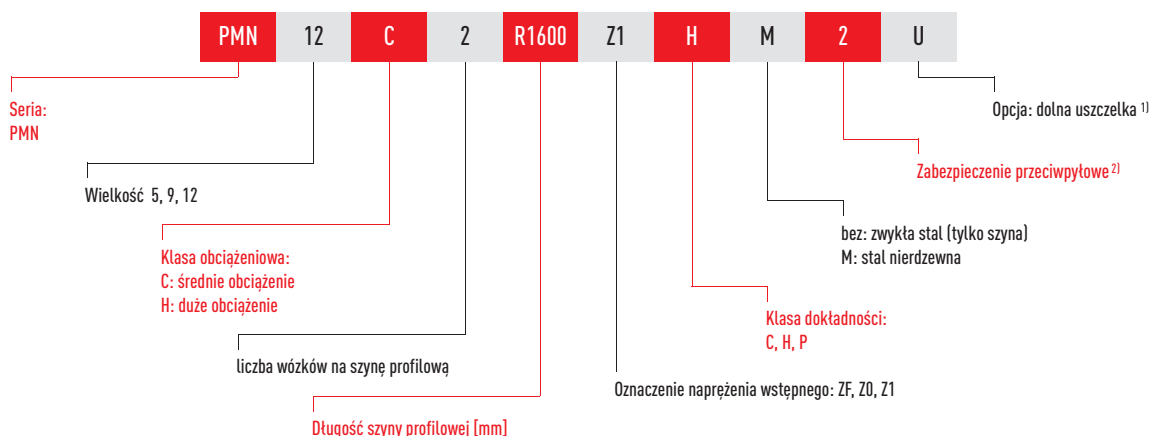
1.6.4 Numery artykułów serii PM

Prowadnice z szyną profilową PM 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.

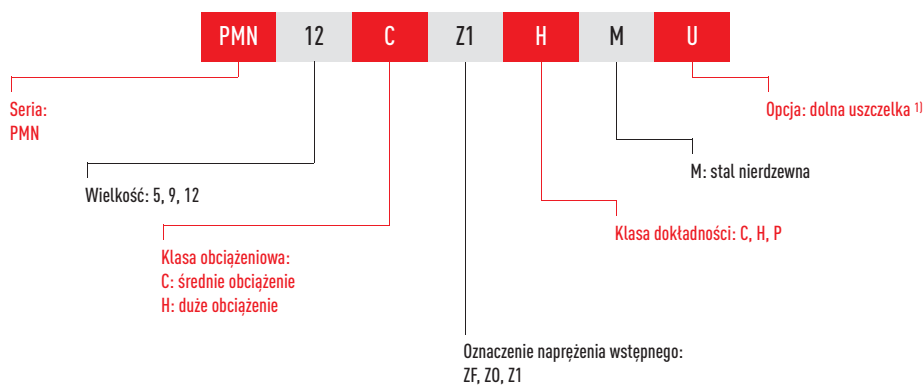
1.6.4.1 Modele niewymienne (konfekcjonowane dla klienta)

- Numer artykułu zmontowanych prowadnic z szyną profilową

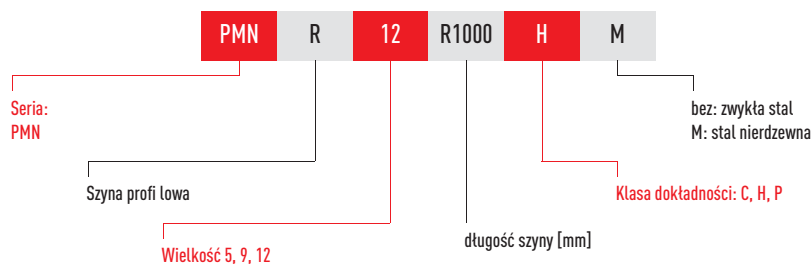


1.6.4.2 Modele wymienne

- Numer artykułu wózka PM



- Numer artykułu szyny profilowej PM



Uwaga:

¹⁾ Dolna uszczelka dostępna jest dla TMN wielkości 9, 12.

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

1.6.5 Napężenie wstępne

Seria PM jest dostępna w trzech klasach napężenia dla różnych zastosowań.

Tabela 1.75 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

1.6.6 Nośności i momenty

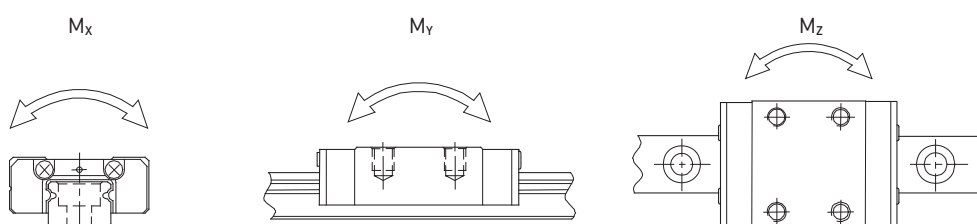


Tabela 1.76 Nośności i momenty seria PM

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}
PMN05C	540	840	1,3	0,8	0,8	2,0	1,3	1,3
PMN05H	667	1089	2,5	2,2	2,2	2,6	2,3	2,3
PMN09C	2010	2840	9,2	6,3	6,3	13,0	9,0	9,0
PMN12C	2840	3920	18,5	9,9	9,9	25,5	13,7	13,7

* Nośność dynamiczna dla drogi przemieszczenia 50.000 m

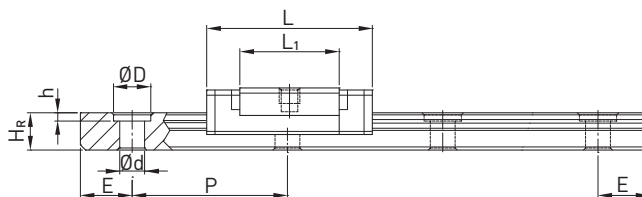
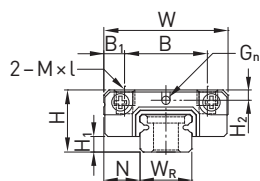
Prowadnice z szyną profilową

Seria PM

1.6.7 Wymiary serii PM

1.6.7.1 PMN

PMN05



PMN09, PMN12

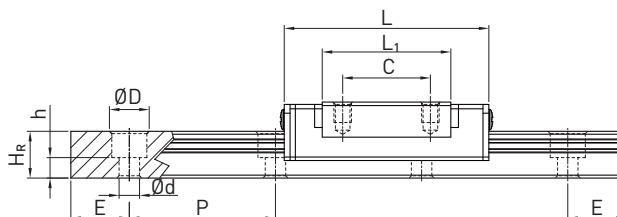
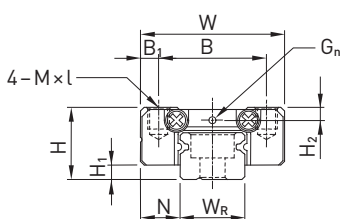


Tabela 1.77 Wymiary wózka

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 _n	M × l	H ₂	C _{dyn}	C ₀	
PMN05C	6	1,5	3,5	12	8	2	—	9,6	16	Ø0,8	M2 × 1,5	1,0	540	840	0,008
PMN05H								12,6	19				667	1089	
PMN09C	10	2,2	5,5	20	15	2,5	10	19,4	30	Ø1,4	M3 × 8	1,8	2010	2840	0,012
PMN12C	13	3,0	7,5	27	20	3,5	15	22	35	Ø2	M3 × 3,5	2,5	2840	3920	0,025

Wymiary szyny profilowej patrz strona 67, standardowe i opcjonalne przystawki do smarowania patrz strona 87.

1.6.8 Wymiary szyny profilowej serii PM

1.6.8.1 Wymiary PMN_R

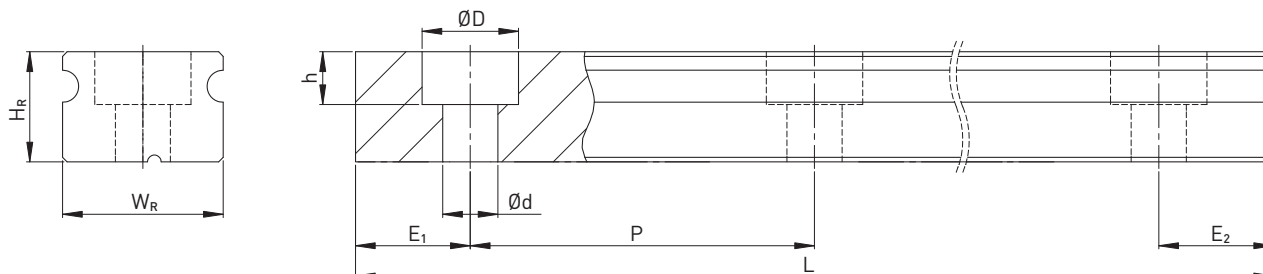


Tabela 1.78 Wymiary szyny profilowej PMN_R

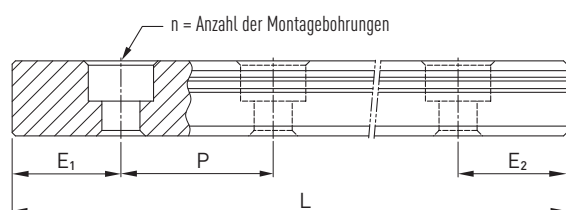
Seria Wielkość	Wymiary szyny profilowej [mm]	Wymiary szyny profilowej [mm]						maks. długość [mm]	maks. długość E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Waga [kg/m]
		W _R	H _R	D	h	d	P					
PMNR05R	M2 × 6	5	3,6	3,6	0,8	2,4	15,0	250	225	4	11	0,15
PMNR09R	M3 × 8	9	6,5	6,0	3,5	3,5	20,0	1200	1180	5	15	0,38
PMNR12R	M3 × 8	12	8,0	6,0	4,5	3,5	25,0	2000	1975	5	20	0,65

Uwaga:

1. Tolerancja dla E wynosi dla szyn standardowych +0,5 do -1,0 mm, przy łączeniu czotowym 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.

1.6.8.2 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 odstępu 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: 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]

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

1.6.8.3 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 1.79 Moment dokręcający śrub mocujących zgodnie z ISO 4762-12.9

Seria/Wielkość	Rozmiar śruby	Moment obrotowy [Nm]	Seria/Wielkość	Rozmiar śruby	Moment obrotowy [Nm]
PMN05	M2 × 6	0,6	PMN12	M3 × 8	2,0
PMN09	M3 × 8	2,0			

Prowadnice z szyną profilową

Seria PM

1.6.8.4 Zaślepki dla otworów montażowych szyn profilowych

Zaślepki służą do zabezpieczania otworów montażowych przed wiorami i zanieczyszczeniem. Standardowe zaślepki z tworzywa sztucznego są dołączone do każdej szyny profilowej.



Tabela 1.80 Wymiary zaślepek dla otworów montażowych szyn profilowych

Szyna	Śruba	Numer artykułu		Ø D [mm]	Wysokość H [mm]
		Tworzywo sztuczne	Mosiądz		
PMNR05R	—	—	—	—	—
PMNR09R	M3	5-001338 ¹⁾	5-001339 ¹⁾	6,0	1,1
PMNR12R	M3	5-001338	5-001339	6,0	1,1

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

1.6.9 Wyposażenie przeciwpylowe

Standardowo wózki jezdne serii PM posiadają z dwóch stron uszczelkę zamykającą chroniącą przed zabrudzeniami. Dodatkowe uszczelki można mocować na dole z boku wózka jezdneho. Dolne uszczelki można zamawiać podając oznaczenie „+U” w numerze artykułu. Są one dostępne opcjonalnie w rozmiarze 9 i 12. W przypadku rozmiaru 5 nie można ich zamontować ze względu na ograniczoną przestrzeń montażową H_1 . W przypadku montażu dolnej uszczelki boczne powierzchnie montażowe szyny profilowej nie mogą przekroczyć wartości H_1 .

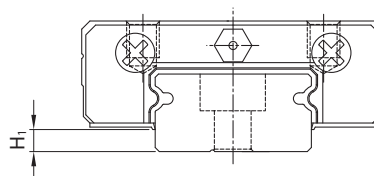


Tabela 1.81 Przestrzeń montażowa H_1

Seria/Wielkość	Dolna uszczelka	H_1	Seria/Wielkość	Dolna uszczelka	H_1
PMN05	—	—	PMN12	•	2,0
PMN09	•	1,2			

1.6.10 Tarcie

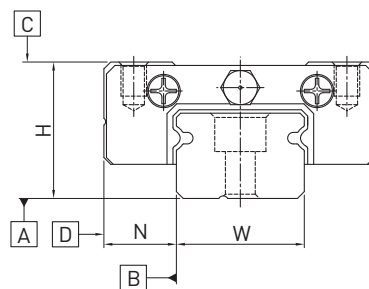
Tabela pokazuje maksymalny opór tarcia uszczelki. Podane wartości obowiązują dla wózka jezdneho na szynach profilowych bez powłok. Na szynach profilowych z powłoką wystąpią większe siły tarcia.

Tabela 1.82 Opór tarcia uszczelki

Seria/wielkość	Siła tarcia [N]	Seria/wielkość	Siła tarcia [N]
PMN05	0,1	PMN12	0,2
PMN09	0,1		

1.6.11 Klasa dokładności

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



1.6.11.1 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 1.83 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	1000 – 1200	25	18	11
50 – 80	13	7	3	1200 – 1300	25	18	11
80 – 125	14	8	3,5	1300 – 1400	26	19	12
125 – 200	15	9	4	1400 – 1500	27	19	12
200 – 250	16	10	5	1500 – 1600	28	20	13
250 – 315	17	11	5	1600 – 1700	29	20	14
315 – 400	18	11	6	1700 – 1800	30	21	14
400 – 500	19	12	6	1800 – 1900	30	21	15
500 – 630	20	13	7	1900 – 2000	31	22	15
630 – 800	22	14	8	2000 –	31	22	16
800 – 1000	23	16	9				

Jednostka: μm

Prowadnice z szyną profilową

Seria PM

1.6.11.2 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 1.84 Tolerancje wysokości i szerokości dla typów niewymienialnych

Seria/Wielkość	Klasa dokładności	Tolerancja wysokości H	Tolerancja szerokości N	Wariancja wysokości dla H	Wariancja szerokości dla N
PMN05 – PMN12	C (normalna)	± 0,04	± 0,04	0,03	0,03
	H (wysoka)	± 0,02	± 0,025	0,015	0,02
	P (precyzyjna)	± 0,01	± 0,015	0,007	0,01

Jednostka: [µm]

Tabela 1.85 Tolerancje wysokości i szerokości dla typów wymienialnych

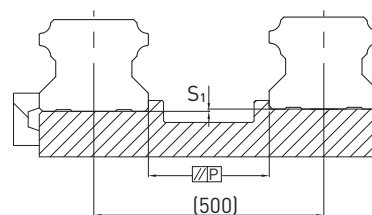
Seria/Wielkość	Klasa dokładności	Tolerancja wysokości H	Tolerancja szerokości N	Wariancja wysokości dla H	Wariancja szerokości dla N	Wariancja wysokości dla H ¹⁾
PMN05 – PMN12	C (normalna)	± 0,04	± 0,04	0,03	0,03	0,07
	H (wysoka dokładność)	± 0,02	± 0,025	0,015	0,02	0,04
	P (precyzyjna)	± 0,01	± 0,015	0,007	0,01	0,02

Jednostka: mm

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

1.6.12 Tolerancja wymiarów powierzchni montażowej

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



Równoległość powierzchni referencyjnej (P)

Tabela 1.86 Maksymalne tolerancje równoległości (P)

Seria/wielkość	Napężenie wstępne		
	ZF	Z0	Z1
PM_05	2	2	2
PM_09	4	4	3
PM_12	9	9	5

Jednostka: [µm]

Tabela 1.87 **Maks. tolerancja wysokości powierzchni referencyjnej (S₁)**

Seria/wielkość	Napężenie wstępne		
	ZF	Z0	Z1
PM_05	20	20	2
PM_09	35	35	6
PM_12	50	50	12

Jednostka: μm

Tabela 1.88 **Wymagania od powierzchni montażowej**

Seria/wielkość	Wymagana płaskość powierzchni montażowej
PM_05	0,015/200
PM_09	0,035/200
PM_12	0,050/200

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.

1.6.13 Wysokość odsadzenia i zaokrąglenia krawędzi

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

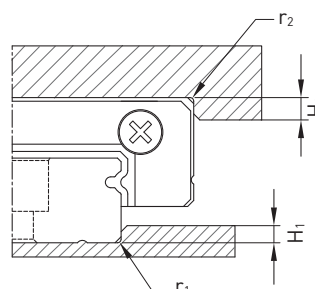


Tabela 1.89 **Wysokość odsadzenia i zaokrąglenia krawędzi**

Seria/Wielkość	Maks. Promień krawędzi von Kanten r ₁	Maks. Promień krawędzi von Kanten r ₂	Wysokość ramion H ₁	Wysokość ramion H ₂
PMN05	0,1	0,2	1,2	2
PMN09	0,2	0,3	1,7	3
PMN12	0,3	0,4	1,7	4

Jednostka: mm