

# MB45

**NOWI**

**Niezwykłe uniwersalne frezy o wysokiej wydajności,  
wysokiej jakości**

Mają zalety „małej siły skrawania” płytek pozytywnych i „odporności na pękanie”  
płytek negatywnych oraz zapewniają doskonałe wykończenie powierzchni

Szeroka gama zastosowań w obróbce, w tym stali, stali nierdzewnej, żeliwa, stopów  
aluminium i stopów żaroodpornych



Nowa seria frezów 45° ogólnego zastosowania

# MB45

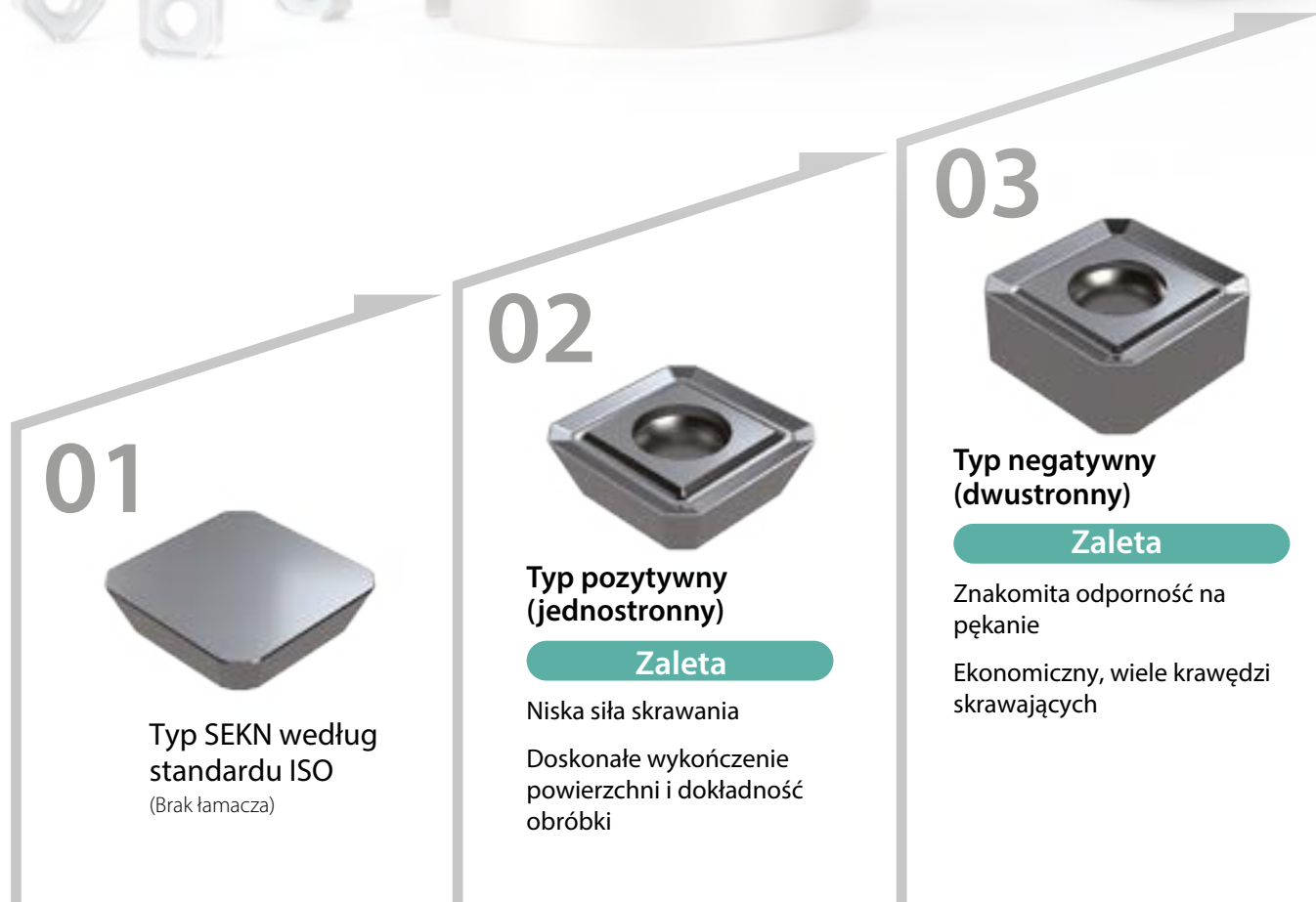
Zapewnia wysokiej jakości i wydajne rozwiązania obróbcze o długiej żywotności narzędzi

Mają zalety „małej siły skrawania” płytek pozytywnych i „odporności na pękanie” płytek negatywnych oraz zapewniają doskonałe wykończenie powierzchni

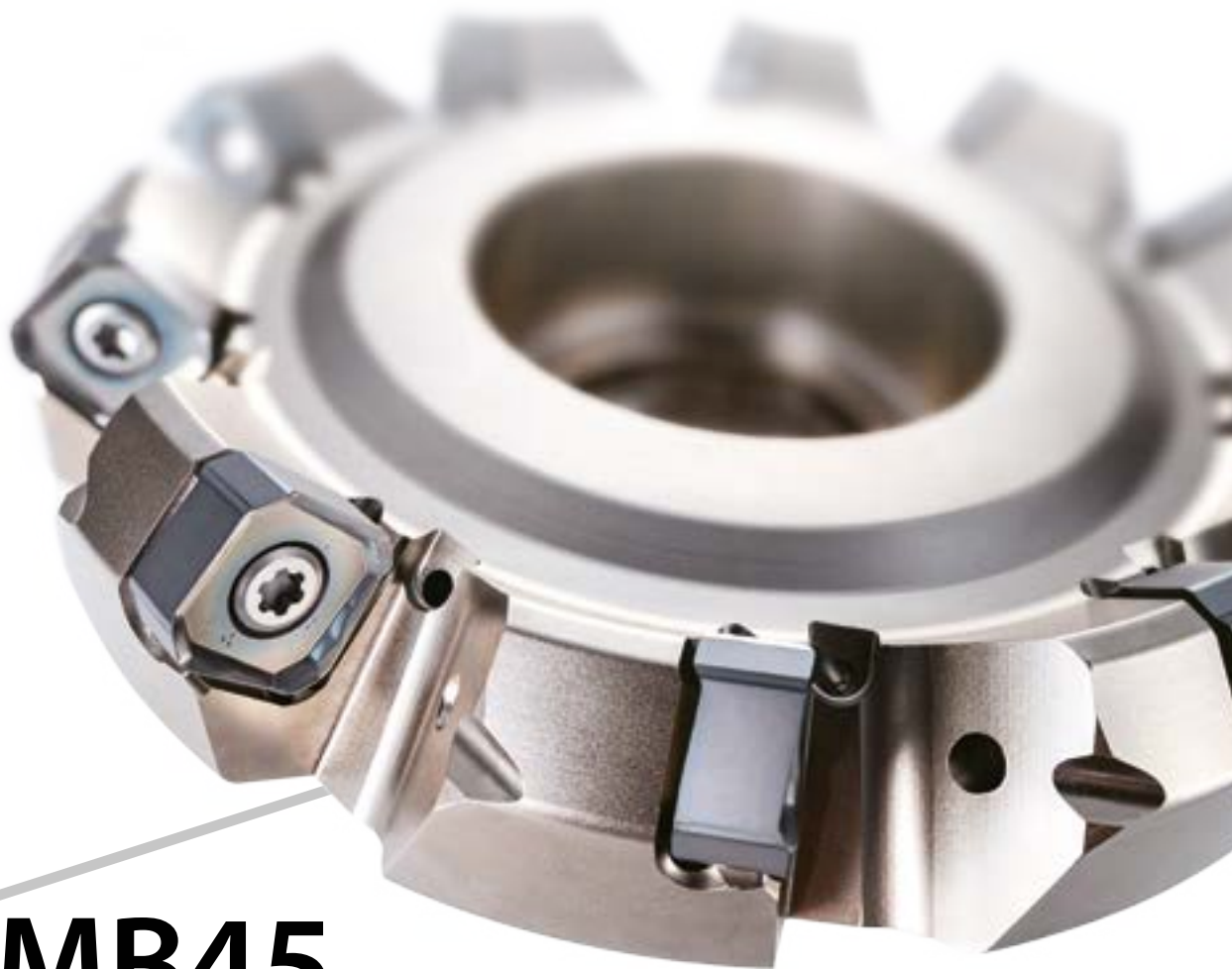
## Ekstremalna wszechstronność

Frezy ogólnego przeznaczenia wymagają zachowania równowagi między wysoką jakością, wysoką wydajnością, długą żywotnością narzędzia, ekonomicznością i wszechstronnością, aby móc sprostać szerokiej gamie zastosowań związanych z obróbką skrawaniem.

Frezy MB45 zapewniają dążenie do wszystkich tych cech bez kompromisów. Te frezy nowej generacji są trwałe, niezależnie od tego, czy wykonujesz ogólne zadania związane z obróbką, czy też szukasz nowych, wartościowych rozwiązań.



**Ewolucja w kierunku standaryzacji nowych technologii**



## 04 MB45

Zapewnia zalety „małej siły skrawania” płytek pozytywnych oraz zalety „odporności na pękanie” płytek negatywnych

### Wysoka jakość

Wysoka jakość wyników i doskonałe wykończenie powierzchni

- Asortyment płytek klasy E
- Krawędź wygładzająca o długim łuku
- Tylny otwór chłodzący

### Wysoka wydajność

Specjalna konstrukcja o wysokiej wydajności, niskiej sile skrawania i odporności na pękanie

- Struktura dwukrawędziowa i spiralna krawędź tnąca (AR max + 13)

### Długa żywotność narzędzia

Powłoka PVD nowej generacji do frezowania, seria PR18

**NOWY**

- Technologia podwójnego laminowania wydłuża żywotność narzędzia
- Dwustronna konstrukcja z 8 narożnikami zmniejsza koszty narzędzi

### Rozwiązanie

**Osiągnij nową wartość dzięki doskonałej wszechstronności**

- Obróbka zgrubna i wykańczanie z płytkami klasy E
- Do szerokiej gamy zastosowań obróbkowych: małe maszyny (BT30 itp.) z nożem  $\varnothing 40$  mm
- Do różnych obrabianych materiałów: redukcja kosztów dzięki wielu krawędziom skrawającym do obróbki aluminium
- Uzyskaj doskonałe wykończenie powierzchni dzięki płytkom Cermet (TN620M)

1

„Wszechstronność” + „Jakość”: dzięki dużemu asortymentowi płytek obsługują szeroką gamę zastosowań obróbki skrawaniem

Pięć rodzajów płytek do różnych rodzajów obróbki

Ekonomiczne płytki z 8 krawędziami skrawającymi

Płytki ogólnego przeznaczenia GM z opcjami klasy E i klasy M w zależności od wymaganej dokładności obróbki

Film

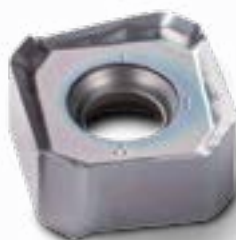


Mała siła skrawania **SM** (Klasa E)



Ostrość i niska siła skrawania  
-10% oporu skrawania w porównaniu z płytką GM ogólnego zastosowania  
Zalecane do małych maszyn (BT30)

Ogólne **GM** (Klasa E/Klasa M)

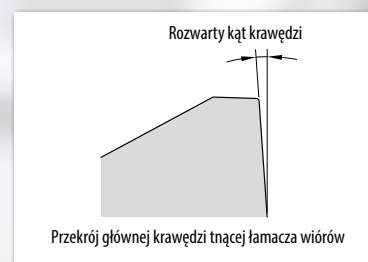
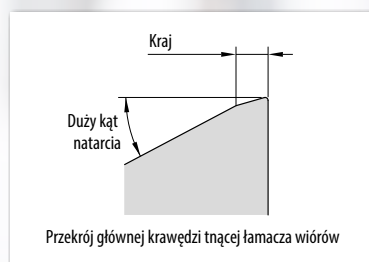
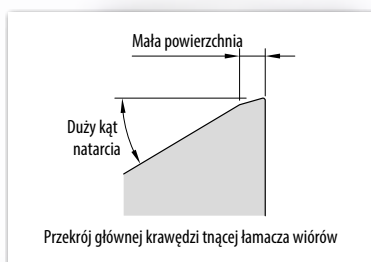


Pierwsze zalecenie przy obróbce stali  
Odporność na pęknięcie i niska siła skrawania  
Do wyboru klasa E lub klasa M

Twarda krawędź **GH** (Klasa M)

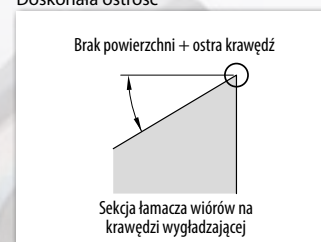


Wytrzymała krawędź skrawająca i doskonała odporność na pęknięcie  
Rozwarta krawędź jest odporna na odpryskiwanie  
Zalecany do obróbki przerywanej

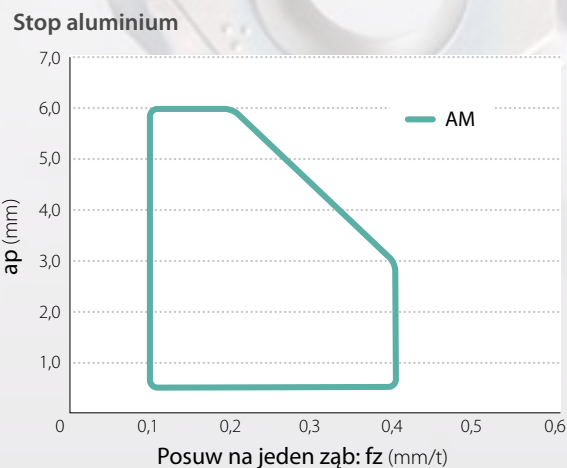
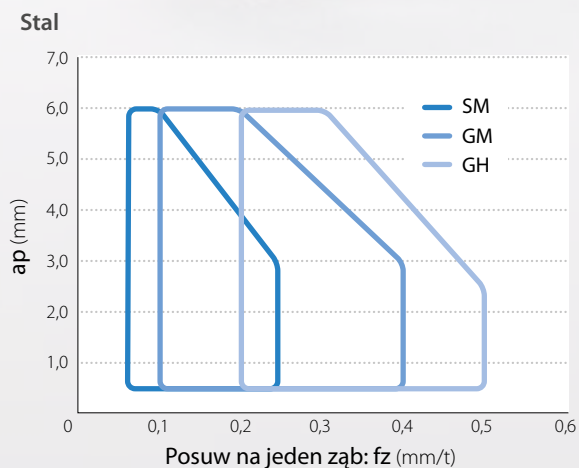


**AM** do stopów aluminium

Brak powierzchni + ostra krawędź — specyfikacje  
Doskonała ostrość



Odpowiedni zakres płytek



## Kiedy stosować płytki GM (klasa E/M)

Wybór według  
zastosowania obróbki

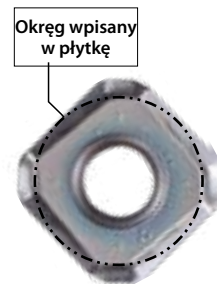
Do chropowacenia powierzchni:

GM (klasa E)

Ekonomiczne i zorientowane na wykończenie powierzchni: GM (klasa M)

| Kryteria                | GM (klasa E)                             | GM (klasa M)                            |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Tolerancja              | Tolerancja koła wpisanego $\pm 0,013$ mm | Tolerancja koła wpisanego $\pm 0,05$ mm |
| Wykończenie powierzchni | dotyczy = ok. $1,6 \mu\text{mRa}$        | dotyczy = ok. $3,2 \mu\text{mRa}$       |
| (Połysk)                | 2. wybór                                 | 1. wybór                                |
| Wydajność obróbki       | odpowiednie                              | odpowiednie                             |
| Ekonomiczność           | odpowiednie                              | odpowiednie                             |

\*Ocena wykończenia powierzchni jest oceną wewnętrzną i różni się w zależności od środowiska obróbki



## Rozwiązanie Integracja narzędzia do obróbki zgrubnej i wykańczania płytkami klasy E

**MB45**

Integracja narzędzi do obróbki zgrubnej i wykańczającej  
zmniejsza koszty zarządzania narzędziami i obsługi zapasów

Film



Obróbka zgrubna  $ap = 2,5$  mm



**MB45**  
Integracja  
narzędzi

Wykańczanie  $ap = 0,5$  mm

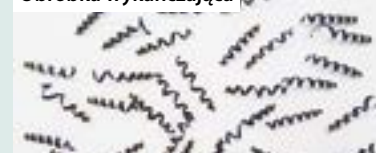
Stan wiórów

Dobre wióry zarówno przy obróbce zgrubnej, jak i wykańczaniu

Obróbka zgrubna



Obróbka wykańczająca



Parametry skrawania:  $\phi 125$  (10 płytek) GM (klasa E), suche, obrabiany materiał: S50C  
Obróbka zgrubna:  $V_c = 200$  m/min,  $ap \times ae = 2,5 \times 85$  mm,  $f_z = 0,20$  mm/t  
Wykańczanie:  $V_c = 250$  m/min,  $ap \times ae = 0,5 \times 85$  mm,  $f_z = 0,15$  mm/t

Parametry powierzchni  
wykończonej

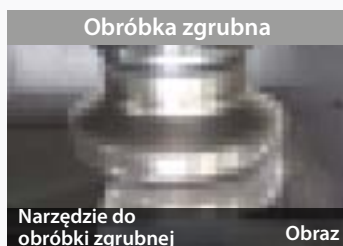
Doskonałe wykończenie powierzchni



0,75µmRa

Konwencjonalna  
obróbka skrawaniem

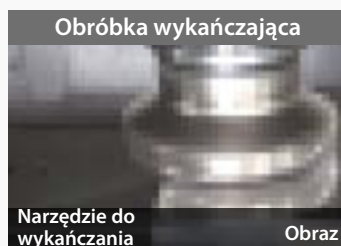
Podczas obróbki zgrubnej i wykańczania  
konieczna jest wymiana narzędzia



Narzędzie do  
obróbki zgrubnej

Obraz

+



Narzędzie do  
wykańczania

Obraz

(Ocena wewnętrzna)

2

„Wszechstronność” + „długa żywotność narzędzia”: 7 gatunków płytek do obróbki stali, stali nierdzewnej, żeliwa, stopów żaroodpornych i stopów aluminium

Do stali, stali nierdzewnej i żeliwa 

**PR1825/PR1835/PR1810** Nowy produkt MEGACOAT NANO EX

Do stali nierdzewnej i stopów żaroodpornych 

**CA6535** Powłoka CVD

Do obróbki aluminium 

Do stali | Do wykańczania powierzchni 

**PDL025** Powłoka DLC

**TN620M** Cermet

**GW25** Niepowlekany węgiel spiekany

Powłoka PVD nowej generacji do frezowania

NEW

## Seria PR18

Technologia nanopowłoki Kyocera. Dłuższa żywotność narzędzia dzięki powłoce nowej generacji do frezowania



**MEGACOAT**  
NANO EX | Milling

Technologia podwójnej laminacji  
zapewnia dłuższą żywotność

Wielowarstwowa struktura z dwoma specjalnymi nanowarstwami  
Niezwyczajna odporność na ścieranie i pękanie

## Specjalna nanopowłoka × laminowanie wielowarstwowe

Nanowarstwa

Wysoka wytrzymałość  
hamuje wzrost pęknięć

**Powłoka na bazie AlCr**

zapewniająca doskonałą odporność na ścieranie

Nanowarstwa

Wysoka wytrzymałość  
hamuje wzrost pęknięć

**Powłoka na bazie AlTi**

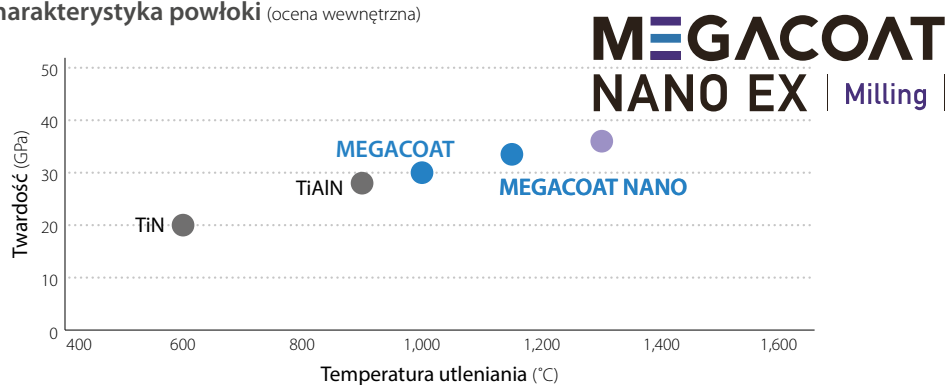
zapewniająca doskonałą odporność termiczną

**Wiele nanowarstw podnoszących odporność na różne czynniki**

Zwiększa wytrzymałość dzięki hamowaniu wzrostu pęknięć i optymalizacji naprężeń wewnętrznych

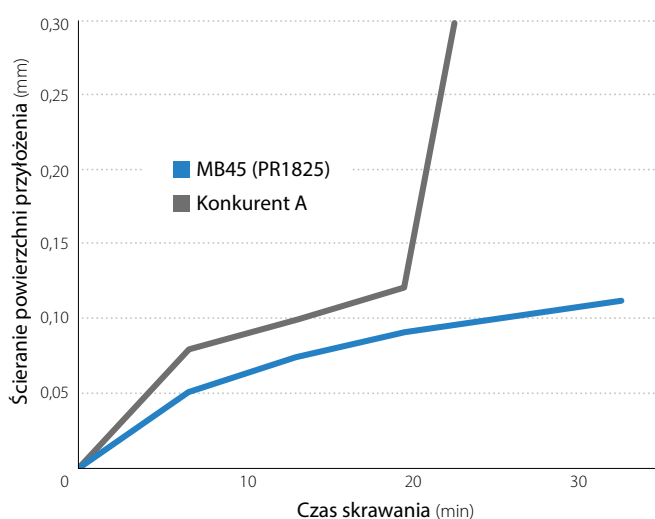
Ilustracja CG

## Charakterystyka powłoki (ocena wewnętrzna)



## PR1825 z powłoką PVD MEGACOAT NANO EX zapewnia długą żywotność narzędzia

### Porównanie odporności na ścieranie (ocena wewnętrzna)

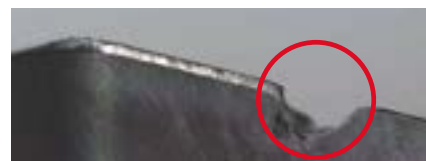


### Krawędź skrawająca (po 20 min obróbki)

#### MB45(PR1825)



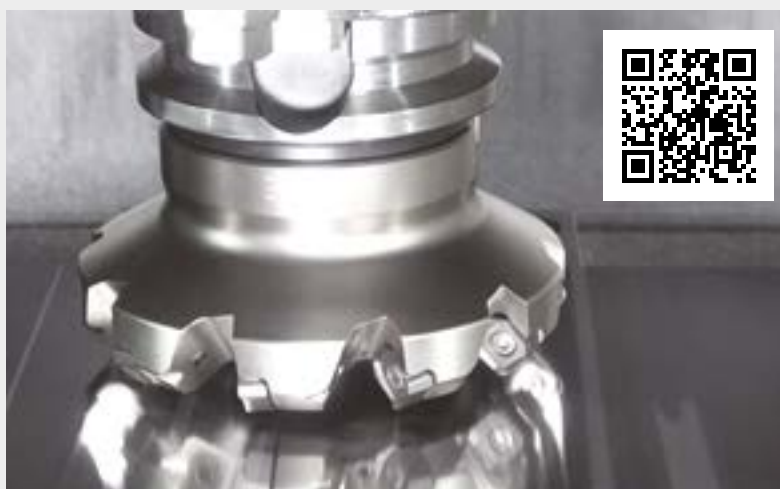
#### Konkurent A



Parametry skrawania:  $V_c = 120$  m/min,  $a_p = 2,0$  mm,  $a_e/DC = 80\%$ ,  $f_z = 0,20$  mm/t, na sucho  
Obrabiany materiał: SKD11,  $\phi 125$  BT50

## Rozwiązanie Z wykorzystaniem Cermetu TN620M

### Cermet (TN620M) do wydajnego wykańczania

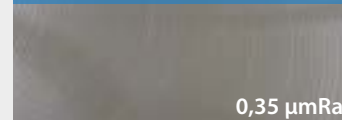


### Stan wykończenia powierzchni

(ocena wewnętrzna)

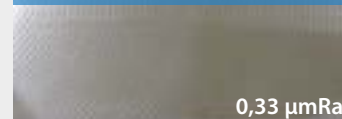
Doskonałe wykończenie powierzchni

$V_c = 200$  m/min



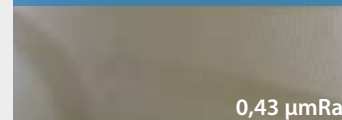
0,35  $\mu\text{mRa}$

$V_c = 250$  m/min



0,33  $\mu\text{mRa}$

$V_c = 300$  m/min



0,43  $\mu\text{mRa}$

Parametry skrawania:  $V_c =$  m/min,  
 $a_p \times a_e = 0,5 \times 100$  mm  
 $f_z = 0,15$  mm/t, na sucho  
Obrabiany materiał: S50C,  $\phi 125$  (10 płytek),  
GM (TN620M)

### 3 „Wszechstronność” + „Wysoka wydajność”: nowy projekt wykorzystuje unikalną technologię. Niska siła skrawania i doskonała odporność na pękanie przy doskonałym wykończeniu powierzchni



#### Niska siła skrawania i doskonała odporność na pękanie

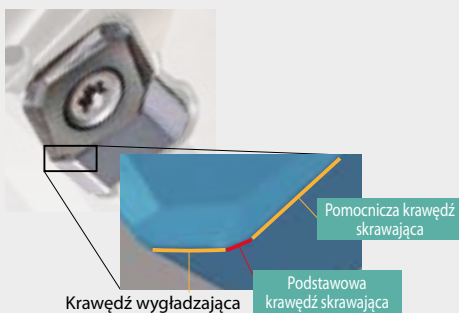
#### Unikalna śrubowa krawędź skrawająca i podwójna struktura krawędzi

##### Unikalna śrubowa krawędź skrawająca



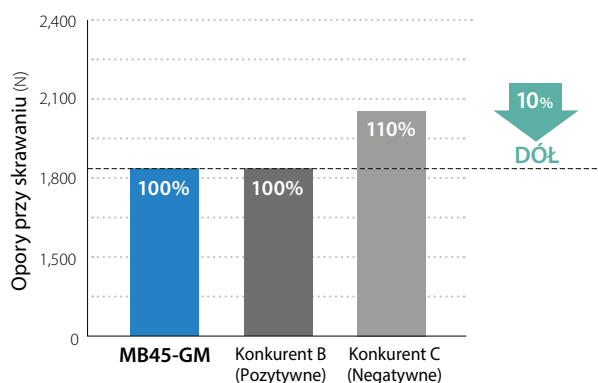
Kąt natarcia zapewnia maksymalne 13° oraz tłumi drgania przy niskiej sile skrawania.

##### Struktura dwukrawędziowa



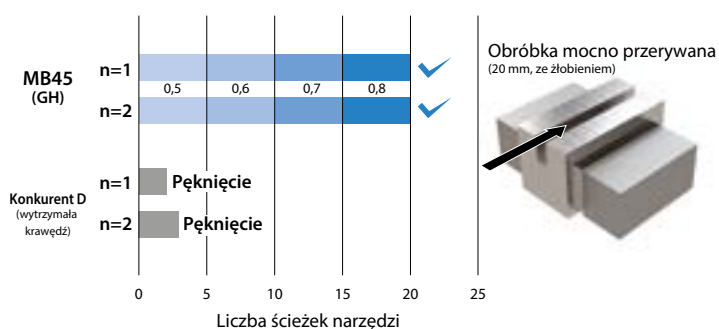
Podstawowa krawędź skrawająca generuje cienkie wióry, zmniejsza obciążenie udarowe i znacznie redukuje wibracje podczas zamykania części.

#### Porównanie oporu przy skrawaniu (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania:  $V_c = 180$  m/min,  $a_p = 3,0$  mm,  $a_e/DC = 80\%$  skrawania środkowego,  $f_z = 0,30$  mm/t, obrabiany przedmiot: S50C

#### Porównanie odporności na pękanie (ocena wewnętrzna) $f_z = 0,5-0,8$ mm/t



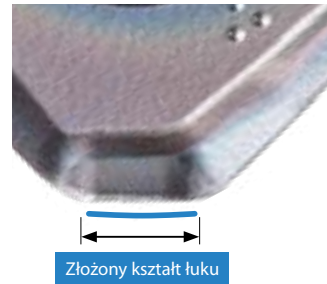
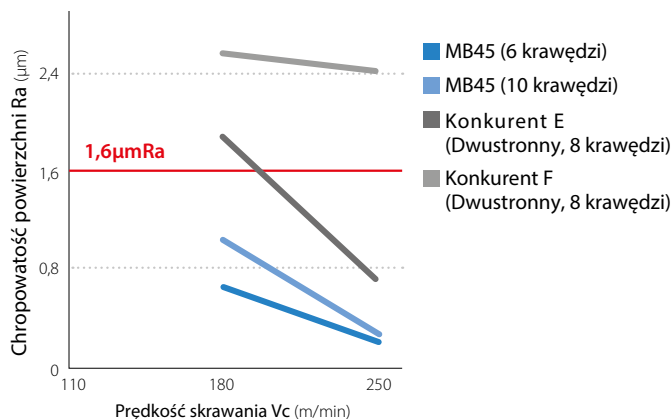
Parametry skrawania:  $V_c = 100$  m/min,  $a_p \times a_e = 2 \times 100$  mm skrawania środkowego, BT50  
Obrabiany przedmiot: SCM440HT,  $\phi 125$  (10 płytek), GM ()

**Unikatowa krawędź wygładzająca o długim łuku**

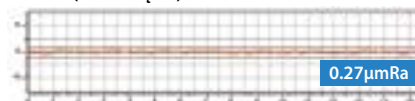
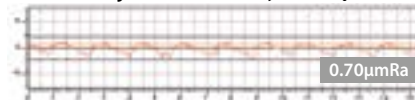
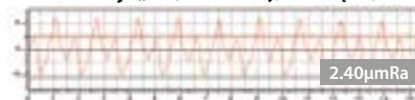
Zmniejsza różnice w dokładności montażu i zapewnia doskonałą jakość wykończonej powierzchni



Wypukły zakrzywiony kształt z krawędzią wygładzającą wystającą do góry  
\*GM/SM/AM (klasa E)

**Porównanie chropowatości powierzchni (ocena wewnętrzna)**

Parametry skrawania:  $a_p = 1,0 \text{ mm}$ ,  $a_p \times a_e = 1 \times 100 \text{ mm}$  (skrawanie środkowe),  $f_z = 0,20 \text{ mm/t}$ , na sucho  
Obrabiany materiał: S50C,  $\phi 125$  (10 płytek), GM (PR1825) BT50

**Stan powierzchni wykończenia ( $V_c = 250 \text{ m/min}$ )****MB45 (10 krawędzi)****Konkurencja „E” (dwustronny, 8 krawędzi)****Konkurencja „F” (dwustronny, 8 krawędzi)**

Specjalna długa krawędź wygładzająca zapewnia doskonałą jakość wykończenia powierzchni

**Porównanie jakości wykończenia powierzchni (obraz)****MB45****Krawędź wygładzająca o długim łuku**

Gładka wykończona powierzchnia z małymi złączami posuwu

Materiał obrabiany

**Wkładka ogólna****Prosta krawędź wygładzająca**

Złącze posuwu jest duże, a wykończona powierzchnia jest schodkowa.

Materiał obrabiany

**Rozwiązanie****Unikalna struktura chłodziwa tylnego zapewnia doskonałe wykończenie powierzchni.**

Płynne odprowadzanie wiórów zmniejsza zadrapania i zatykanie się wiórów na wykończonych powierzchniach.

Niezawodnie dostarcza chłodziwo do krawędzi skrawającej. Wewnętrzne chłodziwo daje wyższą jakość wykończenia powierzchni.

**Unikalna struktura chłodziwa tylnego.****Otwór na chłodziwo**

Zamontowane bliżej krawędzi skrawającej niż wcześniej  
Kontrola wiórów na zewnątrz dla doskonałego odprowadzania wiórów w celu zapewnienia chłodzenia krawędzi skrawającej (do  $\phi 125$ ).

**Specjalne żłobienia w otworze wylotowym**

Otwór znajduje się po drugiej stronie tak, aby zapobiec kontaktowi wiórów.

Polepsza kontrolę nad wiórami i ich odprowadzanie.

\* Ze względu na ograniczenia kształtu niektóre uchwyty narzędziowe nie mają żłobień w porcie wylotowym.

**Analiza płynów (obraz)**

## Rodzaje uchwytów narzędziowych

| Skok zgrubny                                                                                                         | Skok drobny                                                                                                                       | Bardzo wąska podziałka                                                             | Rodzaj trzonu                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                  |  |                   |
| Zalecane do obrabianych materiałów albo maszyn o niskiej sztywności (takich jak obróbka arkuszy lub BT30)<br>Wydajne | <u>1. zalecenie</u><br>Dobra równowaga stabilności, dokładności obróbki i wydajności<br>Obsługuje szeroki zakres obszarów obróbki | Zalecane do bardzo sztywnych obrabianych materiałów i maszyn                       | Współpracuje z uchwytami frezarskimi (zasadniczo zalecana głowica frezarska)<br>*Rozmiar trzonu: ø32 |
| Średnica cięcia: od ø40 do ø315<br>*ø315: wykonywane na zamówienie                                                   | Średnica cięcia: od ø40 do ø315<br>*ø315: wykonywane na zamówienie                                                                | Średnica cięcia: od ø40 do ø250                                                    | Średnica cięcia: od ø40 do ø80                                                                       |

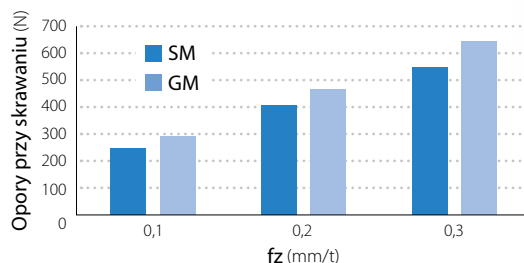


### Kompatybilność z mniejszymi maszynami

Asortyment o zgrubnej podziałce ø40  
Działa dobrze na małych maszynach, takich jak BT30

Zalecenie dla małych maszyn:  
niska siła skrawania SM  
Opór cięcia jest o około 10% mniejszy niż w przypadku GM ogólnego zastosowania

### Porównanie oporu przy skrawaniu (ocena wewnętrzna)

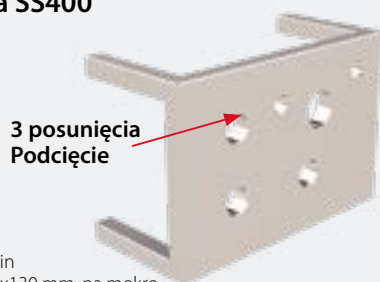


Parametry skrawania:  $V_c = 150$  m/min,  $a_p = 1,0$  mm,  $a_e/D_c = 80\%$ , na sucho, BT50  
Obrabiany materiał: S50C

## Analizy przypadków

### Doskonała wydajność nawet w niestabilnych warunkach obróbki

#### Kołyśka SS400



$V_c = 160$  m/min  
 $a_p \times a_e = 0,07 \times 130$  mm, na mokro

#### Wydajność obróbki

**MB45** ø160 12 inserts  
GM(PR1825)

**$V_f = 760$  mm/min**

$f_z = 0,20$  mm/t

Konkurent „G” ø160, 8 płytek

**$V_f = 620$  mm/min**

$f_z = 0,25$  mm/t

Wydajność obróbki

1,2x

MB45 wykazuje stabilną obróbkę w środowisku podatnym na ugięcia i drgania.  
Zwiększenie liczby płytek poprawia wydajność. Dobre oceny za cichą obróbkę  
Ulepszone połączenia między przebiegami obróbki

(Ocena użytkownika)

## Analizy przypadków

### Osiąga 1,6x dłuższą żywotność narzędzia w tych samych warunkach obróbki

#### Obudowa SUS316



$V_c = 90$  m/min  
 $a_p = 2,0$  mm,  $f_z = 0,18$  mm/t, na sucho

#### Number of parts

**MB45** ø63 5 inserts  
GM(PR1825)

**30 szt. na narożnik**

Konkurent „H” ø63, 5 płytek

**18 szt. na narożnik**

Żywotność narzędzia

1,6x

MB45 wykazuje stabilną obróbkę bez drgań  
Zużycie krawędzi skrawającej przebiega normalnie i pozwala osiągnąć 1,6x większą trwałość narzędzia niż narzędzia konkurencyjne.

(Ocena użytkownika)

## Zalecane warunki skrawania ★ 1. zalecenie ☆ 2. zalecenie

| Łamacz wiórów             | Materiał obrabiany                          | Szybkość posuwu fz (mm/obr.)                           | Zalecany gatunek płytki (Vc: m/min) |                             |                             |                           |                             |                             |                             |        |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|
|                           |                                             |                                                        | Powłoka PVD                         |                             |                             |                           | Powłoka CVD                 | Cermet                      | Powłoka DLC                 | Węglik |
|                           |                                             |                                                        | MEGACOAT NANO EX                    |                             |                             | Powłoka MEGACOAT HARD     |                             |                             |                             |        |
|                           |                                             |                                                        | PR1835                              | PR1825                      | PR1810                      | PR015S                    | CA6535                      | TN620M                      | PDL025                      | GW25   |
| Ogólnie GMI               | Stal niestopowa                             | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4<br>(0,06 – <b>0,12</b> – 0,20)  | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250         | ★<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                           | –                         | –                           | ★<br>200 – <b>250</b> – 300 | –                           | –      |
|                           | Stal stopowa                                | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4<br>(0,06 – <b>0,12</b> – 0,20)  | ☆<br>100 – <b>160</b> – 220         | ★<br>100 – <b>160</b> – 220 | –                           | –                         | –                           | ★<br>180 – <b>220</b> – 250 | –                           | –      |
|                           | Stal do produkcji form                      | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,35<br>(0,06 – <b>0,08</b> – 0,15) | ☆<br>80 – <b>140</b> – 180          | ★<br>80 – <b>140</b> – 180  | –                           | –                         | –                           | ★<br>150 – <b>180</b> – 220 | –                           | –      |
|                           | Austenityczna stal nierdzewna               | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4                                 | ☆<br>100 – <b>160</b> – 200         | ☆<br>100 – <b>160</b> – 200 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Martenzytyczna stal nierdzewna              | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4                                 | ☆<br>150 – <b>200</b> – 250         | –                           | –                           | –                         | ☆<br>180 – <b>240</b> – 300 | –                           | –                           | –      |
|                           | Utwardzanie wydzieleniowe stali nierdzewnej | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,3                                 | ★<br>90 – <b>120</b> – 150          | –                           | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo szare                                | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4                                 | –                                   | –                           | ★<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo sferoidalne                          | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,35                                | –                                   | –                           | ★<br>100 – <b>150</b> – 200 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żaroodporne stopy niklu                     | 0,1 – <b>0,12</b> – 0,2                                | ☆<br>20 – <b>30</b> – 50            | –                           | –                           | –                         | ★<br>20 – <b>30</b> – 50    | –                           | –                           | –      |
| Niska siła skrawania (SM) | Stal niestopowa                             | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250         | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Stal stopowa                                | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | ☆<br>100 – <b>160</b> – 220         | ☆<br>100 – <b>160</b> – 220 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Stal do produkcji form                      | 0,06 – <b>0,1</b> – 0,2                                | ☆<br>80 – <b>140</b> – 180          | ☆<br>80 – <b>140</b> – 180  | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Austenityczna stal nierdzewna               | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | ★<br>100 – <b>160</b> – 200         | ☆<br>100 – <b>160</b> – 200 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Martenzytyczna stal nierdzewna              | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | ☆<br>150 – <b>200</b> – 250         | –                           | –                           | –                         | ★<br>180 – <b>240</b> – 300 | –                           | –                           | –      |
|                           | Utwardzanie wydzieleniowe stali nierdzewnej | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | ☆<br>90 – <b>120</b> – 150          | –                           | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo szare                                | 0,06 – <b>0,12</b> – 0,25                              | –                                   | –                           | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo sferoidalne                          | 0,06 – <b>0,1</b> – 0,2                                | –                                   | –                           | ☆<br>100 – <b>150</b> – 200 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żaroodporne stopy niklu                     | 0,06 – <b>0,1</b> – 0,15                               | ☆<br>20 – <b>30</b> – 50            | –                           | –                           | –                         | ☆<br>20 – <b>30</b> – 50    | –                           | –                           | –      |
|                           | Stop tytanu                                 | 0,06 – <b>0,08</b> – 0,15                              | ★<br>40 – <b>60</b> – 80            | –                           | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
| Wyrzynała krąweż (GH)     | Stal niestopowa                             | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,5                                 | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250         | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Stal stopowa                                | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,5                                 | ☆<br>100 – <b>160</b> – 220         | ☆<br>120 – <b>160</b> – 220 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Stal do produkcji form                      | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,45                                | ☆<br>80 – <b>140</b> – 180          | ☆<br>80 – <b>140</b> – 180  | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Austenityczna stal nierdzewna               | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,4                                 | ☆<br>100 – <b>160</b> – 200         | ☆<br>100 – <b>160</b> – 200 | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Martenzytyczna stal nierdzewna              | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,4                                 | ☆<br>150 – <b>200</b> – 250         | –                           | –                           | –                         | ☆<br>180 – <b>240</b> – 300 | –                           | –                           | –      |
|                           | Utwardzanie wydzieleniowe stali nierdzewnej | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,4                                 | ☆<br>90 – <b>120</b> – 150          | –                           | –                           | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo szare                                | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,5                                 | –                                   | –                           | ☆<br>120 – <b>180</b> – 250 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żeliwo sferoidalne                          | 0,2 – <b>0,3</b> – 0,45                                | –                                   | –                           | ☆<br>100 – <b>150</b> – 200 | –                         | –                           | –                           | –                           | –      |
|                           | Żaroodporne stopy niklu                     | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,3                                 | ☆<br>20 – <b>30</b> – 50            | –                           | –                           | –                         | ☆<br>20 – <b>30</b> – 50    | –                           | –                           | –      |
|                           | Materiał hartowany (40 HRC lub mniej)       | 0,05 – <b>0,1</b> – 0,2                                | –                                   | –                           | –                           | ★<br>50 – <b>80</b> – 100 | –                           | –                           | –                           | –      |
| AM                        | Stop aluminium                              | 0,1 – <b>0,2</b> – 0,4                                 | –                                   | –                           | –                           | –                         | –                           | ★<br>200 – <b>600</b> – 900 | ☆<br>200 – <b>500</b> – 800 |        |

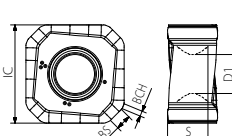
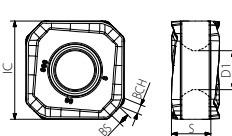
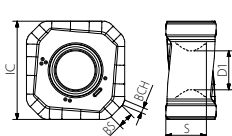
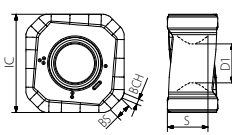
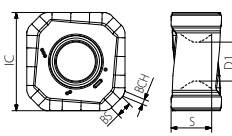
Liczba zapisana pogrubioną czcionką oznacza zalecane warunki początkowe. Prędkość skrawania i szybkość posuwu należy dobrać według podanych powyżej parametrów zgodnie z faktycznymi warunkami skrawania.

Obróbka z użyciem chłodziwa jest zalecana dla stopów żaroodpornych na bazie niklu i stopów tytanu. Przy obrabianiu na mokro innych elementów należy zmniejszyć prędkość skrawania do maksymalnie 70%.

Podczas obróbki aluminium należy przestrzegać zalecanych warunków. Nie obracać urządzenia z prędkością większą niż maksymalna prędkość podana na urządzeniu głównym.

W przypadku cermetu zaleca się obróbkę na sucho.

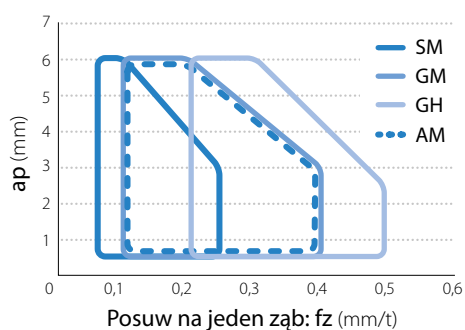
## Odpowiednie płytki

| Klasyfikacja użycia                                                                                                                                                              | P                                                                                   | Stal                                                 | ★    | ☆    |     |     |                  |        | ■      |                 |        |        |        |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | Stal do produkcji form                               | ★    | ☆    |     |     |                  |        | ■      |                 |        |        |        |              |
| ★: Obróbka zgrubna/ 1. zalecenie<br>☆: Obróbka zgrubna/ 2. zalecenie<br>■: Wykończenie/ 1. zalecenie<br>□: Wykończenie/ 2. zalecenie<br>(Materiał hartowany ma 40 HRC lub mniej) | M                                                                                   | Austenityczna stal nierdzewna                        | ☆    | ★    |     |     |                  |        |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | Martenzytyczna stal nierdzewna                       |      | ☆    |     |     |                  | ★      |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | Utwardzanie wydzieleniowe stali nierdzewnej          |      | ★    |     |     |                  |        |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  | K                                                                                   | Żeliwo szare                                         |      |      | ★   |     |                  |        |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | Żeliwo sferoidalne                                   |      |      | ★   |     |                  |        |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  | N                                                                                   | Metal nieżelazny                                     |      |      |     |     |                  |        |        |                 |        | ★      | ☆      |              |
|                                                                                                                                                                                  | S                                                                                   | Stopy żaroodporne (stopy żaroodporne na bazie niklu) |      |      |     |     |                  |        | ★      |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | Stop tytanu                                          |      | ★    |     |     |                  |        |        |                 |        |        |        |              |
|                                                                                                                                                                                  | H                                                                                   | Materiał utwardzany                                  |      |      |     |     |                  | ★      |        |                 |        |        |        |              |
| Kształt                                                                                                                                                                          | Opis                                                                                | Wymiary (mm)                                         |      |      |     |     | MEGACOAT NANO EX |        |        | MEGACOAT TWARDY | CVD    | Cermet | Węglik | niepowlekane |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     | IC                                                   | S    | BCH  | BS  | D1  | PR1825           | PR1835 | PR1810 | PR0155          | CA6535 | TN620M | PDL025 | GW25         |
| <br>Przeznaczenie ogólne (klasa M)                                                              |    | SNMU1406ANER-GM                                      | 14,7 | 6,07 | 0,8 | 2,3 | 5,8              | ●      | ●      | ●               | ●      | ●      |        |              |
| <br>Twarda krawędź (klasa M)                                                                   |   | SNMU1406ANER-GH                                      | 14,7 | 5,89 | 1,4 | 1,7 | 5,8              | ●      | ●      | ●               | ●      | ●      |        |              |
| <br>Przeznaczenie ogólne (klasa E)                                                            |  | SNEU1406ANER-GM                                      | 14,7 | 6,07 | 0,8 | 2,3 | 5,8              | ●      | ●      | ●               | ●      | ●      |        |              |
| <br>Niska siła skrawania (klasa E)                                                            |  | SNEU1406ANER-SM                                      | 14,7 | 6,07 | 0,8 | 2,3 | 5,8              | ●      | ●      |                 | ●      |        |        |              |
| <br>Aluminium i metale nieżelazne (klasa E)                                                   |  | SNEU1406ANFR-AM                                      | 14,7 | 6,07 | 0,8 | 2,3 | 5,8              |        |        |                 |        |        | ●      | ●            |

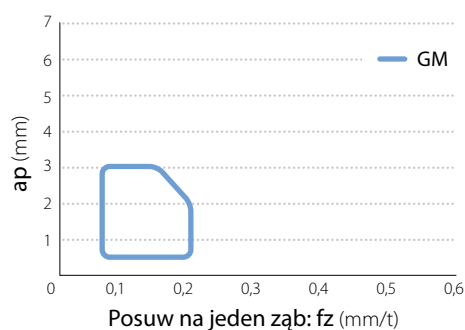
● dostępne

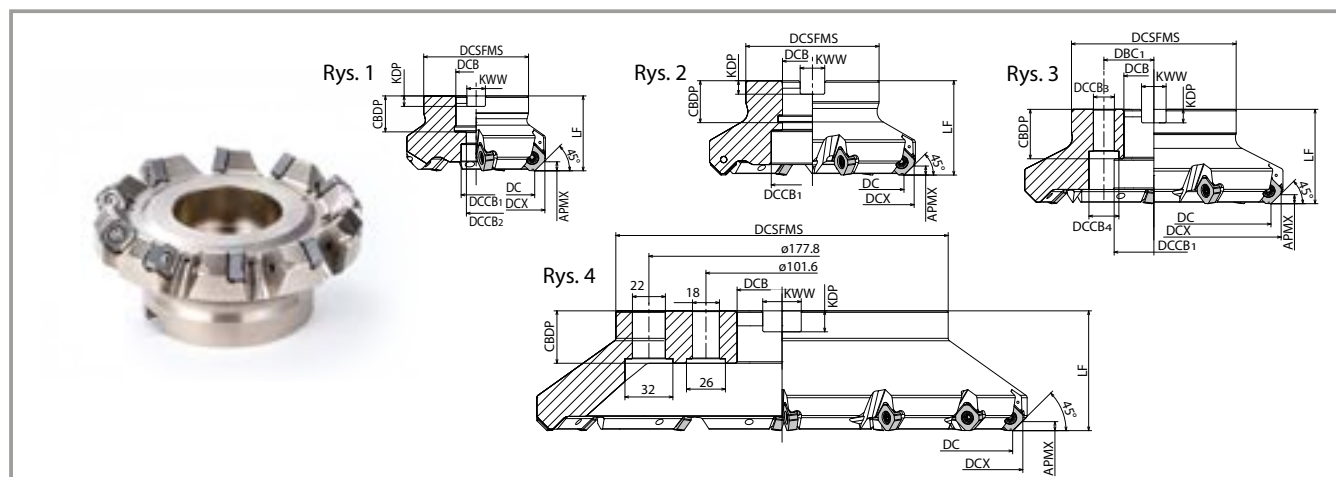
## Zakres możliwych do zastosowania łamaczy wiórów

Powłoka z węgla spiekanego



Cermet




**Wymiary uchwytu narzędziowego**

| Opis                   |                     | Dostępność | Liczba płytek | Wymiary (mm) |     |        |     |       |       |       |       |      |       |        |        |        | Maks. AR (°) | RR (°) | Otwór na chłodziwo | Masa (kg) | Maksymalna liczba obrotów (min <sup>-1</sup> ) | Kształt |        |
|------------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|-----|--------|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------------------|-----------|------------------------------------------------|---------|--------|
|                        |                     |            |               | DC           | DCX | DCSfMS | DCB | DCCB1 | DCCB2 | DCCB3 | DCCB4 | DBC1 | LF    | CBDP   | KDP    | KWW    |              |        |                    |           |                                                |         | APMX   |
| Skok zgrubny           | MB45 - 040R-14T2C-M | ●          | 2             | 40           | 53  | 38     | 16  | 13.5  | 9     | -     | -     | -    | 40    | 19     | 5,6    | 8,4    | 6            | 13     | -12                | Tak       | 0,4                                            | 12 700  | Rys. 1 |
|                        | 050R-14T3C-M        | ●          | 3             | 50           | 63  | 48     | 22  | 18    | 11    |       |       |      |       | 21     | 6,3    | 10,4   |              |        |                    |           | 0,5                                            | 11 400  |        |
|                        | 063R-14T4C-M        | ●          | 4             | 63           | 76  | 50     |     |       |       |       |       |      |       | 0,7    | 10 100 |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 080R-14T5C-M        | ●          | 5             | 80           | 93  | 70     | 27  | 20    | 13    | 50    | 24    | 7    | 12,4  | 1,4    | 9 000  | Rys. 2 |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 100R-14T5C-M        | ●          | 5             | 100          | 113 | 78     | 32  | 45    | 30    |       | 8     | 14,4 | 1,9   | 8000   |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 125R-14T6C-M        | ●          | 6             | 125          | 138 | 89     | 40  | 55    | -     | 14    | 20    | 66,7 | 63    | 33     | 9      | 16,4   | 3,2          | 7,200  | Rys. 3             |           |                                                |         |        |
|                        | 160R-14T7-M         | ●          | 7             | 160          | 173 | 110    |     |       |       |       |       |      |       | 18     | 26     | 101,6  | 5,1          | 6 300  |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 200R-14T8-M         | ●          | 8             | 200          | 213 | 142    | 60  | 110   |       | -     | 18    | 26   | 101,6 | 35     | 14     | 25,7   | 7,3          | 5 700  |                    | Rys. 4    |                                                |         |        |
|                        | 250R-14T10-M        | ●          | 10            | 250          | 263 | 10,5   |     |       | 5 100 |       |       |      |       |        |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 315R-14T14-M        | MTO        | 14            | 315          | 328 | 222    | -   | -     | -     |       | 80    | 19,4 | 4,500 | Rys. 4 |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
| Skok drobny            | MB45 - 040R-14T3C-M | ●          | 3             | 40           | 53  | 38     | 16  | 13.5  | 9     | -     | -     | -    | 40    | 19     | 5,6    | 8,4    | 6            | 13     | -12                | Tak       | 0,3                                            | 12 700  | Rys. 1 |
|                        | 050R-14T4C-M        | ●          | 4             | 50           | 63  | 48     | 22  | 18    | 11    |       |       |      |       | 21     | 6,3    | 10,4   |              |        |                    |           | 0,4                                            | 11 400  |        |
|                        | 063R-14T5C-M        | ●          | 5             | 63           | 76  | 50     |     |       |       |       |       |      |       | 0,6    | 10 100 |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 080R-14T6C-M        | ●          | 6             | 80           | 93  | 70     | 27  | 20    | 13    | 50    | 24    | 7    | 12,4  | 1,4    | 9 000  | Rys. 2 |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 100R-14T8C-M        | ●          | 8             | 100          | 113 | 78     | 32  | 45    | 30    |       | 8     | 14,4 | 1,8   | 8000   |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 125R-14T10C-M       | ●          | 10            | 125          | 138 | 89     | 40  | 55    | -     | 14    | 20    | 66,7 | 63    | 33     | 9      | 16,4   | 3,0          | 7,200  | Rys. 3             |           |                                                |         |        |
|                        | 160R-14T12-M        | ●          | 12            | 160          | 173 | 110    |     |       |       |       |       |      |       | 18     | 26     | 101,6  | 4,9          | 6 300  |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 200R-14T14-M        | ●          | 14            | 200          | 213 | 142    | 60  | 110   |       | -     | 18    | 26   | 101,6 | 35     | 14     | 25,7   | 7,0          | 5 700  |                    | Rys. 4    |                                                |         |        |
|                        | 250R-14T16-M        | ●          | 16            | 250          | 263 | 10,2   |     |       | 5 100 |       |       |      |       |        |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 315R-14T18-M        | MTO        | 18            | 315          | 328 | 222    | -   | -     | -     |       | 80    | 19,2 | 4,500 | Rys. 4 |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
| Bardzo wąska podziałka | MB45 - 040R-14T4C-M | ●          | 4             | 40           | 53  | 38     | 16  | 13.5  | 9     | -     | -     | -    | 40    | 19     | 5,6    | 8,4    | 6            | 13     | -12                | Tak       | 0,3                                            | 12 700  | Rys. 1 |
|                        | 050R-14T5C-M        | ●          | 5             | 50           | 63  | 48     | 22  | 18    | 11    |       |       |      |       | 21     | 6,3    | 10,4   |              |        |                    |           | 0,4                                            | 11 400  |        |
|                        | 063R-14T6C-M        | ●          | 6             | 63           | 76  | 50     |     |       |       |       |       |      |       | 0,6    | 10 100 |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 080R-14T8C-M        | ●          | 8             | 80           | 93  | 70     | 27  | 20    | 13    | 50    | 24    | 7    | 12,4  | 1,3    | 9 000  | Rys. 2 |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 100R-14T10C-M       | ●          | 10            | 100          | 113 | 78     | 32  | 45    | 30    |       | 8     | 14,4 | 1,7   | 8000   |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 125R-14T13C-M       | ●          | 13            | 125          | 138 | 89     | 40  | 55    | -     | 14    | 20    | 66,7 | 63    | 33     | 9      | 16,4   | 2,9          | 7,200  | Rys. 3             |           |                                                |         |        |
|                        | 160R-14T16-M        | ●          | 16            | 160          | 173 | 110    |     |       |       |       |       |      |       | 18     | 26     | 101,6  | 4,8          | 6 300  |                    |           |                                                |         |        |
|                        | 200R-14T18-M        | ●          | 18            | 200          | 213 | 142    | 60  | 110   |       | -     | 18    | 26   | 101,6 | 35     | 14     | 25,7   | 6,9          | 5 700  |                    | 10.1      | 5 100                                          |         |        |
|                        | 250R-14T20-M        | ●          | 20            | 250          | 263 |        |     |       |       |       |       |      |       |        |        |        |              |        |                    |           |                                                |         |        |

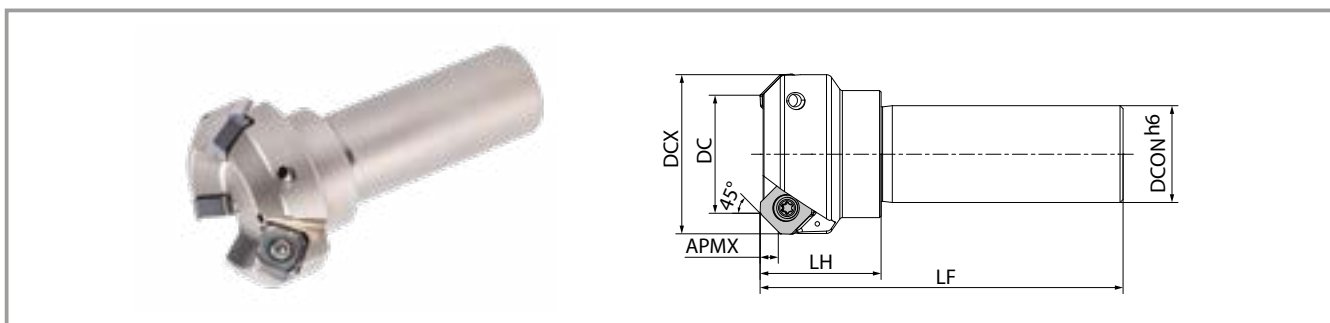
**Maksymalna liczba obrotów**

Ustaw liczbę obrotów na minutę w zakresie zalecanej prędkości cięcia określonej dla przedmiotu obrabianego na stronie 10.

Nie używaj głowicy frezarskiej ani typu trzpienia przy maksymalnych obrotach lub wyższych, ponieważ siła odśrodkowa może powodować rozrzucanie wiórów i części nawet bez obciążenia.

● Dostępność: MTO: Wykonywane na zamówienie

## MB45 Typ trzpienia



### Wymiary uchwytu narzędziowego

| Opis                                                           | Dostępność | Liczba płytek | Wymiary (mm) |     |      |    |     |      | Maks. ARTO: osiowy kąt natarcia (°) | Kąt zejścia (°) | Otwór na chłodziwo | Masa (kg) | Maksymalna liczba obrotów (min <sup>-1</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------|------------|---------------|--------------|-----|------|----|-----|------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------|
|                                                                |            |               | DC           | DCX | DCON | LH | LF  | APMX |                                     |                 |                    |           |                                                |
| MB45- 40S32-14T2C<br>50S32-14T3C<br>63S32-14T4C<br>80S32-14T5C | ●          | 2             | 40           | 53  | 32   | 40 | 120 | 6    | 13                                  | -12             | Tak                | 0,9       | 12 700                                         |
|                                                                | ●          | 3             | 50           | 63  |      |    |     |      |                                     |                 |                    | 1,0       | 11 400                                         |
|                                                                | ●          | 4             | 63           | 76  |      |    |     |      |                                     |                 |                    | 1,1       | 10 100                                         |
|                                                                | ●          | 5             | 80           | 93  |      |    |     |      |                                     |                 |                    | 1,5       | 9 000                                          |

Ustaw liczbę obrotów na minutę w zakresie zalecanej prędkości cięcia określonej dla przedmiotu obrabianego na stronie 10.

Nie używaj głowicy frezarskiej ani typu trzpienia przy maksymalnych obrotach lub wyższych, ponieważ siła odśrodkowa może powodować rozrzucając wióry i części nawet bez obciążenia.

●: dostępne

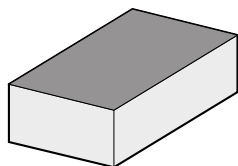
### Części

| Opis              |                   | Części                                                                              |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                   | Śruba zaciskowa                                                                     | Klucz                                                                               | Środek przeciwtarciowy                                                                | Sworzeń zaciskowy trzpienia                                                           |
|                   |                   |  |  |  |  |
| Głowica frezarska | MB45- 040R-14T... | SB-50110TRP                                                                         | TTP-20                                                                              | P-37                                                                                  | HH8X25                                                                                |
|                   | 050R-14T...       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       | HH10X30                                                                               |
|                   | 063R-14T...       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       | HH10X30                                                                               |
|                   | 080R-14T...       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       | HH12X35                                                                               |
|                   | 100R-14T...       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       | -                                                                                     |
|                   | 315R-14T...       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       | -                                                                                     |
| Typ trzpienu      | MB45- 40S32-14T2C | SB-50110TRP                                                                         | TTP-20                                                                              | P-37                                                                                  | -                                                                                     |
|                   | 50S32-14T3C       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|                   | 63S32-14T4C       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|                   | 80S32-14T5C       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |

Powlecz cienko związką zapobiegającym przywieraniu część stożka i gwintu przed montażem.

## Środki ostrożności

### Zastosowania



Frezowanie czoła

### Sposób mocowania płytek

- Całkowicie wyeliminować wióry i pył z części mocującej płytkę.
- Powlecz cienko związkami zapobiegającym przywieraniu części stożka i gwintu śruby zaciskowej przed montażem.
- Po założeniu śruby zaciskowej na górny koniec klucza dokręć śrubę, dociskając jednocześnie płytkę do powierzchni gniazda podkładki i powierzchni uchwyty (Rys. 1)
- Dokręć klucz w kierunku równoległym do śruby zaciskowej.  
Zalecany moment dokręcania: --- 4,5N-m
- Po dokręceniu sprawdź, czy nie ma szczeliny pomiędzy powierzchnią kontaktu płytki a powierzchnią podkładki lub pomiędzy powierzchnią boczną płytki a powierzchnią uchwyty.



Rys. 1

### Definiowanie średnicy obróbki (DC)

W odniesieniu do średnicy skrawania (DC) określonej w normie ISO\* wartość liczbową średnicy skrawania (rys. 2), przy której wykańczana jest powierzchnia płaska, zależy od płytki. Zachowaj ostrożność.



Rys. 2

Średnica obróbki, przy której wykańczana jest powierzchnia płaska (dla  $\phi 125\text{mm}$ )

|                                                                                                         | GM    | GH    | SM    | AM    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Różnica w stosunku do średnicy obróbki (DC)                                                             | -1,1  | -2,0  | -1,1  | -1,1  |
| Średnica obróbki (mm), przy której wykańczana jest powierzchnia płaska<br>*Tolerancja wymiarów 0 / -0,2 | 123,9 | 123,0 | 123,9 | 123,9 |

\*GH ma większy rozmiar podwójnego ostrza, więc średnica obróbki, przy której wykańczana jest płaska powierzchnia, jest mniejsza niż w przypadku innych płytek.

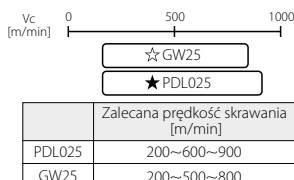
### Środki ostrożności podczas obróbki

#### Środki ostrożności podczas obróbki aluminium

-Należy używać w zalecanych warunkach.

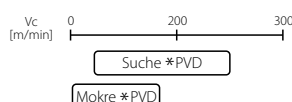
Nie obracać urządzenia z prędkością większą niż maksymalna prędkość podana na urządzeniu głównym.

\*Liczba obrotów podana na uchwycie jest maksymalną liczbą obrotów bez obciążenia.



#### Środki ostrożności przy obróbce stali na mokro

W przypadku obróbki na mokro należy wybrać stronę PR1835 i użyć prędkości skrawania 70% lub mniejszej od zalecanej.



MB45-125R-14T10C

SCREW:SB-50110TRP KLUCZ:

MAKS. 7 200 obr./min

Obracanie z maksymalną prędkością jest zabronione.



C  
V  
D

Chemical Vapor Deposition

CVD  
TECHNOLOGY



KYOCERA'S COATING WORLD

Osiągnięcie wyjątkowej  
żywności narzędzia



MEGACOAT  
NANO EX | Milling |

P  
V  
D

Physical Vapor Deposition