

THE NEW VALUE FRONTIER



Frezy o mikrośrednicy
do obróbki z szybkim posuwem

MFH Micro

MFH Micro



Wysoce wydajna obróbka dzięki małowemu oporowi i odporności na drgania

Skraca czas obróbki zgrubnej

Zastępuje monolityczne frezy walcowo-czołowe w celu zmniejszenia kosztów obróbki

Dostosowany do małych centrów obróbkowych takich jak BT30



Frezy o mikrośrednicy do obróbki z szybkim posuwem

MFH Micro

- Wysoce wydajna obróbka dzięki małowemu oporowi i odporności na drgania
- Maksymalne a_p 0,5 mm
- Stabilna obróbka z szybkim posuwem do szerokiej gamy zastosowań

1 Stabilna obróbka dzięki odporności na drgania

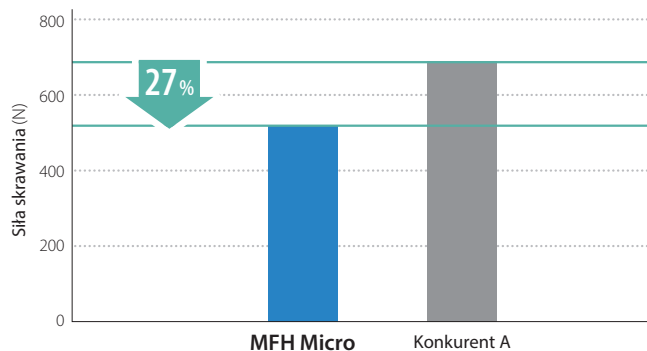
Formowana wypukła krawędź tnąca



Wysoce precyzyjna płytki klasy G

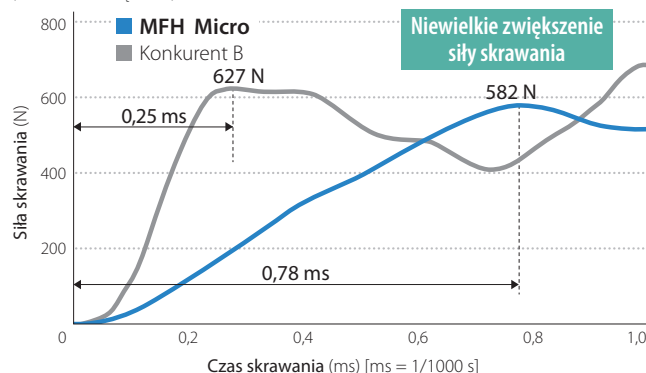
Formowana wypukła krawędź tnąca kontroluje początkowe uderzenia przy wchodzeniu w obrabiany materiał.

Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 120$ m/min, $f_z = 0,6$ mm/t, $a_p = 0,4$ mm
Średnica frezu $\varnothing 10$ mm, otworowanie, na sucho, obrabiany materiał: C50

Zwiększenie siły skrawania przy wchodzeniu w obrabiany materiał (Ocena wewnętrzna)

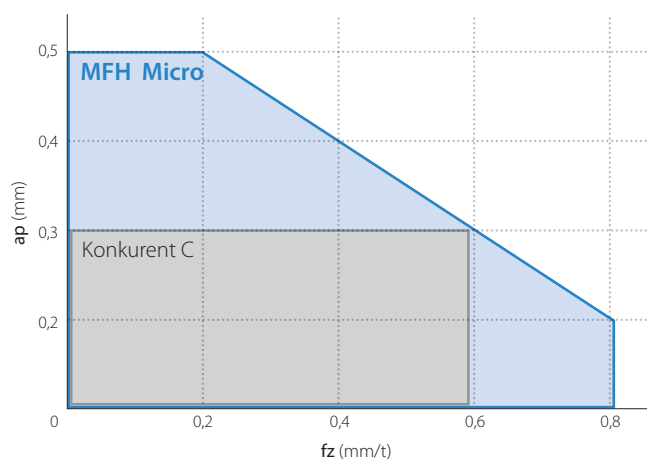


Parametry skrawania: $V_c = 120$ m/min, $f_z = 0,6$ mm/t, $a_p \times a_e = 0,4 \times 5$ mm
Średnica frezu $\varnothing 10$ mm, na sucho, obrabiany materiał: C50

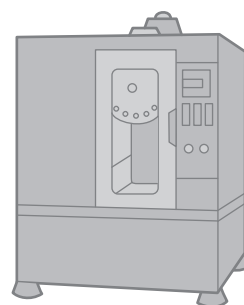
2 Szeroka gama zastosowań z zakresu obróbki

- Szeroka gama zastosowań z zakresu obróbki przy maksymalnym a_p 0,5 mm
- Stabilna obróbka nawet w małych centrach obróbkowych

Wydajność obróbki (Średnica frezu $\varnothing 10$ mm)



(Ocena wewnętrzna)

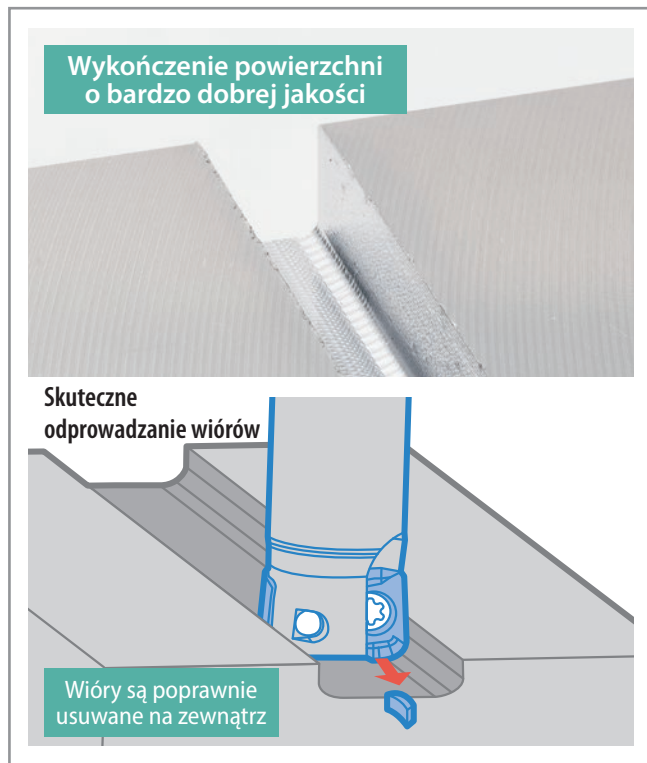


Dostosowany do BT30/BT40

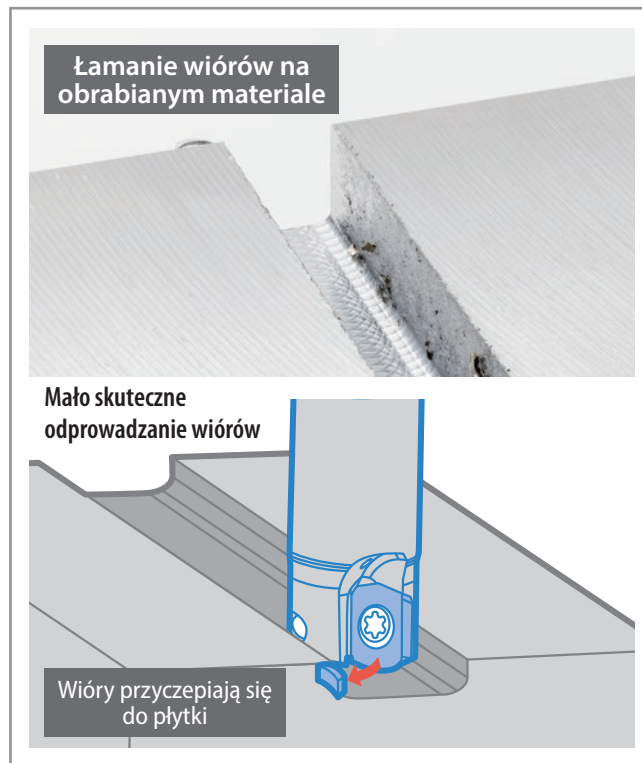
3 Skuteczne odprowadzanie wiórów

Gładka powierzchnia dzięki kontrolowanemu łamaniu wiórów

MFH Micro



Konkurent F



Parametry skrawania: średnica frezu $D_c = \varnothing 10$ mm, $V_c = 120$ m/min, $f_z = 0,6$ mm/t, $a_p = 0,4$ mm (25 posunięć) łącznie 10 mm, na sucho; obrabiany materiał: 1.0040 (Ocena wewnętrzna)

4 Zastępuje monolityczne frezy walcowo-czołowe w celu zmniejszenia kosztów obróbki

Zapobiega drganiom i zwiększa wydajność frezowania.

Porównanie MFH Micro z bryłowymi frezami walcowo-czołowymi

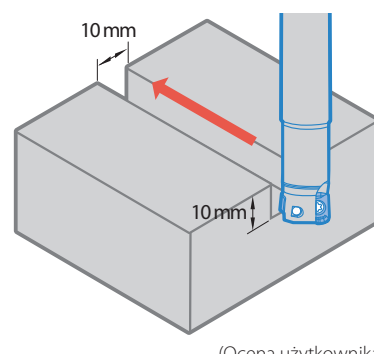
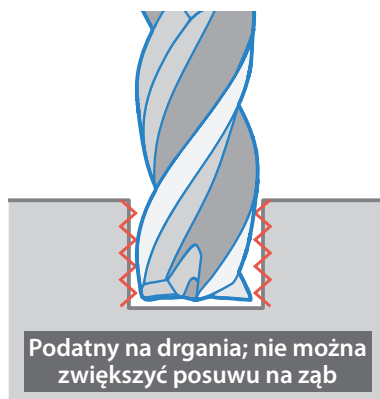
MFH Micro; $Q = 15,3$ cm³/min

$V_c = 150$ m/min, $f_z = 0,4$ mm/t
 $a_p \times a_e = 0,4 \times 10$ mm, na sucho
 MFH10-S10-01-2T (2 płytki)
 LPGT010210ER-GM (PR1525)

Frez monolityczny; $Q = 12,2$ cm³/min

$V_c = 80$ m/min, $f_z = 0,04$ mm/t
 $a_p \times a_e = 3 \times 10$ mm, na sucho
 $\varnothing 10$ (4-rowkowy)

Części mechaniczne — otworowanie
 Obrabiany materiał: C50



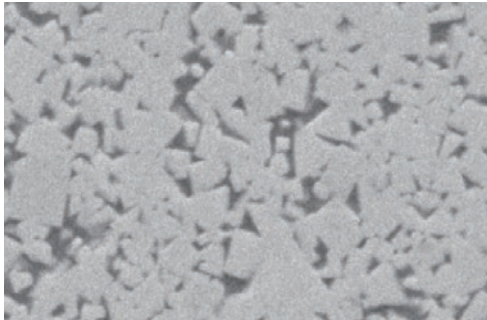
MEGACOAT NANO PR1535

Do stabilnej obróbki trudno skrawalnych materiałów, takich jak stopy żaroodporne, tytan i stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo.

1 Wzmocnienie dzięki nowej proporcji mieszania kobaltu

Dzięki zwiększonej zawartości kobaltu podłoże ma zwiększoną wytrzymałość. Odporność na pękanie wzrosła o 23% w porównaniu do poprzednich gatunków.

Wysocze wytrzymały materiał węglowy



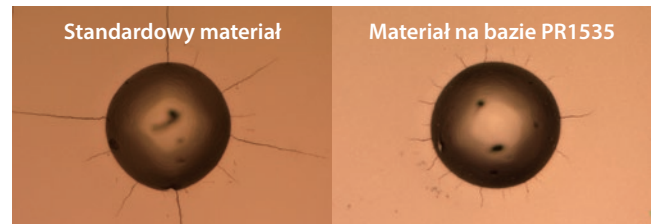
23%
Odporność na pękanie

2 Poprawiona stabilność

Gruboziarnista struktura i jednolita wielkość cząsteczek wpłynęły na zwiększoną odporność termiczną, a przewodność spadła o 11%. Jednolita struktura ogranicza również propagację pęknięć.

Porównanie pęknięć wykonanych diamentowym węglownikiem (ocena wewnętrzna)

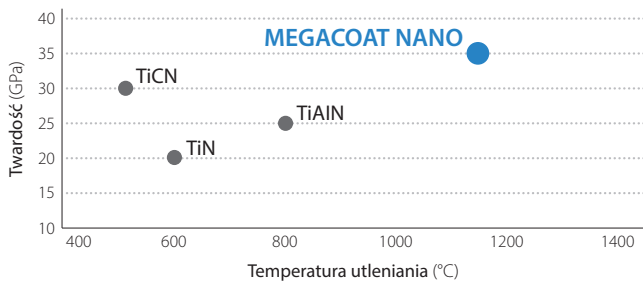
Odporność na wstrząsy



Długie pęknięcia

Krótkie pęknięcia

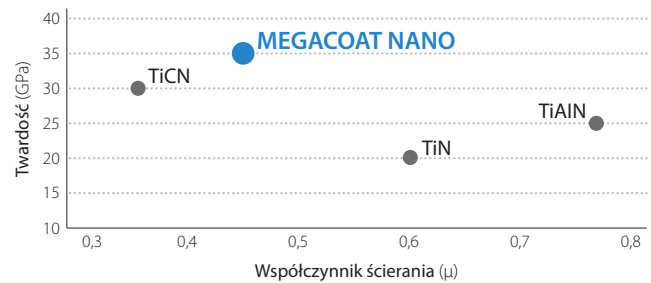
Właściwości powłoki (odporność na ścieranie)



Niska Odporność na utlenianie Wysoka

Połączenie wytrzymałego podłoża i specjalnej nanopowłoki zapewnia długą żywotność narzędzia

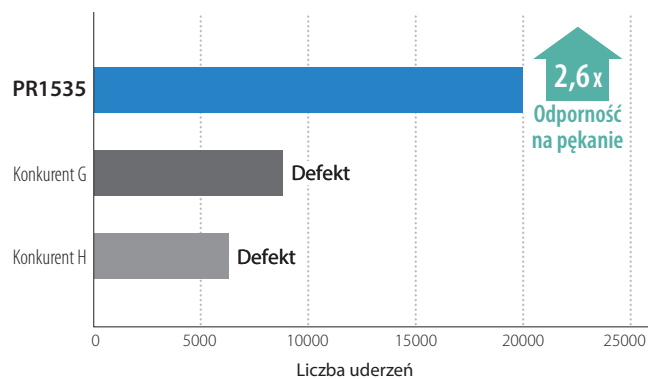
Właściwości powłoki (odporność na osadzanie)



Wysoka Odporność na osadzanie Niska

Stabilna obróbka i wyjątkowo wysoka odporność na ścieranie

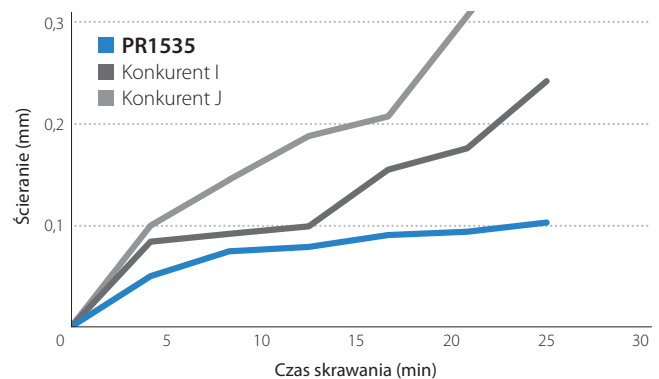
Porównanie odporności na pękanie (ocena wewnętrzna)



2,6x
Odporność na pękanie

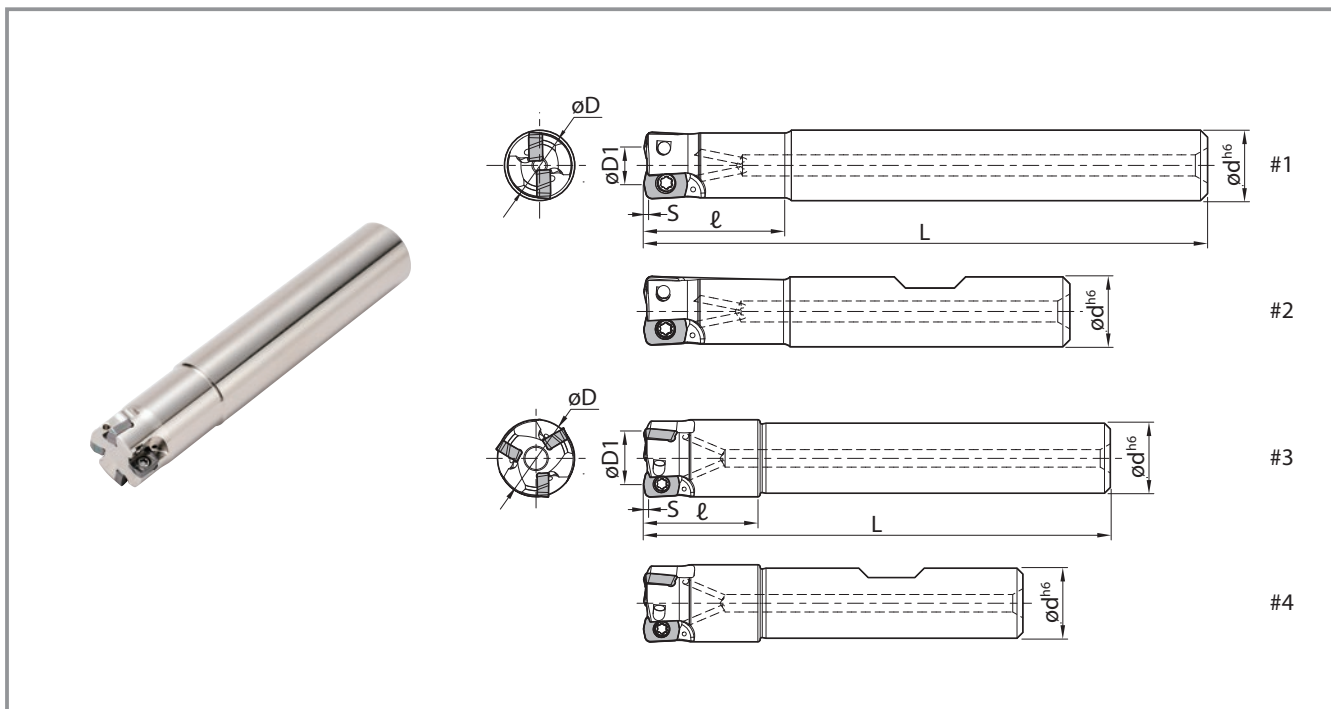
Parametry skrawania: $V_c = 120$ m/min, $f_z = 1,5$ mm/t, $a_p \times a_e = 0,4 \times 2,5$ mm
Średnica cięcia $\phi 10$ mm, na sucho, obrabiany materiał: X40CrMoV5-1 (40–45 HRC)

Porównanie odporności na ścieranie (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 180$ m/min, $f_z = 0,5$ mm/t, $a_p \times a_e = 0,3 \times 8$ mm
Średnica cięcia $\phi 10$ mm, na sucho, obrabiany materiał: X5CrNi18-10

MFH Micro






Wymiary korpusu narzędzia

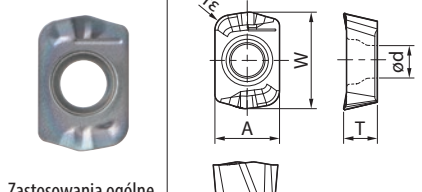
Trzon	Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)						Maksymalny kąt zagłębienia	Kąt natarcia	Otwór na chłodziwo	Kształt	Waga (kg)	Maks. prędkość obrotowa (min ⁻¹)	Śruba zaciskowa
				øD	øD1	ød	L	ℓ	S							
Standardowy	MFH08-S10-01-1T	●	1	8	4,2	10	75	16	0.5	4°	5°	Tak	#1	0,04	20.000	SB-1840TRP
	MFH10-S10-01-2T	●	2	10	6,2	10	80	20		3°				0,04	16.200	
	MFH12-S12-01-3T	●	3	12	8,2	12	80	20		2°				0,06	14.000	
	MFH16-S16-01-4T	●	4	16	12,2	16	90	25		1,2°				0,12	11.400	
Długi trzon	MFH14-S12-01-3T	●	3	14	10,2	12	80	20	0.5	1,5°	5°	Tak	#3	0,07	12.500	
Standardowy (Weldon)	MFH08-W10-01-1T	●	1	8	4,2	10	58	16	0.5	4°	5°	Tak	#2	0,03	20.000	SB-1840TRP
	MFH10-W10-01-2T	●	2	10	6,2	10	60	20		3°				0,03	16.200	
	MFH12-W12-01-3T	●	3	12	8,2	12	65	20		2°				0,05	14.000	
	MFH16-W16-01-4T	●	4	16	12,2	16	73	25		1,2°				0,1	11.400	
Powiększony (Weldon)	MFH14-W12-01-3T	●	3	14	10,2	12	65	20	0.5	1,5°	5°	Tak	#4	0,05	12.500	

● Dostępne

Części zamienne

Opis	Części zamienne			Odpowiednie płytki
	Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwzatarciowy	
				
MFH...-01-...	SB-1840TRP	FTP-6	MP-1	LPGT010210ER-GM

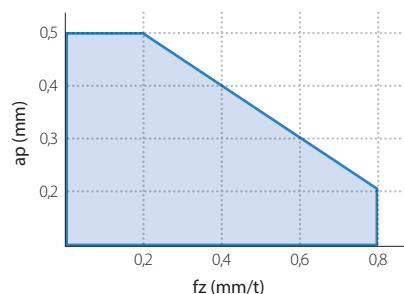
Odpowiednie płytki

Kształt	Opis	Wymiary (mm)					MEGACOAT NANO		Powłoka CVD
		A	T	ø d	W	rε	PR1525	PR1535	CA6535
 Zastosowania ogólne	LPGT 010210ER-GM	4,19	2,19	2,1	6,26	1,0	●	●	●

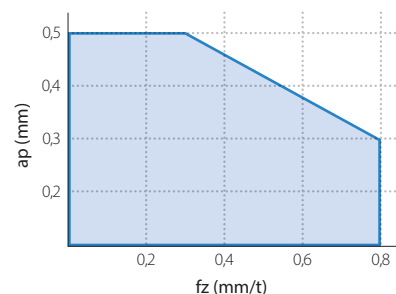
● Dostępne

Wydajność skrawania

Średnica frezu: od ø 8 do ø 12



Średnica frezu: od ø 14 do ø 16



Zalecane parametry skrawania ★ 1. zalecenie ☆ 2. zalecenie

Łamacz wiórow	Obrabiany materiał	Opis uchwytu i zalecana szybkość posuwu (fz: mm/t) Zalecane ap = 0,3 mm (wartość referencyjna)					Zalecany rodzaj płytki i prędkość skrawania (Vc: m/min)		
		MFH08-... -1T	MFH10-... -2T	MFH12-... -3T	MFH14-... -3T	MFH16-... -4T	MEGACOAT NANO		Powłoka CVD
		PR1525		PR1535		CA6535			
GM	Stal węglowa	0,2 – 0,4 – 0,6			0,2 – 0,5 – 0,8		★ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	—
	Stal stopowa	0,2 – 0,3 – 0,5			0,2 – 0,4 – 0,6		★ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	—
	Stal do produkcji form (~40 HRC)	0,2 – 0,25 – 0,3			0,2 – 0,25 – 0,4		★ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	—
	Stal do produkcji form (40 ~ 50 HRC)	—			—		☆ 100 – 160 – 200	★ 100 – 160 – 200	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,2 – 0,3 – 0,5			0,2 – 0,4 – 0,6		—	☆ 150 – 200 – 250	★ 180 – 240 – 300
	Martenzytyczna stal nierdzewna	—			—		—	★ 90 – 120 – 150	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,2 – 0,4 – 0,6			0,2 – 0,5 – 0,8		★ 120 – 180 – 250	—	—
	Żeliwo szare	0,2 – 0,3 – 0,5			0,2 – 0,4 – 0,6		★ 100 – 150 – 200	—	—
	Żeliwo sferoidalne	0,2 – 0,25 – 0,3			0,2 – 0,25 – 0,4		—	☆ 20 – 30 – 50	★ 20 – 30 – 50
	Żaroodporny stop niklu (Inconel®718 itp.)	—			—		—	★ 40 – 60 – 80	—
Stop tytanu	—			—		—	—	—	

- W przypadku żaroodpornych stopów niklu i stopów tytanu zaleca się frezowanie z użyciem chłodziwa
- 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 otworowania zalecane jest stosowanie chłodziwa wewnętrznego

Automatyczna kompensacja promienia

Szkic	Przybliż. R (mm)	Maksymalna nadmierna obróbka promienia (mm)	Maksimum nieobrobionego materiału (mm)
	R1.0	0	0,21
	R1.2 (zalecany)	0	0,17
	R1.5	0,08	0,1
	R2.0	0,28	0,01

Kąt krawędzi tnącej: 12°

Dane referencyjne zagłębienia

Opis	Średnica frezu ϕD (mm)	8	10	12	14	16
MFH...-01-...	Maksymalny kąt zagłębienia α_{max}	4,0°	3,0°	2,0°	1,5°	1,2°
	$\tan \alpha_{max}$	0,070	0,052	0,035	0,026	0,021

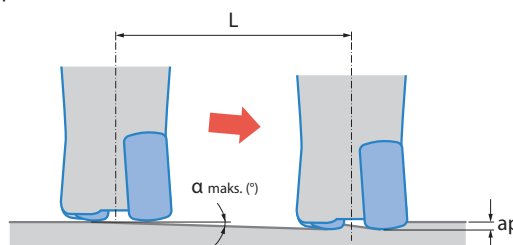
Jeśli wióry stają się zbyt długie, należy zmniejszyć kąt zagłębienia.

Zagłębienie

- Przy powyższych parametrach kąt zagłębienia powinien być mniejszy od α_{max} (maksymalnego kąta zagłębienia)
- Przy powyższych parametrach skrawania należy zmniejszyć zalecaną szybkość posuwu o 70%

Wzór na maks. długość skrawania (L) przy maks. kącie zagłębienia

$$L = \frac{ap}{\tan \alpha_{max}}$$



Frezowanie śrubowe

Do frezowania śrubowego należy użyć narzędzia o wymiarach między minimalną a maksymalną średnicą cięcia.

⊘ Powyżej maks. średnicy cięcia

Środkowa część rdzenia pozostaje

Środkowa część rdzenia pozostaje

⊘ Poniżej min. średnicy cięcia

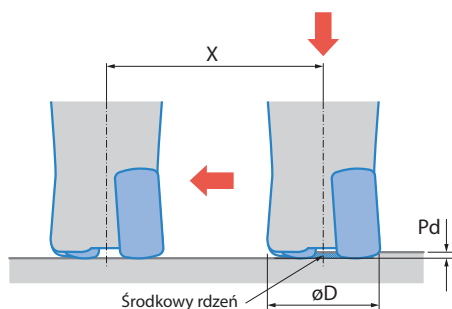
Środkowa część rdzenia wchodzi w kolizję z uchwytem

Uchwyt	Min. średnica cięcia $\phi Dh1$	Maks. średnica cięcia: $\phi Dh2$
MFH...-01-...	$2 \times D - 3,5$	$2 \times D - 2$

Jednostka: mm

- Wgłębienie cięcia na obrót powinno być mniejsze niż maks. ap (0,5 mm)
- Należy stosować frezowanie współbieżne (patrz ilustracja z prawej)
- Szybkości posuwu należy zmniejszyć do 50% zalecanych parametrów skrawania
- Należy zachować ostrożność, aby uniknąć wypadków spowodowanych długimi wiórami

Frezowanie głębokie

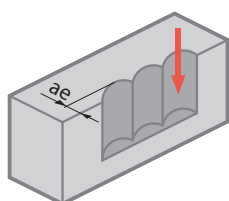


Uchwyt	GM	
	Maks. głębokość skrawania (Pd)	Min. długość skrawania X dla płaskiej powierzchni dna
MFH...-01-...	0,5	øD – 3,5

Jednostka: mm

- Należy zredukować szybkość posuwu do 25% zalecanych parametrów lub mniejszej, aż środkowa część rdzenia (część niepoddawana obróbce) zostanie usunięta.
- Podczas frezowania z przybieraniem osiowym należy zmniejszyć szybkość posuwu na obrót do poziomu mniejszego niż $f = 0,2 \text{ mm/obr.}$

Frezowanie pionowe (wglębienie)



Frezowanie pionowe

Opis płytki	Maksymalna szerokość skrawania (ae)
Typ LPGT01	1,7 mm

Podczas wglębienia należy zredukować prędkość posuwu do poziomu $f_z = 0,2 \text{ mm/t}$ lub mniejszego.

Seria MFH

Frez o małej średnicy do obróbki z szybkim posuwem

MFH Mini

Średnica frezu od $\varnothing 16$ do $\varnothing 32$

- Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami tnącymi
- Wysoka wydajność przy małej średnicy i wąskiej podziałce
- Obróbka z szybkim posuwem



Obróbka z szybkim posuwem

MFH

Średnica frezu od $\varnothing 25$ do $\varnothing 160$

Szeroki wybór do obróbki z szybkim posuwem, dużą głębokością składowania i niewielką siłą skrawania.

