

THE NEW VALUE FRONTIER



Wysoce wydajna wielokrawędziowa
obróbka żeliwa

MFK

MFK



Dwustronna płytką o geometrii usprawniającej skrawanie
w celu wyeliminowania drgań

10 zdatnych krawędzi tnących na płytkę.

Mocna krawędź o niskich siłach skrawania.

Nowe ostrze CVD CA420M wydłużające żywotność narzędzia.

NOWOŚĆ



Płytką
ceramiczną
z łamaczem
wiórów



Płytką
dogładającą
do obróbki
wykończeniowej



CRYS
Technology
CRYSTAL INTERFACE ORIENTATION STRUCTURE

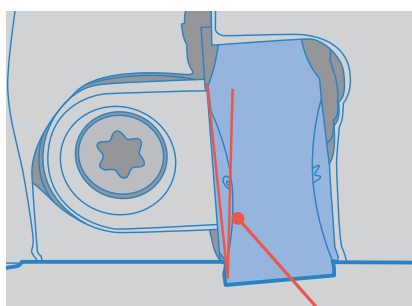
Frez do żeliwa

MFK

- Mocna krawędź o niskich siłach skrawania umożliwia stabilną obróbkę
- Wykorzystuje 10-krawędziowe płytki gwarantujące ekonomiczną obróbkę

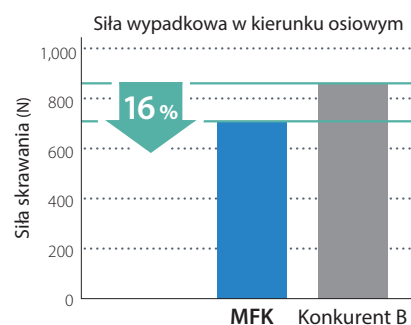
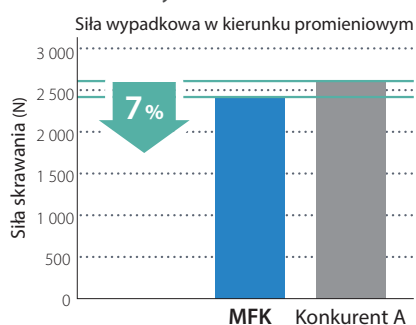
1 Niskie siły skrawania zapobiegają drganiom

Niskie siły skrawania dzięki śrubowemu kształtowi krawędzi tnącej.



Kąt natarcia maks. +15°

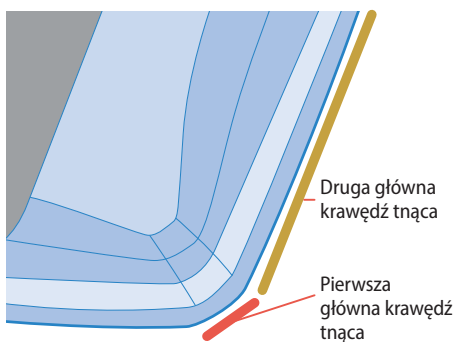
Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)



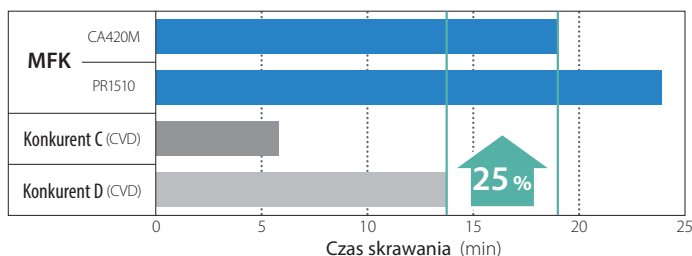
Parametry skrawania: $V_c = 180$ m/min, $f_z = 0,3$ mm/t, $a_p \times a_e = 3,0 \times 62$ mm, na sucho
Materiał obrabiany: GGG60, ϕ 125

2 Wytrzymała i solidna budowa płytek zapobiega pękaniu

Solidna i wytrzymała konstrukcja z dwiema krawędziami o różnych kątach.

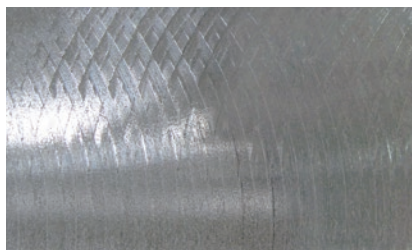


Porównanie odporności na pęknięcie (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 300$ m/min, $f_z = 0,5$ mm/t, $a_p = 2,0$ mm, na mokro
Materiał obrabiany: GGG45 (4 otwory)

Porównanie wykończenia powierzchni (ocena wewnętrzna)



MFK



Konkurent E

Parametry skrawania: $V_c = 180$ m/min, $f_z = 0,3$ mm/t, $a_p \times a_e = 3 \times 78$ mm, na sucho, materiał obrabiany: GGG60

Porównanie pod kątem występowania wypływek



← Kierunek skrawania

3

Rodzaje uchwytów narzędziowych do różnych zastosowań

Dostępne typy uchwytów narzędziowych z wąską i bardzo wąską podziałką.



Wąska podziałka

(przykład: ϕ 125, 12 płytek)

- Zalecany do niestabilnych elementów
- Uniwersalny o szerokim zakresie zastosowań



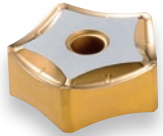
Bardzo wąska podziałka

(przykład: ϕ 125, 18 płytek)

- Zalecany do sztywnych elementów
- Wyższa wydajność dzięki drobniejszej podziałce

4

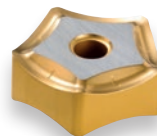
Wybór łamaczy wiórów do szerokiej gamy zastosowań



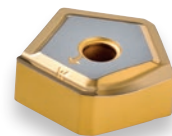
Zastosowania ogólne:
łamacz wiórów GM



Wymagające zastosowania:
łamacz wiórów GH



Obróbka wykańczająca:
łamacz wiórów GL (szlifowany)



Kraweź czyszcząca:
łamacz wiórów W (szlifowany)

5

Długa żywotność narzędzia i stabilna obróbka

Ostrza CA420M wykorzystują zaawansowaną technologię CRIOS z powłokami CVD



Większa żywotność narzędzia

Kontrolowany wzrost kryształów α -Al₂O₃ w celu zwiększenia odporności na ścieranie i pęknięcie.



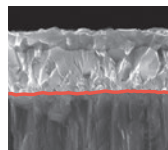
Technologia CRIOS



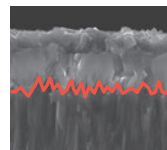
Tradycyjny

Zapobieganie odspajaniu powłoki

Wyższa o 40% przyczepność powłoki dzięki optymalnej powierzchni przylegającej.



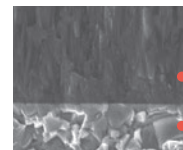
Technologia CRIOS



Tradycyjny

Większa siła krawędzi

Zwiększona wytrzymałość powłoki i odporność na pęknięcie dzięki wysokiemu współczynnikowi TiCN.



Technologia CRIOS

Warstwa TiCN
Podłoże węglikowe

CRIOS to oryginalna technologia powłok CVD firmy Kyocera.

Rodzaje płytek



Długa żywotność narzędzia
CA420M
(1. zalecenie)

Do obróbki wysokopiędkościowej należy użyć płytek ceramicznych (patrz str. 3).

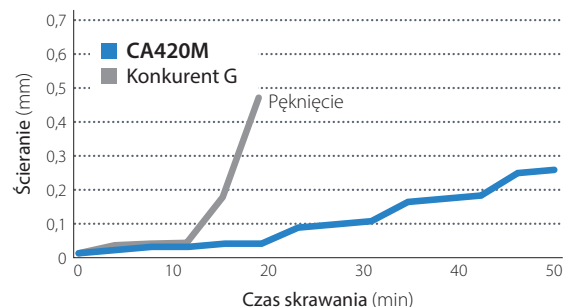


Obróbka stabilna
PR1510



Odporność na pęknięcie
PR1525

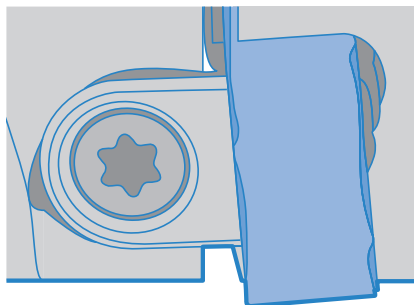
Porównanie odporności na ścieranie (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 200$ m/min, $f_z = 0,3$ mm/t, $ap \times ae = 2,0 \times 80$ mm, na sucho
Materiał obrabiany: GGG45

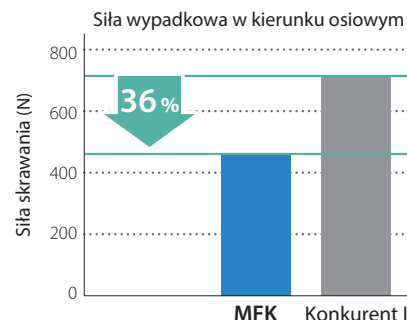
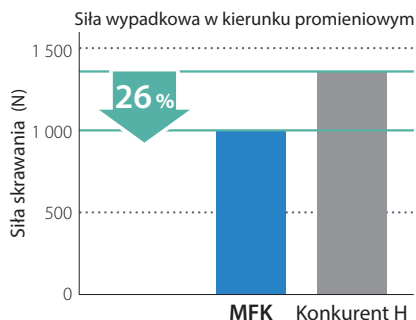
Ostrza ceramiczne do obróbki wysokoprędkościowej i wysokowydajnej

Ceramiczna płytko o niskiej sile skrawania z łamaczem wiórów ogranicza występowanie odprysków.



Kąt natarcia +6,7°

Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 600$ m/min, $f_z = 0,1-0,25$ mm/t, $a_e \times a_p = 62,5 \times 2$ mm, na sucho
Materiał obrabiany: GG25, $\phi 125$, 1 płytka

KS6050 Pierwsze zalecenie do żeliwa szarego

1 Wysoka odporność na ścieranie umożliwia stabilną obróbkę

Zmniejsza fazę granic ziaren, która ma negatywny wpływ na wydajność cięcia.

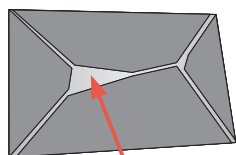
KS6050

Mniejsza faza granic ziaren



Stabilna obróbka bez odpryskiwania

Właściwości mechaniczne i termiczne ulegają polepszeniu dzięki kontroli fazy granic ziaren.



Faza granic ziaren

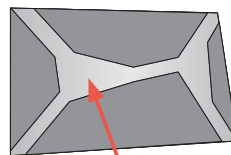
Standardowy gatunek

Większa faza granic ziaren



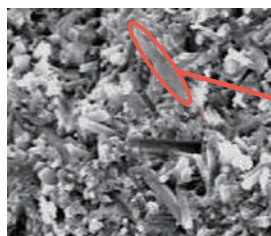
Niestabilna obróbka z powodu odpryskiwania

Faza granic ziaren zawierała wysoki odsetek szkła, dlatego jej wytrzymałość zostanie zmniejszona przez ciepło obróbki.



Faza granic ziaren

2 Zapobieganie nagłemu pękaniu



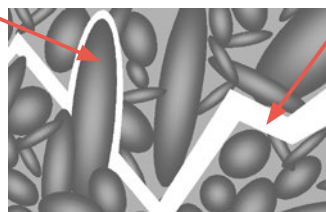
Płytko **KS6050** ma wyższy współczynnik L/d w porównaniu do standardowego gatunku.

Współczynnik L/d

Propagacja pęknięć

Zwiększenie odporności na pęknięcie.

Połączenia mostkowe



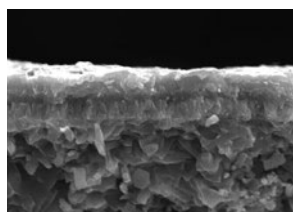
Zakrzywienie linii pęknięcia

Pęknięcie

Wysoki współczynnik L/d ⇒ Ograniczenie poszerzania pęknięć

CS7050 Pierwsze zalecenie do żeliwa sferoidalnego

- Zwiększona odporność na ścieranie dzięki wysokiej przyczepności powłoki
- Odpowiednie do obróbki wysokoprędkościowej



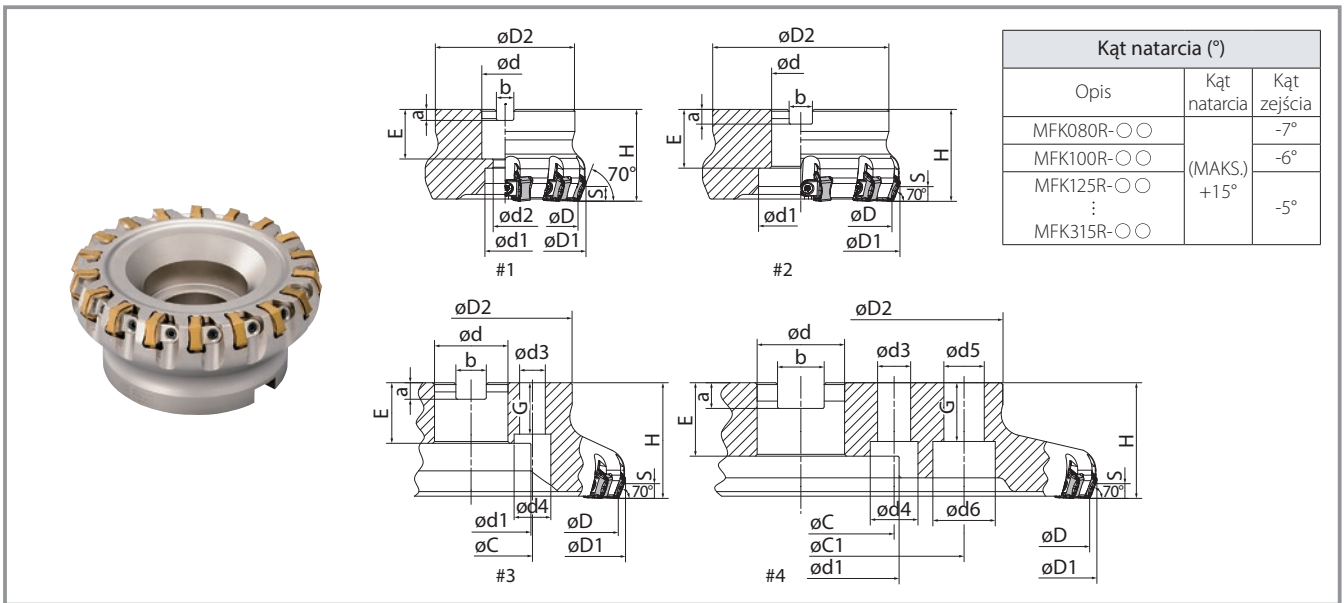
Faza o wysokiej odporności na ścieranie (baza TiC)

Specjalna faza Al_2O_3

Faza o wysokiej przyczepności (baza TiN)

Podłoże Si_3N_4

Głowica frezarska MFK



Wymiary uchwytu narzędziowego


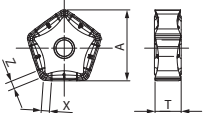

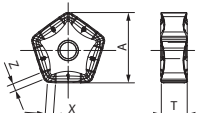

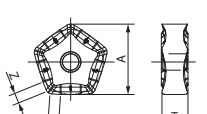

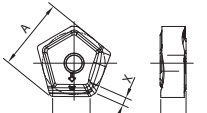

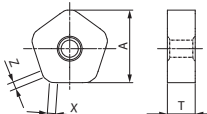

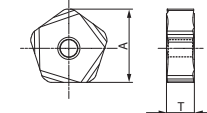
Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)																	Szkic	Masa(kg)					
			øD	øD1	øD2	ød	ød1	ød2	H	E	a	b	s	ød3	ød4	ød5	ød6	øC	øC1			G				
Wąska podziałka	MFK080R-11-8T-M	●	8	80	89	76	27	20	13	63	24	7	12,4	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	#1	1,87		
	MFK100R-11-10T-M	●	10	100	109	96	32	26	17		28	8	14,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#1	2,99
	MFK125R-11-12T-M	●	12	125	134	100	40	55	-		33	9	16,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#2	3,56
	MFK160R-11-16T-M	●	16	160	169	100	40	70	-		33	9	16,4		14	20	-	-	66,7	-	28	32	#3	4,51		
	MFK200R-11-20T-M	●	20	200	209	142	60	110	-		40	14	25,7		18	26	-	-	101,6	-	32	#3	7,35			
	MFK250R-11-24T-M	●	24	250	259	142	60	110	-		40	14	25,7		18	26	-	-	101,6	-	32	#3	10,43			
	MFK315R-11-28T-M	NZ	28	315	324	220	60	110	-		40	14	25,7		18	26	22	32	101,6	177,8	32	#4	19,41			
Bardzo wąska podziałka	MFK080R-11-10T-M	●	10	80	89	76	27	20	13	63	24	7	12,4	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	#1	1,81		
	MFK100R-11-14T-M	●	14	100	109	96	32	26	17		28	8	14,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	#1	2,86	
	MFK125R-11-18T-M	●	18	125	134	100	40	55	-		33	9	16,4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	#2	3,38	
	MFK160R-11-22T-M	●	22	160	169	100	40	70	-		33	9	16,4		14	20	-	-	66,7	-	28	32	#3	4,32		
	MFK200R-11-28T-M	●	28	200	209	142	60	110	-		40	14	25,7		18	26	-	-	101,6	-	32	#3	7,10			
	MFK250R-11-36T-M	●	36	250	259	142	60	110	-		40	14	25,7		18	26	-	-	101,6	-	32	#3	10,07			
	MFK315R-11-44T-M	NZ	44	315	324	220	60	110	-		40	14	25,7		18	26	22	32	101,6	177,8	32	#4	18,92			

● Dostępne NZ: na zamówienie

Części zamienne i odpowiednie płytki

Opis	Części zamienne				Odpowiednie płytki	Opis	Części zamienne				Odpowiednie płytki
	Klin	Śruba klina	Klucz	Śruba mocująca			Klin	Śruba klina	Klucz	Śruba mocująca	
MFK080R-11-10T-M	C09N	W6X18N	TT-15	HH12X35	PNMG1106XNEN-GM	MFK080R-11-8T-M	C09N	W6X18N	TT-15	HH12X35	PNMG1106XNEN-GM
MFK100R-11-14T-M				HH16X40	PNMG1106XNEN-GH	MFK100R-11-10T-M				HH16X40	PNMG1106XNEN-GH
MFK125R-11-18T-M				-	PNEG1106XNEN-GL	MFK125R-11-12T-M				-	PNEG1106XNEN-GL
MFK160R-11-22T-M				-	PNEG1106XNER-W	MFK160R-11-16T-M				-	PNEG1106XNER-W
MFK200R-11-28T-M				-	PNEA1106XNTN-T01020	MFK200R-11-20T-M				-	PNEA1106XNTN-T01020
MFK250R-11-36T-M				-	PNEG1106XNTR-T00515	MFK250R-11-24T-M				-	PNEG1106XNTR-T00515
MFK315R-11-44T-M				-	-	MFK315R-11-28T-M				-	-

Odpowiednie płytki

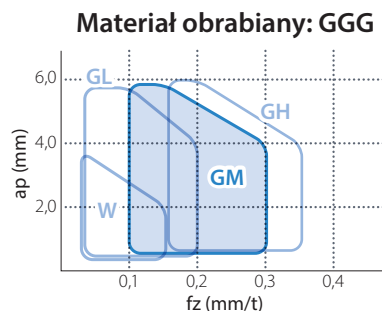
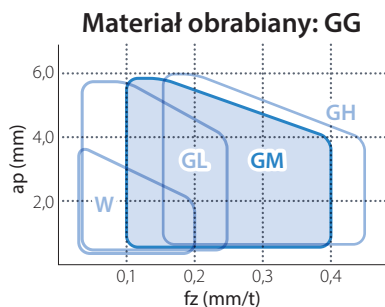
Płytki		Opis	Wymiary (mm)				Węgił powlekany CVD	MEGACOAT NANO		Ceramika azotkowo-krzemowa	Ceramika azotkowo-krzemowa CVD
			A	T	X	Z		CA420M	PR1510		
		PNMG1106XNEN-GM	17,23	6,35	2,0	2,0	●	●	●	—	—
Zastosowanie ogólne											
		PNMG1106XNEN-GH	17,23	6,35	2,0	2,0	●	●	●	—	—
Wytrzymała krawędź											
		PNEG1106XNEN-GL	17,18	6,35	2,6	2,6	●	●	●	—	—
Nastawienie na wykończenie powierzchni											
		PNEG1106XNER-W	18,02	6,35	2,0	10,0	●	●	●	—	—
Płytki doglądająca (2-krawędziowy)											
		PNEA1106XNTN-T01020	16,94	6,5	1,5	1,5	—	—	—	●	●
Duża prędkość											
		PNEG1106XNTR-T00515	17,07	6,35	—	—	—	—	—	●	●
Duża prędkość (z łamaczem wiórów)											

● Dostępne

Zalecane parametry skrawania ★1. zalecenie ☆2. zalecenie

Materiał obrabiany	Rodzaj płytki	Prędkość skrawania (m/min.)	Łamacz wiórów	Posuw na jeden ząb: fz (mm/t)				
				0,06	0,1	0,2	0,3	0,4
Żeliwo szare (FC)	CA420M	170 – 230 – 300	GM ★			● 0,25		
	PR1510	120 – 180 – 250	GH ☆				● 0,3	
	PR1525		GL		● 0,12			
Żeliwo sferoidalne (FCD)	CA420M	150 – 200 – 250	GM ★			● 0,2		
	PR1510	100 – 150 – 200	GH ☆				● 0,25	
	PR1525		GL		● 0,1			

Zalecany zakres zastosowań



Uwagi:

1. Łamaczy wiórów W (dogładzającym) należy używać razem z łamaczami wiórów GM lub GH. (Niezalecany do użycia z łamaczami wiórów GL).
2. Podczas używania płytki dogładzającej nie należy przekroczyć $fz = 0,2$, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia naroża płytki. Główna krawędź tnąca płytki w łamaczu wiórów W (dogładzającym) jest cofnięta względem łamaczy wiórów GM oraz GH.
Szybkość posuwu płytki znajdującej się obok łamacza wiórów W (dogładzającego) jest dwukrotnie większa niż w przypadku innych płytek.

Zalecane parametry skrawania (płytki ceramiczne) ★1. zalecenie ☆2. zalecenie

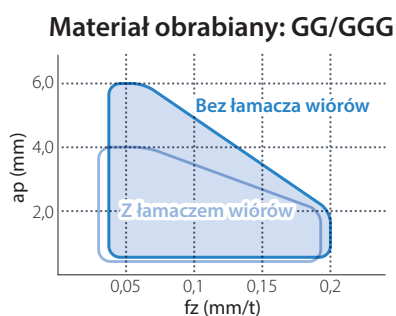
Bez łamacza wiórów

Materiał obrabiany	Rodzaj płytki	Prędkość skrawania (m/min.)	Przygotowanie krawędzi	Posuw na jeden ząb: fz (mm/t)				
				0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
Żeliwo szare (FC)	KS6050 ★ CS7050 ☆	600 – 900 – 1200	0,10 × 20°			● 0,1		
Żeliwo sferoidalne (FCD)	KS6050 ☆ CS7050 ★	400 – 600 – 900						

Z łamaczem wiórów

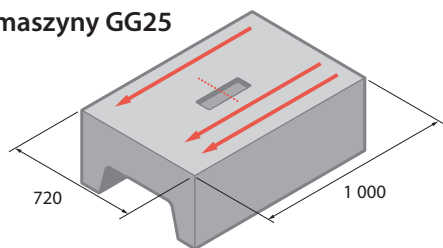
Materiał obrabiany	Rodzaj płytki	Prędkość skrawania (m/min.)	Przygotowanie krawędzi	Posuw na jeden ząb: fz (mm/t)				
				0,06	0,1	0,2	0,3	0,4
Żeliwo szare (FC)	KS6050 ★ CS7050 ☆	600 – 900 – 1200	0,05 × 15°			● 0,1		
Żeliwo sferoidalne (FCD)	KS6050 ☆ CS7050 ★	400 – 600 – 900						

Zalecany zakres zastosowań (płytki ceramiczne)



Analizy przypadków

Podstawa maszyny GG25



$V_c = 160$ m/min
 $f_z = 0,16$ mm/t ($V_f = 782$ mm/min)
 $a_p \times a_e = 3 \times 100$ mm
 Obróbka na sucho
 MFK125R-11-12T (12 płytek)
 PNMG1106XNEN-GM PR1510

Tempo usuwania wiórów

PR1510 **235** cm³/min

Wydajność



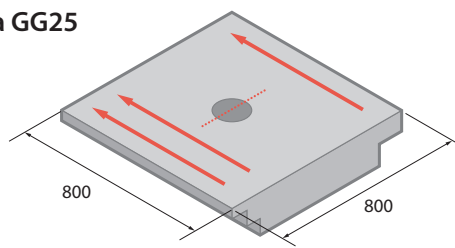
Konkurent J
 (12 płytek)

125 cm³/min

Niski poziom hałasu i wibracji przy zwiększonej prędkości skrawania i szybkości posuwu.

(Ocena użytkownika)

Podstawa GG25



$V_c = 160$ m/min
 $f_z = 0,18$ mm/t ($V_f = 917$ mm/min)
 $a_p \times a_e = 3 \times 140$ mm
 Obróbka na sucho
 MFK200R-11-20T (20 płytek)
 PNMG1106XNEN-GM CA420M

Tempo usuwania wiórów

CA420M **385** cm³/min

Wydajność



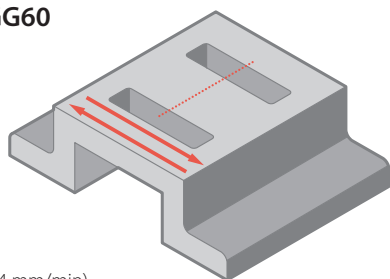
Konkurent K
 (12 płytek)

167 cm³/min

Wydajność pracy CA420M była 2,3 razy wyższa niż narzędzia konkurenta K. Niski poziom hałasu i stabilna obróbka.

(Ocena użytkownika)

Część formy GGG60



$V_c = 90$ m/min
 $f_z = 0,34$ mm/t ($V_f = 974$ mm/min)
 $a_p \times a_e = 2 \times 60$ mm
 Obróbka na sucho
 MFK080R-11-8T (8 płytek)
 PNMG1106XNEN-GM PR1525

Wydajność obróbki

PR1525 **3** szt./krawędź

Żywotność narzędzia



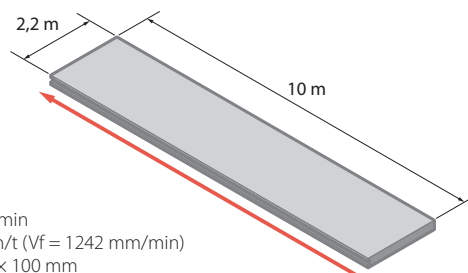
Konkurent L
 (8 płytek)

1 szt./krawędź

W przypadku produktu konkurenta L już podczas obróbki pierwszego elementu doszło do odprysku. Dla porównania po obróbce 3 elementów krawędź PR1525 była w dobrym stanie, a stabilność obróbki nie uległa zmianie.

(Ocena użytkownika)

Podstawa GG30



$V_c = 150$ m/min
 $f_z = 0,26$ mm/t ($V_f = 1242$ mm/min)
 $a_p \times a_e = 3 \times 100$ mm
 Obróbka na sucho
 MFK160R-11-16T (16 płytek)
 PNMG1106XNEN-GM CA420M

Tempo usuwania wiórów

CA420M **372** cm³/min

Wydajność



Konkurent M
 (8 płytek)

93 cm³/min

Model CA420M zwiększył wydajność obróbki 4-krotnie w porównaniu z tradycyjnym modelem M.

(Ocena użytkownika)