

THE NEW VALUE FRONTIER



Frezowanie z dwustronnymi  
10-krawędziowymi płytkami

**MFPN**

# MFPN



Zmniejszone drgania za sprawą niskiej siły skrawania

Ekonomiczna płytko o 10 krawędziach

Niska siła skrawania dzięki zakrzywionemu kształtowi krawędzi tnącej

Zapobieganie pęknięciom dzięki dwóm krawędziom o różnych kątach



**NOWOŚĆ**

TN620M  
Cermet do frezowania



**NOWOŚĆ**

MFPN66  
Kąt skrawania 66°



Wysokie wydajne frezy o kącie krawędzi tnącej 66°

# MFPN66

**NOWOŚĆ**

Ekonomiczne płytki z 10 krawędziami tnącymi. Zmniejszenie drgań za sprawą niskiej siły skrawania

Ograniczenie kosztów skrawania przy obróbce części samochodowych i innych zastosowaniach ogólnych

1

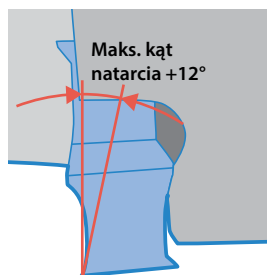
**Ekonomiczne płytki z 10 krawędziami tnącymi  
Do małej i średniej głębokości cięcia**

Zmniejszenie kosztów przy obróbce różnego rodzaju części, od ogólnych po samochodowe

2

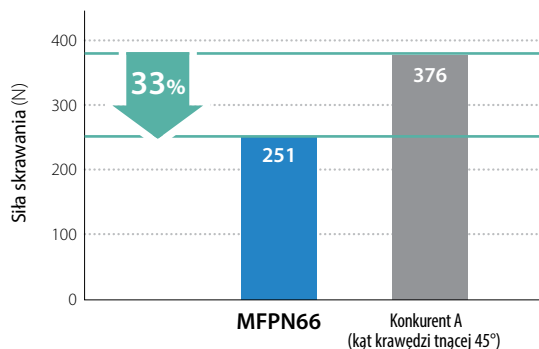
**Zmniejszenie drgań za sprawą niskiej siły skrawania  
Do obróbki stali nierdzewnej**

Kąt krawędzi tnącej 66° zapobiega wibracjom, by zapewnić doskonałe wykończenie powierzchni



Śrubowa krawędź o maks. kącie natarcia +12°

Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)



Siła pchnięcia jest oporem przy skrawaniu.

Parametry skrawania:  $V_c = 200$  m/min,  $f_z = 0,15$  mm/t,  $a_p = 3$  mm  
Średnica cięcia  $\varnothing 63$  Obrabiany materiał: C50

3

**Technologia powłok MEGACOAT NANO wydłuża żywotność narzędzi  
Wybór płytek obejmuje także modele z cermetu zapewniające lepsze  
wykończenie powierzchni**

**Cermet do frezowania TN620M**



1. zalecenie (zastosowania ogólne)  
Łamacz wiórów GM



Wytrzymała krawędź  
Łamacz wiórów GH



Do obróbki stali nierdzewnej  
Łamacz wiórów SM



Doskonała odporność na ścieranie i przywieranie  
Wysokiej jakości wykończenie powierzchni

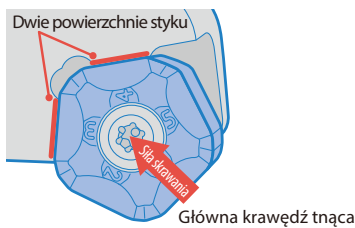
Frezowanie pod kątem 45° z dwustronnymi płytkami o 10 krawędziach

# MFPN45

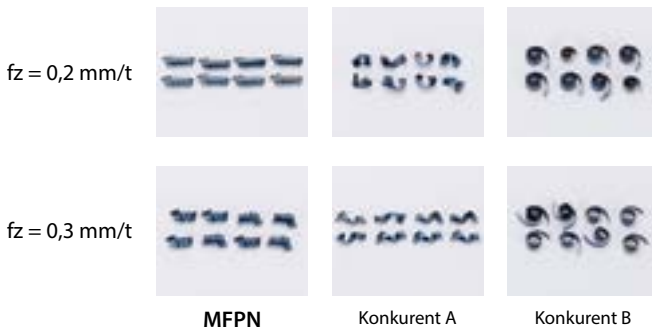
Zmniejszone drgania dzięki niskiej sile skrawania i doskonałej odporności na pęknięcie  
 Ekonomiczna płytka o 10 krawędziach

## 1 Ekonomiczna płytka o 10 krawędziach

Pięciokątne, dwustronne płytki zapewniają doskonałą stabilność obróbki przy szybkim posuwie



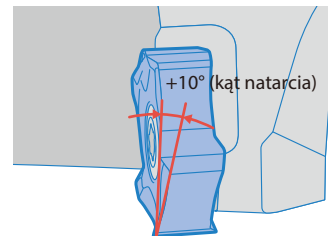
Odprowadzanie wiórów (ocena wewnętrzna)



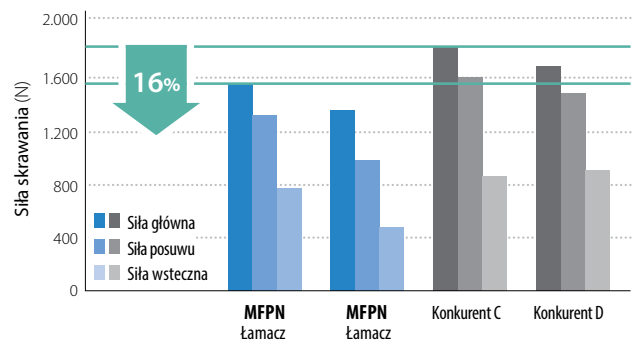
Parametry skrawania:  $V_c = 150$  m/min,  $f_z = 0,2-0,3$  mm/t,  $ap \times ae = 3 \times 110$  mm  
 Materiał obrabiany: C50

## 2 Odporność na drgania

Niskie siły skrawania dzięki zakrzywionemu kształtowi krawędzi tnącej z dużym osiowym kątem natarcia (maks. 10°)



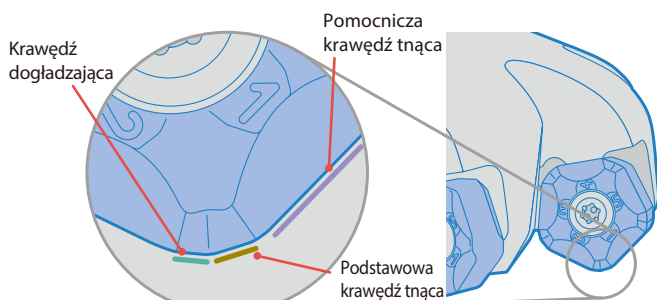
Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania:  $V_c = 150$  m/min,  $f_z = 0,1$  mm/t,  $ap \times ae = 5 \times 105$  mm  
 Materiał obrabiany: C50

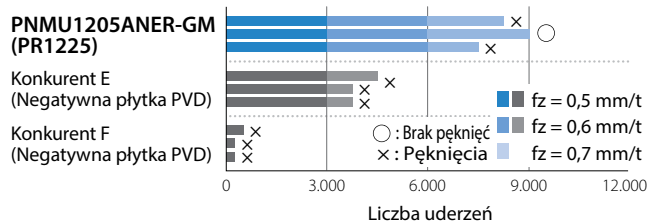
## 3 Odporność na pęknięcie

Pozycja dwukrawędziowa redukuje ładunek i ogranicza wibracje przy wchodzeniu w obrabiany materiał



Pozycja dwukrawędziowa

Porównanie odporności na pęknięcie (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania:  $V_c = 100$  m/min,  $f_z = 0,5 - 0,7$  mm/t,  $ap \times ae = 2 \times 100$  mm  
 (Materiał obrabiany z gniazdem o szerokości 20 mm)  
 Materiał obrabiany: 42CrMo4 (38 - 42 HS)

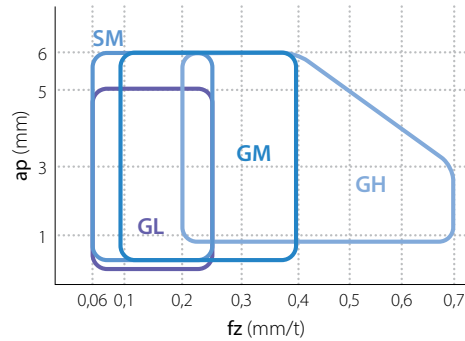
# 4

## Różne łamacze wiór do szerokiej gamy zastosowań

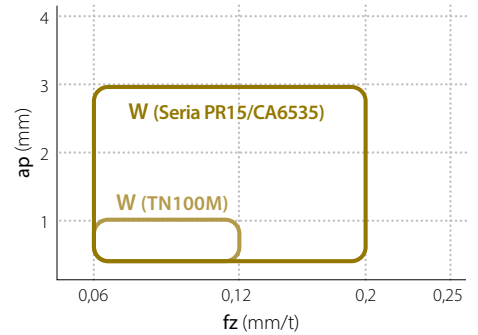
Cztery wyjątkowe łamacze wiór i płytka dogładzająca nadają się do wielu zastosowań z zakresu frezowania

Łamacz wiórów	Zastosowania	Kształt
GM	Zastosowanie ogólne	
SM	Niska siła skrawania	
GH	Intensywne frezowanie	
GL	Nastawienie na wykończenie powierzchni	
W	Płytko dogładzająca do obróbki wykończeniowej	

Zalecane zastosowania łamacza wiórów



Zalecane zastosowania płytki dogładzającej



Informacje o używaniu płytki dogładzającej na stronie 7

## MEGACOAT NANO PR1535

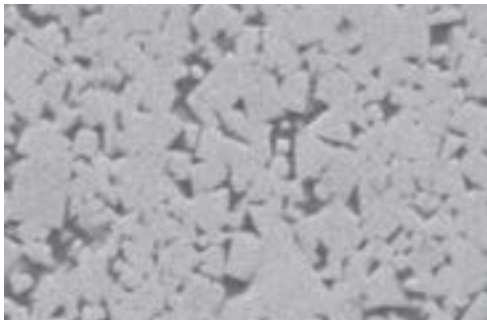
Oporność na pękanie dzięki specjalnemu podłożu i powłoce odpornej na wysoką temperaturę  
Stabilna obróbka stali ogólnej, stali do produkcji form i trudnych do cięcia materiałów

### 1

## Wzmocnienie dzięki nowej proporcji domieszki kobaltu

\*Ocena wewnętrzna

Wysoce wytrzymały materiał węglowy



↑  
23%  
Oporność na pękanie\*

### 2

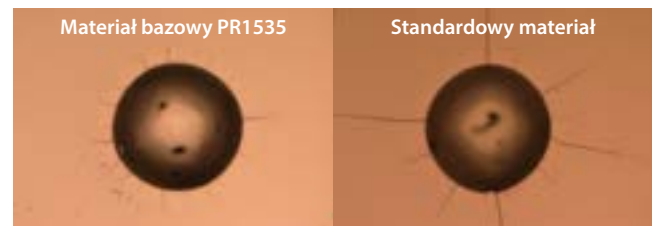
## Poprawiona stabilność

Gruboziarnista struktura i jednolita wielkość cząsteczek przekładają się na zwiększoną odporność termiczną – przewodność spadła o 11%. Jednolita struktura ogranicza również propagację pęknięć.

Porównanie pęknięć wykonanych diamentowym węglownikiem

(Ocena wewnętrzna)

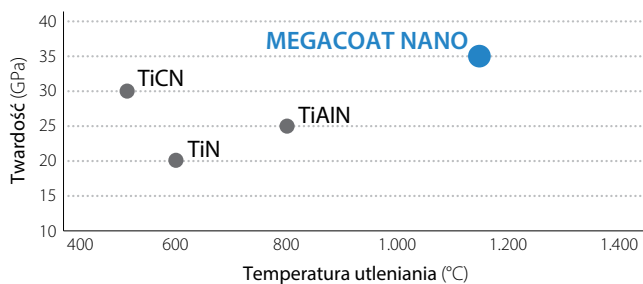
↑  
Odporność na wstrząsy



Krótkie pęknięcia

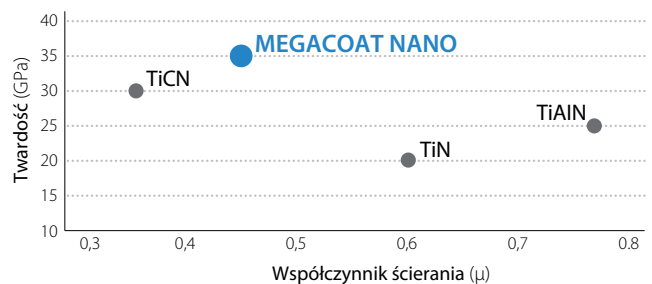
Długie pęknięcia

Właściwości powłoki (odporność na abrazję)



Niska → Odporność na utlenianie → Wysoka

Właściwości powłoki (odporność na osadzanie)

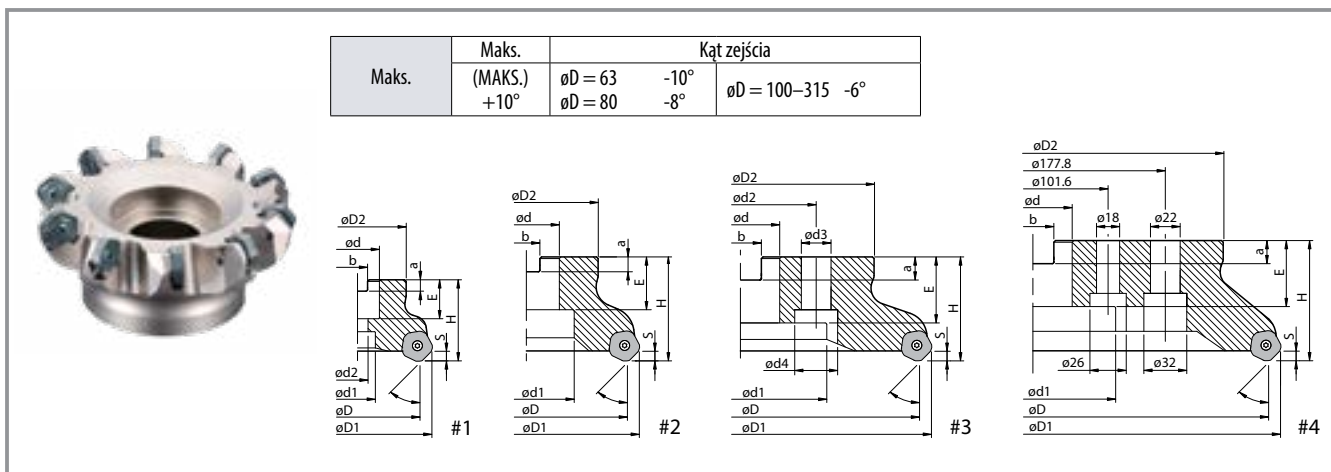


Wysoka → Odporność na osadzanie → Niska

Długa żywotność narzędzia dzięki połączeniu wytrzymałego podłoża i warstwy specjalnej nanopowłoki.

Stabilna obróbka i wyjątkowo wysoka odporność na ścieranie.

# Głowica frezarska MFPN45



## Wymiary uchwytu narzędziowego

Opis	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)											Kształt	Masa (kg)	Podkładka		
			øD	øD1	øD2	ød	ød1	ød2	H	E	a	b	ød3				ød4	
Skok zgrubny	MFPN 45063R-4T-M	●	4	63	76	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			#1	0,5	Tak
	MFPN 45080R-5T-M	●	5	80	93	60	27	22	13	50	24	7	12,4			#1	1,1	
	MFPN 45100R-6T-M	●	6	100	113	70	32	48			30	8	14,4			#2	1,4	
	MFPN 45125R-7T-M	●	7	125	138	87		58								#2	2,6	
	MFPN 45160R-8T-M	●	8	160	173	102	40	68	66,7		32	9	16,4	14	20	#3	3,8	
	MFPN 45200R-10T-M	●	10	200	213		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	6,4	
	MFPN 45250R-12T-M	●	12	250	263		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	9,1	
MFPN 45315R-14T-M	NZ	14	315	328	220				80						#4	21,3		
Skok drobny	MFPN 45063R-5T-M	●	5	63	76	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			#1	0,5	Nie
	MFPN 45080R-6T-M	●	6	80	93	60	27	22	13	50	24	7	12,4			#1	1,0	
	MFPN 45100R-8T-M	●	8	100	113	70	32	48			30	8	14,4			#2	1,4	
	MFPN 45125R-10T-M	●	10	125	138	87	40	58								#2	2,5	
	MFPN 45160R-12T-M	●	12	160	173	102	40	68	66,7		32	9	16,4	14	20	#3	3,8	
	MFPN 45200R-14T-M	●	14	200	213		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	6,5	
	MFPN 45250R-16T-M	●	16	250	263		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	9,1	
MFPN 45315R-18T-M	NZ	18	315	328	220				80						#4	21,7		
Bardzo wąska podziałka	MFPN 45063R-6T-M	●	6	63	76	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			#1	0,5	Nie
	MFPN 45080R-8T-M	●	8	80	93	60	27	22	13	50	24	7	12,4			#1	1,1	
	MFPN 45100R-10T-M	●	10	100	113	70	32	48			30	8	14,4			#2	1,3	
	MFPN 45125R-13T-M	●	13	125	138	87	40	58								#2	2,6	
	MFPN 45160R-16T-M	●	16	160	173	102	40	68	66,7		32	9	16,4	14	20	#3	3,9	
	MFPN 45200R-18T-M	●	18	200	213		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	6,6	
	MFPN 45250R-20T-M	●	20	250	263		60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	#3	9,3	

Wymiar S: 6 mm (łamacze wiórow GM, SM, GH), 5 mm (łamacz wiórow GL), 3 mm (łamacz wiórow W: seria PR15)

● : Dostępne

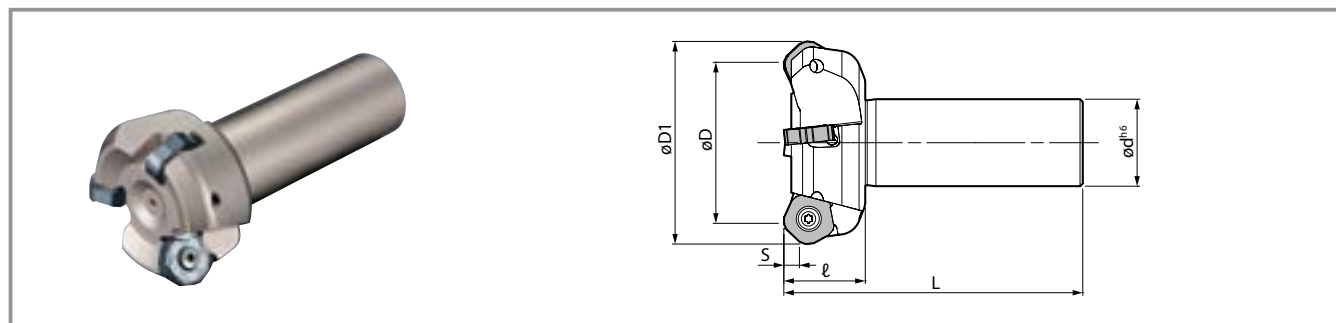
NZ: Produkt na zamówienie

## Części zamienne MFPN45

Opis		Śruba zaciskowa	Klucz		Podkładka	Śruba kompensacyjna	Klucz	Środek przeciwzatarciowy	Śruba mocująca
			TT	DTM					
Skok grubny	MFPN 45063R-4T-M	SB-50140TR	TTW-15	—	MFPN-45	SPW-7050	LW-5	P-37	HH10 × 30
	MFPN 45080R/L-5T-(M)								HH12 × 35
	MFPN 45100R/L-6T-(M) ? 45315R-14T-(M)								—
Skok drobny	MFPN 45063R-5T-M	SB-50140TR	TTW-15	—	—	—	—	P-37	HH10 × 30
	MFPN 45080R-6T-(M)								HH12 × 35
	MFPN 45100R-8T-(M) ? 45315R-18T-(M)								—
Bardzo wąska podziałka	MFPN 45063R-6T-M	SB-40140TRN	—	DTM-15	—	—	—	P-37	HH10 × 30
	MFPN 45080R-8T-(M)								HH12 × 35
	MFPN 45100R-10T-(M) ? 45250R-20T-(M)								—

Powlec cienko związkami zapobiegającym przywieraniu (MP-1) część stożka i gwintu przed montażem.

## Frez walcowo-czołowy MFPN45



### Wymiary uchwytu narzędziowego

Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)						Maks.		Części zamienne				
			øD	øD1	ød	L	l	s	Maks. (MAKS.)	Kąt zejścia	Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwzatarciowy		
MFPN 45050R-S32-3T	●	3	50	63	32	110	30	6	(5)	+10°	-12°	SB-50140TR	TTW-15	P-37	
45063R-S32-4T	●	4	63	76											-10°
45080R-S32-5T	●	5	80	93											-8°

Wymiar S: 6 mm (łamacz wiórów GM, SM, GH), 5 mm (łamacz wiórów GL), 3 mm (łamacz wiórów W: seria PR15)

Powlec cienko związkami zapobiegającym przywieraniu (MP-1) część stożka i gwintu przed montażem.

● : Dostępne

## Zalecany łamacz wiórów

Typ narzędzia tnącego	GM	SM (GL)	GH
Podziałka rzadka (z podkładką)	○	○	○
Wąska podziałka (bez podkładki)	○	○	△ (Zalecane przy fz < 0,4 mm/t)
Bardzo wąska podziałka (bez podkładki)	○	○	Niezalecane

## Odpowiednia płytki MFPN45

Klasyfikacja zastosowania	P	Stal		☆	★	☆	☆	☆						
		■	■											
★ : Obróbka zgrubna / Pierwszy wybór ☆ : Obróbka zgrubna / Drugi wybór ■ : Wykończenie / Pierwszy wybór □ : Wykończenie / Drugi wybór (W przypadku twardości poniżej 45HRC)	M	Austenityczna stal nierdzewna				★	☆	☆						
		Martensytyczna stal nierdzewna			★	☆								
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo					★								
	Żeliwo szare						★	☆						
	Żeliwo sferoidalne						★	☆						
	N	Metale nieżelazne												
	S	Żaroodporny stop niklu (Inconel® 718 itd.)			★	☆			☆					
	Stop tytanu					★			☆					
H	Stal o dużej twardości						□							
Płytki	Opis	Wymiary (mm)					Cermet TN100M	Węgiel powlekany CVD CA6535	MEGACOAT NANO			MEGACOAT		
		A	T	ød	X	Z			PR1535	PR1525	PR1510	PR1225	PR1210	
Zastosowanie ogólne	PNMU 1205ANER-GM	17,88	5,56	6,2	2,0	2,0	●	●	●	●	●	●	●	
Zastosowanie ogólne	PNMU 1205ANEL-GM						●	●	●	●	●	●	●	●
Niska siła skrawania	PNMU 1205ANER-SM						●	●	●	●	●	●	●	●
Wytrzymała krawędź (intensywne frezowanie)	PNMU 1205ANER-GH	17,98	6,17	6,2	2,7	2,7	●	●	●	●	●	●	●	
Nastawienie na wykończenie powierzchni (klasa precyzji)	PNEU 1205ANER-GL	17,51	5,56				●	●	●	●	●	●	●	
Nastawienie na wykończenie powierzchni (klasa precyzji)	PNEU 1205ANEL-GL						●	●	●	●	●	●	●	
Płytki dogładzająca (2-krawędziowa)	PNEU 1205ANER-W	17,85			2,3	8,1	●	●	●	●	●	●	●	

● : Dostępne

## Wykaz pomocniczy do wybierania głowic frezarskich i płytek odpowiednich do różnych zadań frezowania

Cel frezowania	Typ głowicy frezarskiej			Łącznik wiórów				
	Skok zgrubny	Skok drobny	Bardzo wąska podziałka	GM	SM	GH	GL	W
Ogólne frezowanie stali i stali stopowej		○		○				
Stal i stal stopowa (aby zapobiegać drganiom ze względu na małą sztywność maszyny lub słabe mocowanie)	○				○			
Nastawienie na produktywność (zmniejszenie kosztów eksploatacji; ap > 4 mm, fz > 0,35 mm/t)	○					○		
Nastawienie na wykończenie powierzchni	○	○					○	○
Ogólne frezowanie stali nierdzewnej		○			○			
Stal nierdzewna (aby zapobiec drganiom spowodowanym małą sztywnością maszyny lub słabym mocowaniem)	○				○			
Żeliwo (aby podwyższyć wydajność obróbki)				○	○			
Żeliwo (ap > 4 mm, fz > 0,35 mm/t)	○					○		
Lepsze wykończenie powierzchni przy frezowaniu o wysokiej wydajności		○		○				○

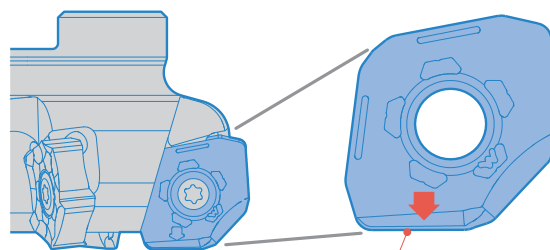
## Jak używać płytek dogładzających z MFPN45

- Należy używać tylko jednej płytki dogładzającej na frez. Użycie więcej niż dwóch wkładek na jednym frezie może doprowadzić do powstania smug na obrabianym materiale.
- Połączenie płytki dogładzającej z innymi łamaczami wiórów.
- Zastosuj presettera narzędzia, aby zmierzyć wysunięcie krawędzi dogładzającej. Zalecane wysunięcie: 0,1 mm.

Łamacz wiórów	GM	SM	W
Połączenie			
Zalecane połączenie	○		○
Zalecane połączenie		○	○

NIE zaleca się używania GH + W lub GL + W.

## Jak zamontować płytki dogładzające na frezie MFPN45



Symbol strzałki w dół (↓) wskazuje krawędź tnącą płytki dogładzającej. Podczas mocowania płytek należy dopilnować, aby strzałka była skierowana w dół.

## Lepsze wykończenie powierzchni dzięki płytce dogładzającej

Połączenie z łamaczem wiórów	Płytki	Wykończenie powierzchni	Powierzchnia materiału obrabianego
Płytki dogładzające MFPN PR1525 (PNMU-GM...9 płytek) (PNEU-W...1 płytka)		Ra = 0,48 μm Rz = 3,39 μm	Błyszcząca powierzchnia
Łamacz wiórów MFPN GL PR1225 (PNEU-GL...10 płytek)		Ra = 2,50 μm Rz = 11,41 μm	Błyszcząca powierzchnia

MFPN45125R-10T (10 płytek). Parametry skrawania: Vc = 200 m/min (n = 510 min<sup>-1</sup>), fz = 0,2 mm/t (Vf = 1020 mm/min), ap x ae = 3 x 100 mm, na sucho, materiał obrabiany: 17Cr3. Powyższe wyniki uzyskano podczas oceny wewnętrznej. Chropowatość powierzchni zależy także od materiału obrabianego, parametrów skrawania i parametrów zgodnych z faktycznymi warunkami skrawania. Jeśli chropowatość powierzchni jest nierównomierna, należy ustawić większą prędkość skrawania lub mniejszą prędkość posuwu albo zamontować płytkę dogładzającą (TN100M).

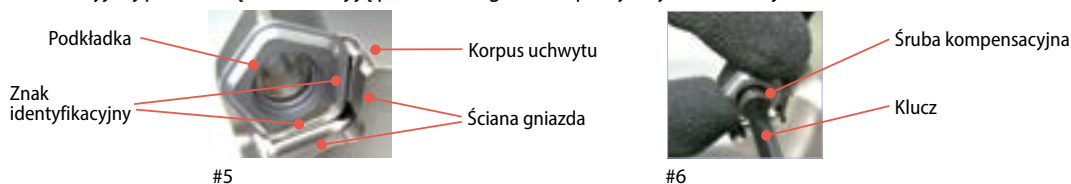
## Sposób mocowania płytek

- Upewnij się, że pył i wióry zostały usunięte z gniazda mocowania płytki.
- Po nałożeniu związku zapobiegającego przywieraniu na część wierzchołka i gwint wsuń śrubę w otwór płytki, przyciskając płytkę do ścian gniazda, i dokręć śrubę odpowiednim momentem. Zob. #1 i #2. Zalecany moment dokręcenia ⇒ W przypadku podziałki rzadkiej i wąskiej (z użyciem śruby M5) moment wynosi 4,2 N·m. W przypadku bardzo wąskiej podziałki (z użyciem śruby M4) wynosi 3,5 N·m.
- Po dokręceniu śruby upewnij się, że nie ma przestrzeni pomiędzy powierzchnią gniazda płytki a powierzchnią podporową uchwytu oraz pomiędzy powierzchniami bocznymi płytki a ścianą gniazda uchwytu.
- Aby zmienić krawędź tnącą płytki, przekręć płytkę w lewą stronę (patrz #3). Numer identyfikacyjny naroża płytki jest wybitny na górnej powierzchni płytki, za wyjątkiem łamacza wiórów SM (#4).



## Jak wymienić podkładkę (przy podziałce rzadkiej)

- Upewnij się, że pył i wióry zostały usunięte z gniazda mocowania płytki.
- Podkładka musi być zamontowana w odpowiednim kierunku. Ustawiając znacznik na powierzchni podkładki równo z odpowiednią ścianą gniazda (patrz #5) i delikatnie dociskając podkładkę w kierunku ściany gniazda, włóż śrubę do otworu podkładki i dokręć ją (patrz #6). Przy dokręcaniu śruby upewnij się, czy jest umieszczona prostopadle do powierzchni podporowej. Zalecany moment dokręcania wynosi 6,0 N·m.
- Po dokręceniu śruby upewnij się, że między powierzchnią gniazda podkładki a powierzchnią podporową nie ma pustej przestrzeni. Jeśli jest pusta przestrzeń, wyjmij podkładkę i zamontuj ją ponownie zgodnie z powyższymi instrukcjami.





Płytki	Materiał obrabiany	Zalecana szybkość posuwu (fz: mm/t)	Zalecany rodzaj płytki (Vc: m/min)			
			MEGACOAT NANO (MEGACOAT)			Węglik powlekany CVD
			PR1535	PR1525 (PR1225)	PR1510 (PR1210)	CA6535
GM	Stal niestopowa	0,1 – 0,2 – 0,4	☆ 120 – 180 – 250	★ 120 – 180 – 250	—	—
	Stal stopowa	0,1 – 0,2 – 0,4	☆ 100 – 160 – 220	★ 100 – 160 – 220	—	—
	Stal matrycowa	0,1 – 0,2 – 0,35	★ 80 – 140 – 180	★ 80 – 140 – 180	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,1 – 0,2 – 0,4	☆ 100 – 160 – 200	☆ 100 – 160 – 200	—	—
	Martenzycyjna stal nierdzewna	0,1 – 0,2 – 0,4	☆ 150 – 200 – 250	—	—	☆ 180 – 240 – 300
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,1 – 0,2 – 0,3	★ 90 – 120 – 150	—	—	—
	Żeliwo szare	0,1 – 0,2 – 0,4	—	—	★ 120 – 180 – 250	—
	Żeliwo sferoidalne	0,1 – 0,2 – 0,35	—	—	★ 100 – 150 – 200	—
Żaroodporny stop niklu (Inconel® 718 itd.)	0,1 – 0,12 – 0,2	☆ 20 – 30 – 50	—	—	★ 20 – 30 – 50	
SM *(GL)	Stal niestopowa	0,06 – 0,12 – 0,25	☆ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	—	—
	Stal stopowa	0,06 – 0,12 – 0,25	☆ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	—	—
	Stal matrycowa	0,06 – 0,1 – 0,2	☆ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,06 – 0,12 – 0,25	★ 100 – 160 – 200	☆ 100 – 160 – 200	—	—
	Martenzycyjna stal nierdzewna	0,06 – 0,12 – 0,25	☆ 150 – 200 – 250	—	—	★ 180 – 240 – 300
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,06 – 0,12 – 0,25	☆ 90 – 120 – 150	—	—	—
	Żeliwo szare	0,06 – 0,12 – 0,25	—	—	☆ 120 – 180 – 250	—
	Żeliwo sferoidalne	0,06 – 0,1 – 0,2	—	—	☆ 100 – 150 – 200	—
Żaroodporny stop niklu (Inconel® 718 itd.)	0,06 – 0,1 – 0,15	☆ 20 – 30 – 50	—	—	☆ 20 – 30 – 50	
Stop tytanu	0,06 – 0,08 – 0,15	★ 40 – 60 – 80	—	—	—	
GH	Stal niestopowa	0,2 – 0,4 – 0,7	☆ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	—	—
	Stal stopowa	0,2 – 0,4 – 0,6	☆ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	—	—
	Stal matrycowa	0,2 – 0,35 – 0,5	☆ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,2 – 0,3 – 0,4	☆ 100 – 160 – 200	☆ 100 – 160 – 200	—	—
	Martenzycyjna stal nierdzewna	0,2 – 0,3 – 0,4	☆ 150 – 200 – 250	—	—	☆ 180 – 240 – 300
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,2 – 0,3 – 0,4	☆ 90 – 120 – 150	—	—	—
	Żeliwo szare	0,2 – 0,4 – 0,7	—	—	☆ 120 – 180 – 250	—
	Żeliwo sferoidalne	0,2 – 0,35 – 0,5	—	—	☆ 100 – 150 – 200	—
Żaroodporny stop niklu (Inconel® 718 itd.)	0,2 – 0,3 – 0,4	☆ 20 – 30 – 50	—	—	☆ 20 – 30 – 50	

Wartości zapisane pogrubioną czcionką to zalecane parametry początkowe. Prędkość skrawania i szybkość posuwu należy dobrać według podanych powyżej parametrów zgodnie z faktycznymi warunkami skrawania.

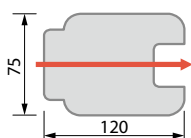
\*Do wykańczania powierzchni zalecany jest łamacz wiórów GL

Łamacz wiórów GH nie jest odpowiedni do frezów z bardzo wąską podziałką (fz ≤ 0,4 mm/t). Nie zaleca się stosowania go z frezami z bardzo wąską podziałką.

## Analizy przypadków

### Część konstrukcyjna maszyny 42CrMo4

Vc = 250 m/min  
ap × ae = 2 – 3 × 75 mm  
fz = 0,15 mm/t  
Vf = 900 mm/min  
Na sucho  
MFPN4580R-6T (6 płytek)  
PNMU1205ANER-SM (PR1225)



Tempo usuwania wiórów

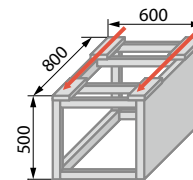
**PR1225** **202** cm<sup>3</sup>/min

Konkurent G **94** cm<sup>3</sup>/min

Frez MFPN zwiększył wydajność obróbki 2,1-krotnie w porównaniu z produktem konkurenta G przy takim samym obciążeniu wrzeciona. Frez MFPN okazał się bardzo stabilny na wejściu i wyjściu materiału obrabianego. Kontroluje drgania i pozostaje stabilny nawet w obrabiarce o małej sztywności. (Ocena użytkownika)

### Przypadek X5CrNi1810

Vc = 90 m/min  
ap × ae = 0,4 × 50 mm  
fz = 0,19 mm/t  
Vf = 410 mm/min  
Na sucho  
MFPN4580R-6T (6 płytek)  
PNMU1205ANER-SM (PR1225)



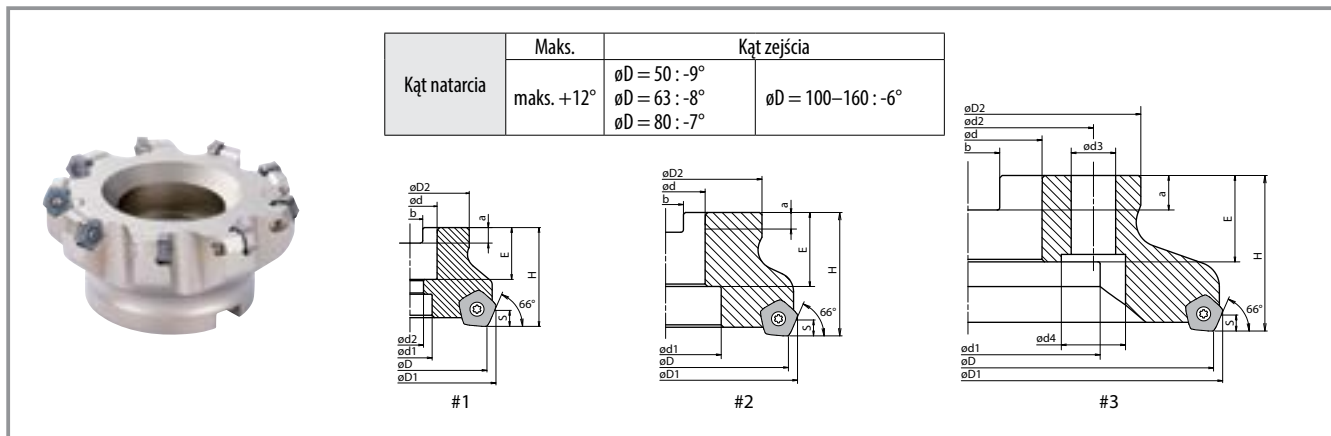
Wydajność obróbki

**PR1225** **1,5** szt./naroże

Konkurent H **1** szt./naroże  
(do obróbki zgrubnej)

Nawet gdy głębokość cięcia, prędkość skrawania i szybkość posuwu nie mogą być zwiększone ze względu na małą sztywność materiału obrabianego, głowica frezarska MFPN umożliwia stabilne frezowanie bez drgań oraz zapewnia 1,5 raza dłuższą żywotność narzędzia. (Ocena użytkownika)

# Głowica frezarska MFPN66



## Wymiary uchwytu narzędziowego

Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)													Kształt	Masa (kg)	Podkładka		
			øD	øD1	øD2	ød	ød1	ød2	H	E	a	b	ød3	ød4						
Skok drobny	MFPN 66050R-4T-M-G	●	4	50	58	48	22	18	11	40	21	6,3	10,4	—	—	#1	0,3	Nie		
	MFPN 66063R-5T-M-G	●	5	63	71												50		24	7
	MFPN 66080R-6T-M-G	●	6	80	88	70	27	20	13	30	8	14,4	1,6							
	MFPN 66100R-7T-M-G	●	7	100	107	78	32	45	—	63	33	9	16,4			14	20		#2	2,8
	MFPN 66125R-9T-M-G	●	9	125	132	89	40	55												3
	MFPN 66160R-11T-M-G	●	11	160	167	89	40	55	—	63	33	9	16,4			14	20		#3	3,8
Bardzo wąska podziałka	MFPN 66050R-5T-M-G	●	5	50	58	48	22	18	11	40	21	6,3	10,4	—	—	#1	0,4	Nie		
	MFPN 66063R-7T-M-G	●	7	63	71												50		24	7
	MFPN 66080R-9T-M-G	●	9	80	88	70	27	20	13	30	8	14,4	1,2							
	MFPN 66100R-11T-M-G	●	11	100	107	78	32	45	—	63	33	9	16,4			14	20		#2	1,6
	MFPN 66125R-13T-M-G	●	13	125	132	89	40	55												3
	MFPN 66160R-15T-M-G	●	15	160	167	89	40	55	—	63	33	9	16,4			14	20		#3	4

Wymiar S: 5 mm

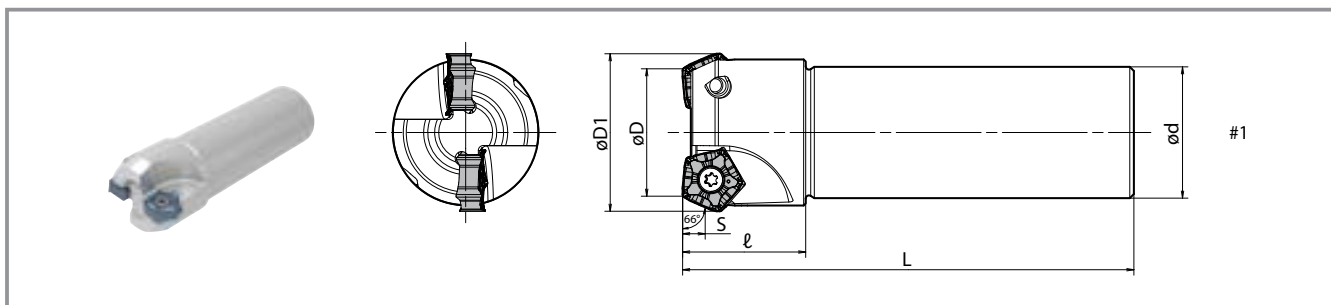
● : Dostępne

## Części zamienne MFPN66




Opis	Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwzatarciowy	Śruba trzpienia	
Skok drobny	MFPN 66050R-4T-M-G	SB-4090TRP	DTPM-15	P-37	HH10×30
	MFPN 66063R-5T-M-G				HH10×30
	MFPN 66080R-6T-M-G				HH12×35
	MFPN 66100R-7T-M-G				—
	MFPN 66125R-9T-M-G				
	MFPN 66160R-11T-M-G				
Bardzo wąska podziałka	MFPN 66050R-5T-M-G	SB-4090TRP	DTPM-15	P-37	HH10×30
	MFPN 66063R-7T-M-G				HH10×30
	MFPN 66080R-9T-M-G				HH12×35
	MFPN 66100R-11T-M-G				—
	MFPN 66125R-13T-M-G				
	MFPN 66160R-15T-M-G				

Powlec cienko związkim zapobiegającym przywieraniu część stożka i gwintu przed montażem.

## Frez walcowo-czołowy MFPN66






### Wymiary uchwytu narzędziowego

Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)						Kąt natarcia		Części zamienne		
			øD	øD1	ød	L	ℓ	S	Maks. (MAKS.)	Kąt zejścia	Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwtarciowy
MFPN 66032R-S32-2T-G	●	2	32	39,5	32	110	30	5	12°	-14°			
MFPN 66040R-S32-3T-G	●	3	40	47,5						-12°	Zalecany moment dokręcania zacisku płytki: 3,5 Nm		P-37

●: Dostępne

## Odpowiednie płytki

Kształt	Opis	Wymiary (mm)					MEGACOAT NANO			Cermet	
		A	T	ød	X	Z	rε	PR1535	PR1525	PR1510	TN620M
 GM Zastosowania ogólne  SM Niska siła skrawania  GH Wytrzymała krawędź (Intensywne frezowanie)	Klasyfikacja zastosowania ★: Obróbka zgrubna / Pierwszy wybór ☆: Obróbka zgrubna / Drugi wybór ■: Wykończenie / Pierwszy wybór □: Wykończenie / Drugi wybór (W przypadku twardości poniżej 45HRC)	P	Stal nierostowa / stal stopowa	☆	★		★				
			Stal matrycowa	☆	★		★				
		M	Austenityczna stal nierdzewna	★	☆						
			Martenzytyczna stal nierdzewna	★							
			Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	★							
		K	Żeliwo szare								★
			Żeliwo sferoidalne (FCD)								★
		N	Metale nieżelazne								
		S	Żaroodporne stopy niklu (Inconel®)						★		
	Stop tytanu						★				
H	Stal o dużej twardości								□		

●: Dostępne

## Odpowiedni łamacz wiórów

Frez	Płytki		
	GM	SM	GH
Skok drobny	○	○	○
Bardzo wąska podziałka	○	○	Zaleca się fz = 0,2 mm/t

## Węgiel powlekany

Płytki	Materiał obrabiany	Posuw (fz: mm/t)	Zalecany rodzaj płytki (parametry skrawania Vc: m/min)		
			MEGACOAT NANO		
			PR1535	PR1525	PR1510
GM	Stal niestopowa	0,1 – 0,2 – 0,3	☆ 120 – 180 – 250	★ 120 – 180 – 250	—
	Stal stopowa	0,1 – 0,2 – 0,3	☆ 100 – 160 – 220	★ 100 – 160 – 220	—
	Stal matrycowa	0,1 – 0,18 – 0,25	★ 80 – 140 – 180	★ 80 – 140 – 180	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,1 – 0,18 – 0,25	☆ 100 – 150 – 200	☆ 100 – 150 – 200	—
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0,1 – 0,18 – 0,25	☆ 100 – 150 – 200	—	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,1 – 0,18 – 0,25	★ 90 – 120 – 150	—	—
	Żeliwo szare	0,1 – 0,2 – 0,3	—	—	★ 120 – 180 – 250
	Żeliwo sferoidalne	0,1 – 0,18 – 0,25	—	—	★ 100 – 150 – 200
	Żaroodporny stop niklu (Inconel® itd.)	0,1 – 0,12 – 0,2	☆ 20 – 30 – 50	—	—
SM	Stal niestopowa	0,06 – 0,12 – 0,2	—	☆ 120 – 180 – 250	—
	Stal stopowa	0,06 – 0,12 – 0,2	—	☆ 100 – 160 – 220	—
	Stal matrycowa	0,06 – 0,1 – 0,15	—	☆ 80 – 140 – 180	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,06 – 0,12 – 0,2	★ 100 – 150 – 200	☆ 100 – 150 – 200	—
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0,06 – 0,12 – 0,2	★ 100 – 150 – 200	—	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,06 – 0,12 – 0,2	☆ 90 – 120 – 150	—	—
	Żeliwo szare	0,06 – 0,12 – 0,2	—	—	☆ 120 – 180 – 250
	Żeliwo sferoidalne	0,06 – 0,1 – 0,15	—	—	☆ 100 – 150 – 200
	Żaroodporny stop niklu (Inconel® itd.)	0,06 – 0,08 – 0,15	★ 20 – 30 – 50	—	—
Stop tytanu	0,06 – 0,08 – 0,15	★ 40 – 60 – 80	—	—	
GH*	Stal niestopowa	0,15 – 0,25 – 0,35	—	☆ 120 – 180 – 250	—
	Stal stopowa	0,15 – 0,25 – 0,35	—	☆ 100 – 160 – 220	—
	Stal matrycowa	0,1 – 0,2 – 0,3	—	☆ 80 – 140 – 180	—
	Żeliwo szare	0,15 – 0,25 – 0,35	—	—	☆ 120 – 180 – 250
	Żeliwo sferoidalne	0,1 – 0,2 – 0,3	—	—	☆ 100 – 150 – 200

\*W przypadku używania łamacza wiórów GH do frezów z drobnym skokiem zalecany posuw to fz 0,2 (mm/t)

★ 1. zalecenie ☆ 2. zalecenie

## Cermet

Płytki	Materiał obrabiany	Posuw (fz: mm/t)	Zalecany rodzaj płytki (parametry skrawania Vc: m/min)
			Cermet
			TN620M
GM	Stal niestopowa	0,06 – 0,12 – 0,15	★ 200 – 250 – 300
	Stal stopowa	0,06 – 0,12 – 0,15	★ 180 – 220 – 250
	Stal matrycowa	0,06 – 0,1 – 0,13	★ 150 – 180 – 220

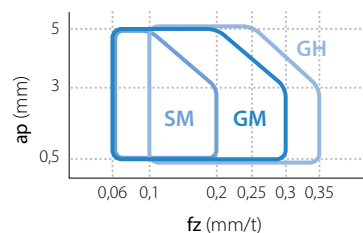
★ 1. zalecenie

Wartości zapisane pogrubioną czcionką to zalecane parametry początkowe. Prędkość skrawania i szybkość posuwu należy dobrać według podanych powyżej parametrów zgodnie z faktycznymi warunkami skrawania.

Obróbka z chłodzikiem jest zalecana w przypadku żaroodpornego stopu niklu i stopu tytanu.

## Zalecane zastosowania łamacza wiórów

### Węgiel powlekany



### Cermet

