

 MITSUBISHI MATERIALS

# FREZY SKŁADANE



**DIA**  **EDGE**

**NEW**

# MITSUBISHI MATERIALS

## PRZEDSTAWIA SWÓJ NOWY KATALOG GENERALNY C009 – 2022/2023

### DEDYKOWANY, KOMPAKTOWY, PORECZNY.

Bogate portfolio produktów Mitsubishi Materials zostało podzielone na małe katalogi, poświęcone poszczególnym obszarom zastosowań, oferując użytkownikom szybki i łatwy dostęp do potrzebnych informacji o produktach.

Zestaw katalogów dostępny jest w małych, praktycznych rozmiarach i jest podzielony na 5 tomów:

- **NARZĘDZIA TOKARSKIE**
- **WIERTŁA**
- **FREZY MONOLITYCZNE**
- **FREZY SKŁADANE**
- **MPLUS**



**NOWY UKŁAD**

**ŁATWE KORZYSTANIE**

**WIĘKSZA ELASTYCZNOŚĆ**

**PODZIAŁ NA OBSZARY ZASTOSOWAŃ**

Sztywny futerał zapewnia potrzebną przestrzeń do przechowywania wszystkich tomów katalogu oraz suplementu z nowymi produktami, który wydawany jest w czasie dwuletniego cyklu obowiązywania katalogu generalnego. Każdy nowy suplement w pełni zastępuje poprzednią wersję suplementu, dzięki czemu każdorazowo można pozbyć się starej wersji.

### INFORMACJE:

- Wraz z niniejszą publikacją, wszystkie poprzednie wersje katalogu generalnego i suplementów tracą swoją ważność.
- Suplement "Nowe Produkty" wydawany jest dwa razy do roku: w kwietniu i październiku.
- Nowy katalog generalny może być zamawiany wyłącznie jako zestaw 5 tomów. **Numer zamówieniowy to C009P.**



### CYFROWA WERSJA KATALOGU

Aby uzyskać cyfrową wersję katalogu, zeskanuj kod QR lub odwiedź nas na [www.mhg-mediastore.net](http://www.mhg-mediastore.net)



# FREZY SKŁADANE



## WYDAJNOŚĆ – PASJA DO PERFEKCJI

“Przekroczyć oczekiwania klientów” – takie jest motto Mitsubishi Materials.

Mitsubishi Materials skupia się na stale rosnących wymaganiach klientów i opracowuje ekonomiczne, powtarzalne jakościowo rozwiązania narzędziowe, aby sprostać wysokim wymaganiom rynku.

Od wydajnych frezów do obróbki zgrubnej po precyzyjne narzędzia do frezowania z dokładnością określoną w mikronach, Mitsubishi Materials angażuje się w produkcję i dostawę frezów najwyższej jakości.

# DIA EDGE

## TWORZYĆ LEPSZĄ, PRZYSZŁOŚĆ WSPÓLNIE Z NASZYM KLIENTAMI

Prezentujemy DIAEDGE, nową markę naszych narzędzi, która łączy najnowsze technologie, ekscytując wszystkich, którzy z nich korzystają.

Naszym celem jest nie tylko uzyskanie przez klientów wartości dodanej dzięki naszym narzędziom, ale także bliska współpraca z nimi, dzielenie się inspiracjami i podejmowanie wciąż nowych wyzwań.



**MITSUBISHI MATERIALS**

# INDEKS

## FREZY SKŁADANE

NARZĘDZIA OBROTOWE	<b>K001</b>
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH	<b>L001</b>
CZĘŚCI ZAPASOWE	<b>N001</b>
INFORMACJE TECHNICZNE	<b>P001</b>
INDEKS	<b>1</b>
INFORMACJE OGÓLNE	



# PROGRAM PRODUKCYJNY NARZĘDZI OBROTOWYCH - OBJAŚNIENIA

## ● Sposób organizacji strony w tym rozdziale

① Organizacja według metody frezowania płaszczyzn.  
(Patrz spis treści na następnej stronie.)

ASORTYMENT MATERIAŁÓW PRZEDMIOTU OBRABIANEGO zawiera wykres przedstawiający asortyment materiałów obrabianych danym narzędziem.

TYP/  
NAZWA WYROBU

ZASTOSOWANIE

TYTUŁ  
ROZDZIAŁU

IKONA Z KĄTEM NAROŻA

IKONA ZASTOSOWANIA przedstawia możliwe zastosowania, np. do obróbki wykańczającej i zgrubnej.

IKONA METODY OBRÓBKII przedstawia możliwe metody obróbki, np. frezowanie płaszczyzn, frezowanie odsadzeń.

GEOMETRIA

DOSTĘPNE TYPY PŁYTEK określa dostępność, wymiary i inne parametry dostępnych płytek.

**NARZĘDZIA OBROTOWE**  
**FREZOWANIE PŁASZCZYŻN**  
KOBROBKA OGÓLNA  
**WSX445**

P M K N S H

Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

**■ GŁOWICA NAŚADZANA W WYKONANIU PRAWYM**  
KAPR: 45°  
GAMF: 2°-11°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Obrotowość (prawy/lewy)	Typ	Wymiary (mm)				WT (kg)	APMK (mm)	Rys.
				DCX	LF	DCON				
40	WSX445-040A03AR	●	Podziałka rzadka	52.8	40	16	0.3	5	1	
40	WSX445-040A04AR	●	Podziałka gęsta	52.8	40	16	0.3	5	1	
50	WSX445-050A03AR	●	Podziałka rzadka	62.9	40	22	0.5	5	1	
50	WSX445-050A04AR	●	Podziałka gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1	
50	WSX445-050A05AR	●	Podziałka bardzo gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1	
63	WSX445-063A04AR	●	Podziałka rzadka	75.9	40	22	0.6	5	1	
63	WSX445-063A05AR	●	Podziałka gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1	
63	WSX445-063A06AR	●	Podziałka bardzo gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1	
80	WSX445-080A04AR	●	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1	
80	WSX445-080A06AR	●	Podziałka gęsta	92.9	50	27	1.2	5	1	
80	WSX445-080A08AR	●	Podziałka bardzo gęsta	92.9	50	27	1.1	5	1	
100	WSX445-100B05AR	●	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2	
100	WSX445-100B07AR	●	Podziałka gęsta	112.9	50	32	1.9	5	2	
100	WSX445-100B10AR	●	Podziałka bardzo gęsta	112.9	50	32	1.8	5	2	
125	WSX445-125B06AR	●	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2	
125	WSX445-125B08AR	●	Podziałka gęsta	137.9	63	40	3.4	5	2	
125	WSX445-125B12AR	●	Podziałka bardzo gęsta	137.9	63	40	3.2	5	2	
160	WSX445-160C07NR	●	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3	
160	WSX445-160C10NR	●	Podziałka gęsta	172.9	63	40	4.8	5	3	
160	WSX445-160C16NR	●	Podziałka bardzo gęsta	172.9	63	40	4.6	5	3	
200	WSX445-200C08NR	●	Podziałka rzadka	212.9	63	60	7.5	5	4	
200	WSX445-200C12NR	●	Podziałka gęsta	212.9	63	60	7.4	5	4	
200	WSX445-200C20NR	●	Podziałka bardzo gęsta	212.8	63	60	7.2	5	4	

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.  
Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) do 100 używać mechanicznej śruby ustalającej typu FMC.  
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-200 używać śruby ustalającej typu FMB.  
\* WT: Masa freza

**CZĘŚCI ZAPASOWE**

Głowica nasadzana	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)
WSX445	TPS4R	TIP15W

\* Moment dokręcenia (N·m): TPS4R=3,5  
●: Standard magazynowy. \* : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

K016

**OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI** podane na lewej stronie każdego dwustronicowego opisu.

**PROGRAM PRODUKCYJNY** podaje typy narzędzi, numery zamówieniowe, dostępność (według wersji wykonania lewy / prawy), wymiary, itd.

**FOTOGRAFIA FREZA**

**PŁYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA**

Kształt	Numer zamówieniowy	Zastosowanie	Zastosowanie	Wymiary (mm)				Geometria
				IC	S	BS	RE	
SNGU140812ANFR-L				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANER-L				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANER-M				14	8.4	1.5	1.2	
SNMU140812ANER-M				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANER-R				14	8.4	1.5	1.2	
SNMU140812ANER-H				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANFL-L				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANEL-L				14	8.4	1.5	1.2	
SNGU140812ANEL-M				14	8.4	1.5	1.2	
SNMU140812ANEL-M				14	8.4	1.5	1.2	
SNMU140812ANEL-R				14	8.4	1.5	1.2	

**PŁYTKI DO OBRÓBKII GŁADKOŚCIOWEJ**

Kształt	Numer zamówieniowy	Zastosowanie	Wymiary (mm)				Geometria	
			L	W1	S	BS		RE
WNGU1406ANENC-M			16.87	16.87	6	8	1.0	

**■ INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH**

Rys.1 Rys.2

Płytki wygładzające do głowicy WSX445 posiadają dwa naroża. Ustawiaj tak, jak to pokazano na rys. 1. Doskonała gładkość powierzchni można uzyskać za pomocą jednej płytki wygładzającej. Gdy posuw jest większy od 8 mm/obr., należy zamocować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

**CZĘŚCI ZAPASOWE** > N001  
**INFORMACJE TECHNICZNE** > P001

**CZĘŚCI ZAPASOWE DO NARZĘDZI DO FREZOWANIA** zawiera nazwy odpowiednich części zapasowych.

● Przy składaniu zamówienia :  
Dla tytułowego produktu Prosimy o podanie ① oznaczenia oraz wersji wykonania narzędzia (lewe/prawe).  
Dla płytek Prosimy o podawanie ① oznaczenia płytki i ② gatunku materiału.

# FREZY SKŁADANE NARZĘDZIA OBROTOWE

OBJAŚNIENIA SYMBOLI ..... K002  
KLASYFIKACJA ..... K004

## PROGRAM PRODUKCYJNY NARZĘDZI DO FREZOWANIA

### FREZOWANIE PŁASZCZYZN

WSX445 ..... K016  
ASX445 ..... K026  
AHX440S ..... K034  
AHX475S ..... K038  
AHX640S ..... K041  
AHX640W ..... K048

### FREZOWANIE PŁASZCZYZN (DUŻY POSUW)

**NEW** FMAX ..... K051

### FREZOWANIE ODSADZEŃ

**NEW** WWX400 ..... K056  
VOX400 ..... K065  
ASX400 ..... K068

### FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

**NEW** WJX ..... K072  
VPX200 ..... K086  
VPX300 ..... K100  
APX3000 ..... K133  
APX4000 ..... K140  
AXD4000 ..... K155  
**NEW** AXD4000A ..... K162  
AXD7000 ..... K166  
AQX ..... K172  
AJX ..... K180  
ARP ..... K238  
BRP ..... K190

### FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ

**NEW** VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K114  
**NEW** VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K124  
APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K147  
APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K151  
VFX5 ..... K192  
VFX6 ..... K196  
DCCC ..... K200  
SPX ..... K203  
**NEW** ASPX ..... K208

### FREZY PALCOWE KULISTE

SRF,SRB ..... K212  
SRM2 ..... K220  
SRM2  $\phi$ 40,  $\phi$ 50 ..... K228

### FREZY PALCOWE KULISTE

SUF ..... K216

### FREZY FAZUJĄCE

CESP,CFSP,CGSP ..... K230

### FREZY DO ROWKÓW TEOWYCH

TSMP ..... K232

### FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

PMF ..... K234  
PMR ..... K236

### OPRAWKI

OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT ... K244

### MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE

OBROTY FREZA ..... K246

### WYKAZ ODCHYLEK

ŚREDNICY FREZÓW ..... K247

### \*Indeks alfabetyczny

K034 AHX440S  
K038 AHX475S  
K041 AHX640S  
K048 AHX640W  
K180 AJX  
K133 APX3000  
K147 APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA  
K140 APX4000  
K151 APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA  
K172 AQX  
K238 ARP  
K208 ASPX  
K068 ASX400  
K026 ASX445

K155 AXD4000  
K162 AXD4000A  
K166 AXD7000  
K190 BRP  
K230 CESP/CFSP/CGSP  
K200 DCCC  
K051 FMAX  
K234 PMF  
K236 PMR  
K203 SPX  
K212 SRF/SRB  
K216 SUF  
K220 SRM2  
K228 SRM2  $\phi$ 40,  $\phi$ 50

K232 TSMP  
K192 VFX5  
K196 VFX6  
K065 VOX400  
K086 VPX200  
K114 VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA  
K100 VPX300  
K124 VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA  
K072 WJX09  
K079 WJX14  
K016 WSX445  
K056 WWX400  
K244 OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT





# OBJAŚNIENIA SYMBOLI

## Wykaz KAPR (Kąt przystawienia)

15°  
KAPR

30°  
KAPR

45°  
KAPR

50°  
KAPR

60°  
KAPR

90°  
KAPR

R  
KAPR

## Zastosowanie

 Frezowanie płaszczyzn

 Fazowanie

 Frezowanie walcowo-czołowe z promieniem

 Frezowanie czołowe

 Frezowanie odsadzeń

 Frezowanie walcowo-czołowe

 Frezowanie rowków

 Frezowanie stopniowe

 Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)

 Frezowanie rowków z promieniem

 Frezowanie kopiowe

 Frezy do rowków teowych

 Wiercenie spiralne

● : Standard magazynowy.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

---

## RODZAJ OBRÓBK



Obróbka wykańczająca



Obróbka średnia



Obróbka zgrubna

## Materiał przedmiotu obrabianego

Pierwszy wybór




























Drugi wybór





























# KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Do Obróbki Ogólnej <b>WSX445</b>  	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji.</li> <li>● Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu.</li> <li>● Wysoka skuteczność odprowadzania wióra.</li> </ul>	Ø40 — Ø200		K016
Do Obróbki Ogólnej <b>ASX445</b>  	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20°</li> <li>● Mocowanie płytki na wkręt.</li> <li>● Duży wybór łamaczy wióra.</li> <li>● Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węgla spiekane.</li> </ul>	Ø50 — Ø315		K026
Do Obróbki Ogólnej <b>AHX440S</b>  	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siedmiokątna płytka dwustronna.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.</li> </ul>	Ø40 — Ø160		K034
Do Obróbki z Dużymi Posuwami <b>AHX475S</b>  	1.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siedmiokątna płytka dwustronna.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø160		K038
Do Obróbki Ogólnej <b>AHX640S</b>  	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siedmiokątna płytka dwustronna.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.</li> </ul>	Ø63 — Ø200		K041
Do Obróbki Żeliwa z Dużym Posuwem <b>AHX640W</b>  	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siedmiokątna płytka dwustronna.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.</li> </ul>	Ø80 — Ø315		K048
Do obróbki wykańczającej z dużymi posuwami <b>FMAX</b>  	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Głowica FMAX do ultrawydatnej i precyzyjnej obróbki wykończającej.</li> <li>● Lekki korpus o wysokiej sztywności, ekonomia i wielozadaniowość</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø125		K051
Frezowanie Kształtowe Uniwersalne <b>WJX09</b> 	1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki negatywne.</li> <li>● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon.</li> <li>● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø66		K072
Frezowanie Kształtowe Uniwersalne <b>WJX14</b> 	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki negatywne.</li> <li>● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon.</li> <li>● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø160		K079

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>Frezowanie Kształtowe Uniwersalne AJX</b> 	1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki pozytywne 15°.</li> <li>● Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania.</li> <li>● Zalecany do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø160		K180
<b>Frezowanie wielofunkcyjne materiałów trudnoobrabialnych ARP</b>  	5   6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek.</li> <li>● Silne zamocowanie płytek.</li> <li>● Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø100		K238
<b>Frezowanie Kształtowe Uniwersalne BRP</b>  	6   8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki pozytywne 11°.</li> <li>● Płytki wielostrzowa o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej.</li> <li>● Dostępny szeroki asortyment narzędzi.</li> <li>● Zalecany do obróbki form.</li> </ul>	Ø40 — Ø100		K190
<b>Do Obróbki Ogólnej NEW WWX400</b>  	8.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki.</li> <li>● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø250		K056
<b>Do Żeliwa VOX400</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pionowo mocowane płytki z mocną krawędzią skrawającą.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 8 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Mocowanie płytki na wkręt.</li> </ul>	Ø50 — Ø250		K065
<b>Do Obróbki Ogólnej ASX400</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø50 — Ø250		K068
<b>Frezowanie Kształtowe Uniwersalne do Obróbki Wysokowydajnej VPX200</b>  	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø32 — Ø63		K089
<b>Frezowanie Kształtowe Uniwersalne do Obróbki Wysokowydajnej VPX300</b>  	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø80		K103
<b>Frez Wielozadaniowy APX3000</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø32 — Ø100		K135













K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

# KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)




























K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Frez Wielozadaniowy <b>APX4000</b>  	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø40 — Ø160		K142
Obróbka Stopów Aluminium i Materiałów Trudnoobrabialnych <b>AXD4000</b>  	14.8 15.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Płytko o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki.</li> <li>● Do obróbki szybkościowej.</li> <li>● Obróbka wielofunkcyjna.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø125		K155
Do wysokowydajnej obróbki stopów aluminium z bardzo dużymi prędkościami skrawania <b>NEW AXD4000A</b>  	14.8 15.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Płytko o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki.</li> <li>● Do obróbki ciągłej z bardzo dużymi prędkościami skrawania.</li> <li>● Obróbka wielofunkcyjna.</li> </ul>	Ø50		K162
Obróbka Stopów Aluminium i Materiałów Trudnoobrabialnych <b>AXD7000</b>  	20.4 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Płytko o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki.</li> <li>● Do obróbki szybkościowej.</li> <li>● Obróbka wielofunkcyjna.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø125		K166



# KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>WSX445</b>  	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji.</li> <li>● Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu.</li> <li>● Wysoka skuteczność odprowadzania wióra.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø63		K018
<b>ASX445</b>  	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20°.</li> <li>● Mocowanie płytki na wkręt.</li> <li>● Duży wybór łamaczy wióra.</li> <li>● Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węgla spiekane.</li> </ul>	Ø50 Ø63		K027
<b>WWX400</b>  	8.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki.</li> <li>● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> </ul>	Ø50 — Ø80		K058
<b>ASX400</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki klasy M o wysokiej tolerancji.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy.</li> <li>● Mocowanie płytki na wkręt.</li> </ul>	Ø40 — Ø63		K069
<b>VPX200</b>  	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø50		K086
<b>VPX300</b>  	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø50		K100
<b>APX3000</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø12 — Ø63		K133
<b>APX4000</b>  	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø25 — Ø63		K140
<b>AXD4000</b>  	14.8 15.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki.</li> <li>● Do obróbki szybkościowej.</li> <li>● Obróbka wielofunkcyjna.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø20 — Ø40		K156




















K




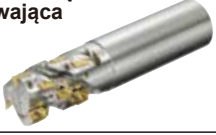























NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>AXD7000</b>  	20.4 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki.</li> <li>● Do obróbki szybkościowej.</li> <li>● Obróbka wielofunkcyjna.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø32 — Ø50	<b>N</b>	K166
<b>AQX</b>  	7.4   55	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø50	<b>P M K</b> <b>N S H</b>	K172
<b>AJX</b> 	0.6   1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki pozytywne 13° i 15°.</li> <li>● Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania.</li> <li>● Zalecany do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø63	<b>P M K</b> <b>S H</b>	K183
<b>WJX09</b>  	1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie kształtowe uniwersalne.</li> <li>● Płytki negatywne.</li> <li>● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon.</li> <li>● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø40	<b>P M K</b> <b>S H</b>	K073
<b>WJX14</b> 	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie kształtowe uniwersalne.</li> <li>● Płytki negatywne.</li> <li>● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon.</li> <li>● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50	<b>P M K</b> <b>S H</b>	K080
<b>ARP</b>  	5   6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek.</li> <li>● Silne zamocowanie płytek.</li> <li>● Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø50	<b>M S</b>	K239
<b>VPX200</b> Długa krawędź skrawająca   	14   42	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø20 — Ø40	<b>P M K</b> <b>N S</b>	K115
<b>VPX200</b> Głowica nasadzana   	35   42	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø32 — Ø50	<b>P M K</b> <b>N S</b>	K116
<b>VPX300</b> Długa krawędź skrawająca   	21   42	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40	<b>P M K</b> <b>N S</b>	K124

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>VPX300</b> <b>Głowica nasadzana</b>  	31   63	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø80		K125
<b>APX3000</b> <b>Długa krawędź skrawająca</b>  	28   55	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> </ul>	Ø20 — Ø40		K147
<b>APX3000</b> <b>Głowica nasadzana</b>  	37   46	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 Ø50		K148
<b>APX4000</b> <b>Długa krawędź skrawająca</b>  	56   84	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø40 Ø50		K151
<b>APX4000</b> <b>Głowica nasadzana</b>  	42   56	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø50 Ø63		K152
<b>DCCC</b>  	27   83	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Różne kąty linii śrubowej rowków zapobiegają drganiom narzędzia podczas obróbki.</li> </ul>	Ø25 — Ø40		K200
<b>SPX</b>  	110   261	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą.</li> <li>● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.</li> </ul>	Ø63		K203
<b>SPX</b> <b>Głowica nasadzana</b>  	58	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą.</li> <li>● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.</li> </ul>	Ø63 Ø80		K204
<b>ASPX</b> <b>Głowica nasadzana</b>  	54   75	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu.</li> <li>● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą.</li> <li>● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.</li> </ul>	Ø50 — Ø80		K208










K



NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

**K**

NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>ASPX</b> 	127	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu.</li> <li>● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą.</li> <li>● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.</li> </ul>	Ø80	<b>S</b>	K209
<b>VFX5</b> 	26   75	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu.</li> <li>● Konstrukcja o wysokiej sztywności.</li> <li>● Niezawodny mechanizm mocowania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø40 — Ø80	<b>S</b>	K192
<b>VFX6</b> 	31   90	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu.</li> <li>● Konstrukcja o wysokiej sztywności.</li> <li>● Niezawodny mechanizm mocowania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø63 — Ø100	<b>S</b>	K196
<b>SRF/SRB</b> 	5   17	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Krawędź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą krawędź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach pałkowych.</li> <li>● Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą.</li> <li>● Możliwy chwyt z węgla spiekane.</li> </ul>	Ø10 — Ø32	<b>P K N</b> <b>H</b>	K212
<b>SUF</b> 	1.5   5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą.</li> <li>● Łagodne przejście.</li> </ul>	Ø10 — Ø32	<b>P M K</b> <b>H</b>	K216
<b>SRM2</b> 	12   44	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form.</li> <li>● Korpus o wysokiej sztywności.</li> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Przelotowy kanał do chłodziwa.</li> </ul>	Ø16 — Ø32	<b>P M K</b> <b>S H</b>	K220
<b>SRM2 Ø40/Ø50</b> 	54   63	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Najlepsza do obróbki zgrubnej form.</li> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Korpus o wysokiej sztywności.</li> </ul>	Ø40 Ø50	<b>P K</b>	K228
<b>CESP·CFSP·CGSP</b> 	5.9   10.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie płaszczyzn.</li> <li>● Ostra krawędź skrawająca z płytkami pozytywnymi 11°.</li> <li>● Możliwość fazowania 30°, 45° i 60°.</li> </ul>	Ø8 — Ø32	<b>P K</b>	K230
<b>TSMP</b> 	11   18	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Do frezowania rowków teowych o szerokości 14, 18, 22.</li> <li>● Płytki rombów 86°, płytki pozytywne 11°.</li> <li>● Możliwość frezowania naroży i planowania od tyłu.</li> </ul>	Ø25 — Ø40	<b>P K</b>	K232



























Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>PMF</b> 	0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem.</li> <li>● Najwyższa prostoliniowość.</li> <li>● Najwyższa dokładność ścianek.</li> </ul>	Ø50 — Ø80	<b>P</b> <b>K</b>	K234
<b>PMR</b> 	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem.</li> <li>● Możliwość frezowania w kierunku poziomym i zagłębienia skośnego.</li> <li>● Unikatowy, krzywoliniowy kształt krawędzi skrawającej zapewnia wysoką sztywność i niskie opory skrawania.</li> </ul>	Ø50 — Ø63	<b>P</b> <b>K</b>	K236















# KLASYFIKACJA (GŁOWICE MOCOWANE) NA GWINT

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>ASX400</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki klasy M o wysokiej tolerancji.</li> <li>● Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy.</li> <li>● Mocowanie płytki na wkręt.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø32 Ø40		K069
<b>APX3000</b>  	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø16 — Ø40		K136
<b>APX4000</b>  	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych.</li> <li>● Płytki zapewniające niskie siły skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.</li> </ul>	Ø25 — Ø40		K143
<b>AQX</b>  	7.4   18	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø40		K174
<b>VPX200</b>  	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø40		K088
<b>VPX300</b>  	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø40		K102
<b>AJX</b> 	0.6   1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytki pozytywne 13° i 15°.</li> <li>● Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania.</li> <li>● Zalecany do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø40		K182
<b>WJX09</b>  	1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frezowanie kształtowe uniwersalne.</li> <li>● Płytki negatywne.</li> <li>● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon.</li> <li>● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami.</li> <li>● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø40		K073
<b>ARP</b>  	5   6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek.</li> <li>● Silne zamocowanie płytek.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø25 — Ø40		K240

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
<b>BRP</b>  	4   6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Płytkę pozytywną 11°.</li> <li>● Płytkę wieloostrową o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej.</li> <li>● Dostępny szeroki asortyment narzędzi.</li> <li>● Zalecany do obróbki form.</li> </ul>	Ø16 — Ø42		K190
<b>SRF/SRB</b>  	8   17	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Krawędź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą krawędź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach palcowych.</li> <li>● Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą.</li> <li>● Możliwy chwyt z węglika spiekane.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø32		K213
<b>SUF</b>  	2.1   5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą.</li> <li>● Łagodne przejście.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø32		K217
<b>SRM2</b>  	12   44	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form.</li> <li>● Korpus o wysokiej sztywności.</li> <li>● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania.</li> <li>● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.</li> </ul>	Ø16 — Ø32		K222

# KLASYFIKACJA

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

	Frez Uniwersalny							Ogólna			Długa Krawędź Skrawająca
Nazwa produktu	VPX200 VPX300	APX3000 APX4000	AXD4000 AXD7000	<b>NEW</b> WJX09 WJX14	AJX	AQX	ARP	<b>NEW</b> WWX400	ASX400	ASX445 WSX445	<b>NEW</b> VPX200 VPX300 Długa Krawędź Skrawająca
Rodzaj obróbki	➔ K086 ➔ K100	➔ K133 ➔ K140	➔ K156 ➔ K166	➔ K073 ➔ K080	➔ K183	➔ K172	➔ K239	➔ K058	➔ K069	➔ K027 ➔ K018	➔ K114 ➔ K124
Frezowanie płaszczyzn 											
Frezowanie odsadzeń 											
Frezowanie rowków 											
Frezowanie wgłębień (kieszeni) 											
Frezowanie kopiowe 											
Wiercenie spiralne 											
Fazowanie 											
Frezowanie promieni 											



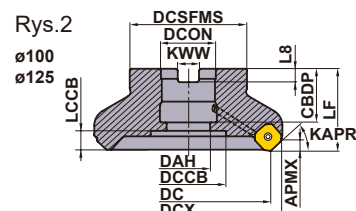
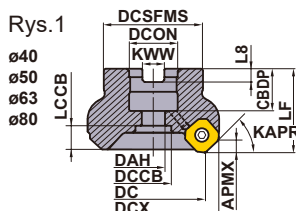


# WSX445



K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU PRAWYM

KAPR : 45°

GAMP : +17°

GAMF : -6°—+1°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
						DCX	LF	DCON			
40	WSX445-040A03AR	●	○	3	Podziałka rzadka	52.8	40	16	0.3	5	1
40	WSX445-040A04AR	●	○	4	Podziałka gęsta	52.8	40	16	0.3	5	1
50	WSX445-050A03AR	●	○	3	Podziałka rzadka	62.9	40	22	0.5	5	1
50	WSX445-050A04AR	●	○	4	Podziałka gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1
50	WSX445-050A05AR	●	○	5	Podziałka bardzo gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1
63	WSX445-063A04AR	●	○	4	Podziałka rzadka	75.9	40	22	0.6	5	1
63	WSX445-063A05AR	●	○	5	Podziałka gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1
63	WSX445-063A06AR	●	○	6	Podziałka bardzo gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1
80	WSX445-080A04AR	●	○	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1
80	WSX445-080A06AR	●	○	6	Podziałka gęsta	92.9	50	27	1.2	5	1
80	WSX445-080A08AR	●	○	8	Podziałka bardzo gęsta	92.9	50	27	1.1	5	1
100	WSX445-100B05AR	●	○	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2
100	WSX445-100B07AR	●	○	7	Podziałka gęsta	112.9	50	32	1.9	5	2
100	WSX445-100B10AR	●	○	10	Podziałka bardzo gęsta	112.9	50	32	1.8	5	2
125	WSX445-125B06AR	●	○	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2
125	WSX445-125B08AR	●	○	8	Podziałka gęsta	137.9	63	40	3.4	5	2
125	WSX445-125B12AR	●	○	12	Podziałka bardzo gęsta	137.9	63	40	3.2	5	2
160	WSX445-160C07NR	●	—	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3
160	WSX445-160C10NR	●	—	10	Podziałka gęsta	172.9	63	40	4.8	5	3
160	WSX445-160C16NR	●	—	16	Podziałka bardzo gęsta	172.8	63	40	4.6	5	3
200	WSX445-200C08NR	●	—	8	Podziałka rzadka	212.9	63	60	7.5	5	4
200	WSX445-200C12NR	●	—	12	Podziałka gęsta	212.9	63	60	7.4	5	4
200	WSX445-200C20NR	●	—	20	Podziałka bardzo gęsta	212.8	63	60	7.2	5	4

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.

Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 40-100 używać metrycznej śruby ustalającej typu FMC.

Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-200 używać śruby ustalającej typu FMB.

\* WT : Masa freza

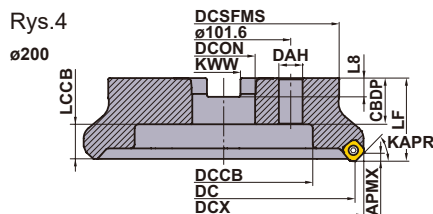
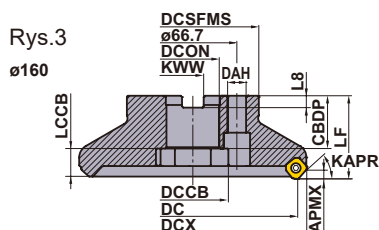
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Głowica nasadzana	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)
WSX445	TPS4R	TIP15W

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4R=3,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU LEWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)			WT <sup>*</sup> (kg)	APMX (mm)	Rys.
						DCX	LF	DCON			
80	<b>WSX445-080A04AL</b>	★	○	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1
100	<b>WSX445-100B05AL</b>	★	○	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2
125	<b>WSX445-125B06AL</b>	★	○	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2
160	<b>WSX445-160C07NL</b>	★	—	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3

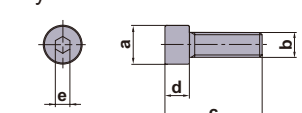
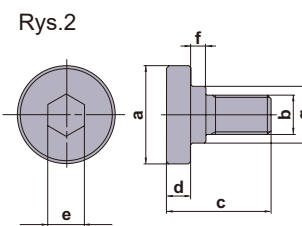
Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.

Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 40-100 używać metrycznej śruby ustalającej typu FMC.

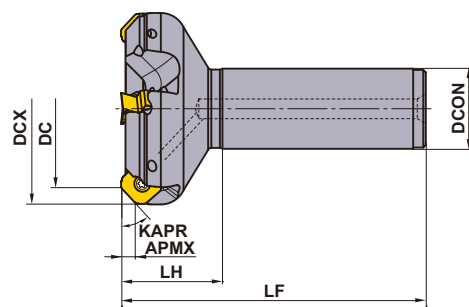
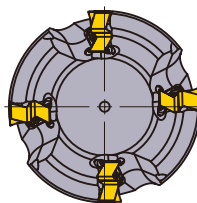
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-200 używać śruby ustalającej typu FMB.

\* WT : Masa freza

## ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Głowica nasadzana	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodziwym	Bez kanału chłodziwego		a	b	c	d	e	f	g	
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy									
<b>WSX445-040A</b> ○○○AR	HSC08025H	HSC08040	1	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	Rys.1 
<b>WSX445-050A</b> ○○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	
<b>WSX445-063A</b> ○○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	Rys.2 
<b>WSX445-080A</b> ○○○A○	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—	
<b>WSX445-100B</b> ○○○A○	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23	
<b>WSX445-125B</b> ○○○A○	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
<b>WSX445-160C</b> ○○○N○	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
<b>WSX445-200C</b> ○○○NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—	

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K



NARZĘDZIA OBROTOWE

## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)				WT <sup>*</sup> (kg)	APMX (mm)
						DCX	LF	DCON	LH		
40	<b>WSX445R4003SA32M</b>	★	○	3	Podziałka rzadka	52.8	125	32	40	0.8	5
40	<b>WSX445R4004SA32M</b>	★	○	4	Podziałka gęsta	52.8	125	32	40	0.8	5
50	<b>WSX445R5003SA32M</b>	★	○	3	Podziałka rzadka	62.9	125	32	40	1.0	5
50	<b>WSX445R5004SA32M</b>	★	○	4	Podziałka gęsta	62.9	125	32	40	1.0	5
63	<b>WSX445R6304SA32M</b>	★	○	4	Podziałka rzadka	75.9	125	32	40	1.2	5
63	<b>WSX445R6305SA32M</b>	★	○	5	Podziałka gęsta	75.9	125	32	40	1.2	5

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Głowica nasadzana	 *	
	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)
<b>WSX445</b>	TPS4R	TIP15W

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4R=3,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

## PŁYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal											<b>Warunki obróbki :</b> ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie :</b> E : Z promieniem F : Ostre								
	M	Stal nierdzewna																			
Kształt	K	Żeliwo											Wymiary (mm)	Geometria							
	N	Metal nieżelazny																			
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																			
	H	Stal hartowana																			
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Kierunek pracy narzędzia	Zaszlifowanie	Pokrywy								Cermetal	Węglik spiekany	Wymiary (mm)						
					MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	MX3030	TF15	IC	S	BS	RE		
	SNGU140812ANFR-L	G	R	F												●	14	8.4	1.5	1.2	 Pokazano płytkę w wersji prawej.
	SNGU140812ANER-L	G	R	E	●	●	●	●	●	●	★	★	●				14	8.4	1.5	1.2	
	SNGU140812ANER-M	G	R	E	●	●	●	●	●	●	★	★	●				14	8.4	1.5	1.2	
	SNMU140812ANER-M	M	R	E	●	●	●	●	●	●	★	★	●				14	8.4	1.5	1.2	
	SNMU140812ANER-R	M	R	E	●	●					★	★					14	8.4	1.5	1.2	
	SNMU140812ANER-H	M	R	E	●	●	●				★	★					14	8.4	1.5	1.2	
	SNGU140812ANFL-L	G	L	F												★	14	8.4	1.5	1.2	
	SNGU140812ANEL-L	G	L	E	★	★	★				★	★					14	8.4	1.5	1.2	
	SNGU140812ANEL-M	G	L	E	★	★	★				★	★					14	8.4	1.5	1.2	
	SNMU140812ANEL-M	M	L	E	★	★	★				★	★					14	8.4	1.5	1.2	
SNMU140812ANEL-R	M	L	E	★	★	★				★						14	8.4	1.5	1.2		

K  
NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## PŁYTKI DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal											<b>Warunki obróbki :</b> ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie :</b> E : Z promieniem F : Ostre	
	M	Stal nierdzewna												
Kształt	K	Żeliwo											Wymiary (mm)	Geometria
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu												
	H	Stal hartowana												
	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Cermetal	Wymiary (mm)				
MC5020					MP6120	VP15TF	MX3020	L	W1	S	BS	RE		
	WNGU1406ANEN8C-M	G	F	●	●	●	●		16.87	16.87	6	8	1.0	

## INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



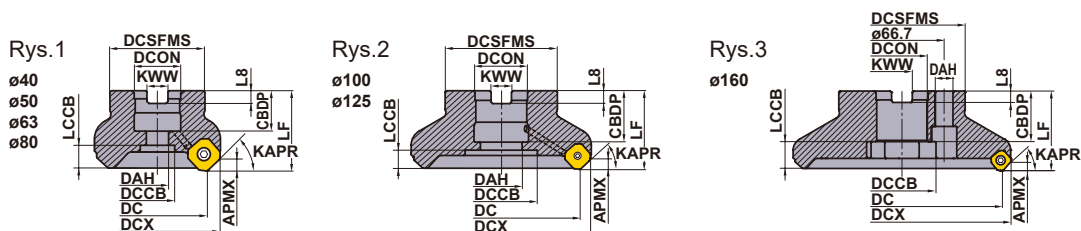
Rys.2

Płytki wygładzające do głowicy WSX445 posiadają dwa naroża. Ustawić tak, jak to pokazano na rys. 1.

Doskonałą gładkość powierzchni można uzyskać za pomocą jednej płytki wygładzającej.

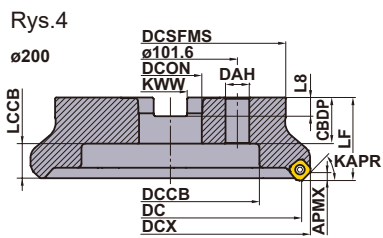
Gdy posuw jest większy od 8 mm/obr., należy zamocować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

## WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC NASADZANYCH



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDF	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
40	WSX445-040A03AR	16	18	9	14	13.3	37	8.4	5.6	1
40	WSX445-040A04AR	16	18	9	14	13.3	37	8.4	5.6	1
50	WSX445-050A03AR	22	20	11	17	11.3	47	10.4	6.3	1
50	WSX445-050A04AR	22	20	11	17	11.3	47	10.4	6.3	1
50	WSX445-050A05AR	22	20	11	17	11.3	47	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A04AR	22	20	11	17	11.3	50	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A05AR	22	20	11	17	11.3	50	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A06AR	22	20	11	17	11.3	50	10.4	6.3	1
80	WSX445-080A04AR	27	23	13	20	14.3	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A06AR	27	23	13	20	14.3	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A08AR	27	23	13	20	14.3	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A04AL	27	23	13	20	14.3	56	12.4	7	1
100	WSX445-100B05AR	32	26	26	45	16.3	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B07AR	32	26	26	45	16.3	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B10AR	32	26	26	45	16.3	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B05AL	32	26	26	45	16.3	78	14.4	8	2
125	WSX445-125B06AR	40	28	30	56	21.3	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B08AR	40	28	30	56	21.3	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B12AR	40	28	30	56	21.3	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B06AL	40	28	30	56	21.3	89	16.4	9	2



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
160	<b>WSX445-160C07NR</b>	40	40	14	56	21.3	100	16.4	9	3
160	<b>WSX445-160C10NR</b>	40	40	14	56	21.3	100	16.4	9	3
160	<b>WSX445-160C16NR</b>	40	40	14	56	21.3	100	16.4	9	3
160	<b>WSX445-160C07NL</b>	40	40	14	56	21.3	100	16.4	9	3
200	<b>WSX445-200C08NR</b>	60	32	18	135	29.3	160	25.7	14.22	4
200	<b>WSX445-200C12NR</b>	60	32	18	135	29.3	160	25.7	14.22	4
200	<b>WSX445-200C20NR</b>	60	32	18	135	29.3	160	25.7	14.22	4

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Materiał obrabiany	Twardość	1-szy zalecany	2-gi zalecany	Vc (m/min)	Obróbka wykańczająca		
					fz (mm/ząb)	ap	
					Łamacz wióra L		
<b>P</b>					Łamacz wióra L		
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MP6120	VP15TF	250 (200–300)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	240 (190–290)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MX3030	–	180 (130–230)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	200 (150–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MX3030	–	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	MP6120	VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	200 (150–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MX3030	–	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6120	VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	120 (90–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>M</b>					Łamacz wióra L		
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	MP7130	VP15TF	200 (150–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	200 (150–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MX3030	–	130 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	MP7130	VP15TF	170 (120–220)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	170 (120–220)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna Duplex	≤ 280HB	MP7130	VP15TF	160 (110–210)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	160 (110–210)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤ 450HB	MP7130	VP15TF	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>K</b>					Łamacz wióra L		
Żeliwo szare	≤ 350MPa	MC5020	–	220 (200–270)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	–	180 (130–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP20RT	–	170 (120–240)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MX3030	–	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	MC5020	–	200 (180–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	160 (110–240)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	MC5020	–	200 (180–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	–	160 (110–240)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP20RT	–	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>H</b>					Łamacz wióra M		
Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	–	50 (30–70)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	
Stal hartowana	55–62HRC	VP15TF	–	40 (20–50)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).  
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).





## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Materiał obrabiany	Twardość	1-szy zalecany	2-gi zalecany	Vc (m/min)	Obróbka wykańczająca		
					fz (mm/ząb)	ap	
					Łamacz wióra L		
<b>P</b>					Łamacz wióra L		
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MP6120	VP15TF	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	120 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	120 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	MP6120	VP15TF	120 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	120 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6120	VP15TF	100 (80–120)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	100 (80–120)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>M</b>					Łamacz wióra L		
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	MP7130	VP15TF	130 (80–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	130 (80–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	MP7130	VP15TF	100 (80–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	100 (80–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna Duplex	≤ 280HB	MP7130	VP15TF	100 (80–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	100 (80–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤ 450HB	MP7130	VP15TF	90 (50–140)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	90 (50–140)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>K</b>					Łamacz wióra L		
Żeliwo szare	≤ 350MPa	MC5020	–	180 (160–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	130 (100–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	MC5020	–	180 (160–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	130 (100–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	MC5020	–	180 (160–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	110 (80–140)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>N</b>					Łamacz wióra L		
Stopy aluminium	–	TF15	–	≥ 300	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0	
<b>S</b>					Łamacz wióra L		
Stop tytanu	–	MP9120	VP15TF	50 (40–60)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	
		MP9130	VP20RT	50 (40–60)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	
Stop żaroodporny	–	MP9120	VP15TF	40 (20–50)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	
		MP9130	VP20RT	40 (20–50)	0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.0	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

(mm)

Obróbka lekka		Obróbka zgrubna		Obróbka półciężka		Obróbka ciężka	
fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap
Łamacz wióra L,M		Łamacz wióra M		Łamacz wióra M,R		Łamacz wióra R,H	
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
Łamacz wióra L,M		Łamacz wióra M					
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	–	–	–	–
Łamacz wióra L,M		Łamacz wióra M		Łamacz wióra M,R		Łamacz wióra R,H	
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
Łamacz wióra L		Łamacz wióra L		Łamacz wióra L		Łamacz wióra L	
0.15 (0.1–0.2)	≤ 2.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 3.0	0.2 (0.15–0.25)	≤ 4.0	0.25 (0.2–0.3)	≤ 5.0
Łamacz wióra L,M		Łamacz wióra M					
0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.5	0.1 (0.05–0.15)	≤ 2.0	–	–	–	–
0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.5	0.1 (0.05–0.15)	≤ 2.0	–	–	–	–
0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.5	0.1 (0.05–0.15)	≤ 2.0	–	–	–	–
0.05 (0.05–0.1)	≤ 1.5	0.1 (0.05–0.15)	≤ 2.0	–	–	–	–

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



# ASX445



K

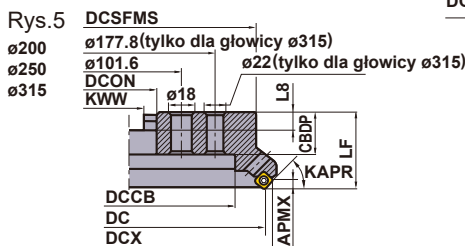
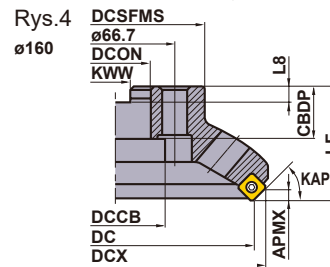
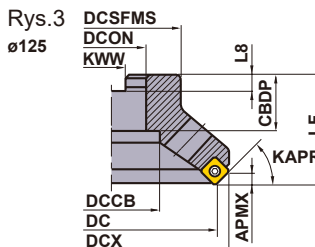
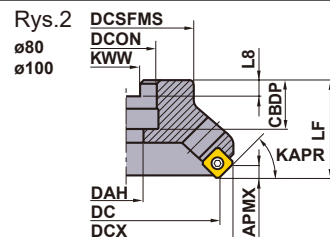
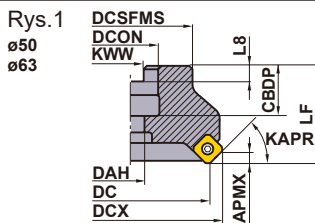
NARZĘDZIA OBROTOWE



ø50, ø63



Powyżej ø80



## ■ GŁÓWICA NASADZANA

KAPR : 45°

GAMP: +20°—+23° GAMF: -13°—-10°

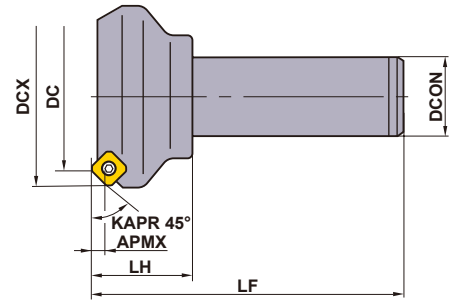
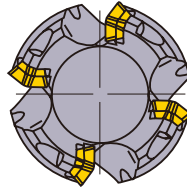
Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.	
		R	L		DC	DCX	LF	DCON	CBDP	DAH	DCCB	DCSFMS	KWW				L8
Podziałka rzadka	ASX445-050A03R	●		3	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.5	6	1
	ASX445-063A04R	●		4	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.7	6	1
	ASX445-080A04R	●		4	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	1.0	6	2
	ASX445-100A05R	●		5	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.6	6	2
	ASX445-125B06R	●		6	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.4	6	3
	ASX445-160C07R	●		7	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.9	6	4
	ASX445-200C08R	★		8	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	6.7	6	5
	ASX445-250C10R	★		10	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.5	6	5
	ASX445-315C14R	★		14	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	22.4	6	5
Podziałka gęsta	ASX445-050A04R	●		4	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.4	6	1
	ASX445-063A05R	●		5	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.6	6	1
	ASX445-080A06R/L	●	□	6	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	0.9	6	2
	ASX445-100A07R/L	●	□	7	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.5	6	2
	ASX445-125B08R/L	●	□	8	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.3	6	3
	ASX445-160C10R	●		10	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	6	4
	ASX445-200C12R/L	●	□	12	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	5.8	6	5
	ASX445-250C14R/L	★	□	14	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.6	6	5
	ASX445-315C18R/L	★	□	18	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	22.2	6	5
Podziałka bardzo gęsta	ASX445-050A05R	●		5	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.4	6	1
	ASX445-063A06R	●		6	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.6	6	1
	ASX445-080A08R	●		8	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	0.9	6	2
	ASX445-100A10R/L	●	□	10	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.5	6	2
	ASX445-125B12R	●		12	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.3	6	3
	ASX445-160C16R	●		16	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	6	4
	ASX445-200C20R	★		20	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	6.5	6	5
	ASX445-250C24R	★		24	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.3	6	5
	ASX445-315C28R	★		28	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	21.8	6	5

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.



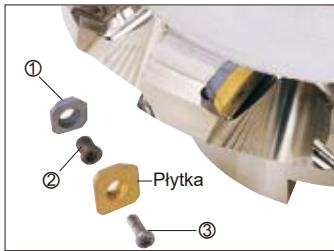
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)					APMX (mm)
			DC	DCX	LF	DCON	LH	
ASX445R503S32	★	3	50	63.0	125	32	40	6
ASX445R634S32	★	4	63	75.9	125	32	40	6

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



## CZĘŚCI ZAPASOWE


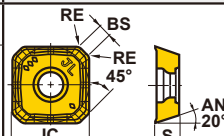

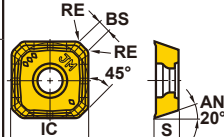

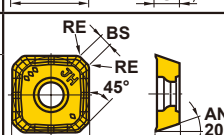

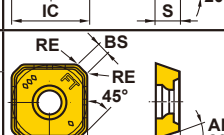

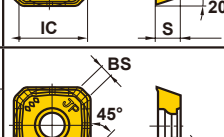
Numer oprawki narzędzia	①	②  *	③  *		
	Płytką podporowa	Śruba płytki podporowej	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)	Typ klucza (Płytką podporowa)
<b>ASX445</b>	STASX445N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

\* Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5

Klucz	<p>1. Klucz Do głowicy ASX445 stosuje się wkręty dociskowe TORXPLUS. Dołączony klucz przeznaczony jest wyłącznie do tego wkrętu. W celu zapewnienia prawidłowego mocowania wkrętów TORXPLUS należy używać tylko dołączonego klucza.</p> <p>2. Klucz trzpieniowy sześciokątny Dołączony klucz trzpieniowy sześciokątny jest przeznaczony do zamocowania gniazda i płytki podporowej. Rozmiar klucza: 3,5 mm.</p>
Części zapasowe	Należy używać oryginalnych części dostarczonych wraz z frezem. Użycie nieoryginalnych części nie gwarantuje zachowania parametrów technicznych ani bezpieczeństwa pracy.

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrotowości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy													Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)				Geometria
					F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	VP45N	NX4545		HT110	IC	S	BS	RE		
					Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: E : Z promieniem F : Ostre S : Fazka+zaszlifowanie T : Fazka																			
K NARZĘDZIA OBROTOWE	Łamacz wióra JL 	SEET13T3AGEN-JL	E	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	
	Łamacz wióra JM 	SEMT13T3AGSN-JM	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	
	Łamacz wióra JH 	SEMT13T3AGSN-JH	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	
	Łamacz wióra FT 	SEMT13T3AGSN-FT	M	S	●															13.4	3.97	1.9	1.5	
	Do stopów aluminium 	SEGT13T3AGFN-JP	G	F														●		13.4	3.97	2.2	—	

### ■ Instrukcje użycia łamacza typu JP

Uwaga 1) Łamacz JP ma ostre krawędzie skrawające. Podczas obchodzenia się z płytką z łamaczem JP nakładać rękawice.

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów aluminium występuje tendencja do tworzenia się narostu, często prowadząca do uszkodzenia płytki.

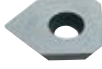
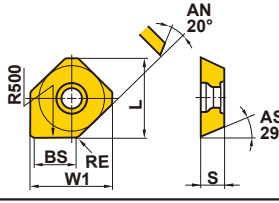

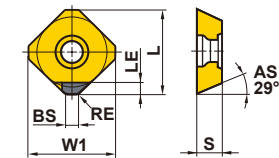
Uwaga 3) Zalecana jest obróbka na mokro.

● : Standard magazynowy. (Po 10 płytek w opakowaniu)

(Płytki wygładzające z CBN i PCD są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu)



## PŁYTKI DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obciążalności płytki	Zaszlifowanie	MC5020	VP15TF	NX2525	VP25N	HT105T	MB710	MD220	Wymiary (mm)						Geometria	
											L	LE	W1	S	BS	RE		
	WEEW13T3AGER8C	E	F	●	●			●				16.6	—	16.48	3.97	7.5	1.5	
	WEEW13T3AGTR8C	E	T			●	●					16.6	—	16.48	3.97	7.5	1.5	
	WEEW13T3AGFR3C	E	F							●		16.6	1.8	16.48	3.97	3.0	1.5	
	WEEW13T3AGTR3C	E	T						●			16.6	1.8	16.48	3.97	3.0	1.5	

Uwaga 1) Płytki wygładzające posiadają jedno naroże.

Uwaga 2) Płytki z CBN w gatunku MB710 są przeznaczone do obróbki żeliw.

Uwaga 3) Płytki z PCD w gatunku MD220 są przeznaczone do obróbki stopów aluminium.

### INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



Rys.2

Uwaga 1) Te płytki wygładzające posiadają jedno naroże.

Uwaga 2) Montaż płytki wygładzającej wykonać tak, aby krawędź skrawająca znalazła się w położeniu pokazanym na Rys. 1.

Nie montować płytki wygładzającej w sposób pokazany na Rys. 2 (Płytką może ulec zniszczeniu wskutek zbyt dużych obciążeń skrawania).

Uwaga 3) Zalecana głębokość skrawania  $a_p = 0,2-0,5$  (mm). (Jeśli głębokość skrawania jest większa od zalecanej, należy pamiętać o obciążeniach skrawania.)

Uwaga 4) Główna krawędź skrawająca płytki wygładzającej nie wystaje tak daleko, jak w przypadku płytek standardowych.

Ma to na celu zapobieżenie dużym obciążeniom płytki wygładzającej. (Aby zapobiec złamaniu, ustawić posuw mniejszy od 0.2 mm/ząb).

Uwaga 5) Doskonałą gładkość powierzchni można uzyskać za pomocą jednej płytki wygładzającej.

Uwaga 6) Gdy posuw na obrót jest większy niż szerokość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odstępach.

### ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA PRZY STOSOWANIU PŁYTKI WYGŁADZAJĄCEJ

Materiał przedmiotu obrabianego	Gatunek	Zalecana prędkość skrawania (m/min)
P	VP25N	200 (80–250)
	VP15TF	180 (80–250)
M	VP15TF	120–270
K	MC5020	130–250
	VP15TF	
	MB710	
S	VP15TF	20–50
H	VP15TF	40–80
N	MD220	650 (300–1000)

● Zalecana głębokość skrawania ( $a_p$ ) wynosi 0.2–0.5 mm, a posuw na ząb (fz) do 0.2 mm/ząb.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K029

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka		
				Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra	
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	F7030	280 (210–350)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP6120 VP15TF	250 (200–300)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP6130	240 (190–290)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		VP30RT	230 (180–280)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		NX4545	180 (130–230)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	–	–	
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	F7030	250 (200–300)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
			MP6120 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
			MP6130	200 (150–230)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
			VP30RT	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
			NX4545	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	–	–
280–350HB		F7030	180 (130–230)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP6120 VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP6130	120 (90–150)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		VP30RT	100 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		NX4545	100 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	–	–	
M Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP7140 VP30RT	200 (150–250)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		NX4545	150 (120–180)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	–	–	
K Żeliwo Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MC5020	200 (150–250)	–	–	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH FT	
		VP15TF	180 (130–250)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
	Wytrzymałość na rozciąganie ≥450MPa	MC5020	110 (80–150)	–	–	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH FT	
N Stopy aluminium	–	HTi10	650 (300–1000)	0.15 (0.1–0.2)	JP	0.2 (0.1–0.3)	JP	0.3 (0.2–0.4)	JP	
S Stop tytanu	–	MP9120 VP15TF	50 (40–60)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
		MP9130	45 (30–55)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH	
	Stop żaroodporny (Inconel718, itd.)	–	MP9120 VP15TF	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
			MP9130	35 (15–45)	0.15 (0.1–0.2)	JL	0.2 (0.1–0.3)	JM	0.3 (0.2–0.4)	JH
H Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	80 (60–100)	0.1 (0.05–0.15)	JL	0.15 (0.1–0.2)	JM	0.2 (0.1–0.3)	JH	

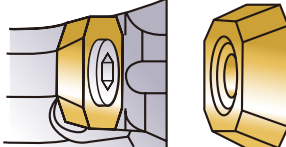
● Obroty (min<sup>-1</sup>) = (1000 × prędkość skrawania) ÷ (3.14 × DC)

● Posuw stołu (mm/min) = posuw na ostrze × liczba płytek × obroty freza

## CHARAKTERYSTYKA

### ■ GŁOWICA O DŁUGIEJ ŻYWOTNOŚCI, ZAPEWNIAJĄCA STABILNĄ OBRÓBKĘ, WYSOKĄ DOKŁADNOŚĆ

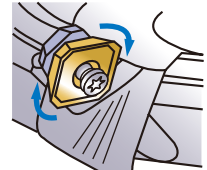
Płytkę podporową z węgla spiekane go z opracowanym przez Mitsubishi mechanizmem zapobiegającym przemieszczaniu się płytek podczas obróbki zapewnia doskonale mocowanie płytki i umożliwia stabilną obróbkę nawet przy dużych obciążeniach.



Głowica freza jest wykonana ze specjalnej stali stopowej żarowytrzymałej. Specjalna obróbka powierzchniowa poprawia odporność na korozję.



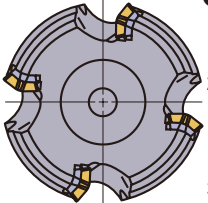
We frezach ASX zastosowano system umożliwiający precyzyjne mocowanie płytek na śrubę. Zmiana krawędzi odbywa się bez konieczności wykręcania śruby.



### ■ ZALECANY DO RÓŻNYCH ZASTOSOWAŃ

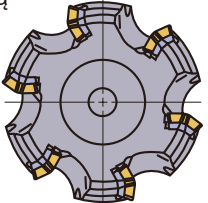
● Typ z podziałką rzadką

1. Pierwszy wybór dla obróbki stali i stali nierdzewnych.
2. Do głębokiej obróbki z dużym posuwem i z odprowadzaniem wióra o dużej objętości.
3. Łatwa obróbka umożliwia stosowanie dłuższych wysięgów.



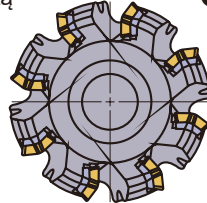
● Typ z podziałką gęstą

1. Pierwszy wybór dla żeliwa, stali hartowanej i stopów żaroodpornych.
2. Do obróbki płytkiej z małym posuwem i z odprowadzaniem wióra o małej objętości.



● Typ z podziałką bardzo gęstą

1. Pierwszy wybór dla obróbki żeliwa.
2. Do obróbki wymagającej dużego posuwu oraz odprowadzenia wióra o małej objętości.



### ■ ŁAMACZE WIELOZADANIOWE

<b>JL</b> Łamacz do obróbki wykańczającej i lekkiej	<b>JM</b> Łamacz do obróbki lekkiej i półciężkiej	<b>JH</b> Obróbka średnia i ciężka	<b>JP</b> Łamacz do obróbki aluminium	<b>FT</b> Łamacz do obróbki zgrubnej żeliwa
				
Płytki o wysokiej dokładności ze szlifowanym obrzeżem. Duży kąt natarcia zapewniający niskie opory skrawania.	Płytki o wysokiej dokładności klasy M. Do szerokiego asortymentu materiałów obrabianych i parametrów skrawania.	Płytki o wysokiej dokładności klasy M. Silna krawędź skrawająca zapewnia odporność na pękanie.	Płytki o wysokiej dokładności ze szlifowanym obrzeżem. Duży kąt natarcia i powierzchnia natarcia o lustrzanej gładkości zapewniają ostrą krawędź skrawającą i wysoką odporność na tworzenie się narostu.	Płytki o wysokiej dokładności w klasie tolerancji M. Płytki płaskie (bez łamacza) o wysokiej odporności na pękanie.
① Mała sztywność przedmiotu obrabianego.	① Obróbka ogólna.	① Obróbka przerywana. ② Do usuwania zendry.	① Frezowanie ogólne aluminium i metali nieżelaznych.	① Do obróbki zgrubnej żeliwa pokrytego zendrą.

### ■ GATUNKI PŁYTEK DO SZEROKIEGO ASORTYMENTU MATERIAŁÓW

	<b>P</b> Stal węglowa · Stal stopowa	<b>M</b> Stal nierdzewna	<b>K</b> Żelwo · Żelwo sferoidalne (GGG)	<b>N</b> Stopy aluminium	<b>S</b> Stop żaroodporny · Stop tytanu	<b>H</b> Stal obrobiona cieplnie
↑ Predkość skrawania ↓ Niska	F7030	F7030	MC5020	HTi10	MP9120 VP15TF	VP15TF
	MP6120 VP15TF MP6130 VP30RT	MP7130 VP15TF MP7140 VP30RT	VP15TF		MP9130	
	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	Stabilna Warunki obróbki Niestabilna

Uwaga 1) Do obróbki stali lub stali nierdzewnych, gdzie szczególnie istotna jest gładkość powierzchni, użyć Cermetu NX4545.  
 Obróbka stabilna: Obróbka ciągła: Stała głębokość skrawania, obróbka przedmiotów obrobionych wstępnie, pewnie zamocowanych  
 Obróbka niestabilna: Ciężka, przerywana: Zmienna głębokość skrawania, niska sztywność zamocowania

Tabela doboru (liczba krawędzi skrawających i parametry skrawania)

DC	Typ	Liczba płytek	AHX440S			AHX475S			AHX640S		
			Obróbka ogólna			Obróbka z dużym posuwem			Obróbka ogólna		
			Dostępność	fr (mm/obr.)	APMX	Dostępność	fr (mm/obr.)	APMX	Dostępność	fr (mm/obr.)	APMX
40	Podziałka gęsta	3	●	0.6–1.2	3						
	Podziałka bardzo gęsta	4	●	0.8–1.6	3						
50	Podziałka gęsta	4	●	0.8–1.6	3	●	2.4–4.0	1.6			
	Podziałka bardzo gęsta	5	●	1.0–2.0	3	●	3.0–5.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	6	●	1.2–2.4	3						
63	Podziałka rzadka	4							●	0.8–1.6	6
	Podziałka gęsta	5	●	1.0–2.0	3	●	3.0–5.0	1.6	●	1.0–2.0	6
	Podziałka bardzo gęsta	6	●	1.2–2.4	3	●	3.6–6.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	8	●	1.6–3.2	3						
80	Podziałka rzadka	4							●	0.8–1.6	6
	Podziałka gęsta	6	●	1.2–2.4	3	●	3.6–6.0	1.6	●	1.2–2.4	6
	Podziałka bardzo gęsta	8	●	1.6–3.2	3	●	4.8–8.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	10	●	2.0–4.0	3						
100	Podziałka rzadka	5							●	1.0–2.0	6
	Podziałka gęsta	7	●	1.4–2.8	3	●	4.2–7.0	1.6	●	1.4–2.8	6
	Podziałka bardzo gęsta	9				●	5.4–9.0	1.6			
		10	●	2.0–4.0	3						
	Podziałka super gęsta	12	●	2.4–4.8	3						
125	Podziałka rzadka	6							●	1.2–2.4	6
	Podziałka gęsta	8	●	1.6–3.2	3	●	4.8–8.0	1.6	●	1.6–3.2	6
	Podziałka bardzo gęsta	10				●	6.0–10.0	1.6			
		12	●	2.4–4.8	3						
	Podziałka super gęsta	14	●	2.8–5.6	3						
160	Podziałka rzadka	7							●	1.4–2.8	6
	Podziałka gęsta	10	●	2.0–4.0	3	●	6.0–10.0	1.6	●	2.0–4.0	6
	Podziałka bardzo gęsta	12				●	7.2–12.0	1.6			
		14	●	2.8–5.6	3						
Podziałka super gęsta	16	●	3.2–6.4	3							
200	Podziałka rzadka	8							●	1.6–3.2	6
	Podziałka gęsta	12							●	2.4–4.8	6

Uwaga 1) fr : Posuw na obrót (AHX475S: posuw na ząb (fz) jest ograniczony szerokością skrawania ae.

Szczegółowe informacje podano na str. K040).

Uwaga 2) APMX: Maksymalne głębokości skrawania (AHX440S: maksymalne głębokości skrawania zależą od typu łamacza)

Uwaga 3) Głębokości skrawania i posuwu są identyczne jak zalecane parametry skrawania dla stali węglowych i stopowych.

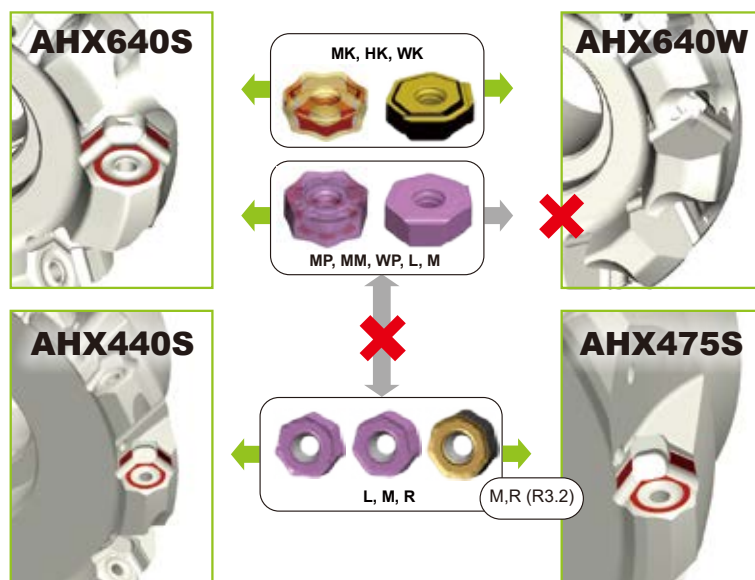
## Kompatybilność z płytkami do głowic serii AHX

Płytki z promieniem naroża RE = 3.2 mm przeznaczone dla głowic AHX440S mogą być montowane w głowicach AHX475S.

Wszystkie płytki przeznaczone dla głowic AHX640 mogą być montowane w głowicach AHX640S

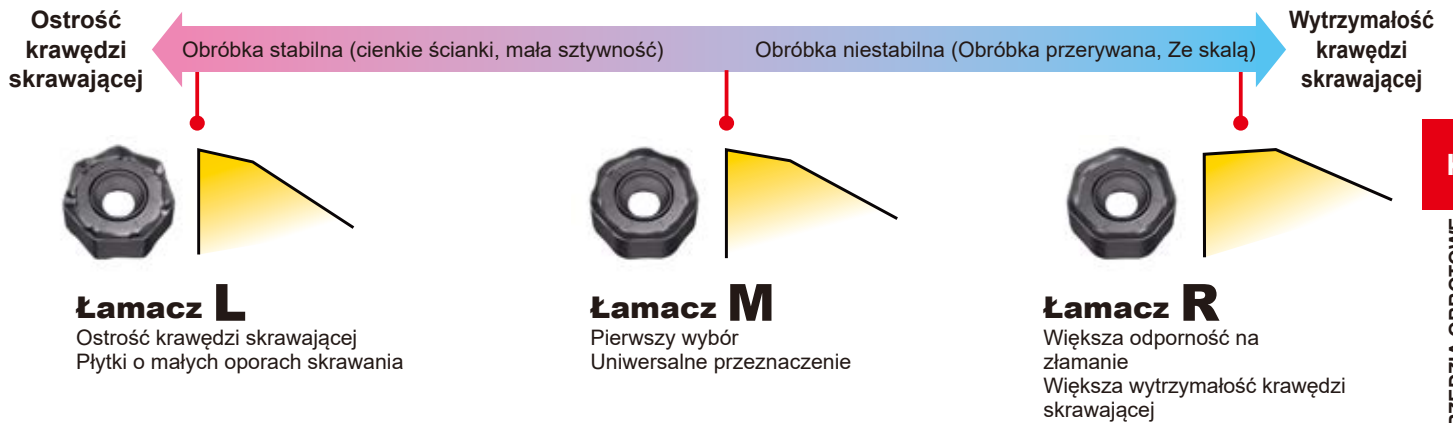
(inna będzie jednak wysokość frezu).

Płytki z łamaczami MK, HK i WK do montażu w głowicy AHX640W są przeznaczone do obróbki odlewów.



# Typy Łamaczy Wióra

Seria łamaczy do różnych warunków skrawania



K  
NARZĘDZIA OBRÓTOWE

Materiał przedmiotu obrabianego	Warunki obróbki		
	Obróbka stabilna	Obróbka ogólna	Obróbka niestabilna
P	<b>AHX440S</b>	<b>M(R0.8)</b> Z krawędzią wygładzającą	<b>M(R3.2)</b> Kompatybilny z AHX475 <b>R</b> Kompatybilny z AHX475
	<b>AHX640S</b>	<b>MP</b>	
M	<b>AHX440S</b>	<b>L</b> Z krawędzią wygładzającą	<b>M(R0.8)</b> Z krawędzią wygładzającą <b>M(R3.2)</b>
	<b>AHX640S</b>	<b>MM</b>	
K	<b>AHX440S</b>	<b>L</b> Z krawędzią wygładzającą	<b>M(R0.8)</b> Z krawędzią wygładzającą <b>M(R3.2)</b> Kompatybilny z AHX475 <b>R</b> Kompatybilny z AHX475
	<b>AHX640S</b>	<b>MK</b>	<b>HK</b>

## Płytki wygładzające do głowicy AHX640S

Dla danych parametrów skrawania uzyskanie wyższej gładkości powierzchni zależy od liczby zastosowanych płytek wygładzających.



**Płytki z geometrią WP**  
+ płytki z geometrią **MP**  
Prawa, 2 krawędzie, lewa, 2 krawędzie.



**Płytki z geometrią WK**  
+ płytki z geometrią **MK**  
Prawa, 2 krawędzie, lewa, 2 krawędzie.





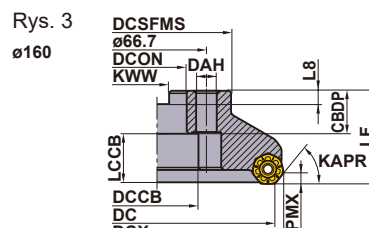
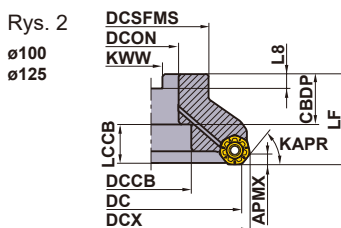
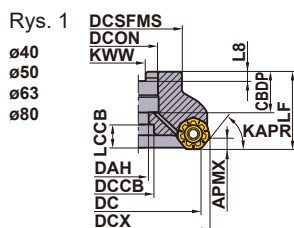
# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBROBKA OGÓLNA>



# AHX440S



KAPR : 50°  
GAMP: -6° GAMF: -7°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

NARZĘDZIA OBROTOWE

K



DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT* (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCON			
40	AHX440S-040A03AR	●	○	3	40	48.4	16	1	0.3	3
	AHX440S-040A04AR	●	○	4	40	48.4	16	1	0.2	3
50	AHX440S-050A04AR	●	○	4	40	58.4	22	1	0.4	3
	AHX440S-050A05AR	●	○	5	40	58.4	22	1	0.4	3
	AHX440S-050A06AR	●	○	6	40	58.4	22	1	0.4	3
63	AHX440S-063A05AR	●	○	5	40	71.4	22	1	0.6	3
	AHX440S-063A06AR	●	○	6	40	71.4	22	1	0.6	3
	AHX440S-063A08AR	●	○	8	40	71.4	22	1	0.5	3
80	AHX440S-080A06AR	●	○	6	50	88.4	27	1	1.1	3
	AHX440S-080A08AR	●	○	8	50	88.4	27	1	1.1	3
	AHX440S-080A10AR	●	○	10	50	88.4	27	1	1.1	3
100	AHX440S-100B07AR	●	○	7	50	108.4	32	2	1.6	3
	AHX440S-100B10AR	●	○	10	50	108.4	32	2	1.6	3
	AHX440S-100B12AR	●	○	12	50	108.3	32	2	1.6	3
125	AHX440S-125B08AR	●	○	8	63	133.4	40	2	3.0	3
	AHX440S-125B12AR	●	○	12	63	133.4	40	2	3.0	3
	AHX440S-125B14AR	●	○	14	63	133.3	40	2	2.9	3
160	AHX440S-160C10NR	●	—	10	63	168.4	40	3	4.8	3
	AHX440S-160C14NR	●	—	14	63	168.4	40	3	4.6	3
	AHX440S-160C16NR	●	—	16	63	168.4	40	3	4.7	3

Uwaga 1) Głowica nie zawiera śruby ustalającej. Śrubę należy zamówić oddzielnie.

Uwaga 2) Podane wyżej wartości APMX zależą od typu łamacza.

\* WT : Masa freza

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej	* 	
AHX440S	Wkręt dociskowy TS35R	Klucz (płytką) TKY15T

\* Moment dokręcenia (N · m) : TS35R=3,5

## ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)								Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g		
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy										
AHX440S-040A○○AR	HSC08025H	HSC08040	1	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	 	
AHX440S-050A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
AHX440S-063A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
AHX440S-080A○○AR	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—		
AHX440S-100B○○AR	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23		
AHX440S-125B○○AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
AHX440S-160C○○NR	— <small>Bez kanału doprowadzenia chłodziwa</small>	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal		Warunki obróbki (orientacyjnie):					Zaszlifowanie:					Geometria	
		M	Stal nierdzewna		●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✦: Obróbka niestabilna					E: Z promieniem						
		K	Żeliwo													
		H	Stal hartowana													
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrabialności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy					Wymiary (mm)						
					MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MC5020	VP15TF	IC	RE	BS	S	APMX	
Obróbka stabilna		<b>NNMU130508ZER-L</b>	M	E	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.77	3	
Obróbka ogólna		<b>NNMU130508ZEN-M</b>	M	E	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.57	* 4	
Obróbka niestabilna		<b>NNMU130532ZEN-M</b>	M	E	●	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.57	* 4	
Obróbka wykańczająca		<b>WNEU1305ZEN4C-M</b>	E	E	●				●	★	13.4	2.7	4	5.1	0.5	

\* Gdy płytka wygładzająca nie jest stosowana, APMX = 3.5mm

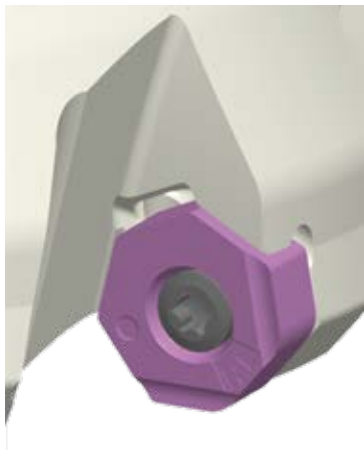


Naroże płytki z przeciwnej strony

Gdy naroże płytki znajduje się z tej strony, APMX = 4.0 mm

Gdy naroże płytki znajduje się z przeciwnej strony, APMX = 3.5 mm

## INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



Rys.2

Uwaga 1) Płytki wygładzające posiadają dwa naroża. Należy ustawić je tak, jak to pokazano na Rys. 1.

Uwaga 2) Dobrą gładkość powierzchni można uzyskać poprzez zastosowanie jednej płytki wygładzającej.

Gdy posuw na obrót jest większy niż długość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować co najmniej 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120,VP15TF	250(200–300)	0.3(0.2–0.4)	≤3	
		MP6130	240(190–290)	0.3(0.2–0.4)	≤3	
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MP6120,VP15TF	220(170–270)	0.3(0.2–0.4)	≤3
			MP6130	200(150–250)	0.3(0.2–0.4)	≤3
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤3
			MP6130	120(90–150)	0.3(0.2–0.4)	≤3
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤1
			MP6130	120(90–150)	0.15(0.1–0.2)	≤1
	Stal hartowana	35–45HRC	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤1
			MP6130	120(90–150)	0.15(0.1–0.2)	≤1
<b>M</b> Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MP7130,VP15TF	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤3	
		MP7140	180(120–230)	0.2(0.1–0.3)	≤3	
	> 200HB	MP7130,VP15TF	150(100–200)	0.2(0.1–0.3)	≤3	
		MP7140	130(80–180)	0.2(0.1–0.3)	≤3	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7130,VP15TF	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤3
			MP7140	180(120–230)	0.2(0.1–0.3)	≤3
		> 200HB	MP7130,VP15TF	150(100–200)	0.2(0.1–0.3)	≤3
			MP7140	130(80–180)	0.2(0.1–0.3)	≤3
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7130,VP15TF	140(100–180)	0.15(0.05–0.25)	≤3
			MP7140	120(80–160)	0.15(0.05–0.25)	≤3
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7130,VP15TF	130(100–160)	0.15(0.05–0.25)	≤3
			MP7140	110(80–140)	0.15(0.05–0.25)	≤3
<b>K</b> Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	220(150–300)	0.3(0.2–0.4)	≤3	
		VP15TF	180(130–230)	0.3(0.2–0.4)	≤3	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MC5020	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤3
			VP15TF	170(120–220)	0.2(0.1–0.3)	≤3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MC5020	170(150–200)	0.2(0.1–0.3)	≤3
			VP15TF	140(100–180)	0.2(0.1–0.3)	≤3
<b>H</b> Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	80(60–100)	0.15(0.1–0.2)	≤1	

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)
<b>M</b> Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MP7130,VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		MP7140	100(80–140)	0.15(0.1–0.2)	≤3
	> 200HB	MP7130,VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		MP7140	80(55–105)	0.15(0.1–0.2)	≤3
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7130,VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		MP7140	100(80–140)	0.15(0.1–0.2)	≤3
	> 200HB	MP7130,VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		MP7140	80(55–105)	0.15(0.1–0.2)	≤3
Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7130,VP15TF	80(60–100)	0.1(0.05–0.15)	≤3
		MP7140	60(40–80)	0.1(0.05–0.15)	≤3
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7130,VP15TF	70(50–90)	0.1(0.05–0.15)	≤3
		MP7140	50(30–70)	0.1(0.05–0.15)	≤3

## Parametry skrawania w przypadku zastosowania płytki wygładzającej

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	≤180HB	<b>MP6120,VP15TF</b>	250(200–300)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5	
	180–280HB	<b>MP6120,VP15TF</b>	220(170–270)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5	
		<b>MP6120,VP15TF</b>	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5	
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	<b>MP6120,VP15TF</b>	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	<b>MP6120,VP15TF</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	<b>MP6120,VP15TF</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5	
<b>M</b> Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	<b>VP15TF</b>	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5	
	> 200HB	<b>VP15TF</b>	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	<b>VP15TF</b>	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
		> 200HB	<b>VP15TF</b>	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	<b>VP15TF</b>	80(60–100)	0.1(0.05–0.15)	≤0.5
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	<b>VP15TF</b>	70(50–90)	0.1(0.05–0.15)	≤0.5
<b>K</b> Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	<b>MC5020</b>	320(250–400)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5	
		<b>VP15TF</b>	220(150–300)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	<b>MC5020</b>	250(200–300)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
			<b>VP15TF</b>	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	<b>MC5020</b>	220(200–250)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
			<b>VP15TF</b>	170(150–200)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
<b>H</b> Stal hartowana	40–55HRC	<b>VP15TF</b>	80(60–100)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza)

Uwaga 3) Zalecana głębokość skrawania zależy od geometrii płytki.

Uwaga 4) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

Uwaga 5) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

(W porównaniu z obróbką na mokro, przy obróbce na sucho trwałość freza jest krótsza).

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA OGÓLNA Z DUŻYM POSUWEM>

15°  
KAPR

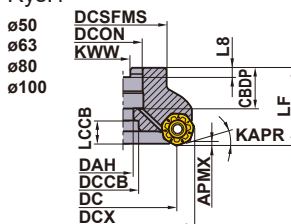


# AHX475S

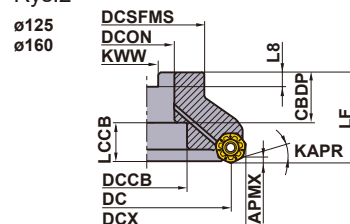
P M **K** N S H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

KAPR : 15°

GAMP: -6° GAMF: -10°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT <sup>*</sup> (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCON			
50	AHX475S-050A04AR	●	○	4	50	65.7	22	1	0.6	1.6
	AHX475S-050A05AR	●	○	5	50	65.7	22	1	0.6	1.6
63	AHX475S-063A05AR	●	○	5	50	78.7	22	1	1.0	1.6
	AHX475S-063A06AR	●	○	6	50	78.7	22	1	1.0	1.6
80	AHX475S-080A06AR	●	○	6	50	95.6	27	1	1.6	1.6
	AHX475S-080A08AR	●	○	8	50	95.6	27	1	1.6	1.6
100	AHX475S-100A07AR	●	○	7	63	115.6	32	1	3.3	1.6
	AHX475S-100A09AR	●	○	9	63	115.6	32	1	3.3	1.6
125	AHX475S-125B08AR	●	○	8	63	140.6	40	2	4.0	1.6
	AHX475S-125B10AR	●	○	10	63	140.6	40	2	4.0	1.6
160	AHX475S-160B10AR	●	○	10	63	175.6	40	2	6.0	1.6
	AHX475S-160B12AR	●	○	12	63	175.6	40	2	6.0	1.6

Uwaga 1) Głowica nie zawiera śruby ustalającej.

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

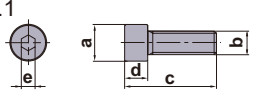
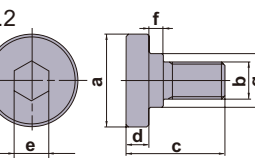
Numer oprawki narzędziowej	*	
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytką)
AHX475S	TS35R	TKY15T

\* Moment dokręcenia (N · m) : TS35R=3,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

## ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

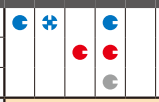

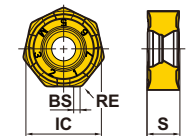
Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca		Rys:	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g	
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy									
AHX475S-050A <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	–	–	Rys.1  Rys.2 
AHX475S-063A <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	–	–	
AHX475S-080A <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	–	–	
AHX475S-100B <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	HSC16040H	–	1	24	M16×2	56	16	14	–	–	
AHX475S-125B <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	MBA20040H	–	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
AHX475S-160C <sup>○</sup> <sup>○</sup> AR	MBA20040H	–	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal		Warunki obróbki (orientacyjnie):									
		K	Żeliwo		●	●	●	●	●					
		H	Stal hartowana		●	●	●	●	●					
		Zaszlifowanie			Zaszlifowanie : E : Z promieniem									
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrabialności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)					Geometria
					MP6120	MP6130	MC5020	VP15TF	IC	RE	BS	S	APMX	
Obróbka ogólna		NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	★	13.4	3.2	–	5.57	1.6	
Obróbka niestabilna		NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	●	★	13.4	3.2	–	5.47	1.6	

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)	
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC	
		MP6120	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC	
		MP6120	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC	
		MP6130	R	130(80–180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC	
		MP6130	R	130(80–180)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC	
		MP6130	M	130(80–180)	1	≤1.6	0.8–1DC	
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MP6120	R	130(80–180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	130(80–180)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	M	130(80–180)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	110(60–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	110(60–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	M	110(60–160)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	MP6120	R	100(50–150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	MP6120	R	100(50–150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	80(30–120)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80(30–120)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	R	80(30–120)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6120	R	100(70–130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC	
		MP6120	R	100(70–130)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC	
		MP6120	R	100(70–130)	0.7	≤1.6	0.8–1DC	
		MP6130	R	80(50–110)	0.5	≤1.6	≤0.5DC	
		MP6130	R	80(50–110)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC	
		MP6130	R	80(50–110)	0.7	≤1.6	0.8–1DC	
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
		MC5020	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC	
		MC5020	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC	
		VP15TF	M	120(80–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC	
		VP15TF	M	120(80–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC	
		VP15TF	M	120(80–160)	1	≤1.6	0.8–1DC	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MC5020	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	M	120(80–160)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MC5020	R	150(100–200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
<b>H</b>	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	R	70(50–90)	0.4	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	70(50–90)	0.5	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	R	70(50–90)	0.6	≤1.6	0.8–1DC

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.



# FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA OGÓLNA>

50°  
KAPR



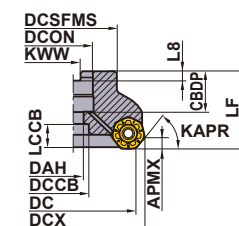
## AHX640S

P M K N S H



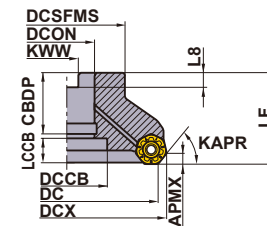
Rys. 1

ø63  
ø80



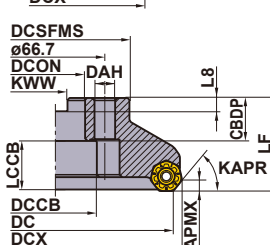
Rys. 2

ø100  
ø125



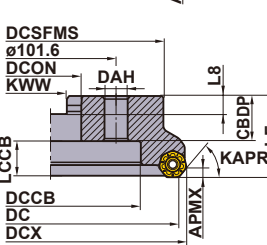
Rys. 3

ø160



Rys. 4

ø200



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria
ø63	HSC10030H	
ø80	HSC12035H	
ø100	MBA16033H	
ø125	MBA20040H	
ø160	—	—
ø200	—	—

KAPR : 50°  
GAMP : -6° GAMF : -5°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT* (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCON			
63	AHX640S-063A04AR	●	○	4	50	75.55	22	1	0.7	6
	AHX640S-063A05AR	●	○	5	50	75.55	22	1	0.6	6
80	AHX640S-080A04AR	●	○	4	50	92.55	27	1	1.1	6
	AHX640S-080A06AR	●	○	6	50	92.55	27	1	1.0	6
100	AHX640S-100B05AR	●	○	5	50	112.55	32	2	1.7	6
	AHX640S-100B07AR	●	○	7	50	112.55	32	2	1.6	6
125	AHX640S-125B06AR	●	○	6	63	137.55	40	2	3.1	6
	AHX640S-125B08AR	●	○	8	63	137.55	40	2	3.0	6
160	AHX640S-160C07NR	●	—	7	63	172.55	40	3	5.4	6
	AHX640S-160C10NR	●	—	10	63	172.55	40	3	5.2	6
200	AHX640S-200C08NR	●	—	8	63	212.55	60	4	7.8	6
	AHX640S-200C12NR	●	—	12	63	212.55	60	4	7.5	6

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej	*	
	 Wkręt dociskowy CS5015060T	 Klucz (płytką) TKY20T
AHX640S	CS5015060T	TKY20T

\* Moment dokręcenia (N • m) : CS5015060T=5,0

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

● : Standard magazynowy.

WYMIARY MONTAŻOWE > K046  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K041

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

K

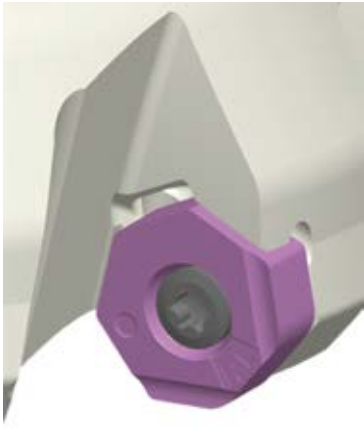
NARZĘDZIA OBROTOWE

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa odkształści płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Wymiary (mm)					Geometria			
					MP6120	MP6130	MP7030	MP9120	MP9130	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE	BS	S	APMX				
													IC	RE	BS	S	APMX				
Do stali Obróbka ogólna		<b>NNMU200708ZEN-M</b>	M	E	●	●										20	0.8	1	7.28	6	
Do stali Obróbka ogólna		<b>NNMU200708ZEN-MP</b>	M	E												20	0.8	1	7.28	6	
Stale nierdzewne		<b>NNMU200712ZER-MM</b>	M	E		●										20	1.2	1	8	6	
Do żeliwa Obróbka ogólna		<b>NNMU200608ZEN-MK</b>	M	E						●	★	★				20	0.8	1	6.1	6	
Do żeliwa Typ z mocną krawędzią skrawającą		<b>NNMU200608ZEN-HK</b>	M	E						●	★	★				20	0.8	1	6.1	6	
Do stopów tytanu i stopów żaroodpornych		<b>NNMU200712ZER-L</b>	M	E		●	●									20	1.2	1	8	6	
Do stali <i>Z krawędzią wygładzającą</i>		<b>WNEU2007ZEN7C-M</b>	E	E	●											20	0.8	7.2	6.85	0.5	
Obróbka ogólna <i>Z krawędzią wygładzającą</i>		<b>WNEU2007ZEN7C-WP</b>	E	E												20	0.8	7.1	6.85	0.5	
Do żeliwa <i>Z krawędzią wygładzającą</i>		<b>WNEU2006ZEN7C-WK</b>	E	E						●						20	0.8	7.4	6.55	0.5	

Uwaga 1) Wysokość frezu po zamontowaniu płytek z łamaczem MK i HK jest inna niż w przypadku płytek z łamaczem MP i MM.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

## INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



Rys.2

Uwaga 1) Płytki wygładzające posiadają dwa naroża. Należy ustawić je tak, jak to pokazano na Rys. 1.

Uwaga 2) Dobrą gładkość powierzchni można uzyskać poprzez zastosowanie jednej płytki wygładzającej.

Gdy posuw na obrót jest większy niż długość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować co najmniej 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
<b>P</b>	Stal konstrukcyjna	≤180HB	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	250(200–300)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	250(200–300)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>MP6130</b>	<b>M</b>	220(170–270)	0.4(0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	220(170–270)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	220(170–270)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>MP6130</b>	<b>M</b>	190(140–240)	0.4(0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>MP6130</b>	<b>M</b>	110(70–150)	0.4(0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stale ulepszone cieplnie	≤350HB (wyżarzane)	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC
			<b>MP6130</b>	<b>M</b>	110(70–150)	0.25(0.2–0.3)	≤3	≤0.8DC
Stal narzędziowa stopowa	35–45HRC	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC	
		<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC	
		<b>MP6130</b>	<b>M</b>	110(70–150)	0.25(0.2–0.3)	≤3	≤0.8DC	
<b>M</b>	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	150(100–200)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	140(100–180)	0.15(0.05–0.25)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	> 200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	150(100–200)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	130(100–160)	0.15(0.05–0.25)	≤5	≤0.8DC
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	220(150–300)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF, VP20RT</b>	<b>MK, HK</b>	180(130–230)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	180(130–230)	0.3(0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF, VP20RT</b>	<b>MK, HK</b>	170(120–220)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	170(120–220)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	170(150–200)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF, VP20RT</b>	<b>MK, HK</b>	140(100–180)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	140(100–180)	0.2(0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
<b>H</b>	Stal hartowana	40–55HRC	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	80(60–100)	0.15(0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC

Uwaga 1) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).  
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

## ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

	Materiał obrabiany	Twardość	Łamacz wióra	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
<b>M</b>	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	125 (100–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	100 (75–125)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	80 (60–100)	0.1 (0.05–0.15)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	125 (100–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	> 200HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	100 (75–125)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	70 (50–90)	0.1 (0.05–0.15)	≤5	≤0.8DC
<b>S</b>	Stop tytanu	–	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		–	<b>MP9120</b>	<b>L</b>	60 (50–70)	0.1 (0.05–0.15)	≤3	≤0.6DC
		–	<b>MP9130</b>	<b>L</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
	Stop żaroodporny	–	<b>MP7030</b>	<b>MM</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		–	<b>MP9120</b>	<b>L</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		–	<b>MP9130</b>	<b>L</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC

Uwaga 1) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).  
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

## ■ Parametry skrawania w przypadku zastosowania płytki wygładzającej

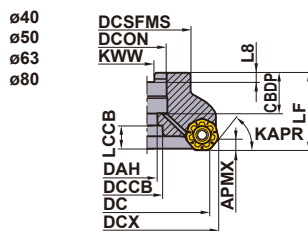
	Materiał obrabiany	Twardość	Płytką główną	Gatunek	Płytką wygładzającą (Wiper)	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
<b>P</b>	Stal konstrukcyjna	≤180HB	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>MP6120</b>	<b>M</b>	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>MP6120</b>	<b>M</b>	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>MP6120</b>	<b>M</b>	<b>MP6120</b>	<b>M</b>	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	<b>MC5020</b>	<b>WK</b>	320 (250–400)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	220 (150–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	<b>MC5020</b>	<b>WK</b>	250 (200–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	<b>MC5020</b>	<b>MK, HK</b>	<b>MC5020</b>	<b>WK</b>	220 (200–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
			<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	170 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
<b>S</b>	Stop żaroodporny	–	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤0.5	≤0.8DC
<b>H</b>	Stal hartowana	40–55HRC	<b>VP15TF</b>	<b>MP</b>	<b>VP15TF</b>	<b>WP</b>	80 (60–100)	0.15 (0.1–0.2)	≤0.5	≤0.8DC

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

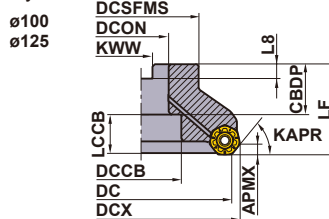
Uwaga 2) Prosimy stosować płytki z geometrią WP w połączeniu z płytkami z geometrią MP lub M, a płytki z geometrią WK w połączeniu z płytkami z geometrią MK lub HK

## WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC AHX440S, AHX475S, AHX640S

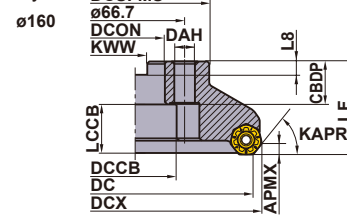
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

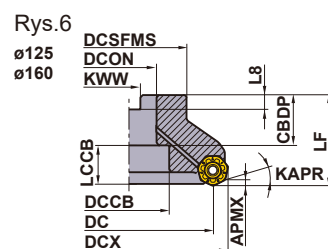
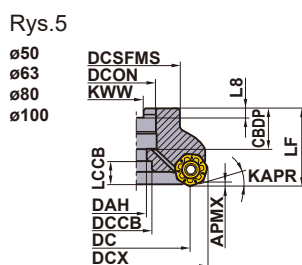
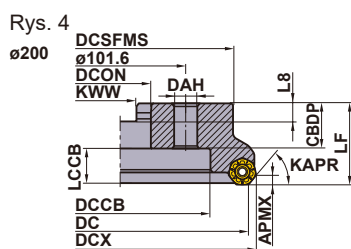


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
16	40	AHX440S-040A03AR	18	9	14	13.9	37	8.4	5.6	1
16	40	AHX440S-040A04AR	18	9	14	13.9	37	8.4	5.6	1
22	50	AHX440S-050A04AR	20	11	17	11.9	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX440S-050A05AR	20	11	17	11.9	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX440S-050A06AR	20	11	17	11.9	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX475S-050A04AR	20	11	17	16.7	47	10.4	6.3	5
22	50	AHX475S-050A05AR	20	11	17	16.7	47	10.4	6.3	5
22	63	AHX440S-063A05AR	20	11	17	11.9	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX440S-063A06AR	20	11	17	11.9	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX440S-063A08AR	20	11	17	11.9	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX475S-063A05AR	20	11	17	16.7	60	10.4	6.3	5
22	63	AHX475S-063A06AR	20	11	17	16.7	60	10.4	6.3	5
22	63	AHX640S-063A04AR	20	11	17	16.2	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX640S-063A05AR	20	11	17	16.2	50	10.4	6.3	1
27	80	AHX440S-080A06AR	23	13	20	14.9	56	12.4	7	1
27	80	AHX440S-080A08AR	23	13	20	14.9	56	12.4	7	1
27	80	AHX440S-080A10AR	23	13	20	14.9	56	12.4	7	1
27	80	AHX475S-080A06AR	23	13	20	14.7	76	12.4	7	5
27	80	AHX475S-080A08AR	23	13	20	14.7	76	12.4	7	5
27	80	AHX640S-080A04AR	23	13	20	15.2	56	12.4	7	1
27	80	AHX640S-080A06AR	23	13	20	15.2	56	12.4	7	1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
32	100	AHX440S-100B07AR	32	—	45	16.9	78	14.4	8	2
32	100	AHX440S-100B10AR	32	—	45	16.9	78	14.4	8	2
32	100	AHX440S-100B12AR	32	—	45	16.9	78	14.4	8	2
32	100	AHX475S-100A07AR	26	17	26	25.7	96	14.4	8	5
32	100	AHX475S-100A09AR	26	17	26	25.7	96	14.4	8	5
32	100	AHX640S-100B05AR	32	—	45	16.2	78	14.4	8	2
32	100	AHX640S-100B07AR	32	—	45	16.2	78	14.4	8	2
40	125	AHX440S-125B08AR	40	—	56	21.9	89	16.4	9	2
40	125	AHX440S-125B12AR	40	—	56	21.9	89	16.4	9	2
40	125	AHX440S-125B14AR	40	—	56	21.9	89	16.4	9	2
40	125	AHX475S-125B08AR	40	—	56	21.7	100	16.4	9	6
40	125	AHX475S-125B10AR	40	—	56	21.7	100	16.4	9	6
40	125	AHX640S-125B06AR	42	—	56	19.2	89	16.4	9	2
40	125	AHX640S-125B08AR	42	—	56	19.2	89	16.4	9	2
40	160	AHX440S-160C10NR	40	14	56	21.9	100	16.4	9	3
40	160	AHX440S-160C14NR	40	14	56	21.9	100	16.4	9	3
40	160	AHX440S-160C16NR	40	14	56	21.9	100	16.4	9	3
40	160	AHX475S-160B10AR	40	—	56	21.7	100	16.4	9	6
40	160	AHX475S-160B12AR	40	—	56	21.7	100	16.4	9	6
40	160	AHX640S-160C07NR	29	14	56	32.2	120	16.4	9	3
40	160	AHX640S-160C10NR	29	14	56	32.2	120	16.4	9	3
60	200	AHX640S-200C08NR	32	18	140	29.2	175	25.7	14.22	4
60	200	AHX640S-200C12NR	32	18	140	29.2	175	25.7	14.22	4

K

NARZĘDZIA OBROTOWE





# AHX640W

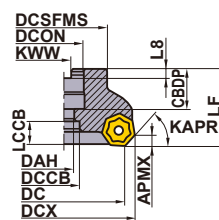
P M **K** N S H

K

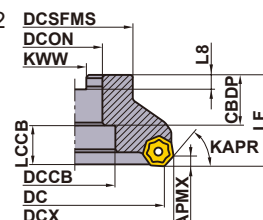
NARZĘDZIA OBROTOWE



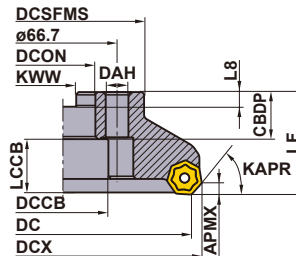
Rys.1  
ø80



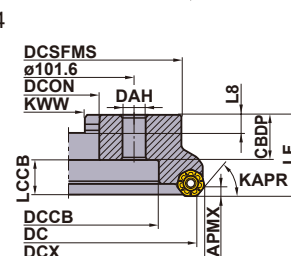
Rys.2  
ø100  
ø125



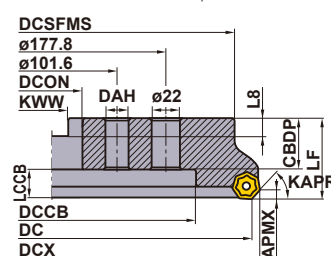
Rys.3  
ø160



Rys.4  
ø200  
ø250



Rys.5  
ø315



KAPR : 50°  
GAMP: -6° GAMF: -4°

### ■ GŁOWICA W WYKONANIU PRAWYM

Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT* (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCON			
80	AHX640W-080A08R	●	-	8	50	92.6	27	1	1.5	6
	AHX640W-080A10R	●	-	10	50	92.6	27	1	1.5	6
100	AHX640W-100B10R	●	-	10	50	112.6	32	2	2.1	6
	AHX640W-100B14R	●	-	14	50	112.6	32	2	2.1	6
125	AHX640W-125B12R	●	-	12	63	137.6	40	2	3.1	6
	AHX640W-125B18R	●	-	18	63	137.6	40	2	3.1	6
160	AHX640W-160C16R	●	-	16	63	172.6	40	3	5.6	6
	AHX640W-160C22R	●	-	22	63	172.6	40	3	5.6	6
200	AHX640W-200C20R	●	-	20	63	212.6	60	4	8	6
	AHX640W-200C28R	●	-	28	63	212.6	60	4	8	6
250	AHX640W-250C24R	●	-	24	63	262.6	60	4	12.6	6
	AHX640W-250C36R	●	-	36	63	262.6	60	4	12.6	6
315	AHX640W-315C28R	●	-	28	80	327.6	60	5	31.5	6
	AHX640W-315C44R	●	-	44	80	327.6	60	5	31.5	6

\* WT : Masa


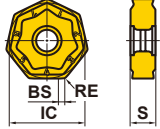

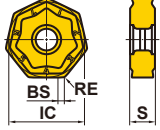

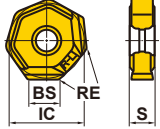
### ■ GŁOWICA W WYKONANIU LEWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCON			
80	AHX640W-080A08L	★	-	8	50	92.6	27	1	1.5	6
	AHX640W-080A10L	★	-	10	50	92.6	27	1	1.5	6
100	AHX640W-100B10L	★	-	10	50	112.6	32	2	2.1	6
	AHX640W-100B14L	★	-	14	50	112.6	32	2	2.1	6
125	AHX640W-125B12L	★	-	12	63	137.6	40	2	3.1	6
	AHX640W-125B18L	★	-	18	63	137.6	40	2	3.1	6
160	AHX640W-160C16L	★	-	16	63	172.6	40	3	5.6	6
	AHX640W-160C22L	★	-	22	63	172.6	40	3	5.6	6
200	AHX640W-200C20L	★	-	20	63	212.6	60	4	8.0	6
	AHX640W-200C28L	★	-	28	63	212.6	60	4	8.0	6
250	AHX640W-250C24L	★	-	24	63	262.6	60	4	12.6	6
	AHX640W-250C36L	★	-	36	63	262.6	60	4	12.6	6
315	AHX640W-315C28L	★	-	28	80	327.6	60	5	31.5	6
	AHX640W-315C44L	★	-	44	80	327.6	60	5	31.5	6

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

## PŁYTKI




Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	●	●	✱	Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie : E : Z promieniem						
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obciążalności płytki	Zaszlifowanie			Wymiary (mm)					Geometria	
			MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE	BS	S	APMX		
 Obróbka ogólna	NNMU200608ZEN-MK	M	E	●	★	★	20	0.8	1.0	6.55	6	
 Typ z mocną krawędzią skrawającą	NNMU200608ZEN-HK	M	E	●	★	★	20	0.8	1.0	6.55	6	
 Z krawędzią wygładzającą	WNEU2006ZEN7C-WK	E	E	●			20	0.8	7.4	6.55	0.5	

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## CZĘŚCI ZAPASOWE



Oznaczenie głowicy		 *	
	Klin	Wkręt dociskowy	Typ klucza
<b>AHX640W</b>	CWAHX640WN	LS0622T	TKY15T

\* Moment dokręcenia (N • m) : LS0622T=6,0

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka na sucho-na mokro

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	220 (150–300)	0.3 (0.2–0.4)
		VP15TF VP20RT	180 (130–250)	0.3 (0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne	≤450MPa	MC5020	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)
		VP15TF VP20RT	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.3)
	≤800MPa	MC5020	170 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)
		VP15TF VP20RT	140 (100–180)	0.2 (0.1–0.3)

\* W przypadku posuwu powyżej 6 mm/obr. użyć 2-3 płytek wygładzających.

### ■ Obróbka wykańczająca (Z zastosowaniem płytki wygładzającej)

Materiał przedmiotu obrabianego	Gatunek	ap (mm)	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	MC5020	<0.5	320 (250–400)	0.2 (0.1–0.3)
		0.5–3	270 (200–350)	
Żeliwo sferoidalne	<0.5	270 (200–350)		
	0.5–3	220 (200–250)		

Uwaga 1) Przyjmując powyższe przykłady jako punkt wyjścia, dostosować parametry skrawania do warunków aplikacji.

Uwaga 2) Trwałość narzędzia przy obróbce na mokro jest krótsza niż przy obróbce na sucho.

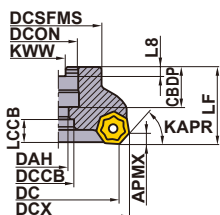
WYMIARY MONTAŻOWE > K050  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K049

## WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWICY AHX640W

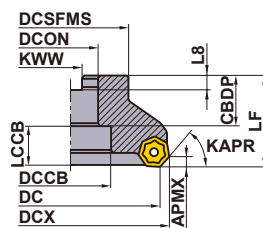
Rys.1

ø80



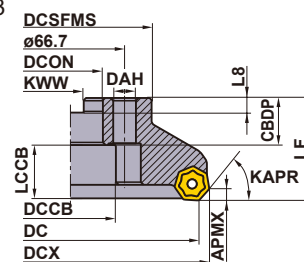
Rys.2

ø100  
ø125



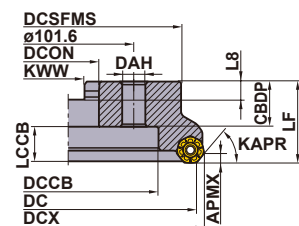
Rys.3

ø160



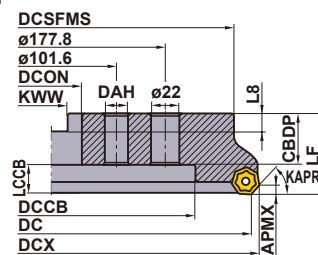
Rys.4

ø200  
ø250



Rys.5

ø315



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDB	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
27	80	AHX640W-080A08L	23	13	20	14.8	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A08R	23	13	20	14.8	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A10L	23	13	20	14.8	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A10R	23	13	20	14.8	56	12.4	7	1
32	100	AHX640W-100B10L	32	—	45	16.8	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B10R	32	—	45	16.8	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B14L	32	—	45	16.8	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B14R	32	—	45	16.8	70	14.4	8	2
40	125	AHX640W-125B12L	32	—	56	29.8	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B12R	32	—	56	29.8	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B18L	32	—	56	29.8	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B18R	32	—	56	29.8	80	16.4	9	2
40	160	AHX640W-160C16L	29	14	56	32.8	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C16R	29	14	56	32.8	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C22L	29	14	56	32.8	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C22R	29	14	56	32.8	100	16.4	9	3
60	200	AHX640W-200C20L	32	18	135	29.8	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C20R	32	18	135	29.8	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C28L	32	18	135	29.8	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C28R	32	18	135	29.8	155	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C24L	32	18	180	29.8	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C24R	32	18	180	29.8	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C36L	32	18	180	29.8	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C36R	32	18	180	29.8	200	25.7	14.22	4
60	315	AHX640W-315C28L	57	18	225	21.8	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C28R	57	18	225	21.8	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C44L	57	18	225	21.8	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C44R	57	18	225	21.8	285	25.7	14.22	5

# FREZOWANIE PŁASZCZYŹN

<OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA Z DUŻYM POSUWEM>



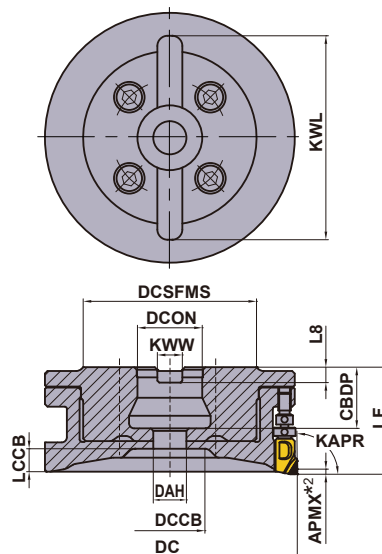
## FMAX



Do stosowania w kompaktowych i mniejszych centrach obróbczych



Rys.1  
ø100  
ø125



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMP: 0°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT*1 (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCON			
100	<b>NEW</b> FMAXR10010CLW	★	○	10	42	25.4	1.06	22000	1
100	<b>NEW</b> FMAXR10016CLW	★	○	16	42	25.4	1.11	22000	1
125	<b>NEW</b> FMAXR12514CLW	★	○	14	42	25.4	1.44	19600	1
125	<b>NEW</b> FMAXR12520CLW	★	○	20	42	25.4	1.48	19600	1

\*1 WT : Masa freza

\*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym ( $V_f \geq 20000 \text{ mm/min}$ ).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

### WYMIARY MONTAŻOWE

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
			CBDB	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	KWL	
25.4	100	FMAXR10010CLW	24	13	27	9	68	9.5	6	80	1
25.4	100	FMAXR10016CLW	24	13	27	9	68	9.5	6	80	1
25.4	125	FMAXR12514CLW	24	13	52	9	68	9.5	6	80	1
25.4	125	FMAXR12520CLW	24	13	52	9	68	9.5	6	80	1

### CZĘŚCI ZAPASOWE

Śruba do mocowania płytki *	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
TSS0450S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S

\* Moment dokręcenia (N • m) : TSS0450S = 3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K051

## FMAX - 40/50/63

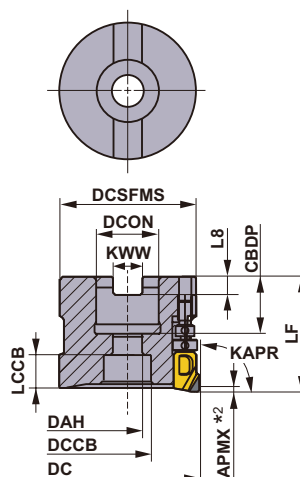
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1

ø40  
ø50  
ø63



### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMP: -6° - -3°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT <sup>*1</sup> (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCON			
40	<b>FMAX-040A04R</b>	★	○	4	40	16	0.24	30000	1
40	<b>FMAX-040A06R</b>	★	○	6	40	16	0.23	30000	1
50	<b>FMAX-050A08R</b>	★	○	8	40	22	0.37	30000	1
50	<b>FMAX-050A10R</b>	●	○	10	40	22	0.35	30000	1
63	<b>FMAX-063A10R</b>	★	○	10	40	22	0.67	27000	1
63	<b>FMAX-063A12R</b>	●	○	12	40	22	0.66	27000	1

\*1 WT: Masa freza

\*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym (Vf ≥ 20000mm/min).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

### WYMIARY MONTAŻOWE

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
			CBDB	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	KWL	
16	40	<b>FMAX-040A04R</b>	18	9	14	10	37	8.4	5.6	—	1
16	40	<b>FMAX-040A06R</b>	18	9	14	10	37	8.4	5.6	—	1
22	50	<b>FMAX-050A08R</b>	20	11	17	12	47	10.4	6.3	—	1
22	50	<b>FMAX-050A10R</b>	20	11	17	12	47	10.4	6.3	—	1
22	63	<b>FMAX-063A10R</b>	20	11	17	12	60	10.4	6.3	—	1
22	63	<b>FMAX-063A12R</b>	20	11	17	12	60	10.4	6.3	—	1

### CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki <sup>*</sup>	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
40	<b>FMAX-040</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC08030H	TKY10T	RKY25S
50	<b>FMAX-050</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
63	<b>FMAX-063</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S

\* Moment dokręcenia (N · m) : TSS04505S=3.5

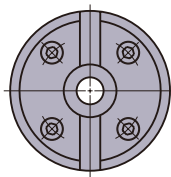
Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

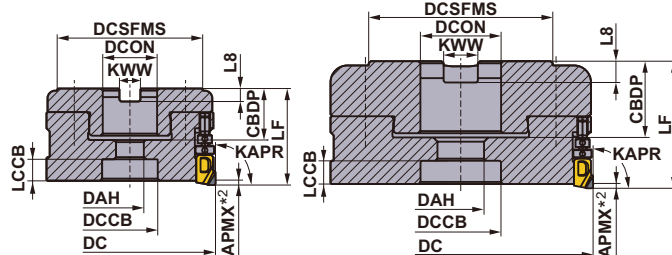
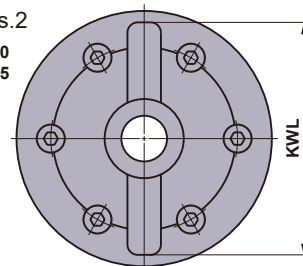
# FMAX



Rys.1  
ø80



Rys.2  
ø100  
ø125



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMF: 0°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT <sup>*1</sup> (kg)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.
					LF	DCON			
80	<b>FMAX-080B14R</b>	●	○	14	45	27	1.08	24500	1
100	<b>FMAX-100B18R</b>	●	○	18	50	32	1.81	22000	2
125	<b>FMAX-125B24R</b>	●	○	24	60	40	3.26	19600	2

\*1 WT: Masa freza

\*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym ( $V_f \geq 20000 \text{ mm/min}$ ).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

## WYMIARY MONTAŻOWE

DCON (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
			CBDB	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	KWL	
27	80	<b>FMAX-080B14R</b>	24	13	26	11	68	12.4	7	—	1
32	100	<b>FMAX-100B18R</b>	32	17	32	10	79	14.4	8	90	2
40	125	<b>FMAX-125B24R</b>	36	22	38	12	88	16.4	9	112	2

## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki *	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
80	<b>FMAX-080</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S
100	<b>FMAX-100</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX16035H	TKY10T	RKY25S
125	<b>FMAX-125</b>	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX20035H	TKY10T	RKY25S

\* Moment dokręcenia (N • m) : TSS04505S = 3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.



# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Kształt	Numer zamówieniowy	MD220	MD2030	MB4120	Wymiary (mm)					Geometria	
					L	LE	W1	S	BS		RE
Do stopów aluminium	<b>GOER1404PXFR2</b>	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.4	
	<b>GOER1408PXFR2</b>	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Do ogólnego zastosowania											
Do żeliwa szarego	<b>NEW NP-GOEN1404PXSR05</b>			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.4	
	<b>NEW NP-GOEN1408PXSR05</b>			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.8	
Do ogólnego zastosowania											
Do stopów aluminium	<b>NEW GOER1408PXFR2-8</b>	★			14.0	8.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Długa krawędź skrawająca											
Do stopów aluminium	<b>GOER1401ZXFR2</b>	●			14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.1	
Geometria zapobiegająca powstawaniu zadziórów											

Do stopów aluminium: Ostra krawędź skrawająca

Do obróbki żeliwa szarego: Krawędź jednościńowa zaokrąglona (0.13 mmx15°+R0.01)

● = NEW

Uwaga 1) Jednoczesne użycie płytek uniwersalnych (RE = 0.4 mm, 0.8 mm), płytek zapobiegających powstawaniu zadziórów i płytek z długą krawędzią uniemożliwia osiągnięcie maksymalnej wydajności skrawania. W związku z tym, wszystkie płytki w głowicy powinny mieć identyczną geometrię.

Uwaga 2) Średnica skrawania zależy od geometrii zastosowanej płytki.

Zachować szczególną ostrożność podczas obróbki pionowych ścianek ze względu na możliwość kolizji głowicy z detalem obrabianym.

Uwaga 3) Płytki z długą krawędzią skrawającą stosowane do obróbki zmiennych naddatków (np. układu wlewowego) nie mogą być użyte do obróbki ze stałą głębokością skrawania.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Płytki wygładzające z CBN i PCD są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu)



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Właściwości	Gatunek	Vc (m/min)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/ząb)	Metoda skrawania
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 350\text{MPa}$	<b>MB4120</b>	1000 (700–1300)	$\leq 0.8$ DC	$\leq 0.5$	0.07 (0.05–0.15)	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
<b>N</b>	Stopy aluminium	Si < 5%	<b>MD2030</b> <b>MD220</b>	2500 (2000–3000)	$\leq 0.2$ DC	$\leq 3.0$ (0.5–3.0)	0.08 (0.05–0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					$\leq 0.5$ DC	$\leq 2.5$ (0.5–2.5)		
					$\leq 0.8$ DC	$\leq 2.0$ (0.5–2.0)		
		5% $\leq$ Si $\leq$ 10%	<b>MD2030</b> <b>MD220</b>	2500 (2000–3000)	$\leq 0.2$ DC	$\leq 3.0$ (0.5–3.0)	0.08 (0.05–0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					$\leq 0.5$ DC	$\leq 2.5$ (0.5–2.5)		
					$\leq 0.8$ DC	$\leq 2.0$ (0.5–2.0)		
		10% < Si < 15%	<b>MD220</b> <b>MD2030</b>	600 (400–800)	$\leq 0.2$ DC	$\leq 3.0$ (0.5–3.0)	0.08 (0.05–0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					$\leq 0.5$ DC	$\leq 2.5$ (0.5–2.5)		
					$\leq 0.8$ DC	$\leq 2.0$ (0.5–2.0)		
		Si $\geq$ 15%	<b>MD220</b> <b>MD2030</b>	600 (400–800)	$\leq 0.2$ DC	$\leq 3.0$ (0.5–3.0)	0.08 (0.05–0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					$\leq 0.5$ DC	$\leq 2.5$ (0.5–2.5)		
					$\leq 0.8$ DC	$\leq 2.0$ (0.5–2.0)		

Uwaga 1) Głębokość skrawania należy dostosować do szerokości skrawania.

Uwaga 2) Stosując płytkę z długą krawędzią skrawającą, dobrać parametry do głębokości skrawania (ap) bez uwzględnienia długości układu wlewowego.

**K**

NARZĘDZIA OBROTOWE



# WWX400

NEW

- P
- M
- K
- N
- S
- H

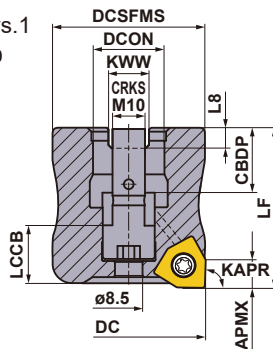
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

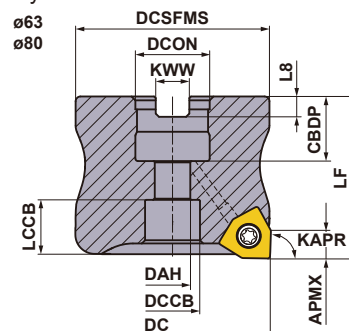
ø50



Rys.1  
ø50



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : -6° GAMF : -7.2° - -12.8°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)		APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.
					LF	DCON					
50	WWX400-050A03AR	★	○	3	55	22	8.2	0.5	0.4°	5000	1
50	WWX400-050A04AR	●	○	4	55	22	8.2	0.5	0.4°	5000	1
63	WWX400-063A03AR	★	○	3	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A04AR	●	○	4	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A05AR	●	○	5	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
80	WWX400-080A04AR	★	○	4	50	27	8.2	1.0	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A05AR	●	○	5	50	27	8.2	1.0	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A07AR	●	○	7	50	27	8.2	0.9	0.16°	12200	2
100	WWX400-100B05AR	★	○	5	50	32	8.2	1.6	—	10700	3
100	WWX400-100B07AR	●	○	7	50	32	8.2	1.5	—	10700	3
100	WWX400-100B09AR	●	○	9	50	32	8.2	1.5	—	10700	3
125	WWX400-125B06AR	★	○	6	63	40	8.2	3.0	—	9500	3
125	WWX400-125B08AR	●	○	8	63	40	8.2	3.0	—	9500	3
125	WWX400-125B12AR	★	○	12	63	40	8.2	2.9	—	9500	3
160	WWX400-160C08NR	★	—	8	63	40	8.2	4.5	—	8300	4
160	WWX400-160C10NR	★	—	10	63	40	8.2	4.4	—	8300	4
160	WWX400-160C14NR	★	—	14	63	40	8.2	4.4	—	8300	4
200	WWX400-200C10NR	★	—	10	63	60	8.2	6.7	—	7300	5
200	WWX400-200C12NR	★	—	12	63	60	8.2	6.7	—	7300	5
200	WWX400-200C16NR	★	—	16	63	60	8.2	6.6	—	7300	5
250	WWX400-250C12NR	★	—	12	63	60	8.2	11.5	—	6400	5
250	WWX400-250C14NR	★	—	14	63	60	8.2	11.5	—	6400	5
250	WWX400-250C18NR	★	—	18	63	60	8.2	11.4	—	6400	5

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Składając zamówienie, patrz informacje na str. K057.

Uwaga 2) Głowica o średnicy DC = 50 mm posiada wbudowaną śrubę ustalającą. Śruba ta nie podlega wymianie.

Dlatego demontaż frezu jest niedopuszczalny.

Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 63-100 używać śruby ustalającej typu FMC.

Uwaga 4) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-250 używać śruby ustalającej typu FMA.

\* WT : Masa freza

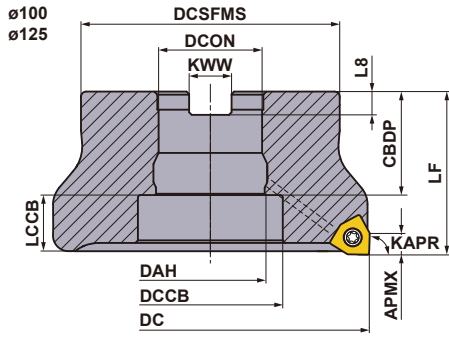
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

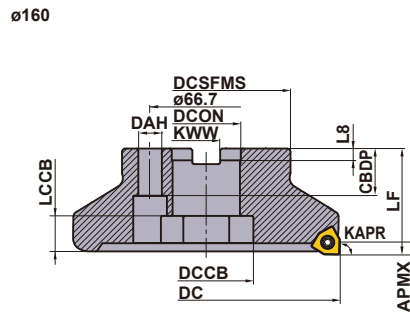
\* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

Rys.3

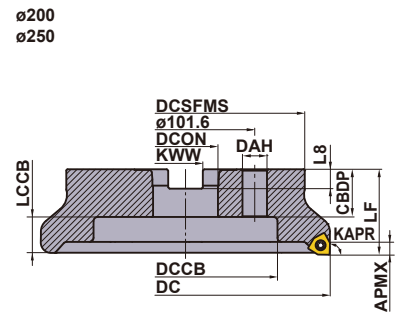


Rys.4



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Rys.5



## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
50	WWX400-050A03AR	22	20	—	—	12.2	47	10.4	6.3	1
50	WWX400-050A04AR	22	20	—	—	12.2	47	10.4	6.3	1
63	WWX400-063A03AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A04AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A05AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
80	WWX400-080A04AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A05AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A07AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
100	WWX400-100B05AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B07AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B09AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
125	WWX400-125B06AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B08AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B12AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
160	WWX400-160C08NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C10NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C14NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
200	WWX400-200C10NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C12NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C16NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C12NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C14NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C18NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5

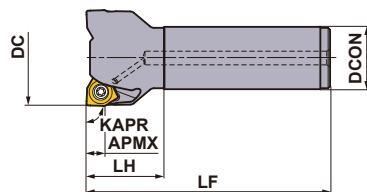
## ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca		g P	Wymiary (mm)								Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g		
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy										
WWX400-063A <sup>○</sup> AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	Rys.1  Rys.2 	
WWX400-080A <sup>○</sup> AR	HSC12035H	HSC12035 HSC12045	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—		
WWX400-100B <sup>○</sup> AR	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23		
WWX400-125B <sup>○</sup> AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
WWX400-160C <sup>○</sup> NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
WWX400-200C <sup>○</sup> NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—		
WWX400-250C <sup>○</sup> NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—		

Uwaga 1) Stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa

Uwaga 2) Głowica o średnicy DC = 50 mm posiada wbudowaną śrubę ustalającą.

Do dokręcenia/odkręcenia śruby ustalającej użyć klucza imbusowego 7 mm.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE




## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )
				LF	DCON	LH				
50	WWX400R5003SA32M	★	3	125	32	40	8.2	0.8	0.4°	16000
50	WWX400R5004SA32M	★	4	125	32	40	8.2	0.8	0.4°	16000
63	WWX400R6303SA32M	★	3	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
63	WWX400R6304SA32M	★	4	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
63	WWX400R6305SA32M	★	5	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
80	WWX400R8004SA32M	★	4	125	32	40	8.2	1.3	0.16°	12200
80	WWX400R8005SA32M	★	5	125	32	40	8.2	1.3	0.16°	12200
80	WWX400R8007SA32M	★	7	125	32	40	8.2	1.2	0.16°	12200

\* WT : Masa



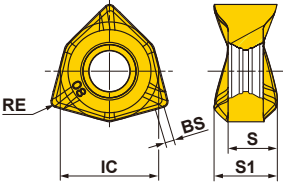
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	 *		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
<b>WWX400</b>	TS5R	TKY20T	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N · m) : TS5R = 5,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●												<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie :</b> E : Z promieniem F : Ostre		
	M	Stal nierdzewna																
	K	Żeliwo	●															
	N	Metal nieżelazny																
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																
	H	Stal hartowana																
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Weglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria	
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15	IC	S	S1	BS	RE		
 	6NGU140904PNER-L	G	E	★	★	★	●	●	★	★			14	7	9	1.7	0.4	
	6NGU1409080PNER-L	G	E	★	●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.3	0.8	
	6NGU1409040PNFR-L	G	F								●		14	7	9	1.7	0.4	
	6NGU1409080PNFR-L	G	F								●		14	7	9	1.3	0.8	
	6NMU1409040PNER-M	M	E		●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.7	0.4	
	6NMU1409080PNER-M	M	E		●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.3	0.8	
	6NMU1409080PNER-R	M	E		●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.3	0.8	

● ★ = NEW

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

#### Prędkość skrawania

(mm)

Material obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				
				0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)		
				Vc (m/min)				
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	MP6120	240(200–280)	220(180–260)	200(160–240)	
			●	MP6130	230(190–270)	210(170–250)	190(150–230)	
			✚	MP6130,VP15TF	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	●	MP6120	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
			●	MP6130	200(160–240)	180(140–220)	160(120–200)	
			✚	MP6130,VP15TF	180(140–220)	160(120–200)	140(100–180)	
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	MP6120	200(160–240)	180(140–220)	160(120–200)	
			●	MP6130	190(150–230)	170(130–210)	150(110–190)	
			✚	MP6130,VP15TF	170(130–210)	150(110–190)	130(90–170)	
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	●	MP6120	140(120–160)	–	–	
			●	MP6130	120(100–140)	–	–	
			✚	MP6130,VP15TF	110(90–130)	–	–	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	●	MP7130	180(160–200)	160(140–180)	–	
			●	MP7130,VP15TF	170(150–190)	150(130–170)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	MP7130	170(150–190)	150(130–170)	–	
			●	MP7130,VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	–	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	●	MP7130	180(160–200)	160(140–180)	–	
			●	MP7130,VP15TF	170(150–190)	150(130–170)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	●	MP7130	160(140–180)	140(120–160)	–	
			●	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	130(110–150)	110(90–130)	–	
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	●	MP7130	140(120–160)	–	–	
			●	MP7130,VP15TF	130(110–150)	–	–	
			✚	MP7130,VP15TF	110(90–130)	–	–	
	K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	●	MC5020	250(210–290)	230(190–270)	210(170–250)
				●	MC5020	240(200–280)	220(180–260)	200(160–240)
				●	VP15TF	240(200–280)	220(180–260)	–
✚				MC5020,VP15TF	220(180–260)	200(160–240)	180(140–220)	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	●	MC5020	220(180–160)	200(160–240)	180(140–220)	
			●	MC5020	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
			●	VP15TF	210(170–250)	190(150–230)	–	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	✚	MC5020,VP15TF	190(150–230)	170(130–210)	150(110–190)	
			●	MC5020	180(140–220)	160(120–200)	140(100–180)	
			●	MC5020	170(130–210)	150(110–190)	130(90–170)	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	●	VP15TF	170(130–210)	150(110–190)	–	
			●	MC5020,VP15TF	150(110–190)	130(90–170)	110(70–150)	
	✚		MC5020,VP15TF	150(110–190)	130(90–170)	–		
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	●	VP15TF	50(30–70)	–	–	
			●	VP15TF	50(30–70)	–	–	

Uwaga 1) Zalecaną prędkość skrawania obliczono dla głębokości skrawania 2 mm. Dla większych głębokości skrawania prędkość skrawania należy odpowiednio zmniejszyć.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

**Warunki obróbki (orientacyjnie) :**

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

**Obróbka z chłodzeniem (na mokro)**
**Prędkość skrawania**

(mm)

Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				
				0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)		
				Vc (m/min)				
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	MP6120	150(140–160)	130(120–140)	120(110–130)	
			●	MP6130	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			✚	MP6130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	90(80–100)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	●	MP6120	150(140–160)	130(120–140)	120(110–130)	
			●	MP6130	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			✚	MP6130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	90(80–100)	
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	MP6120	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			●	MP6130	130(120–140)	110(100–120)	100(90–110)	
			✚	MP6130,VP15TF	110(100–120)	90(80–100)	80(70–90)	
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	●	MP6120	110(100–120)	–	–	
			●	MP6130	100(90–110)	–	–	
			✚	MP6130,VP15TF	80(70–90)	–	–	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	●	MP7130	120(110–130)	100(90–110)	–	
			●	MP7130,VP15TF	110(100–120)	90(80–100)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	90(80–100)	70(60–80)	–	
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	●	MP7130	120(110–130)	–	–	
			●	MP7130,VP15TF	110(100–120)	–	–	
			✚	MP7130,VP15TF	90(80–100)	–	–	
	K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	●	MC5020	170(150–190)	150(130–170)	130(110–150)
				●	MC5020	160(140–180)	140(120–160)	120(100–140)
				●	VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–
✚				MC5020,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	100(80–120)	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	●	MC5020	170(150–190)	150(130–170)	130(110–150)	
			●	MC5020	160(140–180)	140(120–160)	120(100–140)	
			●	VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–	
			✚	MC5020,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	100(80–120)	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	●	MC5020	160(150–170)	140(130–150)	120(110–130)	
			●	MC5020	150(140–160)	130(120–140)	110(100–120)	
			●	VP15TF	150(140–160)	130(120–140)	–	
			✚	MC5020,VP15TF	130(120–140)	110(100–120)	90(80–100)	
N	Stopy aluminium	Si<5%	●	TF15	500(300–900)	500(300–900)	500(300–900)	
			●	TF15	500(300–900)	500(300–900)	500(300–900)	
			✚	TF15	400(200–800)	400(200–800)	400(200–800)	
S	Stop tytanu	–	●	MP9120	80(60–100)	–	–	
			●	MP9120	70(50–90)	–	–	
			✚	MP9130	60(40–80)	–	–	
	Stop żaroodporny	–	●	MP9120	60(50–70)	–	–	
			●	MP9120	50(30–60)	–	–	
			✚	MP9130	40(20–40)	–	–	
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	●	VP15TF	50(30–70)	–	–	
			●	VP15TF	50(30–70)	–	–	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

**K**

NARZĘDZIA OBRÓTOWE



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae			
				0.5DC ≥			
				Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)	
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	MP6120	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	MP6130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●		M,R	≤4.0	0.16(0.10–0.20)	
		● ✖	MP6130,VP15TF	M,R	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	●	MP6120	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	MP6130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●		M,R	≤4.0	0.16(0.10–0.20)
			● ✖	MP6130,VP15TF	M,R	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	MP6120	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	MP6130	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●		M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)
			● ✖	MP6130,VP15TF	M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	●	MP6120	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	MP6130	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●		M,R	≤2.0	0.16(0.10–0.20)	
		● ✖	MP6130,VP15TF	M,R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
M Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	MP7130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	VP15TF	M	≤4.0	0.16(0.10–0.20)	
		● ✖	MP7130,VP15TF	M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	MP7130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	MP7130	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)
			● ✖	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	● ●	MP7130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	VP15TF	M	≤4.0	0.16(0.10–0.20)
			● ✖	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	MP7130	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	MP7130	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
● ●			VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	
● ●			VP15TF	M	≤4.0	0.16(0.10–0.20)	
● ✖			MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	
● ✖			MP7130,VP15TF	M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	●	MP7130	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	MP7130	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10–0.20)	
		● ✖	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
		● ●	VP15TF	M,R	≤4.0	0.16(0.10–0.20)	
		● ✖	MC5020,VP15TF	M,R	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MC5020	L,M	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	VP15TF	M,R	≤4.0	0.16(0.10–0.20)
			● ✖	MC5020,VP15TF	M,R	≤4.0	0.13(0.10–0.15)
N Stopy aluminium	Si < 5%	● ● ✖	TF15	L	≤4.0	0.13(0.10–0.15)	
S Stop tytanu	–	● ●	MP9120	L,M	≤2.0	0.10(0.05–0.13)	
		● ✖	MP9130	L,M	≤2.0	0.10(0.05–0.13)	
	Stop żaroodporny	–	● ●	MP9120	L,M	≤2.0	0.10(0.05–0.13)
			● ✖	MP9130	L,M	≤2.0	0.10(0.05–0.13)
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	●	VP15TF	M	≤2.0	0.05(0.05–0.10)	
		●	VP15TF	M,R	≤2.0	0.05(0.05–0.10)	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

(mm)

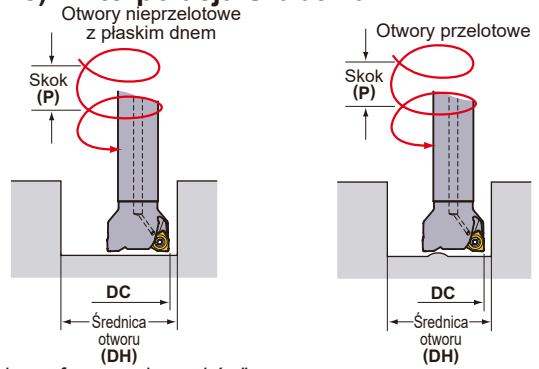
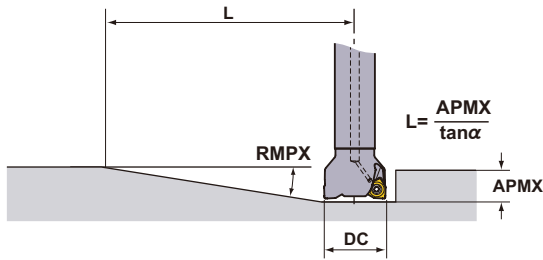
ae							Metoda skrawania
0.8DC ≥			DC(Rowek)				
Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)	Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)		
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na sucho	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na mokro	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na mokro	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M,R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Na sucho, Na mokro	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M,R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na sucho, Na mokro	
L	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Na mokro	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Na mokro	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Na mokro	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Na mokro	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Na mokro	
–	–	–	–	–	0.05(0.05–0.10)	Na sucho, Na mokro	
–	–	–	–	–	0.05(0.05–0.10)	Na sucho, Na mokro	

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)
- Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli.

Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC	RE	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębienie skośne)		Interpolacja śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe)	
			RMPX	L *	DH maks.	P maks.	DH min.	P maks.	DH min.	P maks.
50	0.4	8	0.40°	1175	98.5	1.06	95.2	0.99	82.5	0.7
50	0.8	8	0.40°	1175	97.7	1.05	95.2	0.99	82.5	0.7
63	0.4	8	0.26°	1807	124.5	0.88	121.2	0.83	108.6	0.6
63	0.8	8	0.26°	1807	123.7	0.87	121.2	0.83	108.6	0.6
80	0.4	8	0.16°	2936	158.5	0.69	155.2	0.66	142.6	0.5
80	0.8	8	0.16°	2936	157.7	0.68	155.3	0.66	142.6	0.5

DC = Średnica skrawania

APMX = Maksymalna głębokość skrawania

RMPX = Maksymalna kąt zagłębienia skośnego

DH = Średnia gotowego otworu

P = Skok

Uwaga 1) Podczas zagłębienia skośnego i frezowania z interpolacją śrubową zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

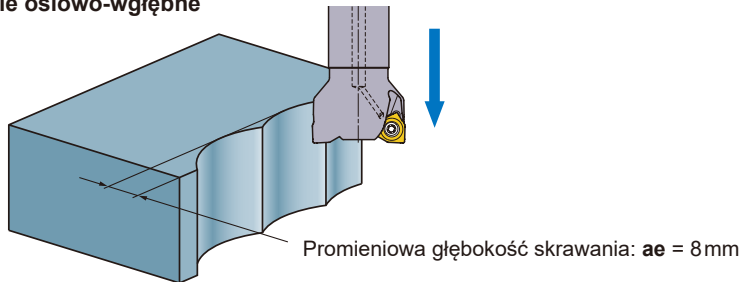
Uwaga 2) Podczas zagłębienia skośnego i frezowania z interpolacją śrubową może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

<Frezowanie z interpolacją śrubową>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas frezowania z interpolacją śrubową wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

- Frezowanie osiowo-wgłębne



# FREZOWANIE ODSADZEN

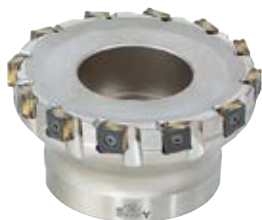
<DO OBRÓBKI ŻELIWI, MOCNA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA>

90°  
KAPR

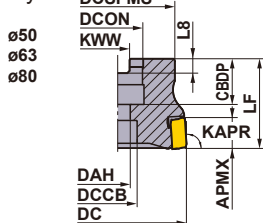


## VOX400

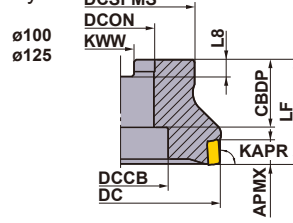
P M **K** N S H



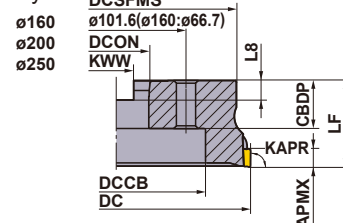
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : -6° GAMF : -18°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)								*2	WT (kg)	APMX (mm)	Rys.	*1	
				DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCCB	DCSFMS	KWW					L8	Wkręt dociskowy
Podziałka rzadka	VOX400-050A03R	●	3	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-063A04R	●	4	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.6	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-080A04R	●	4	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-100B06R	●	6	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.7	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-125B08R	●	8	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	3	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-160C10R	●	10	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.4	10	3	CS401160T	TKY15T
	VOX400-200C12R	●	12	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	8.1	10	3	CS401160T	TKY15T
VOX400-250C16R	●	16	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.8	10	3	CS401160T	TKY15T	
Podziałka gęsta	VOX400-050A05R	●	5	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-063A06R	●	6	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.6	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-080A08R	●	8	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-100B10R	●	10	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.7	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-125B12R	●	12	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	3	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-160C16R	●	16	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.4	10	3	CS401160T	TKY15T
	VOX400-200C20R	●	20	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	8.1	10	3	CS401160T	TKY15T
VOX400-250C24R	●	24	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.8	10	3	CS401160T	TKY15T	
Podziałka bardzo gęsta	VOX400-063A08R	●	8	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-080A10R	●	10	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1.0	10	1	CS401160T	TKY15T
	VOX400-100B12R	●	12	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.6	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-125B16R	●	16	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	2.8	10	2	CS401160T	TKY15T
	VOX400-160C20R	●	20	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.2	10	3	CS401160T	TKY15T
	VOX400-200C26R	★	26	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	7.9	10	3	CS401160T	TKY15T
VOX400-250C34R	★	34	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.5	10	3	CS401160T	TKY15T	

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : CS401160T=3,5

\*2 WT : Masa

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001


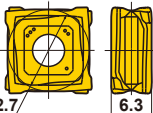
K065

# NARZĘDZIA OBROTOWE


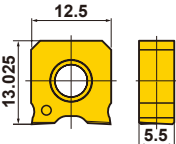
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	Warunki obróbki (orientacyjnie) :	
			● : Obróbka stabilna	● : Obróbka ogólna
			✱ : Obróbka niestabilna	
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obkłaśności płytki	Zaszlifowanie	Geometria
		MC5020	Pokrywany	
		VP15TF		
	<b>SONX1206PER</b> <b>SONX1206PEL</b>	N N	● ●	 Na rysunku pokazano głowice w wykonaniu prawym.

## PŁYTKI DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	Warunki obróbki (orientacyjnie) :	
			● : Obróbka stabilna	● : Obróbka ogólna
			✱ : Obróbka niestabilna	
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obkłaśności płytki	Zaszlifowanie	Geometria
		MC5020	Pokrywany	
		VP15TF		
	<b>WOEX1206PER5C</b>	E E	●	

\* Płytki w wykonaniu lewym są dostępne dla frezów tarczowych (produkty specjalne).

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ VOX400 (Podziałka standardowa)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ50 – φ250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

### ■ VOX400 (Podziałka gęsta)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ50, φ63			φ80		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.8DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.8DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.8DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.8DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ100			φ125		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.5DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.4DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.5DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.4DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.5DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.4DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.5DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.4DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 160			φ 200–φ 250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.3DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.2DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.3DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.2DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.3DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.2DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.3DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.2DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Uwaga 1) DC jest średnicą freza.

Uwaga 2) W przypadku stosowania płytki wygładzającej należy zmniejszyć posuw na ząb o połowę.

### ■ VOX400 (Podziałka bardzo gęsta)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 63			φ 80		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.5DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.5DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.5DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.5DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 100			φ 125		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.4DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.3DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.4DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.3DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.4DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.3DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.4DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.3DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 160			φ 200–φ 250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.25DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.15DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.25DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.15DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.25DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.15DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.25DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.15DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Uwaga 1) DC jest średnicą freza.

Uwaga 2) W przypadku stosowania płytki wygładzającej należy zmniejszyć posuw na ząb o połowę.





# ASX400

- P
- M
- K
- N
- S
- H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



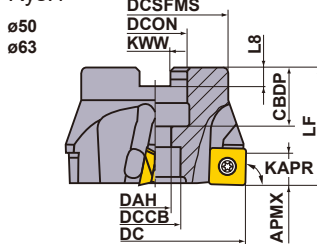
### ■ GŁÓWICA NASADZANA

KAPR :90°

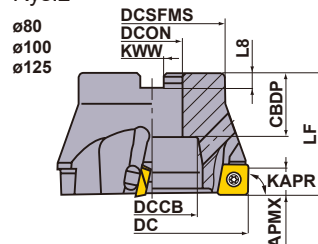
GAMP: +11°    GAMF: -9° - -11°

Bez kanału doprowadzenia chłodziwa

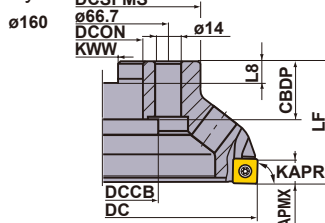
Rys.1



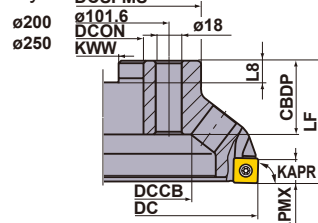
Rys.2



Rys.3



Rys.4



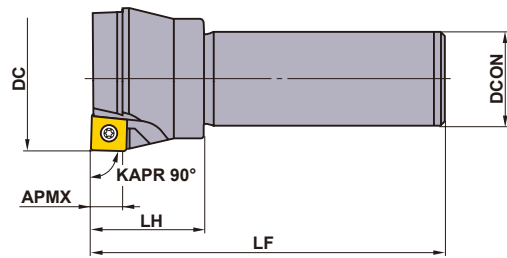
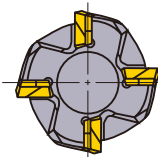
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)									WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
				DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCCB	DCSFMS	KWW	L8			
Podziałka rzadka	ASX400-050A03R	●	3	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A04R	●	4	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B04R	●	4	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B05R	●	5	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B06R	●	6	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.3	10	2
	ASX400-160C08R	●	8	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	10	3
	ASX400-200C10R	●	10	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.3	10	4
	ASX400-250C12R	●	12	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.8	10	4
Podziałka gęsta	ASX400-050A04R	●	4	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A05R	●	5	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B06R	●	6	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B07R	●	7	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B08R	●	8	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.2	10	2
	ASX400-160C12R	●	12	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.5	10	3
	ASX400-200C16R	●	16	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.2	10	4
	ASX400-250C18R	●	18	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.7	10	4
Podziałka bardzo gęsta	ASX400-050A05R	●	5	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A06R	●	6	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B08R	●	8	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B10R	●	10	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B12R	●	12	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.1	10	2
	ASX400-160C15R	●	15	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.4	10	3
	ASX400-200C19R	★	19	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.2	10	4
	ASX400-250C22R	★	22	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.5	10	4

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.






## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

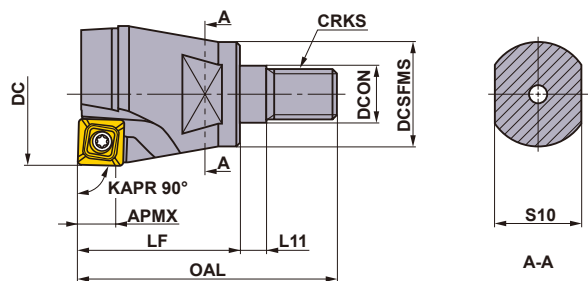
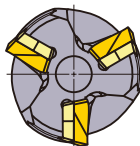
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)				
		R		DC	LF	DCON	LH	APMX
Podziółka rzadka	<b>ASX400R403S32</b>	★	3	40	125	32	40	10
Podziółka gęsta	<b>ASX400R504S32</b>	★	4	50	125	32	40	10
	<b>ASX400R635S32</b>	★	5	63	125	32	40	10

## CZĘŚCI ZAPASOWE






Numer oprawki narzędziowej		 *	 *		
	Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytkę)	Klucz (podkładka)
<b>ASX400</b>	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

\* Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5



## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Zęby	Wymiary (mm)									*2 WT (kg)		 *1	 *1		
			DC	DCON	DCSFMS	OAL	LF	L11	S10	CRKS	APMX		Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytkę)	Klucz (podkładka)
<b>ASX400R322M16</b>	●	2	32	17	29	65	42	6	22	M16	10	0.3	—	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R
<b>ASX400R403M16</b>	●	3	40	17	29	70	47	6	22	M16	10	0.3	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5

\*2 WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrabianego pyłu	Zaszlifowanie	Pokrywy													Cermetal	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
					F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	NX4545	NX2525	HT110	HT105T	L	IC	S	BS	RE		
					Warunki obróbki (orientacyjnie):													Zaszlifowanie:							
Obróbka wykańczająca-łmka		SOET12T308PEER-JL	E	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			-	12.7	3.97	1.4	0.8	
					Warunki obróbki (orientacyjnie):													Zaszlifowanie:							
					●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna													E: Z promieniem F: Ostre T: Fazka							
					✦: Obróbka niestabilna																				
Obróbka lekko-półciężka		SOMT12T308PEER-JM	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			-	12.7	3.97	1.4	0.8		
		SOMT12T308PEEL-JM	M	E															-	12.7	3.97	1.4	0.8		
Na rysunku pokazano oprawkę w wykonaniu prawym.																									
Obróbka zgrubna-ciężka		SOMT12T308PEER-JH	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			-	12.7	3.97	1.4	0.8			
Obróbka ciężka, przerywana		SOMT12T320PEER-FT	M	E	●	●					★	★	●						-	12.7	3.97	0.5	2.0		
Do stopów aluminium		SOGT12T308PEFR-JP	G	F													●		-	12.7	3.97	1.4	0.8		
Z krawędzią wygładzającą		WOEW12T308PEER8C	E	E													●	13.2	-	3.97	8	0.8			
					WOEW12T308PETR8C	E	T													●	13.2	-		3.97	8

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka		
				Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	
P Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	F7030	280 (210–350)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH	
		MP6120 VP15TF	250 (200–300)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT	
		MP6130	240 (190–290)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH	
		VP30RT	230 (180–280)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH	
		NX4545	180 (130–230)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	–	–	
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	F7030	250 (200–300)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			MP6120 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH FT
			MP6130	180 (150–230)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			VP30RT	150 (120–180)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			NX4545	150 (120–180)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	–	–
280–350HB		F7030	180 (130–230)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH	
		MP6120 VP15TF	140 (100–180)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT	
		MP6130	120 (90–150)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH	
		VP30RT	100 (80–160)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH	
		NX4545	100 (80–160)	0.10 (0.05–0.15)	JL	0.13 (0.10–0.20)	JM	–	–	
M Stal nierdzewna	≤ 270HB	MP7130 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH FT	
		MP7140 VP30RT	200 (150–250)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH	
		NX4545	150 (120–180)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	–	–	
K Żeliwo Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤ 450MPa	MC5020	200 (150–250)	–	–	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT	
		VP15TF	180 (130–230)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT	
N Stopy aluminium	–	HTi10	650 (300–1000)	0.15 (0.10–0.20)	JP	0.20 (0.10–0.30)	JP	0.30 (0.20–0.40)	JP	
S Stop tytanu	–	MP9120 VP15TF	50 (40–60)	0.12 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT	
		MP9130	45 (30–55)	0.10 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT	
	Stop żaroodporny (Inconel, itd.)	–	MP9120 VP15TF	40 (20–50)	0.12 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
			MP9130	35 (15–45)	0.10 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
H Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	80 (60–100)	0.08 (0.04–0.13)	JL	0.10 (0.05–0.15)	JM	0.12 (0.07–0.17)	JH FT	

● Obrotów ( $\text{min}^{-1}$ ) =  $(1000 \times \text{prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

● Posuw stołu (mm/min) = posuw na ostrze x liczba płytek x obroty freza

## INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK

### ■ Instrukcje użycia łamacza typu JP

- Łamacz typu JP posiada ostre krawędzie skrawające. Podczas obchodzenia się z płytką z łamaczem JP nakładać rękawice.
- Podczas obróbki stopów aluminium występuje tendencja do tworzenia się narostu, często prowadząca do uszkodzenia płytki. Aby tego uniknąć zalecana jest obróbka na mokro.

### ■ Instrukcje użycia płytek wygładzających



- Płytki wygładzające do freza ASX400 mają jedno naroże.
- Płytkę wygładzającą montować w ten sposób, aby mała fazka znajdowała się od strony pokazanej na rysunku.
- Boczna krawędź skrawająca płytki wygładzającej nie wystaje tak daleko, jak w przypadku płytek standardowych. Może to powodować dodatkowe zużycie płytki bezpośrednio za płytką wygładzającą.
- Standardowe parametry skrawania dla płytki wygładzającej: głębokość skrawania (ap) ≤ 0.5mm, posuw na ząb (fz) ≤ 0.2mm/ząb.



# WJX09

**NEW**

P

M

K

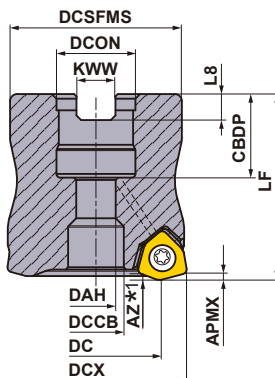
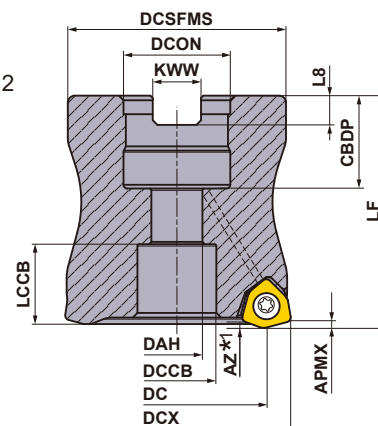
N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE


 Rys.1  
 ø40

 Rys.2  
 ø50  
 ø52  
 ø63  
 ø66


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCON (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
ø16	HFF08033H	①	
ø22	HSC10030H	②	
ø27	HSC12035H	②	

### ■ GŁOWICA NASADZANA

GAMP: -6° GAMPF: -11° - -10°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
		R			DC	LF	DCON					
40	WJX09-040A04AR	●		4	28.8	40	16	0.2	1.2	23200	1	JOMU0905
40	WJX09-040A05AR	●		5	28.8	40	16	0.2	1.2	23200	1	JOMU0905
50	WJX09-050A04AR	●		4	38.8	50	22	0.4	1.2	20000	2	JOMU0905
50	WJX09-050A06AR	●		6	38.8	50	22	0.4	1.2	20000	2	JOMU0905
52	WJX09-052A06AR	●		6	40.8	50	22	0.5	1.2	19500	2	JOMU0905
63	WJX09-063A05AR	●		5	51.8	50	22	0.8	1.2	17300	2	JOMU0905
63	WJX09-063A07AR	●		7	51.8	50	22	0.8	1.2	17300	2	JOMU0905
63	WJX09-063X07AR	●		7	51.8	50	27	0.7	1.2	17300	2	JOMU0905
66	WJX09-066X07AR	●		7	54.8	50	27	0.8	1.2	16800	2	JOMU0905

\*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K077.

\*2 WT : Masa

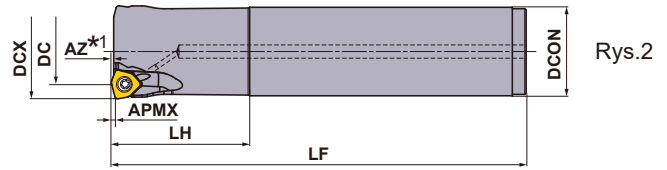
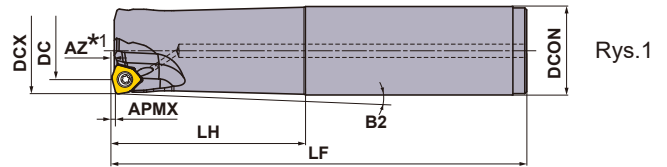
Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

### WYMIARY MONTAŻOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
40	WJX09-040A04AR	16	18	8.5	12	—	37	8.4	5.6	1
40	WJX09-040A05AR	16	18	8.5	12	—	37	8.4	5.6	1
50	WJX09-050A04AR	22	20	11	17	17.2	47	10.4	6.3	2
50	WJX09-050A06AR	22	20	11	17	17.2	47	10.4	6.3	2
52	WJX09-052A06AR	22	20	11	17	17.2	47	10.4	6.3	2
63	WJX09-063A05AR	22	20	11	17	17.2	60	10.4	6.3	2
63	WJX09-063A07AR	22	20	11	17	17.2	60	10.4	6.3	2
63	WJX09-063X07AR	27	23	13	20	16.2	60	12.4	7	2
66	WJX09-066X07AR	27	23	13	20	16.2	60	12.4	7	2

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



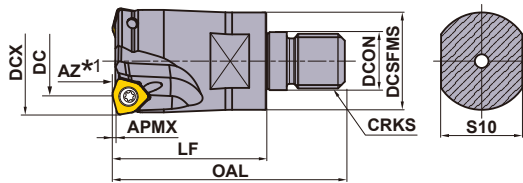
## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)					APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
				DC	LF	LH	DCON	B2				
25	WJX09R2502SA25S	●	2	14	140	60	25	1.09°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2503SA25S	●	3	14	140	60	25	1.09°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2502SA25L	●	2	14	200	120	25	0.54°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2503SA25L	★	3	14	200	120	25	0.54°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2502SA25EL	★	2	14	300	180	25	0.35°	1.2	33500	1	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25S	★	2	16.9	140	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2803SA25S	●	3	16.9	140	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25L	●	2	16.9	200	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2803SA25L	★	3	16.9	200	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25EL	★	2	16.9	300	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32S	★	2	20.9	150	70	32	0.93°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3203SA32S	●	3	20.9	150	70	32	0.93°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32L	★	2	20.9	200	120	32	0.54°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3203SA32L	●	3	20.9	200	120	32	0.54°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32EL	★	2	20.9	300	180	32	0.35°	1.2	27300	1	JOMU0905
35	WJX09R3503SA32S	★	3	23.8	150	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3504SA32S	★	4	23.8	150	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3503SA32L	★	3	23.8	200	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3504SA32L	★	4	23.8	200	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3502SA32EL	★	2	23.8	300	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32S	★	3	28.8	150	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4004SA32S	●	4	28.8	150	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32L	★	3	28.8	250	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4004SA32L	★	4	28.8	250	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32EL	★	3	28.8	300	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905

\*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K077.



## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)							WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Typy płytek
				DC	LF	OAL	DCON	DCSFMS	S10	CRKS				
25	WJX09R2502AM1235	●	2	14	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	33500	JOMU0905
25	WJX09R2503AM1235	●	3	14	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	33500	JOMU0905
28	WJX09R2802AM1235	●	2	16.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	30300	JOMU0905
28	WJX09R2803AM1235	●	3	16.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	30300	JOMU0905
32	WJX09R3202AM1645	●	2	20.9	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	27300	JOMU0905
32	WJX09R3203AM1645	●	3	20.9	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	27300	JOMU0905
35	WJX09R3502AM1645	●	2	23.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	25500	JOMU0905
35	WJX09R3503AM1645	●	3	23.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	25500	JOMU0905
35	WJX09R3504AM1645	●	4	23.8	35	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	25500	JOMU0905
40	WJX09R4003AM1645	●	3	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905
40	WJX09R4004AM1645	●	4	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905
40	WJX09R4005AM1645	●	5	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905




\*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K077.

\*2 WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001

## CZĘŚCI ZAPASOWE



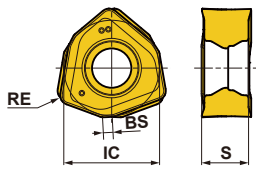
Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytką)	Smar zapobiegający zatarciu
<b>WJX09</b>	TPS3R	TIP10D	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2,0

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

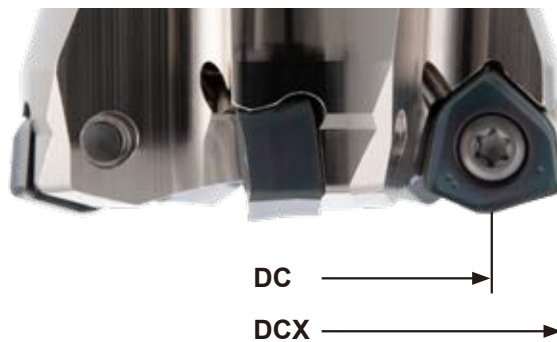
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Wymiary (mm)				Geometria		
				MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	IC	S	BS		RE	
 	<b>JOMU090512ZZER-L</b>	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	4.73	0.88	1.2	 <p>Tylko płytkę w wersji prawej.</p>
	<b>JOMU090512ZZER-M</b>	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	4.75	0.88	1.2	
	<b>JOMU090512ZZER-R</b>	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	4.83	0.88	1.2	

● = NEW

### Średnica frezu a średnica powierzchni płaskiej

Maksymalna średnica skrawania (DCX) podana w tabeli dla frezów WJX nie jest równa średnicy płaskiej powierzchni uzyskanej podczas frezowania czołowego.

Możliwe średnice powierzchni płaskiej podano jako wartość DC. Jest ona zawsze mniejsza od DCX.



● : Standard magazynowy.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)



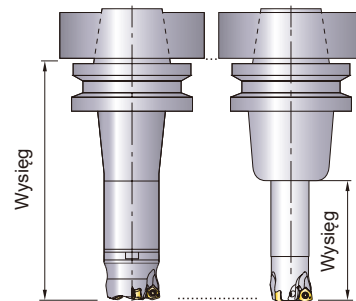
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Korekcja Zależnie od Długości Wysięgu

Zalecane parametry skrawania należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od wysięgu freza.

(mm)

Typ	Maks. średnica skrawania DCX	Wysięg	Wartość skorygowana		
			Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap	Posuw fz(mm/ząb)
Frez Trzpieniowy Głowica Mocowana na Gwint	25–40	< 2.5 × DCON	100%	100%	100%
		3.0 × DCON	90%	100%	90%
		4.0 × DCON	85%	90%	85%
		5.0 × DCON	80%	85%	80%
		7.5 × DCON	70%	75%	75%
Frez Nasadzany	40–66	< 2.5 × DCX	100%	100%	100%
		3.0 × DCX	85%	100%	90%
		4.0 × DCX	80%	80%	80%
		5.0 × DCX	75%	75%	60%
		6.0 × DCX	70%	70%	40%



K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

DCON=Średnica otworu pod trzpień

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Obróbka Bez Chłodzenia (Na Sucho))

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Prędkość skrawania Vc (m/min)				
		MP6130	MP6120	VP15TF	MC7020	VP30RT
<b>P</b>		<b>MP6130</b>	<b>MP6120</b>	<b>VP15TF</b>	<b>MC7020</b>	<b>VP30RT</b>
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	160 (110–200)	170 (120–220)	170 (120–220)	230 (180–280)	140 (100–180)
Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
Stal węglowa Stal stopowa	280–350HB	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	140 (90–200)	160 (100–220)	160 (100–220)	220 (170–270)	120 (80–170)
Stal hartowana	35–45HRC	100 (60–140)	120 (80–160)	120 (80–160)	–	90 (50–130)
<b>M</b>		<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>	<b>MC7020</b>	<b>VP30RT</b>	
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	160 (130–200)	150 (120–180)	220 (170–270)	150 (120–180)	
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	140 (100–200)	130 (80–180)	190 (140–240)	130 (80–180)	
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤ 200HB	150 (100–200)	130 (80–180)	220 (170–270)	130 (80–180)	
Stal nierdzewna typu duplex	≤ 280HB	130 (80–180)	110 (60–160)	180 (130–230)	110 (60–160)	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	110 (60–160)	90 (50–130)	170 (120–220)	90 (50–130)	
<b>K</b>		<b>VP15TF</b>				
Żeliwo szare	≤ 350MPa	180 (140–220)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	160 (120–210)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	130 (90–170)				
<b>S</b>		<b>MP9130</b>	<b>MP9120</b>	<b>VP15TF</b>		
Stop tytanu	–	40 (30–60)	50 (30–65)	50 (30–65)		
Stop żaroodporny	–	30 (20–40)	40 (20–50)	40 (20–50)		
<b>H</b>		<b>VP15TF</b>				
Stal hartowana	40–55HRC	70 (40–100)				

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Podczas obróbki na mokro, trwałość narzędzia może być krótsza niż podczas obróbki na sucho. Podczas obróbki na mokro w aplikacjach, w których zalecana jest obróbka na sucho, należy zmniejszyć prędkość skrawania o 25%.

Uwaga 3) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 4) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Głębokość skrawania ap	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=2)	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=3)	Maks. średnica skrawania DCX=32-	Metoda skrawania				
				Posuw fz(mm/ząb)	Posuw fz(mm/ząb)	Posuw fz(mm/ząb)					
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.5	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)	Na sucho				
			L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)					
		≤1.0	M,R	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)					
			L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.2)					
		≤1.5	M,R	0.6(0.3–1.0)	–	0.8(0.4–1.2)					
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho			
				L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)				
			≤1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)				
				L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)				
			≤1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	–	0.7(0.3–1.0)				
Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (Wyżarzane)	≤0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho				
			L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)					
		≤1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)					
			L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)					
		≤1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	–	0.7(0.3–1.0)					
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.5	M,R	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.2(0.3–1.5)	Na sucho				
			L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)					
		≤1.0	M,R	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.8(0.2–1.0)					
			L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)					
		≤1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	–	0.7(0.3–1.0)					
M Austenityczna stal nierdzewna	–	≤0.5	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	Na sucho				
			M	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)					
		≤1.0	L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)					
			M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)					
		Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	≤0.5	L	0.8(0.3–1.0)		0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	Na sucho	
					M	1.0(0.4–1.2)		1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)		
	≤1.0			L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)				
				M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
	Stal nierdzewna typu duplex			Twardość ≤280HB	≤0.5	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)		Na sucho
						M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)		
		≤1.0	L		0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)				
			M		0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)				
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo		Twardość <450HB	≤0.5		L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	Na sucho		
					M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)			
	≤1.0		L	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)					
			M	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)					
	K Żeliwo szare		Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.5	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)		Na sucho	
					L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)			
≤1.0		M,R		1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)					
		L		1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.0(0.3–1.3)					
≤1.5		M,R		0.6(0.3–1.0)	–	0.8(0.4–1.2)					
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	≤0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho			
				L	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)				
			≤1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)				
				L	0.8(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.8(0.2–1.2)				
			≤1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	–	0.7(0.3–1.0)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.5	M,R	1.0(0.2–1.5)	1.0(0.2–1.5)	1.3(0.3–1.7)	Na sucho				
			L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)					
		≤1.0	M,R	0.8(0.2–1.0)	0.6(0.2–0.8)	1.0(0.3–1.2)					
			L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)					
		S Stop tytanu	–	≤0.5	L	0.3(0.2–0.6)		0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	Na mokro	
					L	0.3(0.2–0.4)		0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)		
≤1.0	L			0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)					
Stop żaroodporny	–			≤0.5	L,M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na mokro		
				≤1.0	L,M,R	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)			
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	≤0.5	R,M	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho				
		≤1.0	R,M	0.5(0.3–0.8)	0.4(0.3–0.6)	0.5(0.3–0.8)					

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

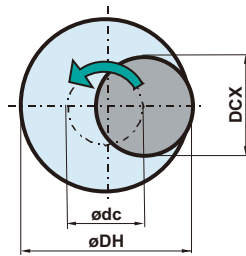
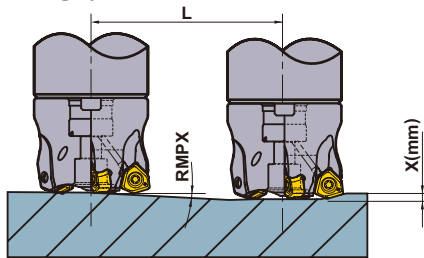
Uwaga 2) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 3) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

Uwaga 4) Podczas obróbki ścianek i zagłębienia skośnego nie należy stosować posuwu ap ≥ 2mm.

## MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

### ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ■ Interpolacja Śrubowa



● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing dc = \varnothing DH - DCX$$

Geometryczne  
położenie  
środku freza

Średnia  
gotowego  
otworu

Maks. średnica  
skrawania

Typ oprawki narzędzia	DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębienie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Interpolacja śrubowa (otwór przelotowy)		AZ (mm)
				RMPX	L (mm) Wymagana odległość przy głębokości X mm	DH (mm)		DH (mm)	P Maks. (mm)	
						Min.	Maks.	Min.		
WJX09R25	25	14.0	1.2	4.7°	12.2	38	47	34	1.2	0.8
WJX09R28	28	16.9	1.2	5.6°	10.2	44	53	38	1.2	1.2
WJX09R32	32	20.9	1.2	4.2°	13.7	52	61	46	1.2	1.2
WJX09R35	35	23.8	1.2	3.6°	15.9	58	67	52	1.2	1.2
WJX09R40	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-040	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-050	50	38.8	1.2	2.0°	28.7	88	97	81	1.2	1.2
WJX09-052	52	40.8	1.2	1.9°	30.2	92	101	85	1.2	1.2
WJX09-063	63	51.8	1.2	1.4°	41.0	114	123	107	1.2	1.2
WJX09-066	66	54.8	1.2	1.4°	41.0	120	129	113	1.2	1.2

DCX = Maks. średnica skrawania

DC = Średnica skrawania

DH = Średnia gotowego otworu

APMX = Maksymalna głębokość skrawania RMPX = Maksymalna kąt zagłębienia skośnego AZ = Maksymalna głębokość zagłębienia osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębienia skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

Uwaga 2) Podczas zagłębienia skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

<Interpolacja śrubowa>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

<Wiercenie>

Podczas wiercenia należy ustawić posuw osiowy na maks. 0.2 mm/obrót.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

### ■ Głębokość skrawania

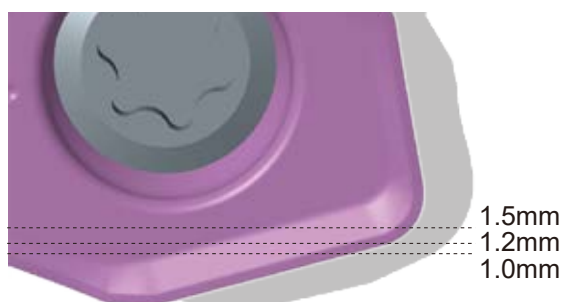
W tabeli poniżej podano maksymalną głębokość głowicy WJX.

Prosta krawędź skrawająca do maksymalnej głębokości skrawania (APMX) umożliwia stabilną obróbkę, nawet przy dużych głębokościach skrawania.

Podczas frezowania czołowego zmniejszenie posuwu umożliwi zwiększenie APMX do wartości podanej w tabeli poniżej (z uwzględnieniem promienia naroża R).

Dokładne wartości posuwu, patrz zalecane parametry skrawania na str. K076.

	WJX09
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	$a_p=1.2\text{ mm}$
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	$a_p=1.5\text{ mm}$



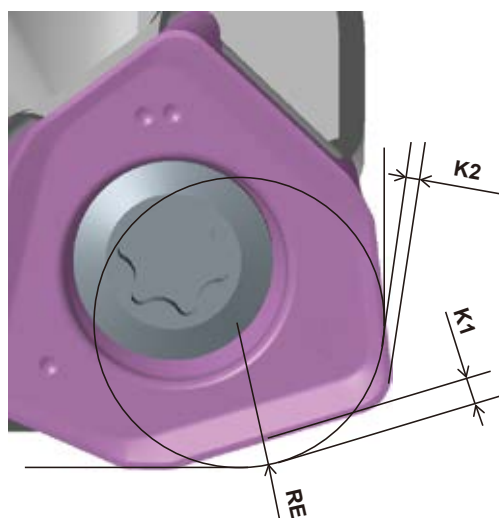
### WJX09

Głowica konwencjonalna o wielkości 09

### ■ Nieobrobiony naddatek

W programie CAM należy użyć danych CAD (z katalogu internetowego) lub programować jako frez z promieniem naroża, podając dane z tabeli poniżej.

Przybliżone wartości RE, naddatek nieobrobiony K1 i nadwymiar K2 podano w tabeli poniżej.



### WJX09

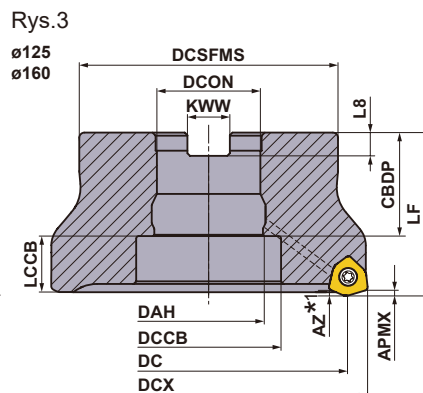
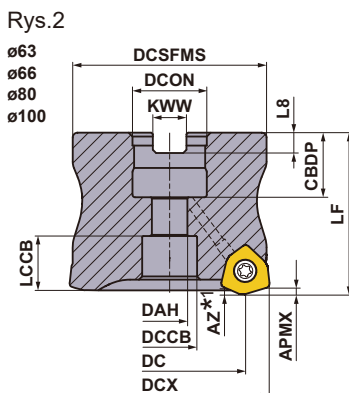
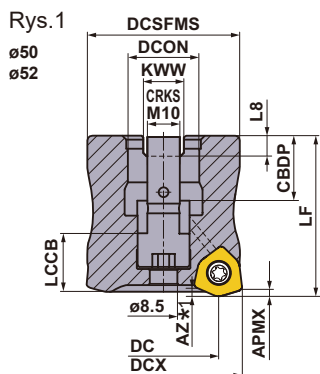
RE (mm)	Nieobrobiony naddatek K1	Nadwymiar K2
R2.0 (Wartości zalecane)	0.93	0.00
R2.3	0.86	0.00
R3.0	0.70	0.13

Głębokość skrawania $a_p$ (mm)	Nieobrobiony naddatek H
0.5	0.02
1.0	0.07
1.5	-

# FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



## WJX14



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCON (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
φ22	HSC10030H	①	
φ27	HSC12035H		
φ32	HSC16040H	②	
φ40	MBA20040H MBA24045H		

### ■ GŁOWICA NASADZANA

GAMP: -7°, -10° GAMF: -10°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Uwaga 1) Głowice o maksymalnej średnicy skrawania DCX = 50 i 52 mm posiadają wbudowaną śrubę ustalającą.  
Do dokręcenia/odkręcenia śruby ustalającej użyć klucza imbusowego 7 mm.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
				DC	LF	DCON					
50	WJX14-050A03AR	★	3	34.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
50	WJX14-050A04AR	●	4	34.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
52	WJX14-052A04AR	●	4	36.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
63	WJX14-063A04AR	●	4	47.5	50	22	0.7	2	18200	2	JOMU1407
63	WJX14-063A05AR	★	5	47.5	50	22	0.7	2	18200	2	JOMU1407
63	WJX14-063X05AR	●	5	47.5	50	27	0.6	2	18200	2	JOMU1407
66	WJX14-066X05AR	●	5	50.4	50	27	0.7	2	17700	2	JOMU1407
80	WJX14-080A05AR	●	5	64.4	50	27	1.2	2	15600	2	JOMU1407
80	WJX14-080A06AR	●	6	64.4	50	27	1.2	2	15600	2	JOMU1407
100	WJX14-100A06AR	★	6	84.4	63	32	2.5	2	13500	2	JOMU1407
100	WJX14-100A07AR	★	7	84.4	63	32	2.5	2	13500	2	JOMU1407
125	WJX14-125B07AR	★	7	109.4	63	40	3.2	2	11600	3	JOMU1407
125	WJX14-125B09AR	★	9	109.4	63	40	3.1	2	11600	3	JOMU1407
160	WJX14-160B09AR	★	9	144.4	63	40	4.9	2	9900	3	JOMU1407

\*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K084.

\*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona (RPMX) podaje się celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Głowice o maksymalnej średnicy skrawania DCX = 50 i 52 mm posiadają wbudowaną śrubę ustalającą, która nie podlega wymianie. Dlatego demontaż frezu jest niedopuszczalny.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z dużymi obrotami wrzeciona upewnić się, czy głowica i uchwyt są właściwie wyważone.

### CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawy narzędzia	* 		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
<b>WJX14</b>	TS5R	TKY20T	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

WYMIARY MONTAŻOWE > K080  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K079

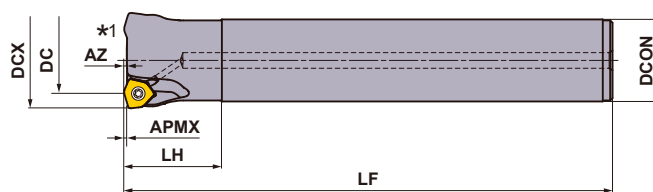
K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## WYMIARY MONTAŻOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
50	WJX14-050A03AR	22	20	—	—	18.3	47	10.4	6.3	1
50	WJX14-050A04AR	22	20	—	—	18.3	47	10.4	6.3	1
52	WJX14-052A04AR	22	20	—	—	18.3	47	10.4	6.3	1
63	WJX14-063A04AR	22	20	11	17	16.7	60	10.4	6.3	2
63	WJX14-063A05AR	22	20	11	17	16.7	60	10.4	6.3	2
63	WJX14-063X05AR	27	23	13	20	15.7	60	12.4	7	2
66	WJX14-066X05AR	27	23	13	20	15.7	60	12.4	7	2
80	WJX14-080A05AR	27	23	13	20	15.7	76	12.4	7	2
80	WJX14-080A06AR	27	23	13	20	15.7	76	12.4	7	2
100	WJX14-100A06AR	32	26	17	26	25.7	96	14.4	8	2
100	WJX14-100A07AR	32	26	17	26	25.7	96	14.4	8	2
125	WJX14-125B07AR	40	40	42	56	21.7	100	16.4	9	3
125	WJX14-125B09AR	40	40	42	56	21.7	100	16.4	9	3
160	WJX14-160B09AR	40	40	42	56	21.7	100	16.4	9	3

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo




DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Typy płytek
				DC	LF	LH	DCON			
50	WJX14R5003SA42S	★	3	34.5	150	50	42	2	21200	JOMU1407
50	WJX14R5003SA42L	★	3	34.5	250	50	42	2	21200	JOMU1407

\*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K084.

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.


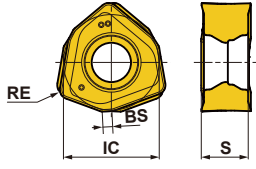
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX14	TS5R	TKY20D	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrobialności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Wymiary (mm)				Geometria	
				MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	IC	S	BS		RE
	NEW JOMU140715ZZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	★	14	6.58	1.3	1.5	 <p>Tylko płytkę w wersji prawej.</p>
	JOMU140715ZZER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	★	14	6.63	1.3	1.5	
	NEW JOMU140715ZZER-R	M	E	●	●	●						●	●	14	6.75	1.3	

● = NEW

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

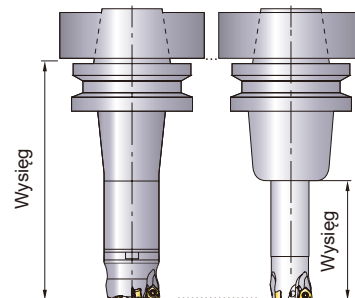
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Korekcja Zależnie od Długości Wysięgu

Zalecane parametry skrawania należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od wysięgu freza.

(mm)

Typ	Maks. średnica skrawania DCX	Wysięg	Wartość skorygowana		
			Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap	Posuw fz(mm/ząb)
Frez Trzpieniowy	50	< 2.5 × DCON	100%	100%	100%
		3.0 × DCON	90%	100%	90%
		4.0 × DCON	80%	80%	90%
Frez Nasadzany	50–80	< 2.5 × DCX	100%	100%	100%
		3.0 × DCX	85%	100%	90%
		4.0 × DCX	80%	80%	80%
		5.0 × DCX	75%	75%	60%
		6.0 × DCX	70%	70%	40%
		200	100%	100%	100%
	300	85%	100%	90%	
	400	80%	80%	80%	



DCON=Średnica otworu pod trzpień

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Obróbka Bez Chłodzenia (Na Sucho))

(mm)

Materiał obrabiany	Własności	Prędkość skrawania Vc (m/min)				
		MP6130	MP6120	MC7020	VP15TF	VP30RT
<b>P</b>		<b>MP6130</b>	<b>MP6120</b>	<b>MC7020</b>	<b>VP15TF</b>	<b>VP30RT</b>
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	140 (90–180)	150 (100–200)	220 (170–270)	150 (100–200)	120 (80–160)
Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal węglowa Stal stopowa	280–350HB	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal hartowana	35–45HRC	90 (50–130)	110 (70–150)	–	110 (70–150)	80 (40–120)
<b>M</b>		<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>	<b>MC7020</b>	<b>VP30RT</b>	
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	160 (130–200)	150 (120–180)	220 (170–270)	150 (120–180)	
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	140 (100–200)	130 (80–180)	190 (140–240)	130 (80–180)	
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤ 200HB	150 (100–200)	130 (80–180)	220 (170–270)	130 (80–180)	
Stal nierdzewna typu duplex	≤ 280HB	130 (80–180)	110 (60–160)	180 (130–230)	110 (60–160)	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	110 (60–160)	90 (50–130)	170 (120–220)	90 (50–130)	
<b>K</b>		<b>VP15TF</b>				
Żeliwo szare	≤ 350MPa	160 (120–200)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	150 (100–200)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	120 (80–160)				
<b>S</b>		<b>MP9130</b>	<b>MP9120</b>	<b>VP15TF</b>		
Stop tytanu	–	40 (30–60)	50 (30–65)	50 (30–65)		
Stop żaroodporny	–	30 (20–40)	40 (20–50)	40 (20–50)		
<b>H</b>		<b>VP15TF</b>				
Stal hartowana	40–55HRC	70 (40–100)				

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Podczas obróbki na mokro, trwałość narzędzia może być krótsza niż podczas obróbki na sucho. Podczas obróbki na mokro w aplikacjach, w których zalecana jest obróbka na sucho, należy zmniejszyć prędkość skrawania o 25%.

Uwaga 3) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 4) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.



## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał obrabiany	Własności	Głębokość skrawania ap	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=50, 52	Maks. średnica skrawania DCX≥63	Metoda skrawania			
				Posuw fz(mm/ząb)	Posuw fz(mm/ząb)				
P	Stal konstrukcyjna	≤1.0	M,R	1.5(0.6–2.5)	1.7(0.6–2.8)	Na sucho			
			L	1.2(0.4–2.0)	1.2(0.4–2.0)				
		≤1.5	M,R	1.3(0.6–2.0)	1.5(0.6–2.5)				
			L	1.0(0.4–1.8)	1.0(0.4–1.8)				
		≤2.0	M,R	1.2(0.6–2.0)	1.3(0.6–2.5)				
			L	0.8(0.4–1.7)	0.8(0.4–1.7)				
		≤2.5	M,R	0.8(0.3–1.5)	1.0(0.3–1.6)				
		≤3.0	M,R	0.4(0.2–1.0)	0.5(0.2–1.2)				
		Stal węglowa Stal stopowa	≤1.0	M,R	1.5(0.5–2.0)		1.7(0.5–2.5)	Na sucho	
				L	1.0(0.3–1.7)		1.0(0.3–1.7)		
	≤1.5		M,R	1.2(0.5–1.7)	1.3(0.5–2.5)				
			L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)				
	≤2.0		M,R	1.0(0.5–1.5)	1.2(0.5–2.0)				
			L	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)				
	≤2.5		M,R	0.7(0.3–1.2)	0.9(0.3–1.5)				
	≤3.0		M,R	0.3(0.2–0.8)	0.4(0.2–1.0)				
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa		≤1.0	M,R	1.5(0.5–2.0)	1.7(0.5–2.5)	Na sucho		
				L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)			
		≤1.5	M,R	1.2(0.5–1.7)	1.3(0.5–2.2)				
			L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)				
≤2.0		M,R	1.0(0.5–1.5)	1.2(0.5–2.0)					
		L	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)					
≤2.5		M,R	0.7(0.3–1.2)	0.9(0.3–1.5)					
≤3.0		M,R	0.3(0.2–0.8)	0.4(0.2–1.0)					
Stal hartowana		≤1.0	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho			
			L	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)				
	≤1.5	M,R	1.0(0.4–1.5)	1.2(0.4–1.5)					
		L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)					
	≤2.0	M,R	0.8(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.3)					
		L	0.5(0.3–0.8)	0.5(0.3–0.8)					
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤1.0	L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na sucho			
			M	1.0(0.5–1.2)	1.0(0.5–1.2)				
		≤1.5	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
			M	1.0(0.5–1.0)	1.0(0.5–1.0)				
		Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤1.0	L	0.8(0.3–1.2)		0.8(0.3–1.2)	Na sucho	
				M	1.0(0.5–1.2)		1.0(0.5–1.2)		
	≤1.5		L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)				
			M	1.0(0.5–1.0)	1.0(0.5–1.0)				
	Stal nierdzewna typu duplex		≤1.0	L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho		
				M	0.8(0.4–1.0)	0.8(0.4–1.0)			
		≤1.5	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)				
			M	0.8(0.4–0.8)	0.8(0.4–0.8)				
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤1	L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho			
			M	0.8(0.4–1.0)	0.8(0.4–1.0)				
		≤1.5	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)				
			M	0.8(0.4–0.8)	0.8(0.4–0.8)				
		K	Żeliwo szare	≤1	M,R		1.7(0.6–2.5)	1.8(0.6–2.8)	Na sucho
					L		1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	
≤1.5	M,R			1.5(0.6–2.0)	1.7(0.6–2.5)				
	L			1.2(0.4–1.8)	1.2(0.4–1.8)				
≤2	M,R			1.3(0.6–2.0)	1.5(0.6–2.5)				
	L			1.0(0.4–1.5)	1.0(0.4–1.5)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤1		M,R	1.5(0.5–2.0)	1.7(0.5–2.5)	Na sucho			
			L	1.2(0.3–2.0)	1.2(0.3–2.0)				
	≤1.5		M,R	1.3(0.5–1.8)	1.5(0.5–2.0)				
			L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)				
	≤2		M,R	1.2(0.5–1.8)	1.3(0.5–2.0)				
			L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤1	M,R	1.3(0.4–1.8)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho				
		L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)					
	≤1.5	M,R	1.2(0.4–1.5)	1.3(0.4–1.8)					
		L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)					
	≤2	M,R	1.0(0.4–1.5)	1.2(0.4–1.8)					
		L	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)					
S	Stop tytanu	≤1	L	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	Na mokro			
		≤1.5	L	0.3(0.2–0.5)	0.3(0.2–0.5)				
		≤2	L	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)				
	Stop żaroodporny	≤1	L,M,R	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)				
		≤1.5	L,M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)				
		≤2	L,M,R	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)				
H	Stal hartowana	≤1	R,M	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na sucho			
		≤1.5	R,M	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)				
		≤2	R,M	0.5(0.3–0.8)	0.5(0.3–0.8)				

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 3) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

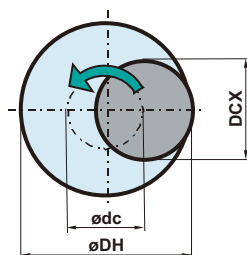
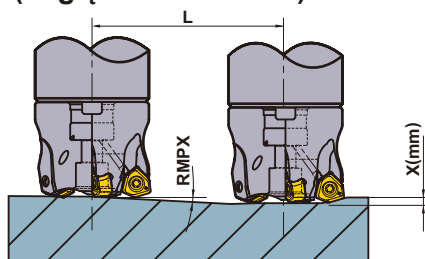
Uwaga 4) Podczas obróbki ścianek i zagłębienia skośnego nie należy stosować posuwu  $ap \geq 2\text{mm}$ .

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

### ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ■ Interpolacja Śrubowa



● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing dc = \varnothing DH - DCX$$

Geometryczne położenie środka freza

Średnia gotowego otworu

Maks. średnica skrawania

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

(mm)

Typ oprawki narzędzia	DCX	DC	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębienie skośne)			Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Interpolacja śrubowa (otwór przelotowy)	AZ
				RMPX	L (mm) Wymagana odległość przy głębokości X mm		DH		DH	
					x=1	x=2	Min.	Maks.	Min.	
WJX14R50	50	34.5	2	4.4°	13.0	26.0	82	97	73	2.1
WJX14-050	50	34.5	2	4.4°	13.0	26.0	82	97	73	2.1
WJX14-052	52	36.5	2	4.1°	14.0	28.0	86	101	77	2.1
WJX14-063	63	47.5	2	3.0°	19.1	38.2	108	123	99	2.1
WJX14-066	66	50.4	2	2.8°	20.5	40.9	114	129	105	2.1
WJX14-080	80	64.4	2	2.1°	27.3	54.6	142	157	133	2.1
WJX14-100	100	84.4	2	1.5°	38.2	76.4	182	197	173	2.1
WJX14-125	125	109.4	2	1.2°	47.8	95.5	232	247	223	2.1
WJX14-160	160	144.4	2	0.8°	71.7	143.3	302	317	293	2.1

DCX = Maks. średnica skrawania

DC = Średnica skrawania

DH = Średnia gotowego otworu

APMX = Maksymalna głębokość skrawania

RMPX = Maksymalna kąt zagłębienia skośnego

AZ = Maksymalna głębokość zagłębienia osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębienia skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

Uwaga 2) Podczas zagłębienia skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

<Interpolacja śrubowa>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

<Wiercenie>

Podczas wiercenia należy ustawić posuw osiowy na maks. 0.2 mm/obrót.

## WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

### ■ Głębokość skrawania

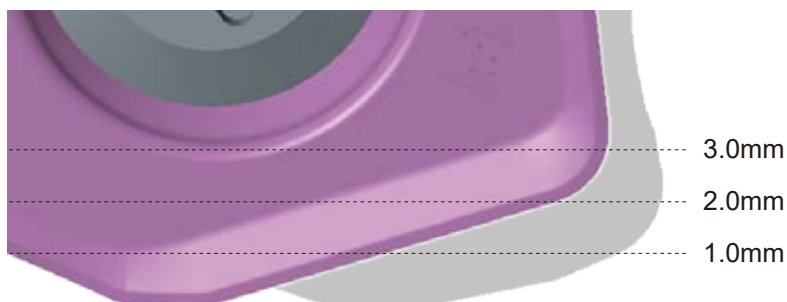
W tabeli poniżej podano maksymalną głębokość głowicy WJX.

Prosta krawędź skrawająca do maksymalnej głębokości skrawania (APMX) umożliwia stabilną obróbkę, nawet przy dużych głębokościach skrawania.

Podczas frezowania czołowego zmniejszenie posuwu umożliwi zwiększenie APMX do wartości podanej w tabeli poniżej (z uwzględnieniem promienia naroża R).

Dokładne wartości posuwu, patrz zalecane parametry skrawania na str. K083.

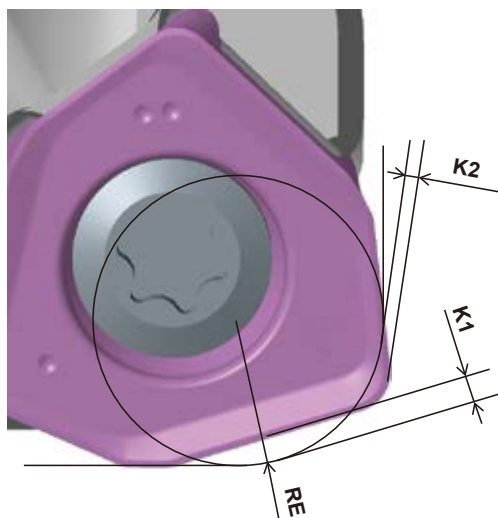
	WJX14
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	$ap=2.0\text{ mm}$
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	$ap=3.0\text{ mm}$



**WJX14** Głowica konwencjonalna o wielkości 14

### ■ Nieobrobiony naddatek

W programie CAM należy użyć danych CAD (z katalogu internetowego) lub użyć definicji frezu promieniowego i danych z tabeli poniżej. Przybliżone wartości RE, naddatek nieobrobiony K1 i nadwymiar K2 podano w tabeli poniżej.



### WJX14

RE (mm)	Nieobrobiony naddatek K1 (mm)	Nadwymiar K2 (mm)
R3.0 (Wartości zalecane)	1.41	0.00
R3.2	1.37	0.00
R4.0	1.17	0.10
R5.0	0.92	0.39

Głębokość skrawania $ap$ (mm)	Nieobrobiony naddatek H (mm)
1.0	0.05
1.5	0.08
2.0	0.12

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90°  
KAPR



### VPX200

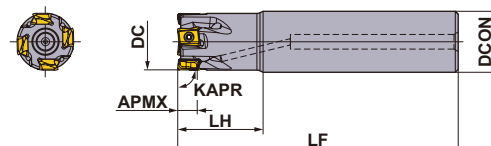


K

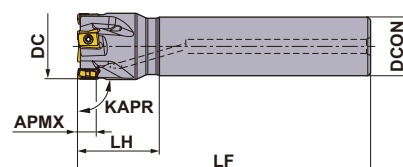
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

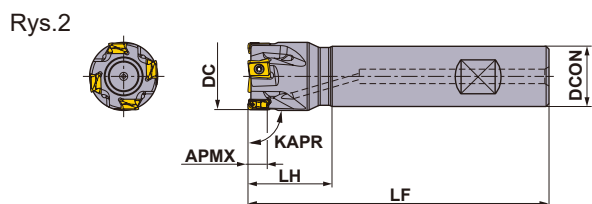
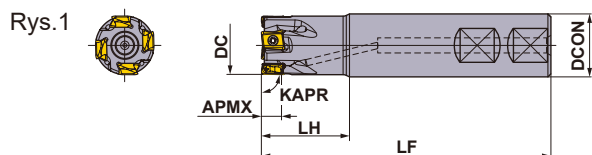
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
16	VPX200R1602SA16S	●	2	16	85	25	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
18	VPX200R1802SA16S	★	2	16	85	25	8	1.56°	35300	0.12	2	LOGU09
18	VPX200R1802SA16L	●	2	16	120	25	8	1.56°	35300	0.17	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA16S	★	2	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2003SA16S	●	3	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA20S	●	2	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2003SA20S	●	3	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2002SA20L	●	2	20	150	60	8	1.35°	33200	0.32	1	LOGU09
22	VPX200R2202SA20S	★	2	20	115	30	8	1.16°	31400	0.26	2	LOGU09
22	VPX200R2203SA20S	●	3	20	115	30	8	1.16°	31400	0.25	2	LOGU09
22	VPX200R2202SA20L	★	2	20	150	30	8	1.16°	31400	0.34	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA20S	●	3	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2504SA20S	●	4	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA25S	●	3	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2504SA25S	●	4	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2503SA25L	●	3	25	170	70	8	0.97°	29000	0.57	1	LOGU09
28	VPX200R2803SA25S	★	3	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2804SA25S	★	4	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2803SA25L	★	3	25	170	35	8	0.84°	27200	0.61	2	LOGU09
30	VPX200R3003SA25S	★	3	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
30	VPX200R3004SA25S	★	4	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
32	VPX200R3203SA32S	★	3	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3204SA32S	●	4	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3205SA32S	●	5	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3203SA32L	●	3	32	190	90	8	0.71°	25100	1.06	1	LOGU09
35	VPX200R3503SA32L	★	3	32	190	45	8	0.63°	23800	1.14	2	LOGU09
40	VPX200R4004SA32S	★	4	32	125	45	8	0.54°	22000	0.81	2	LOGU09
40	VPX200R4006SA32S	★	6	32	125	45	8	0.54°	22000	0.80	2	LOGU09
50	VPX200R5005SA32S	★	5	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09
50	VPX200R5007SA32S	★	7	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
16	VPX200R1602WA16S	●	2	16	73	25	8	1.85°	37900	0.09	2	LOGU09
16	VPX200R1602WA16M	●	2	16	85	37	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
20	VPX200R2002WA20S	●	2	20	80	30	8	1.35°	33200	0.17	2	LOGU09
20	VPX200R2003WA20S	●	3	20	80	30	8	1.35°	33200	0.16	2	LOGU09
20	VPX200R2002WA20M	●	2	20	100	50	8	1.35°	33200	0.2	1	LOGU09
20	VPX200R2003WA20M	●	3	20	100	50	8	1.35°	33200	0.2	1	LOGU09
25	VPX200R2503WA25S	●	3	25	91	35	8	0.97°	29000	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R2504WA25S	●	4	25	91	35	8	0.97°	29000	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R2503WA25M	●	3	25	115	59	8	0.97°	29000	0.37	1	LOGU09
25	VPX200R2504WA25M	●	4	25	115	59	8	0.97°	29000	0.37	1	LOGU09
32	VPX200R3203WA32S	●	3	32	105	45	8	0.71°	25100	0.58	1	LOGU09
32	VPX200R3204WA32S	●	4	32	105	45	8	0.71°	25100	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R3205WA32S	●	5	32	105	45	8	0.71°	25100	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R3203WA32M	●	3	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R3204WA32M	●	4	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R3205WA32M	●	5	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09

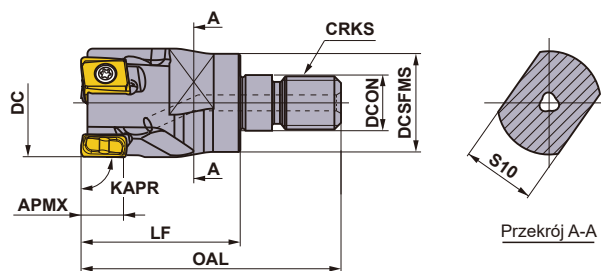
Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT




Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
				DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS				
16	VPX200R1602AM0830	●	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.03	8	1.85°	LOGU09
18	VPX200R1802AM0830	★	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.04	8	1.56°	LOGU09
20	VPX200R2002AM1030	●	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
20	VPX200R2003AM1030	●	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
22	VPX200R2202AM1030	★	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
22	VPX200R2203AM1030	★	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
25	VPX200R2503AM1235	●	3	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
25	VPX200R2504AM1235	●	4	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
32	VPX200R3203AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3204AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3205AM1640	●	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
35	VPX200R3503AM1640	★	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.24	8	0.63°	LOGU09
35	VPX200R3505AM1640	★	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.23	8	0.63°	LOGU09
40	VPX200R4004AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09
40	VPX200R4006AM1640	●	6	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09

Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K244.

\* WT : Masa

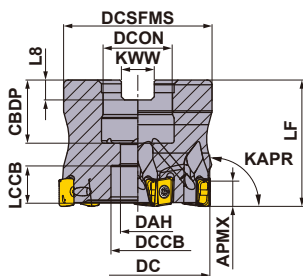
## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		 Wkręt dociskowy	 Klucz	 Smar zapobiegający zatarciu
16	VPX200R16	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
18	VPX200R18	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	VPX200R22	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	VPX200R28	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
30	VPX200R30	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	VPX200R35	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
40	VPX200R40	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
50	VPX200R50	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1=1,0,TPS27F2=1,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria
φ32, φ40	HSC08025H	
φ50, φ63	HSC10030H	

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -25°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Typy płytek
				LF	DCON					
32	VPX200-032A03AR	●	3	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
32	VPX200-032A05AR	●	5	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
40	VPX200-040A04AR	●	4	40	16	0.23	8	0.54°	22000	LOGU09
40	VPX200-040A06AR	●	6	40	16	0.22	8	0.54°	22000	LOGU09
50	VPX200-050A05AR	●	5	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
50	VPX200-050A07AR	●	7	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
63	VPX200-063A06AR	●	6	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09
63	VPX200-063A09AR	●	9	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
32	VPX200-032A03AR	16	18	9	14	8	30	8.4	5.6
32	VPX200-032A05AR	16	18	9	14	8	30	8.4	5.6
40	VPX200-040A04AR	16	18	9	14	13	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A06AR	16	18	9	14	13	37	8.4	5.6
50	VPX200-050A05AR	22	20	11	17	11	47	10.4	6.3
50	VPX200-050A07AR	22	20	11	17	11	47	10.4	6.3
63	VPX200-063A06AR	22	20	11	17	11	60	10.4	6.3
63	VPX200-063A09AR	22	20	11	17	11	60	10.4	6.3

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
<b>VPX200</b>	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F2=1,0

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001


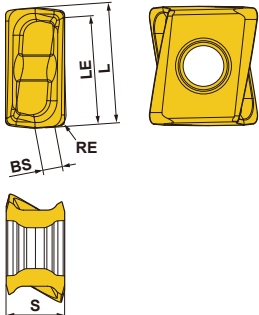

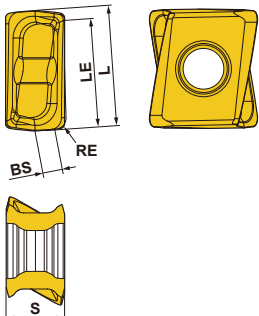
K089



# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obkłańczości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Weglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria		
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		L	RE	LE	S	BS			
				TF15															
Niskie opory skrawania Łamacz wióra L  <b>NEW</b> 	LOGU0904020PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
	LOGU0904040PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	0.4	7.6	4.3	1.5			
	LOGU0904080PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
	LOGU0904100PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
	LOGU0904120PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	1.2	7.6	4.3	0.8			
	LOGU0904160PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
	LOGU0904020PNFR-L	G F								●		8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
	LOGU0904040PNFR-L	G F								●		8.7	0.4	7.6	4.3	1.5			
	LOGU0904080PNFR-L	G F								●		8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
	LOGU0904100PNFR-L	G F								★		8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
	LOGU0904120PNFR-L	G F								★		8.7	1.2	7.6	4.3	0.8			
	LOGU0904160PNFR-L	G F								★		8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
	Zastosowanie uniwersalne Łamacz wióra M  	LOGU0904020PNER-M	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	0.2	7.6	4.3		1.7	
		LOGU0904040PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	0.4	7.6	4.3		1.6	
LOGU0904080PNER-M		G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
LOGU0904100PNER-M		G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
LOGU0904120PNER-M		G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★									8.7	1.2	7.6	4.3	0.9			
LOGU0904160PNER-M		G E	● ● ● ● ● ● ●									8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
LOGU0904020PNFR-M		G F								●		8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
LOGU0904040PNFR-M		G F								●		8.7	0.4	7.6	4.3	1.6			
LOGU0904080PNFR-M		G F								●		8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
LOGU0904100PNFR-M		G F								★		8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
LOGU0904120PNFR-M	G F								★		8.7	1.2	7.6	4.3	0.9				
LOGU0904160PNFR-M	G F								★		8.7	1.6	7.6	4.3	0.5				

● ★ = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

## ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek		
			Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór	
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		● ● ✚	M	L	MP6130	—	
Stal hartowana	Twardość 35-45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
		✚	M	L	VP15TF	—	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✚	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✚	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF	
		✚	M	L	MP9130	—	
H	Stal hartowana	Twardość 40-55HRC	● ● ✚	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

#### Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae (mm)				
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)	
				Vc (m/min)				
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MP6120,VP15TF	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)	
		● ● ✱	MP6130	200 (150–240)	190 (140–230)	150 (110–180)	150 (110–180)	
	Twardość 180–350HB Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa (wyżarzane)	● ●	MP6120,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)	
		● ● ✱	MP6130	150 (110–180)	140 (100–170)	110 (80–130)	110 (80–130)	
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	● ●	MP6120,VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)	
		● ● ✱	MP6130	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)	
M Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)	
	Twardość >200HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	● ● ✱	MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	130 (100–160)	120 (80–140)	90 (60–110)	90 (60–110)
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	250 (200–300)	240 (190–290)	210 (160–260)	210 (160–260)	
		● ● ✱	VP15TF	200 (150–250)	190 (140–240)	160 (110–210)	160 (110–210)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MC5020	180 (150–200)	170 (140–190)	150 (120–170)	150 (120–170)
			● ● ✱	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✱	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✱	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)	

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niższej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø16–ø18		ø20–ø25		ø28–ø63	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.05–0.10
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
	Stal nierdzewna typu duplex	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20	
		✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15	
	0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15	
		✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	
		✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	
	DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
		✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	
		✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
		✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	
		✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	
	DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
		✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	
K	Żeliwo szare	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
			✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.15
			✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.08-0.10
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
N	Stopy aluminium	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25	≤8	0.10-0.25
			✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
			✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.15	≤4	0.08-0.15
			✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.12	≤4	0.08-0.12
H	Stal hartowana	≤0.25DC	● ●	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15
			✖	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ●	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12
			✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.08-0.10	≤3	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ●	≤2	0.06-0.10	≤2	0.08-0.10	≤2	0.06-0.10
			✖	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08
		DC(Rowek)	● ●	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10
			✖	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

#### Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae (mm)				
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)	
				Vc (m/min)				
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100–190)	130 (90–180)	100 (70–120)	100 (70–120)	
	Twardość 180–350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)	
	Twardość 35–45HRC	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)	
M Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)	
	Twardość >200HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	100 (80–130)	90 (70–110)	70 (50–100)	70 (50–100)	
	Stal nierdzewna typu duplex	● ● ✖	MP7130,VP15TF	100 (80–130)	90 (70–120)	70 (50–100)	70 (50–100)	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	● ● ✖	MP7130,VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	90 (70–120)	80 (60–110)	60 (40–90)	60 (40–90)
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ● ✖	MC5020	180 (160–220)	170 (150–210)	150 (130–190)	150 (130–190)	
		● ● ✖	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ● ✖	MC5020	160 (140–180)	150 (130–170)	130 (110–150)	130 (110–150)	
		● ● ✖	VP15TF	110 (80–140)	100 (70–130)	80 (60–120)	80 (60–120)	
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✖	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	
S Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	–	● ● ✖	MP9120,VP15TF	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)	
		● ● ✖	MP9130	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	
	–	● ● ✖	MP9120 MP9130 VP15TF	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
		● ● ✖	MP9120,VP15TF	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	
Stop żaroodporny	–	● ● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
		● ● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✖	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)	

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)						
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63		
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280-350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
Stal hartowana	Twardość 35-45HRC	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
M	Austenityczna stal nierdzewna	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.05-0.10
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.05-0.10
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.05-0.08
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.05-0.08
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.05-0.10	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.05-0.10	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.05-0.10	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.05-0.08	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	≤6	0.05-0.08	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.10
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niższej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE



Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

#### Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25	≤8	0.10-0.25
			● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
DC(Rowek)	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15		
S Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.) Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.) Stop żaroodporny	-	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
	-	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
	-	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC(Rowek)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
H Stal hartowana	Twardość 40-55HRC	≤0.25DC	● ●	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15
			● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ●	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12
			● ● ✚	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ●	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10
DC(Rowek)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10		
DC(Rowek)	● ●	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10		
	● ● ✚	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10		

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

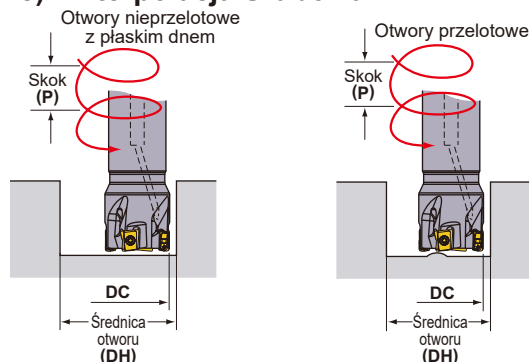
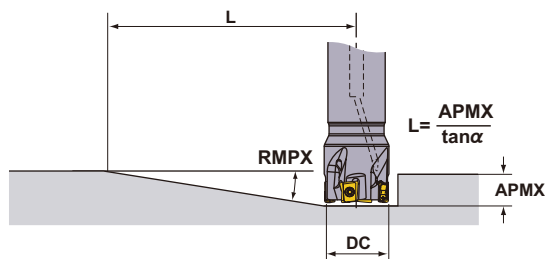
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

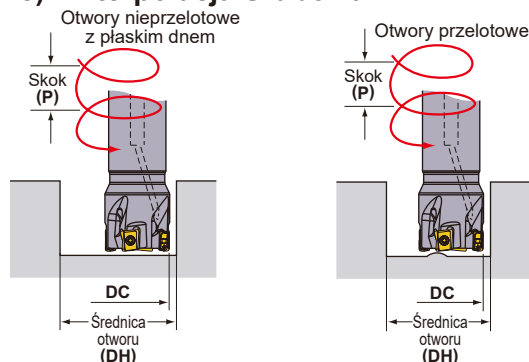
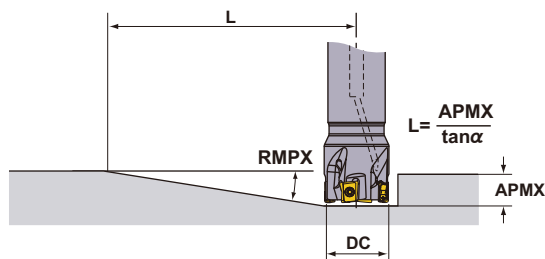
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
16	0.2	1.85°	248	31.0	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.4	1.85°	248	30.6	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.8	1.85°	248	29.8	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.0	1.85°	248	29.4	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.2	1.85°	248	29.0	1.3	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.6	1.85°	248	28.2	1.2	27.5	1.2	24.2	0.8
18	0.2	1.56°	294	35.0	1.5	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.4	1.56°	294	34.6	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.8	1.56°	294	33.8	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.0	1.56°	294	33.4	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.2	1.56°	294	33.0	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.6	1.56°	294	32.2	1.2	31.5	1.2	28.1	0.9
20	0.2	1.35°	340	39.0	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.4	1.35°	340	38.6	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.8	1.35°	340	37.8	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.0	1.35°	340	37.4	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.2	1.35°	340	37.0	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.6	1.35°	340	36.2	1.2	35.5	1.1	32.0	0.9
22	0.2	1.16°	396	43.0	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.4	1.16°	396	42.6	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.8	1.16°	396	41.8	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.0	1.16°	396	41.4	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.2	1.16°	396	41.0	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.6	1.16°	396	40.2	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
25	0.2	0.97°	473	49.0	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.4	0.97°	473	48.6	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.8	0.97°	473	47.8	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.0	0.97°	473	47.4	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.2	0.97°	473	47.0	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.6	0.97°	473	46.2	1.1	45.5	1.1	42.0	0.9
28	0.2	0.84°	546	55.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.4	0.84°	546	54.6	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.8	0.84°	546	53.8	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.0	0.84°	546	53.4	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.2	0.84°	546	53.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.6	0.84°	546	52.2	1.1	51.5	1.1	48.0	0.9
30	0.2	0.77°	596	59.0	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.4	0.77°	596	58.6	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.8	0.77°	596	57.8	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.0	0.77°	596	57.4	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.2	0.77°	596	57.0	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.6	0.77°	596	56.2	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
32	0.2	0.71°	646	62.8	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.4	0.71°	646	62.4	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.8	0.71°	646	61.6	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.0	0.71°	646	61.2	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.2	0.71°	646	60.8	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.6	0.71°	646	60.0	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego  $L = 8/\tan \alpha$ .

## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)
- Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
35	0.2	0.63°	728	69.0	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.4	0.63°	728	68.6	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.8	0.63°	728	67.8	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.0	0.63°	728	67.4	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.2	0.63°	728	67.0	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.6	0.63°	728	66.2	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
40	0.2	0.54°	849	78.8	1.2	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.4	0.54°	849	78.4	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.8	0.54°	849	77.6	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.0	0.54°	849	77.2	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.2	0.54°	849	76.8	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.6	0.54°	849	76.0	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
50	0.2	0.42°	1092	98.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.4	0.42°	1092	98.4	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.8	0.42°	1092	97.6	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.0	0.42°	1092	97.2	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.2	0.42°	1092	96.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.6	0.42°	1092	96.0	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
63	0.2	0.32°	1433	124.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.4	0.32°	1433	124.4	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.8	0.32°	1433	123.6	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.0	0.32°	1433	123.2	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.2	0.32°	1433	122.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.6	0.32°	1433	122.0	1.0	121.4	1.0	118.0	1.0

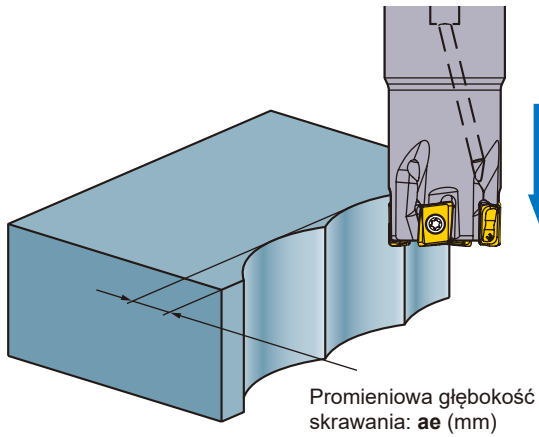
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego  $L (= 8/\tan \alpha)$ .

## ■ Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

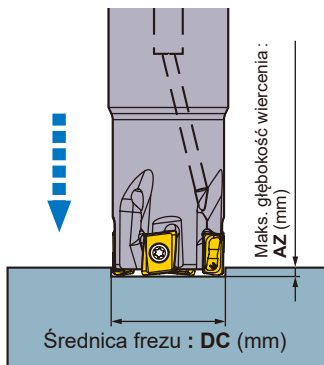
### ● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
16	3.9
18	3.9
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
30	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0
63	4.0

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

### ● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
16	0.3
18	0.3
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
30	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3
63	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

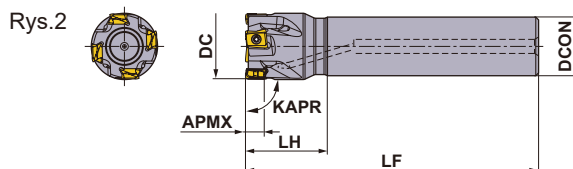
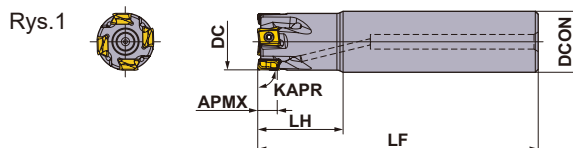
Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

# VPX300



K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
25	VPX300R2502SA25S	●	2	25	115	35	11	2.13°	24100	0.38	1	LOGU12
25	VPX300R2502SA25L	●	2	25	170	70	11	2.13°	24100	0.56	1	LOGU12
28	VPX300R2802SA25S	★	2	25	115	35	11	1.77°	22500	0.40	2	LOGU12
28	VPX300R2802SA25L	★	2	25	170	35	11	1.77°	22500	0.60	2	LOGU12
30	VPX300R3002SA25S	★	2	25	125	35	11	1.61°	21500	0.45	2	LOGU12
30	VPX300R3003SA25S	★	3	25	125	35	11	1.61°	21500	0.44	2	LOGU12
32	VPX300R3202SA32S	●	2	32	125	45	11	1.47°	20600	0.69	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32S	●	3	32	125	45	11	1.47°	20600	0.68	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32L	●	3	32	190	90	11	1.47°	20600	1.04	1	LOGU12
35	VPX300R3503SA32L	★	3	32	190	45	11	1.28°	19500	1.10	2	LOGU12
40	VPX300R4003SA32S	●	3	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
40	VPX300R4004SA32S	●	4	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
50	VPX300R5004SA32S	★	4	32	125	45	11	0.79°	15500	0.89	2	LOGU12
50	VPX300R5006SA32S	★	6	32	125	45	11	0.79°	15500	0.88	2	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

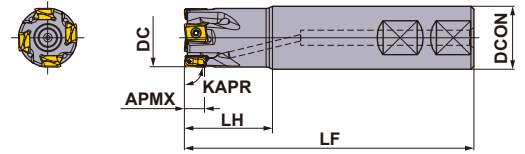
Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

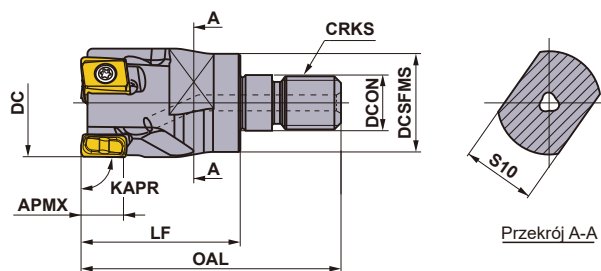
Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
25	<b>VPX300R2502WA25S</b>	●	2	25	91	35	11	2.13°	24100	0.29	1	LOGU12
32	<b>VPX300R3202WA32S</b>	●	2	32	105	45	11	1.47°	20600	0.56	1	LOGU12
32	<b>VPX300R3203WA32S</b>	●	3	32	105	45	11	1.47°	20600	0.55	1	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT




Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
				DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS				
25	VPX300R2502AM1235	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.10	11	2.13°	LOGU12
28	VPX300R2802AM1235	★	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.12	11	1.77°	LOGU12
32	VPX300R3202AM1640	●	2	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.20	11	1.47°	LOGU12
32	VPX300R3203AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.19	11	1.47°	LOGU12
35	VPX300R3502AM1640	★	2	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
35	VPX300R3503AM1640	★	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
40	VPX300R4003AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12
40	VPX300R4004AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12

Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K244.

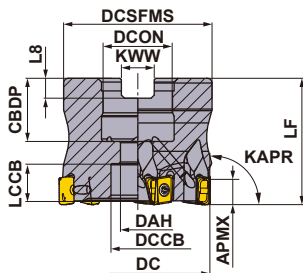
\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
				
		Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
25	VPX300R25	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
28	VPX300R28	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
30	VPX300R30	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
32	VPX300R32	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
35	VPX300R35	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
40	VPX300R40	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
50	VPX300R50	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1=3,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
φ40	HSC08025H	
φ50, φ63	HSC10030H	
φ80	HSC12035H	

## ■ GŁOWICA NASADZANA

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -22.5°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Typy płytek
				LF	DCON					
40	VPX300-040A03AR	●	3	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
40	VPX300-040A04AR	●	4	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
50	VPX300-050A04AR	●	4	40	22	0.34	11	0.79°	15500	LOGU12
50	VPX300-050A06AR	●	6	40	22	0.33	11	0.79°	15500	LOGU12
63	VPX300-063A06AR	●	6	40	22	0.61	11	0.60°	13400	LOGU12
63	VPX300-063A08AR	●	8	40	22	0.62	11	0.60°	13400	LOGU12
80	VPX300-080A07AR	●	7	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12
80	VPX300-080A10AR	●	10	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
40	VPX300-040A03AR	16	18	9	14	12.4	37	8.4	5.6
40	VPX300-040A04AR	16	18	9	14	12.4	37	8.4	5.6
50	VPX300-050A04AR	22	20	11	17	10.4	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A06AR	22	20	11	17	10.4	47	10.4	6.3
63	VPX300-063A06AR	22	20	11	17	10.4	60	10.4	6.3
63	VPX300-063A08AR	22	20	11	17	10.4	60	10.4	6.3
80	VPX300-080A07AR	27	23	13	20	13.4	56	12.4	7.0
80	VPX300-080A10AR	27	23	13	20	13.4	56	12.4	7.0

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
<b>VPX300</b>	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N · m) : TPS40F1=3,0

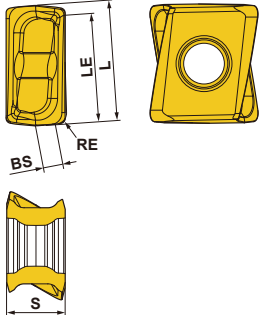
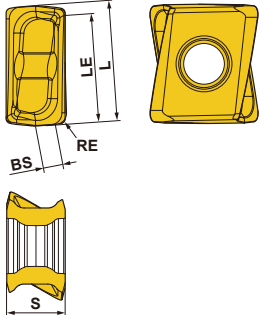
OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001



# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrotowości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		L	RE	LE	S	BS	
												TF15					
Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna					Zaszlifowanie : E : Z promieniem F : Ostre
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●							
	K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●							
	N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●							
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●							
	H	Stal hartowana	●	●	●	●	●	●	●	●							
Niskie opory skrawania Łamacz wióra L	LOGU1207020PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.6	
	LOGU1207100PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.5	
	LOGU1207120PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207160PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.8	
	LOGU1207200PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.2	
	LOGU1207300PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.6	
	LOGU1207320PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.4	
	LOGU1207020PNFR-L	G F									★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNFR-L	G F									●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNFR-L	G F									●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.6	
	LOGU1207100PNFR-L	G F									★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.5	
	LOGU1207120PNFR-L	G F									●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207160PNFR-L	G F									●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.8	
	LOGU1207200PNFR-L	G F									●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNFR-L	G F									●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.2	
	LOGU1207300PNFR-L	G F									★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.6	
	LOGU1207320PNFR-L	G F									●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.4	
Zastosowanie uniwersalne Łamacz wióra M	LOGU1207020PNER-M	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207100PNER-M	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.3	
	LOGU1207120PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.1	
	LOGU1207160PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.7	
	LOGU1207200PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.0	
	LOGU1207300PNER-M	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.5	
	LOGU1207320PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.3	
	LOGU1207020PNFR-M	G F									★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNFR-M	G F									●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNFR-M	G F									●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207100PNFR-M	G F									★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.3	
	LOGU1207120PNFR-M	G F									●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.1	
	LOGU1207160PNFR-M	G F									●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.7	
	LOGU1207200PNFR-M	G F									●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNFR-M	G F									●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.0	
	LOGU1207300PNFR-M	G F									★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.5	
	LOGU1207320PNFR-M	G F									●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.3	

● ★ = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

## ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek		
			Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór	
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		● ● ✚	M	L	MP6130	—	
Stal hartowana	Twardość 35-45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
		✚	M	L	VP15TF	—	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✚	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✚	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF	
		✚	M	L	MP9130	—	
H	Stal hartowana	Twardość 40-55HRC	● ● ✚	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

#### Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Płytki Gatunek	ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)
				Vc (m/min)			
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MP6120, VP15TF	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)
		● ●	MP6130	200 (150–240)	190 (170–260)	150 (110–180)	150 (110–180)
	Twardość 180–350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	MP6120, VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–180)
		● ●	MP6130	150 (110–180)	140 (100–170)	110 (80–130)	110 (80–130)
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	● ●	MP6120, VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)
		● ●	MP6130	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)
M Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	MP7130, VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
	Twardość >200HB	● ●	MP7130, VP15TF	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
	Twardość ≤280HB	● ●	MP7130, VP15TF	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
	–	● ●	MP7130, VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
	Twardość <450HB	● ●	MP7130, VP15TF	130 (100–160)	120 (80–140)	90 (60–110)	90 (60–110)
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	250 (200–300)	240 (190–290)	210 (160–260)	210 (160–260)
		● ●	VP15TF	200 (150–250)	190 (140–240)	160 (110–210)	160 (110–210)
	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MC5020	180 (150–200)	170 (140–190)	150 (120–170)	150 (120–170)
		● ●	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)
N Stopy aluminium	Zawartość Si <5%	● ●	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ●	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niższych podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)			
				ø25		ø28–ø80	
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10 – 0.20	≤11	0.10 – 0.30
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.10 – 0.15	≤11	0.10 – 0.25
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08 – 0.12	≤8	0.10 – 0.20
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06 – 0.10	≤5	0.08 – 0.15
Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10 – 0.20	≤11	0.10 – 0.30
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.10 – 0.15	≤11	0.10 – 0.25
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08 – 0.12	≤8	0.10 – 0.20
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06 – 0.10	≤5	0.08 – 0.15
Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10 – 0.15	≤11	0.10 – 0.25
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08 – 0.12	≤11	0.10 – 0.20
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.06 – 0.10	≤8	0.10 – 0.15
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06 – 0.10	≤5	0.08 – 0.12
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10 – 0.15	≤11	0.10 – 0.25
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08 – 0.12	≤11	0.10 – 0.20
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.06 – 0.10	≤8	0.10 – 0.15
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06 – 0.10	≤5	0.08 – 0.12

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)				
				ø25		ø28-ø80		
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)	
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12		
		● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
	DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
		● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08		
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
	0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12		
		● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
	DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
		● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08		
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12			
	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08			
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.06-0.10	
0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤8	0.06-0.08	≤8	0.06-0.08			
DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08			
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.25	
			● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.15	
DC(Rowek)	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15			
	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.08-0.10			
N	Sropy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✖	≤11	0.10-0.25	≤11	0.10-0.25	
			● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
DC(Rowek)	● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15			
	● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.15			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.12			
H	Stal hartowana	Twardość 40-55HRC	● ● ✖	≤5	0.08-0.15	≤5	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤5	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
DC(Rowek)	● ● ✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤3	0.06-0.08	≤3	0.06-0.08			
	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08			

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

#### Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Płytki Gatunek	ae (mm)				
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)	
				Vc (m/min)				
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100–190)	130 (90–180)	100 (70–120)	100 (70–120)	
	Twardość 180–350HB Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa (wyżarzane) ≤350HB	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)	
	Twardość 35–45HRC	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)	
M Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)	
	Twardość >200HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80–130)	90 (70–120)	70 (50–100)	70 (50–100)	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80–130)	90 (70–120)	70 (50–100)	70 (50–100)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	● ● ✖	MP7130, VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ● ✖	MP7130, VP15TF	90 (70–120)	80 (60–110)	60 (40–90)	60 (40–90)
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ● ✖	MC5020	180 (160–220)	170 (150–210)	150 (130–190)	150 (130–190)	
		● ● ✖	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)	
	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ● ✖	MC5020	160 (140–180)	150 (130–170)	130 (110–150)	130 (110–150)	
		● ● ✖	VP15TF	110 (80–140)	100 (70–130)	80 (60–120)	80 (60–120)	
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✖	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	
S Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	–	● ● ✖	MP9120, VP15TF	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)	
		● ✖	MP9130	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	
	–	● ● ✖	MP9120, VP15TF	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
		● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
	–	● ● ✖	MP9120, VP15TF	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	
		● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
H Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✖	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)	

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)				
				ø25		ø28-ø80		
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15
	Stal węglowa stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15
	Stal węglowa stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280-350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.10-0.15
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12
	Stal hartowana	Twardość 35-45HRC	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.10-0.15
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12
M	Austenityczna stal nierdzewna	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.15
				● ● ✖	≤11	0.06-0.10	≤11	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12
				● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10
				● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
				● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10
				● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
				● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10
				● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.08	≤8	0.06-0.08	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08	

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),

- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania

- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE



Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

#### Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø25		ø28-ø80			
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)		
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30		
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25		
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25		
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20		
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20		
			● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.15		
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15		
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.08-0.12		
		K Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.25
					● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20
0.25-0.5DC	● ● ✖			≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20		
	● ● ✖			≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.15		
0.5-0.75DC	● ● ✖			≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15		
	● ● ✖			≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12		
DC(Rowek)	● ● ✖			≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12		
	● ● ✖			≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.10		
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%			≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.25	≤11	0.10-0.25
					● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20		
			● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15		
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15		
			● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15		
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.15		
			● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.12		
		S Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
				0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
0.5-0.75DC	● ● ✖			≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
DC(Rowek)	● ● ✖			≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
-	≤0.25DC		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
	0.25-0.5DC		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
	0.5-0.75DC		● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
-	≤0.25DC		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
	0.25-0.5DC		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
	0.5-0.75DC		● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
H Stal hartowana	Twardość 40-55HRC	≤0.25DC	● ● ✖	≤5	0.08-0.15	≤5	0.08-0.15		
			● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤5	0.08-0.12		
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12		
			● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10		
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10		
			● ● ✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.08		
DC(Rowek)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10				
● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.08					

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

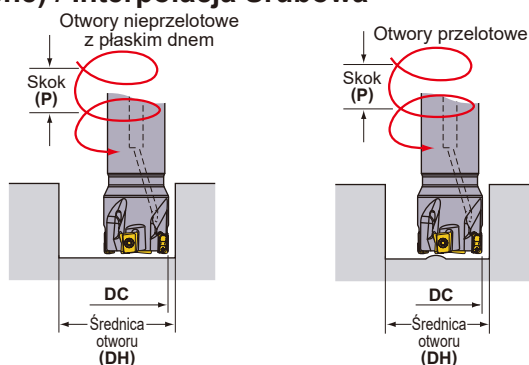
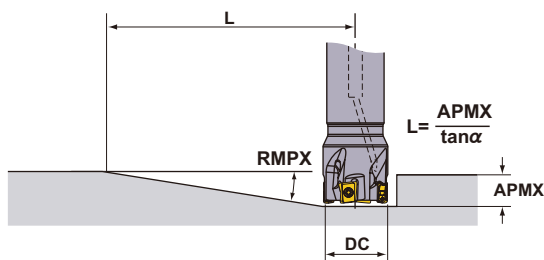
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.



## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

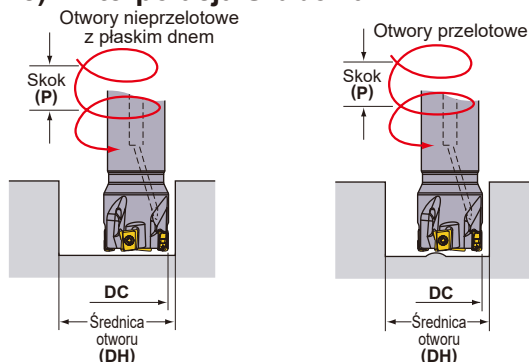
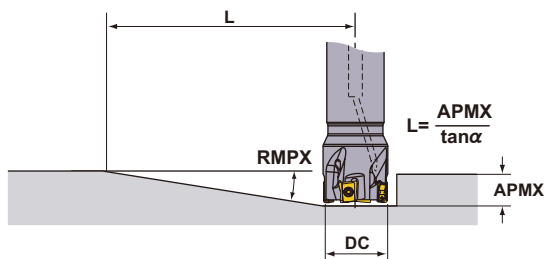
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
25	0.2	2.13°	296	49.0	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.4	2.13°	296	48.6	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.8	2.13°	296	47.8	2.7	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.0	2.13°	296	47.4	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.2	2.13°	296	47.0	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.6	2.13°	296	46.2	2.5	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.0	2.13°	296	45.4	2.4	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.4	2.13°	296	44.6	2.3	42.7	2.1	36.9	1.4
	3.0	2.13°	296	43.4	2.2	42.7	2.1	36.9	1.4
3.2	2.13°	296	43.0	2.1	42.7	2.1	36.9	1.4	
28	0.2	1.77°	356	55.0	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.4	1.77°	356	54.6	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.8	1.77°	356	53.8	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.0	1.77°	356	53.4	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.2	1.77°	356	53.0	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.6	1.77°	356	52.2	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.0	1.77°	356	51.4	2.3	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.4	1.77°	356	50.6	2.2	48.7	2.0	42.7	1.4
	3.0	1.77°	356	49.4	2.1	48.7	2.0	42.7	1.4
3.2	1.77°	356	49.0	2.0	48.7	2.0	42.7	1.4	
30	0.2	1.61°	392	59.0	2.6	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.4	1.61°	392	58.6	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.8	1.61°	392	57.8	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.0	1.61°	392	57.4	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.2	1.61°	392	57.0	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.6	1.61°	392	56.2	2.3	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.0	1.61°	392	55.4	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.4	1.61°	392	54.6	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	3.0	1.61°	392	53.4	2.1	52.7	2.0	46.6	1.5
3.2	1.61°	392	53.0	2.0	52.7	2.0	46.6	1.5	
32	0.2	1.47°	429	63.0	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.4	1.47°	429	62.6	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.8	1.47°	429	61.8	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.0	1.47°	429	61.4	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.2	1.47°	429	61.0	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.6	1.47°	429	60.2	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.0	1.47°	429	59.4	2.2	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.4	1.47°	429	58.6	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
	3.0	1.47°	429	57.4	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
3.2	1.47°	429	57.0	2.0	56.7	2.0	50.6	1.5	
35	0.2	1.28°	493	69.0	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.4	1.28°	493	68.6	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.8	1.28°	493	67.8	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.0	1.28°	493	67.4	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.2	1.28°	493	67.0	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.6	1.28°	493	66.2	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.0	1.28°	493	65.4	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.4	1.28°	493	64.6	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	3.0	1.28°	493	63.4	2.0	62.8	1.9	56.6	1.5
3.2	1.28°	493	63.0	2.0	62.8	1.9	56.6	1.5	

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego L (= 11/tan α).

## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.0	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76.0	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.0	1.06°	595	75.2	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.0	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5	
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.0	0.79°	798	97.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96.0	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.0	0.79°	798	95.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.0	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6	
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.0	0.6°	1051	123.2	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122.0	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.0	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.0	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6	
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.0	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156.0	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.0	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45°	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.0	0.45°	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
3.2	0.45°	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6	

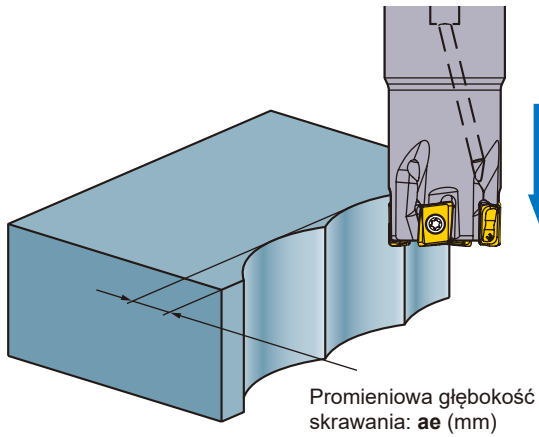
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego  $L = 11/\tan(\alpha)$ .

## ■ Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

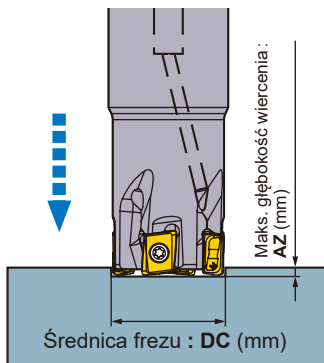
### ● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
25	6.5
28	6.6
30	6.6
32	6.6
35	6.7
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

### ● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
25	0.55
28	0.55
30	0.55
32	0.55
35	0.55
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN



# VPX200

NEW

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

M

K

N

S

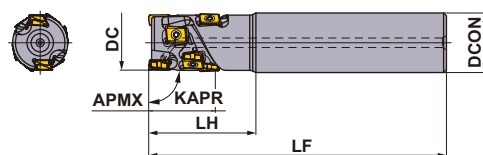
H

K

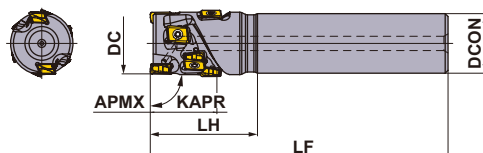
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT <sup>*2</sup> (kg)	Rys.	Typy płytek <sup>*1</sup>
					DCON	LF	LH					
20	VPX200R202SA20S01404	●	2	4	20	100	30	14	1.35°	0.21	1	LOGU09
22	VPX200R222SA20S01404	●	2	4	20	115	30	14	1.16°	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R252SA25S02106	●	2	6	25	115	35	21	0.97°	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R252SA25S02808	●	2	8	25	125	45	28	0.97°	0.41	1	LOGU09
28	VPX200R282SA25S02106	★	2	6	25	115	35	21	0.84°	0.40	2	LOGU09
28	VPX200R282SA25S02808	★	2	8	25	125	45	28	0.84°	0.43	2	LOGU09
32	VPX200R322SA32S02808	★	2	8	32	125	45	28	0.71°	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R323SA32S02812	●	3	12	32	125	45	28	0.71°	0.67	1	LOGU09
32	VPX200R322SA32S03510	★	2	10	32	130	50	35	0.71°	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R323SA32S03515	●	3	15	32	130	50	35	0.71°	0.68	1	LOGU09
35	VPX200R352SA32S02808	★	2	8	32	125	45	28	0.63°	0.72	2	LOGU09
35	VPX200R353SA32S02812	★	3	12	32	125	45	28	0.63°	0.71	2	LOGU09
35	VPX200R352SA32S03510	★	2	10	32	130	50	35	0.63°	0.74	2	LOGU09
35	VPX200R353SA32S03515	★	3	15	32	130	50	35	0.63°	0.73	2	LOGU09
40	VPX200R403SA32S03515	★	3	15	32	130	50	35	0.54°	0.81	2	LOGU09
40	VPX200R404SA32S03520	●	4	20	32	130	50	35	0.54°	0.80	2	LOGU09
40	VPX200R403SA32S04218	★	3	18	32	140	60	42	0.54°	0.88	2	LOGU09
40	VPX200R404SA32S04224	★	4	24	32	140	60	42	0.54°	0.86	2	LOGU09

\*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

\*2 WT : Masa

### CZĘŚCI ZAPASOWE

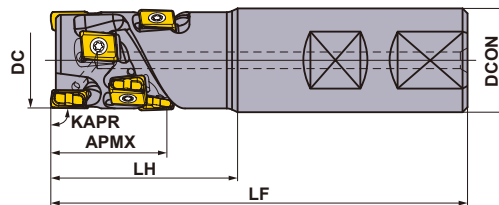
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	VPX200R22	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	VPX200R28	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	VPX200R35	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
40	VPX200R40	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1 = 1,0, TPS27F2 = 1,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo




DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT <sup>*2</sup> (kg)	Rys.	Typy płytek <sup>*1</sup>
					DCON	LF	LH					
20	VPX200R202WA20S01404	●	2	4	20	80	30	14	1.35°	0.16	1	LOGU09
25	VPX200R252WA25S02106	●	2	6	25	91	35	21	0.97°	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R252WA25S02808	●	2	8	25	101	45	28	0.97°	0.32	1	LOGU09
32	VPX200R322WA32S02808	●	2	8	32	105	45	28	0.71°	0.55	1	LOGU09
32	VPX200R323WA32S02812	●	3	12	32	105	45	28	0.71°	0.54	1	LOGU09
32	VPX200R322WA32S03510	●	2	10	32	110	50	35	0.71°	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R323WA32S03515	●	3	15	32	110	50	35	0.71°	0.55	1	LOGU09

\*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

\*2 WT : Masa

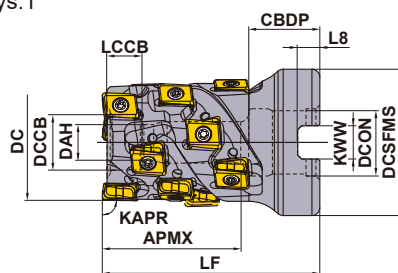
## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		 Wkręt dociskowy	 Typ klucza	 Smar zapobiegający zatarciu
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

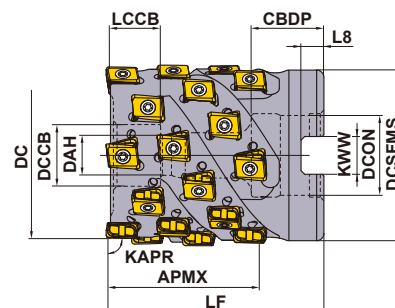
\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1 = 1,0, TPS27F2 = 1,0



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°  
GAMP: -6° GAMF: -25°  
Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	APMX	Śruba ustalająca	Geometria
φ32	35	HSC08045	
φ40	42	HSC08050	
φ50	42	HSC10045	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Razem	Wymiary (mm)		WT *2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek *1
		R	Liczba rowków wiórowych		LF	DCON					
32	VPX200-032A02A035R10	★	2	10	55	16	0.22	35	0.71°	1	LOGU09
32	VPX200-032A03A035R15	●	3	15	55	16	0.20	35	0.71°	1	LOGU09
40	VPX200-040A03A042R18	★	3	18	60	16	0.34	42	0.54°	2	LOGU09
40	VPX200-040A04A042R24	●	4	24	60	16	0.33	42	0.54°	2	LOGU09
50	VPX200-050A04A042R24	★	4	24	60	22	0.55	42	0.42°	2	LOGU09
50	VPX200-050A05A042R30	★	5	30	60	22	0.54	42	0.42°	2	LOGU09

\*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

\*2 WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
32	VPX200-032A02A035R10	16	18	9	14	8	37	8.4	5.6
32	VPX200-032A03A035R15	16	18	9	14	8	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A03A042R18	16	18	9	14	8	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A04A042R24	16	18	9	14	8	37	8.4	5.6
50	VPX200-050A04A042R24	22	20	11	17	13	47	10.4	6.3
50	VPX200-050A05A042R30	22	20	11	17	13	47	10.4	6.3

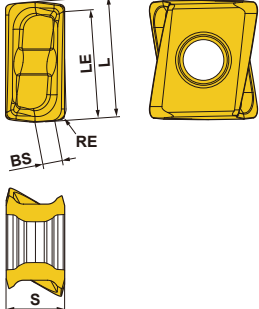
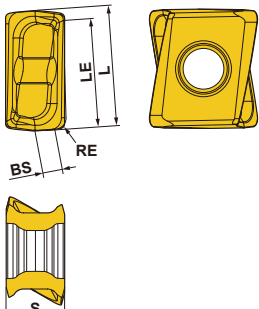
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
<b>VPX200</b>	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F2 = 1,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna								
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Zaszlifowanie : E : Z promieniem F : Ostre							
Kształt	K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Wymiary (mm) L RE LE S BS								
	N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Geometria							
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	H	Stal hartowana	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Weglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria			
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		TF15	L	RE	LE	S		BS		
Niskie opory skrawania Łamacz wióra L	LOGU0904020PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	●	8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
	LOGU0904040PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	0.4	7.6	4.3	1.5			
	LOGU0904080PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
	LOGU0904100PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
	LOGU0904120PNER-L	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	8.7	1.2	7.6	4.3	0.8			
	LOGU0904160PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
	LOGU0904020PNFR-L	G F										●	8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
	LOGU0904040PNFR-L	G F										●	8.7	0.4	7.6	4.3	1.5			
	LOGU0904080PNFR-L	G F										●	8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
	LOGU0904100PNFR-L	G F										★	8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
	LOGU0904120PNFR-L	G F										★	8.7	1.2	7.6	4.3	0.8			
	LOGU0904160PNFR-L	G F										★	8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
	Zastosowanie uniwersalne Łamacz wióra M	LOGU0904020PNER-M	G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	●	8.7	0.2	7.6	4.3		1.7	
		LOGU0904040PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	0.4	7.6	4.3		1.6	
LOGU0904080PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
LOGU0904100PNER-M		G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
LOGU0904120PNER-M		G E	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	8.7	1.2	7.6	4.3	0.9			
LOGU0904160PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			
LOGU0904020PNFR-M		G F										●	8.7	0.2	7.6	4.3	1.7			
LOGU0904040PNFR-M		G F										●	8.7	0.4	7.6	4.3	1.6			
LOGU0904080PNFR-M		G F										●	8.7	0.8	7.6	4.3	1.2			
LOGU0904100PNFR-M		G F										★	8.7	1.0	7.6	4.3	1.0			
LOGU0904120PNFR-M		G F										★	8.7	1.2	7.6	4.3	0.9			
LOGU0904160PNFR-M		G F										★	8.7	1.6	7.6	4.3	0.5			

● ★ = NEW

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE



## ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek		
			Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór	
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		● ✘	M	L	MP6130	—	
	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		● ● ✘	M	L	MP6130	—	
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
		● ✘	M	L	MP6130	—	
<b>M</b>	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ✘	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ✘	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ✘	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ✘	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ✘	M	L	MP7130	—
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			● ✘	M	L	VP15TF	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			● ✘	M	L	VP15TF	—
<b>N</b>	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			● ✘	M	L	TF15	—
<b>S</b>	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			● ✘	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			● ✘	M	L	MP9130	—
Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF	
		● ✘	M	L	MP9130	—	
<b>H</b>	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✘	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### Prędkość skrawania

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				Metoda skrawania		
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)			
				Vc (m/min)						
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MP6120,VP15TF	140(100–190)	130(90–180)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP6130	140(100–190)	130(90–180)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–350HB	● ●	MP6120,VP15TF	120(90–140)	110(80–130)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP6130	120(90–140)	110(80–130)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal hartowana	Twardość 180–350HB	● ●	MP6120,VP15TF	100(80–120)	90(70–110)	80(60–100)	80(60–100)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP6130	100(80–120)	90(70–110)	80(60–100)	80(60–100)	Na sucho, Na mokro	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	MP7130,VP15TF	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP7130	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
		Twardość >200HB	● ●	MP7130,VP15TF	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP7130	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	● ●	MP7130,VP15TF	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP7130	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	MP7130,VP15TF	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP7130	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	MP7130,VP15TF	90(70–120)	80(60–110)	60(40–90)	60(40–90)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	MP7130	90(70–120)	80(60–110)	60(40–90)	60(40–90)	Na sucho, Na mokro	
	K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	180(160–220)	170(150–210)	150(130–190)	150(130–190)	Na sucho, Na mokro
				● ✚	VP15TF	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)	Na sucho, Na mokro
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MC5020	160(140–180)	150(130–170)	130(110–150)	130(110–150)	Na sucho, Na mokro	
			● ✚	VP15TF	110(80–140)	100(70–130)	80(60–120)	80(60–120)	Na sucho, Na mokro	
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✚	TF15	600(400–1000)	600(400–1000)	600(400–1000)	600(400–1000)	Na sucho, Na mokro	
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	–	● ●	MP9120	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
			●	VP15TF	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
			● ✚	MP9130	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
	Stop tytanu (Ti-6Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	–	● ●	MP9120	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
			●	VP15TF	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
			● ✚	MP9130	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
	Stop żaroodporny	–	● ●	MP9120	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	
			●	VP15TF	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	
			● ✚	MP9130	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
				ø20–ø28		ø32–ø50	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.13 (0.10–0.15)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.10 (0.08–0.12)	≤14	0.10 (0.08–0.12)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
	Stal węglowa Stal stopowa	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.13 (0.10–0.15)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.10 (0.08–0.12)	≤14	0.10 (0.08–0.12)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
	Stal węglowa Stal stopowa	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.10 (0.08–0.12)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.10 (0.08–0.12)	≤14	0.08 (0.06–0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
	Stal hartowana	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.10 (0.08–0.12)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.10 (0.08–0.12)	≤14	0.08 (0.06–0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
			● ● ✱	≤14	0.10 (0.08–0.12)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.12 (0.08–0.15)
			● ● ✱	≤8	0.08 (0.06–0.10)	≤28	0.10 (0.08–0.12)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.08 (0.06–0.10)	≤14	0.10 (0.08–0.12)
			● ● ✱	≤6	0.07 (0.06–0.08)	≤14	0.08 (0.06–0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
			● ● ✱	≤4	0.07 (0.06–0.08)	≤4	0.07 (0.06–0.08)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
			● ● ✱	≤14	0.10 (0.08–0.12)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.12 (0.08–0.15)
			● ● ✱	≤8	0.08 (0.06–0.10)	≤28	0.10 (0.08–0.12)
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.08 (0.06–0.10)	≤14	0.10 (0.08–0.12)
			● ● ✱	≤6	0.07 (0.06–0.08)	≤14	0.08 (0.06–0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)
			● ● ✱	≤4	0.07 (0.06–0.08)	≤4	0.07 (0.06–0.08)
Stal nierdzewna typu duplex	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	
		● ● ✱	≤14	0.10 (0.08–0.12)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	
	0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.12 (0.08–0.15)	
		● ● ✱	≤8	0.08 (0.06–0.10)	≤28	0.10 (0.08–0.12)	
	0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.08 (0.06–0.10)	≤14	0.10 (0.08–0.12)	
		● ● ✱	≤6	0.07 (0.06–0.08)	≤14	0.08 (0.06–0.10)	
	DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)	
		● ● ✱	≤4	0.07 (0.06–0.08)	≤4	0.07 (0.06–0.08)	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤0.25DC	● ● ✱	≤14	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	
		● ● ✱	≤14	0.10 (0.08–0.12)	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	
	0.25–0.5DC	● ● ✱	≤8	0.10 (0.08–0.12)	≤28	0.10 (0.08–0.12)	
		● ● ✱	≤8	0.08 (0.06–0.10)	≤28	0.10 (0.08–0.12)	
	0.5–0.75DC	● ● ✱	≤6	0.08 (0.06–0.10)	≤14	0.08 (0.06–0.10)	
		● ● ✱	≤6	0.07 (0.06–0.08)	≤14	0.07 (0.06–0.08)	
	DC(Rowek)	● ● ✱	≤4	0.08 (0.06–0.10)	≤4	0.08 (0.06–0.10)	
		● ● ✱	≤4	0.07 (0.06–0.08)	≤4	0.07 (0.06–0.08)	

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC					
				ø20—ø28		ø32—ø50			
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)		
K	Żeliwo szare Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ●	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)		
			● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)		
		0.25—0.5DC	● ●	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.12 (0.08—0.15)		
			● ● ✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)		
		0.5—0.75DC	● ●	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)		
			● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)		
		DC(Rowek)	● ●	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)		
			● ● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)		
		Żeliwo sferoidalne (GGG)	—	≤0.25DC	● ●	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
					● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
0.25—0.5DC	● ●			≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)		
	● ● ✖			≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)		
0.5—0.75DC	● ●			≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)		
	● ● ✖			≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)		
DC(Rowek)	● ●			≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)		
	● ● ✖			≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)		
N	Stopy aluminium Zawartość Si<5%			≤0.25DC	● ●	≤14	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
					● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
		0.25—0.5DC	● ●	≤8	0.13 (0.10—0.15)	≤28	0.15 (0.10—0.20)		
			● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)		
		0.5—0.75DC	● ●	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.11 (0.06—0.15)		
			● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.11 (0.06—0.15)		
		DC(Rowek)	● ●	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.11 (0.06—0.15)		
			● ● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.09 (0.06—0.12)		
		S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	≤0.25DC	● ● ✖	≤14	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
				0.25—0.5DC	● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
0.5—0.75DC	● ● ✖			≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)		
DC(Rowek)	● ● ✖			≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)		
Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	≤0.25DC		● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)		
	0.25—0.5DC		● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)		
	0.5—0.75DC		● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)		
Stop żaroodporny	≤0.25DC		● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)		
	0.25—0.5DC		● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)		
	0.5—0.75DC		● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)		

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

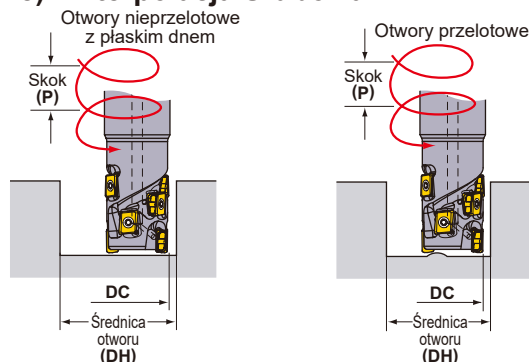
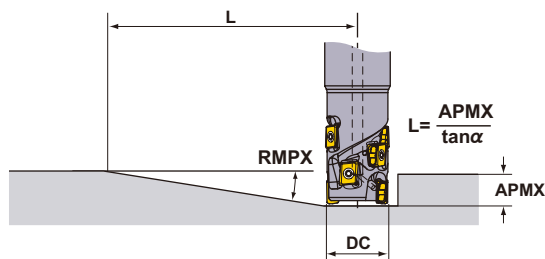
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NA RZĘDZIA OBRÓTKOWE

## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)
- Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)			Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *		DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
20	0.2	1.35°	340	39.0	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9	
	0.4	1.35°	340	38.6	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9	
	0.8	1.35°	340	37.8	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9	
	1.0	1.35°	340	37.4	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9	
	1.2	1.35°	340	37.0	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9	
	1.6	1.35°	340	36.2	1.2	35.5	1.1	32.0	0.9	
22	0.2	1.16°	396	43.0	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9	
	0.4	1.16°	396	42.6	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9	
	0.8	1.16°	396	41.8	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9	
	1.0	1.16°	396	41.4	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9	
	1.2	1.16°	396	41.0	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9	
	1.6	1.16°	396	40.2	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9	
25	0.2	0.97°	473	49.0	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9	
	0.4	0.97°	473	48.6	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9	
	0.8	0.97°	473	47.8	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9	
	1.0	0.97°	473	47.4	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9	
	1.2	0.97°	473	47.0	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9	
	1.6	0.97°	473	46.2	1.1	45.5	1.1	42.0	0.9	
28	0.2	0.84°	546	55.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9	
	0.4	0.84°	546	54.6	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9	
	0.8	0.84°	546	53.8	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9	
	1.0	0.84°	546	53.4	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9	
	1.2	0.84°	546	53.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9	
	1.6	0.84°	546	52.2	1.1	51.5	1.1	48.0	0.9	
32	0.2	0.71°	646	62.8	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9	
	0.4	0.71°	646	62.4	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9	
	0.8	0.71°	646	61.6	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9	
	1.0	0.71°	646	61.2	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9	
	1.2	0.71°	646	60.8	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9	
	1.6	0.71°	646	60.0	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9	
35	0.2	0.63°	728	69.0	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9	
	0.4	0.63°	728	68.6	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9	
	0.8	0.63°	728	67.8	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9	
	1.0	0.63°	728	67.4	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9	
	1.2	0.63°	728	67.0	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9	
	1.6	0.63°	728	66.2	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9	
40	0.2	0.54°	849	78.8	1.2	75.4	1.0	72.0	0.9	
	0.4	0.54°	849	78.4	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9	
	0.8	0.54°	849	77.6	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9	
	1.0	0.54°	849	77.2	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9	
	1.2	0.54°	849	76.8	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9	
	1.6	0.54°	849	76.0	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9	
50	0.2	0.42°	1092	98.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	
	0.4	0.42°	1092	98.4	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	
	0.8	0.42°	1092	97.6	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	
	1.0	0.42°	1092	97.2	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	
	1.2	0.42°	1092	96.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	
	1.6	0.42°	1092	96.0	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0	

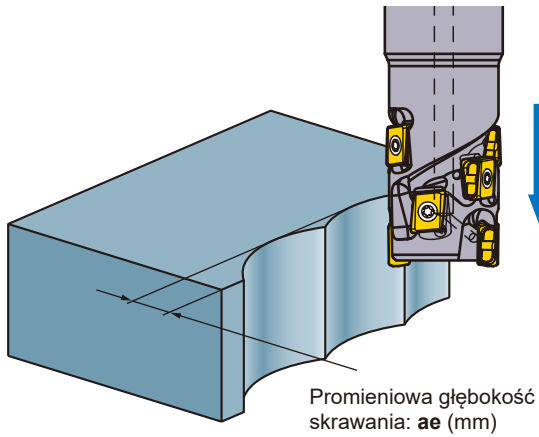
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy główca zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego  $L = 8/\tan \alpha$ .

## Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

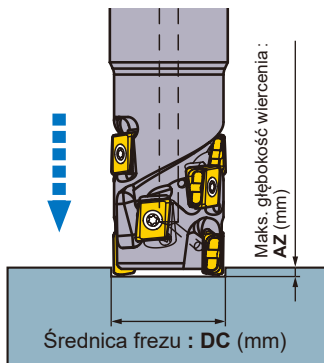
### ● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

### ● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

90°  
KAPR



# VPX300

NEW

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

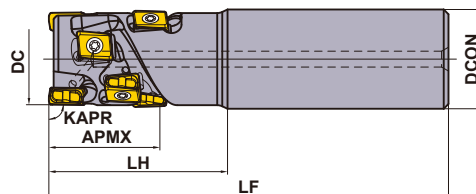
M

K

N

S

H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT <sup>*2</sup> (kg)	Typy płytek <sup>*1</sup>
					DCON	LF	LH				
40	VPX300R402SA32S02104	●	2	4	32	125	45	21	1.06°	0.78	LOGU12
40	VPX300R402SA32S03106	●	2	6	32	130	50	31	1.06°	0.79	LOGU12
40	VPX300R402SA32S04208	●	2	8	32	140	60	42	1.06°	0.84	LOGU12

\*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

\*2 WT : Masa

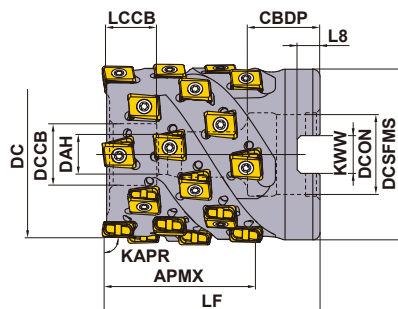
### CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
40	VPX300R40	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1 = 3,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	APMX	Śruba ustalająca	Geometria
VPX300-040A02A031	31	HSC08040	
VPX300-040A02A042	42	HSC08050	
VPX300-050A03A031	31	HSC10040	
VPX300-050A03A042	42	HSC10050	
VPX300-050A03A052	52	HSC10060	
VPX300-063A04A042	42	HSC12050	
VPX300-063A04A052	52	HSC12060	
VPX300-080A05A052	52	HSC12060	
VPX300-080A05A063	63	HSC12070	
VPX300R08005CA052	52	HSC16055	
VPX300R08005CA063	63	HSC16065	

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -22.5°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DCON=plytka w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT *2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek *1
		R				LF	DCON				
40	VPX300-040A02A031R06	●		2	6	50	16	0.26	31	1.06°	LOGU12
40	VPX300-040A02A042R08	●		2	8	60	16	0.31	42	1.06°	LOGU12
50	VPX300-050A03A031R09	●		3	9	55	22	0.47	31	0.79°	LOGU12
50	VPX300-050A03A042R12	●		3	12	65	22	0.55	42	0.79°	LOGU12
50	VPX300-050A03A052R15	●		3	15	75	22	0.63	52	0.79°	LOGU12
63	VPX300-063A04A042R16	★		4	16	65	27	0.92	42	0.6°	LOGU12
63	VPX300-063A04A052R20	★		4	20	75	27	1.06	52	0.6°	LOGU12
80	VPX300-080A05A052R25	★		5	25	75	27	1.94	52	0.45°	LOGU12
80	VPX300-080A05A063R30	★		5	30	85	27	2.20	63	0.45°	LOGU12

DCON=wymiary w calach

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
		R				LF	DCON				
80	VPX300R08005CA05225	★		5	25	75	31.75	1.81	52	0.45°	LOGU12
80	VPX300R08005CA06330	★		5	30	85	31.75	2.06	63	0.45°	LOGU12

\*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

\*2 WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
40	VPX300-040A02A031R06	16	18	9	14	8.4	37	8.4	5.6
40	VPX300-040A02A042R08	16	18	9	14	8.4	37	8.4	5.6
50	VPX300-050A03A031R09	22	20	11	17	12.4	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A03A042R12	22	20	11	17	12.4	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A03A052R15	22	20	11	17	12.4	47	10.4	6.3
63	VPX300-063A04A042R16	27	23	13	20	12.4	76	12.4	7.0
63	VPX300-063A04A052R20	27	23	13	20	12.4	76	12.4	7.0
80	VPX300-080A05A052R25	27	23	13	20	12.4	76	12.4	7.0
80	VPX300-080A05A063R30	27	23	13	20	12.4	76	12.4	7.0
80	VPX300R08005CA05225	31.75	32	17	26	17.4	76	12.7	8.0
80	VPX300R08005CA06330	31.75	32	17	26	17.4	76	12.7	8.0

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa obrotowości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		L	RE	LE	S	BS	
												TF15					
Materiał przedmiotu obrabianego		P Stal M Stal nierdzewna K Żeliwo N Metal nieżelazny S Stop żaroodporny, Stop tytanu H Stal hartowana									Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna  Zaszlifowanie : E : Z promieniem F : Ostre						
Niskie opory skrawania Łamacz wióra L	LOGU1207020PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0		
	LOGU1207040PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8		
	LOGU1207080PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.6		
	LOGU1207100PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.0	11.3	7.0	2.5		
	LOGU1207120PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.4		
	LOGU1207160PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.8		
	LOGU1207200PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4		
	LOGU1207240PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.2		
<b>NEW</b>	LOGU1207300PNER-L	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	3.0	11.3	7.0	0.6		
	LOGU1207320PNER-L	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.4		
	LOGU1207020PNFR-L	G F								★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0		
	LOGU1207040PNFR-L	G F								●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8		
	LOGU1207080PNFR-L	G F								●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.6		
	LOGU1207100PNFR-L	G F								★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.5		
	LOGU1207120PNFR-L	G F								●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.4		
	LOGU1207160PNFR-L	G F								●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.8		
	LOGU1207200PNFR-L	G F								●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4		
	LOGU1207240PNFR-L	G F								●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.2		
	LOGU1207300PNFR-L	G F								★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.6		
	LOGU1207320PNFR-L	G F								●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.4		
Tylko płytkę w wersji prawej.																	
Zastosowanie uniwersalne Łamacz wióra M	LOGU1207020PNER-M	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0		
	LOGU1207040PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8		
	LOGU1207080PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.4		
	LOGU1207100PNER-M	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.0	11.3	7.0	2.3		
	LOGU1207120PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.1		
	LOGU1207160PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.7		
	LOGU1207200PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4		
	LOGU1207240PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.0		
	LOGU1207300PNER-M	G E	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	3.0	11.3	7.0	0.5		
	LOGU1207320PNER-M	G E	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.3		
	LOGU1207020PNFR-M	G F								★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0		
	LOGU1207040PNFR-M	G F								●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8		
	LOGU1207080PNFR-M	G F								●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.4		
	LOGU1207100PNFR-M	G F								★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.3		
	LOGU1207120PNFR-M	G F								●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.1		
	LOGU1207160PNFR-M	G F								●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.7		
	LOGU1207200PNFR-M	G F								●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4		
	LOGU1207240PNFR-M	G F								●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.0		
	LOGU1207300PNFR-M	G F								★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.5		
	LOGU1207320PNFR-M	G F								●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.3		
Tylko płytkę w wersji prawej.																	

● ★ = **NEW**

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

## ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek		
			Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór	
P Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MP6120	VP15TF	
		● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		✚	M	L	MP7130	—	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✚	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytężalność na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
		✚	M	L	VP15TF	—	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytężalność na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✚	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✚	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✚	M	L	MP9130	—
Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF	
		✚	M	L	MP9130	—	
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✚	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### Prędkość skrawania

(mm)

Material przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				Metoda skrawania	
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)		
				Vc (m/min)					
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MP6120,VP15TF	140(100–190)	130(90–180)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	MP6130	140(100–190)	130(90–180)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Twardość 180–350HB	● ●	MP6120,VP15TF	120(90–140)	110(80–130)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	MP6130	120(90–140)	110(80–130)	100(70–120)	100(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Twardość 180–350HB	● ●	MP6120,VP15TF	100(80–120)	90(70–110)	80(60–100)	80(60–100)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	MP6130	100(80–120)	90(70–110)	80(60–100)	80(60–100)	Na sucho, Na mokro	
<b>M</b> Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	MP7130,VP15TF	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	MP7130	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro	
	Twardość >200HB	● ●	MP7130,VP15TF	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	MP7130	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	● ●	MP7130,VP15TF	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MP7130	120(100–150)	110(90–140)	90(70–120)	90(70–120)	Na sucho, Na mokro
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	MP7130,VP15TF	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MP7130	100(80–130)	90(70–120)	70(50–100)	70(50–100)	Na sucho, Na mokro
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	MP7130,VP15TF	90(70–120)	80(60–110)	60(40–90)	60(40–90)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MP7130	90(70–120)	80(60–110)	60(40–90)	60(40–90)	Na sucho, Na mokro
	<b>K</b> Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	180(160–220)	170(150–210)	150(130–190)	150(130–190)	Na sucho, Na mokro
			● ●	VP15TF	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)	Na sucho, Na mokro
● ●			VP15TF	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)	Na sucho, Na mokro	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MC5020	160(140–180)	150(130–170)	130(110–150)	130(110–150)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	VP15TF	110(80–140)	100(70–130)	80(60–120)	80(60–120)	Na sucho, Na mokro	
		● ●	VP15TF	110(80–140)	100(70–130)	80(60–120)	80(60–120)	Na sucho, Na mokro	
<b>N</b> Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	TF15	600(400–1000)	600(400–1000)	600(400–1000)	600(400–1000)	Na sucho, Na mokro	
<b>S</b> Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	–	● ●	MP9120	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
		● ●	VP15TF	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
		● ●	MP9130	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	50(40–70)	Na mokro	
	–	● ●	MP9120	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
		● ●	VP15TF	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
		● ●	MP9130	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	30(20–40)	Na mokro	
	–	● ●	MP9120	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	
		● ●	VP15TF	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	
		● ●	MP9130	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	40(30–60)	Na mokro	

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC				
				ø40		ø50–ø80		
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	≤APMX	0.18 (0.10–0.25)	
		0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	≤31	0.15 (0.10–0.20)	
		0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.10 (0.08–0.12)	≤21	0.13 (0.10–0.15)	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.10 (0.08–0.12)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	≤APMX	0.18 (0.10–0.25)
			0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	≤31	0.15 (0.10–0.20)
			0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.10 (0.08–0.12)	≤21	0.13 (0.10–0.15)
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.10 (0.08–0.12)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
			0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.13 (0.10–0.15)
			0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.10 (0.08–0.12)
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.06–0.10)
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)
			0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.13 (0.10–0.15)
			0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.10 (0.08–0.12)
			DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.06–0.10)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	
			● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	
		0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤31	0.12 (0.08–0.15)	
			● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.10 (0.08–0.12)	
		0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.10 (0.08–0.12)	≤21	0.10 (0.08–0.12)	
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.08 (0.06–0.10)	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.06–0.10)	
			● ● ✖	≤5	0.07 (0.06–0.08)	≤5	0.07 (0.06–0.08)	
	Stale nierdzewne ferytyczne i martenzytyczne	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	
			● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	
		0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤31	0.12 (0.08–0.15)	
			● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.10 (0.08–0.12)	
		0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.10 (0.08–0.12)	≤21	0.10 (0.08–0.12)	
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.08 (0.05–0.10)	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.05–0.10)	
			● ● ✖	≤5	0.07 (0.06–0.08)	≤5	0.07 (0.05–0.08)	
	Stal nierdzewna typu duplex	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	≤APMX	0.15 (0.10–0.20)	
			● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	
		0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08–0.15)	≤31	0.12 (0.08–0.15)	
			● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.10 (0.08–0.12)	
		0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.10 (0.08–0.12)	≤21	0.10 (0.08–0.12)	
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.08 (0.06–0.10)	
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.06–0.10)	
			● ● ✖	≤5	0.07 (0.06–0.08)	≤5	0.07 (0.06–0.08)	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)	≤APMX	0.13 (0.10–0.15)		
		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)		
	0.25–0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.10 (0.08–0.12)		
		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08–0.12)	≤31	0.10 (0.08–0.12)		
	0.5–0.75DC	● ● ✖	≤21	0.08 (0.06–0.10)	≤21	0.08 (0.05–0.10)		
		● ● ✖	≤21	0.07 (0.06–0.08)	≤21	0.07 (0.05–0.08)		
	DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.08 (0.06–0.10)	≤5	0.08 (0.05–0.10)		
		● ● ✖	≤5	0.07 (0.06–0.08)	≤5	0.07 (0.06–0.08)		

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC					
				ø40		ø50—ø80			
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)		
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ●	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)		
			✖	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)		
		0.25—0.5DC	● ●	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤31	0.15 (0.10—0.20)		
			✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.13 (0.10—0.15)		
		0.5—0.75DC	● ●	≤21	0.10 (0.08—0.12)	≤21	0.13 (0.10—0.15)		
			✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.10 (0.08—0.12)		
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.12 (0.08—0.15)		
			✖	≤5	0.07 (0.06—0.08)	≤5	0.08 (0.06—0.10)		
		Żeliwo sferoidalne (GGG)	—	≤0.25DC	● ●	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
					✖	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
0.25—0.5DC	● ●			≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤31	0.13 (0.10—0.15)		
	✖			≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)		
0.5—0.75DC	● ●			≤21	0.10 (0.08—0.12)	≤21	0.10 (0.08—0.12)		
	✖			≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)		
DC(Rowek)	● ●			≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)		
	✖			≤5	0.07 (0.06—0.08)	≤5	0.07 (0.06—0.08)		
N Stopy aluminium	Zawartość Si<5%			≤0.25DC	● ●	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
					✖	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
		0.25—0.5DC	● ●	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤31	0.15 (0.10—0.20)		
			✖	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤31	0.13 (0.10—0.15)		
		0.5—0.75DC	● ●	≤21	0.11 (0.06—0.15)	≤21	0.12 (0.08—0.15)		
			✖	≤21	0.11 (0.06—0.15)	≤21	0.12 (0.08—0.15)		
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.11 (0.06—0.15)	≤5	0.12 (0.08—0.15)		
			✖	≤5	0.09 (0.06—0.12)	≤5	0.10 (0.08—0.12)		
		S Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	—	≤0.25DC	● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
				0.25—0.5DC	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)
0.5—0.75DC	● ● ✖			≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)		
DC(Rowek)	● ● ✖			≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)		
—	≤0.25DC		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)		
	0.25—0.5DC		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)		
	0.5—0.75DC		● ● ✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)		
—	≤0.25DC		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)		
	0.25—0.5DC		● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)		
	0.5—0.75DC		● ● ✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)		
	DC(Rowek)		● ● ✖	≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)		

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

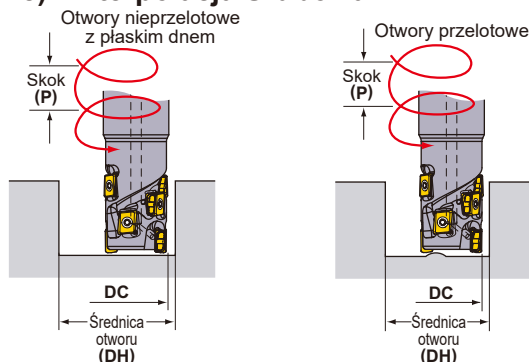
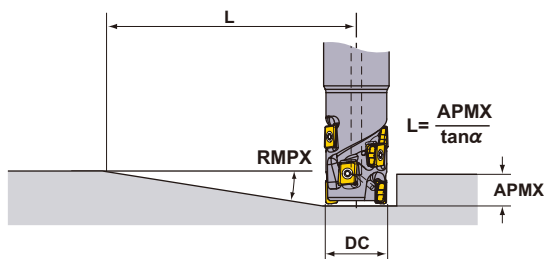
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.



## ■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.0	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76.0	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.0	1.06°	595	75.2	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.0	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5	
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.0	0.79°	798	97.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96.0	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.0	0.79°	798	95.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.0	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6	
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.0	0.6°	1051	123.2	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122.0	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.0	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.0	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6	
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.0	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156.0	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.0	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45°	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.0	0.45°	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
3.2	0.45°	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6	

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębienia skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

\* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego  $L (= 11/\tan \alpha)$ .

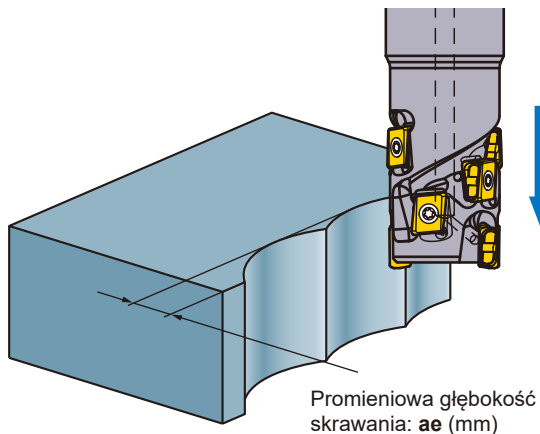


## Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

### ● Frezowanie osiowo-wgłębne

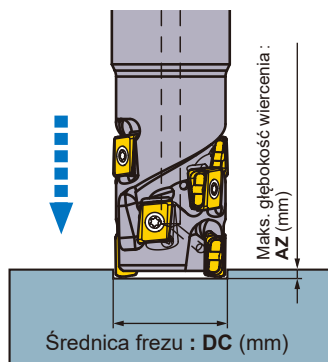
K  
NARZĘDZIA OBROTOWE



DC (mm)	ae maks. (mm)
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

### ● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

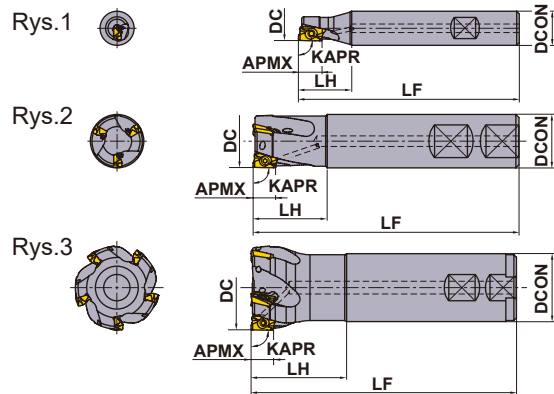
Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

# FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90°  
KAPR



## APX3000



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°  
Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
12	APX3000R121WA16SA	●	1	16	85	25	0.10	10	6.0°	10500	1	AO-T12
14	APX3000R141WA16SA	●	1	16	85	25	0.11	10	6.0°	9000	1	AO-T12
16	APX3000R162WA16SA	●	2	16	85	25	0.11	10	11.3°	20900	2	AO-T12
18	APX3000R182WA16SA	●	2	16	85	25	0.11	10	8.6°	19600	3	AO-T12
18	APX3000R182WA16LA	●	2	16	120	25	0.16	10	8.6°	19600	3	AO-T12
20	APX3000R202WA20SA	●	2	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R203WA20SA	●	3	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R202WA20LA	●	2	20	150	60	0.32	10	6.9°	18500	2	AO-T12
22	APX3000R223WA20SA	●	3	20	115	30	0.25	10	5.7°	17600	3	AO-T12
22	APX3000R222WA20LA	●	2	20	150	30	0.34	10	5.7°	17600	3	AO-T12
25	APX3000R252WA25SA	●	2	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253WA25SA	●	3	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R254WA25SA	●	4	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253WA25LA	●	3	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO-T12
28	APX3000R284WA25SA	●	4	25	115	35	0.40	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R283WA25LA	●	3	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO-T12
30	APX3000R304WA32SA	●	4	32	125	45	0.64	10	3.4°	14900	1	AO-T12
32	APX3000R323WA32SA	●	3	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R324WA32SA	●	4	32	125	45	0.67	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R325WA32SA	●	5	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
35	APX3000R353WA32LA	●	3	32	190	45	1.11	10	2.7°	13700	3	AO-T12
40	APX3000R403WA32SA	□	3	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R405WA32SA	●	5	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R406WA32SA	●	6	32	125	45	0.76	10	2.2°	12800	3	AO-T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 2.4\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K137.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

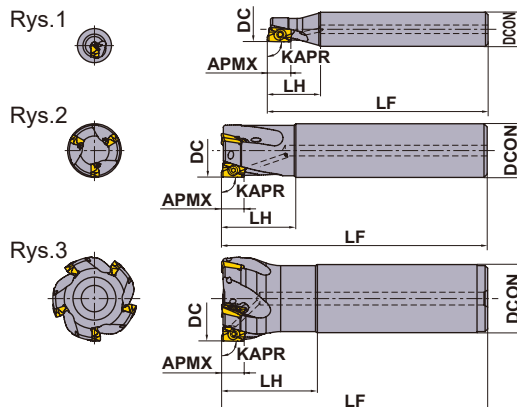
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy. □ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K133



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

 KAPR : 90°  
 Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
12	APX3000R121SA16SA	★	1	16	85	25	0.10	10	6.0°	10500	1	AO-T12
14	APX3000R141SA16SA	★	1	16	85	25	0.11	10	6.0°	9000	1	AO-T12
16	APX3000R162SA16SA	●	2	16	85	25	0.11	10	11.3°	20900	2	AO-T12
18	APX3000R182SA16SA	★	2	16	85	25	0.11	10	8.6°	19600	3	AO-T12
18	APX3000R182SA16LA	●	2	16	120	25	0.16	10	8.6°	19600	3	AO-T12
18	APX3000R182SA16ELA	●	2	16	180	25	0.25	10	8.6°	19600	3	AO-T12
20	APX3000R202SA20SA	★	2	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R203SA20SA	●	3	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R202SA20LA	●	2	20	150	60	0.32	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R202SA20ELA	★	2	20	200	70	0.42	10	6.9°	18500	2	AO-T12
22	APX3000R223SA20SA	●	3	20	115	30	0.25	10	5.7°	17600	3	AO-T12
22	APX3000R222SA20LA	●	2	20	150	30	0.34	10	5.7°	17600	3	AO-T12
22	APX3000R222SA20ELA	★	2	20	200	30	0.45	10	5.7°	17600	3	AO-T12
25	APX3000R252SA25SA	★	2	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25SA	★	3	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R254SA25SA	●	4	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R252SA25LA	★	2	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25LA	★	3	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R252SA25ELA	★	2	25	220	80	0.75	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25ELA	★	3	25	220	80	0.75	10	4.6°	16400	2	AO-T12
28	APX3000R284SA25SA	★	4	25	115	35	0.40	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R282SA25LA	★	2	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R283SA25LA	★	3	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R282SA25ELA	★	2	25	220	35	0.80	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R283SA25ELA	★	3	25	220	35	0.79	10	3.8°	15500	3	AO-T12
30	APX3000R304SA32SA	★	4	32	125	45	0.64	10	3.4°	14900	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32SA	★	3	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R324SA32SA	★	4	32	125	45	0.67	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R325SA32SA	★	5	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R322SA32LA	★	2	32	190	90	1.07	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32LA	★	3	32	190	90	1.05	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R322SA32ELA	★	2	32	260	100	1.47	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32ELA	★	3	32	260	100	1.45	10	3.1°	14400	2	AO-T12
35	APX3000R352SA32LA	★	2	32	190	45	1.12	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R353SA32LA	★	3	32	190	45	1.11	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R352SA32ELA	★	2	32	260	45	1.53	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R353SA32ELA	★	3	32	260	45	1.52	10	2.7°	13700	3	AO-T12
40	APX3000R403SA32SA	★	3	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R405SA32SA	★	5	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R406SA32SA	★	6	32	125	45	0.76	10	2.2°	12800	3	AO-T12
50	APX3000R507SA32SA	★	7	32	125	45	0.90	10	1.7°	11300	3	AO-T12
63	APX3000R638SA32SA	★	8	32	125	45	1.04	10	1.3°	10000	3	AO-T12

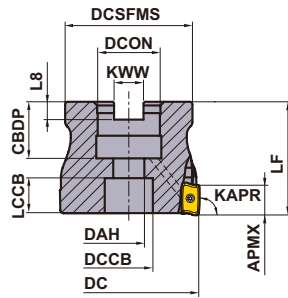
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE ≥ 2.4mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K137.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

GAMP: +7° - +21° GAMF: +15° - +27°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
32, 40	HSC08030H	
50, 63	HSC10030H	
80	HSC12035H	
100	HSC16040H	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	 Typy płytek
				LF	DCON					
32	APX3000-032A05RA	●	5	40	16	0.2	10	3.1°	14400	AO-T12
40	APX3000-040A06RA	●	6	40	16	0.3	10	2.2°	12800	AO-T12
50	APX3000-050A07RA	●	7	40	22	0.4	10	1.7°	11300	AO-T12
63	APX3000-063A08RA	●	8	40	22	0.7	10	1.3°	10000	AO-T12
80	APX3000-080A09RA	●	9	50	27	1.3	10	1.0°	8800	AO-T12
100	APX3000-100A11RA	●	11	63	32	2.2	10	0.8°	7800	AO-T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 2.4\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K137.

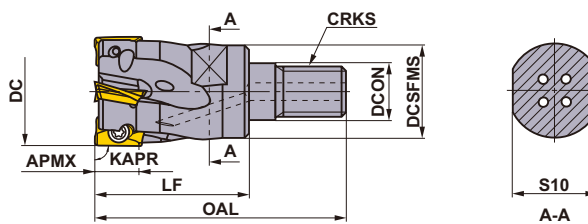
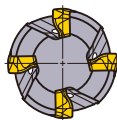
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE


DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
32	APX3000-032A05RA	16	18	9	14	10.22	30	8.4	5.6
40	APX3000-040A06RA	16	18	9	14	10.35	34	8.4	5.6
50	APX3000-050A07RA	22	20	11	17	12.35	45	10.4	6.3
63	APX3000-063A08RA	22	20	11	17	12.35	55	10.4	6.3
80	APX3000-080A09RA	27	23	13	20	16.35	70	12.4	7
100	APX3000-100A11RA	32	26	17	26	26.35	80	14.4	8



## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

KAPR : 90°  
Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.




DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	 Typy płytek
				DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS				
16	APX3000R162M08A	●	2	8.5	13	48	30	10	M8	0.1	10	11.3°	AO T12
18	APX3000R182M08A30	★	2	8.5	13	48	30	10	M8	0.1	10	8.6°	AO T12
20	APX3000R203M10A	●	3	10.5	18	49	30	14	M10	0.1	10	6.9°	AO T12
22	APX3000R223M10A30	★	3	10.5	18	49	30	14	M10	0.1	10	5.7°	AO T12
25	APX3000R254M12A	●	4	12.5	21	57	35	19	M12	0.2	10	4.6°	AO T12
28	APX3000R284M12A35	★	4	12.5	21	57	35	19	M12	0.2	10	3.8°	AO T12
30	APX3000R304M16A40	★	4	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	3.4°	AO T12
32	APX3000R325M16A	●	5	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	3.1°	AO T12
35	APX3000R355M16A40	★	5	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	2.7°	AO T12
40	APX3000R406M16A	●	6	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	2.2°	AO T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 2.4\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K137.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	 * Wkręt dociskowy	 Klucz	 Smar zapobiegający zatarciu
				12	APX3000R12	14
16	APX3000R16	18	APX3000R18	TPS25	TIP07F	MK1KS
20	APX3000R20			TPS25	TIP07F	MK1KS
22	APX3000R22	25	APX3000R25	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
28	APX3000R28	30	APX3000R30	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
32	APX3000R32	32	APX3000-032	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
35	APX3000R35			TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3000R40	40	APX3000-040	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
50	APX3000R50	50	APX3000-050	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
63	APX3000R63	63	APX3000-063	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
80	APX3000-080			TPS25-1	TIP07F	MK1KS
100	APX3000-100			TPS25-1	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N · m) : TPS25 = 1,0, TPS25-1 = 1,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)





# NARZĘDZIA OBROTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Płytki			ae (mm)				
		Zalecane gatunki		Typ łamacza	≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rowek)	
		1st	2nd		Vc (m/min)				
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M H	230(180–270)	220(170–260)	180(140–210)	180(140–210)	
		MP6130	VP20RT	M H	200(150–240)	190(140–230)	150(110–180)	150(110–180)	
Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	M H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)	
		MP6130	VP20RT	M H	150(110–180)	140(100–170)	110(80–130)	110(80–130)	
M Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP20RT	M H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)	
K Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H –	250(200–300)	240(190–290)	210(160–260)	140(110–160)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	MC5020	VP15TF	H –	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)	
N Stopy aluminium	–	TF15	–	GM –	500(200–1000)	500(200–1000)	500(200–1000)	500(200–1000)	
S Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	M H	50(40–70)	–	–	50(40–70)	
		MP9130	VP20RT	M H	40(30–60)	–	–	40(30–60)	
	Stop żaroodporny	–	MP9120	VP15TF	M H	40(30–60)	–	–	40(30–60)
			MP9130	VP20RT	M H	30(20–40)	–	–	30(20–40)
H Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	–	H –	90(70–100)	85(60–100)	70(50–80)	70(50–80)	

### GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	DC (mm)					
			ø12–ø16		ø18–ø25		ø28–ø100	
			Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
P Stal konstrukcyjna Stal węglowa Stal stopowa	≤180HB 180–350HB	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
			4–7	0.10	5–7	0.20	5–7	0.15
			–	–	7–8.5	0.15	7–8.5	0.10
		0.25–0.5DC	–	–	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
			≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
			2–5	0.10	3–5.5	0.20	3–5.5	0.15
			–	–	5.5–8	0.15	5.5–8	0.10
			–	–	8–10	0.10	8–10	0.07
			–	–	–	–	–	–
		0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
			–	–	4–10	0.10	3–7	0.07
		DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
–	–		4–7	0.07	3–5	0.07		
M Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.20	≤5	0.20
			4–7	0.10	5–7	0.15	5–7	0.15
			–	–	7–8.5	0.10	7–8.5	0.10
		0.25–0.5DC	–	–	8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
			≤2	0.15	≤3	0.20	≤3	0.20
			2–5	0.10	3–5.5	0.15	3–5.5	0.15
			–	–	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
			–	–	8–10	0.07	8–10	0.07
			–	–	–	–	–	–
		0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
			–	–	4–10	0.07	3–7	0.07
		DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
–	–		4–7	0.07	3–5	0.07		
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
			4–7	0.10	5–7	0.20	5–7	0.15
			–	–	7–8.5	0.15	7–8.5	0.10
		0.25–0.5DC	–	–	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
			≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
			2–5	0.10	3–5.5	0.20	3–5.5	0.15
			–	–	5.5–8	0.15	5.5–8	0.10
			–	–	8–10	0.10	8–10	0.07
			–	–	–	–	–	–
		0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
			–	–	4–10	0.10	3–7	0.07
		DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
–	–		4–7	0.07	3–5	0.07		
K Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	≤4	0.10	≤5	0.20	≤5	0.20
			4–7	0.07	5–7	0.15	5–7	0.15
			–	–	7–8.5	0.10	7–8.5	0.10
		0.25–0.5DC	–	–	8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
			≤2	0.10	≤3	0.20	≤3	0.20
			2–5	0.07	3–5.5	0.15	3–5.5	0.15
			–	–	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
			–	–	8–10	0.07	8–10	0.07
			–	–	–	–	–	–
		0.5–0.75DC	≤4	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
			–	–	4–10	0.07	3–7	0.07
		DC (Rowek)	≤3	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
–	–		4–7	0.07	3–5	0.07		



Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	DC (mm)					
			ø12–ø16		ø18–ø25		ø28–ø100	
			Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
N Stopy aluminium	—	≤0.25DC	≤4	0.15	≤4	0.25	≤4	0.20
			4–7	0.10	4–7	0.15	4–7	0.10
		0.25–0.5DC	≤4	0.15	≤4	0.20	≤4	0.20
			4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.10
S Stop tytanu	≤350HB	≤0.25DC	≤4	0.15	≤4	0.15	≤4	0.10
			4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.07
		0.25–0.5DC	≤3	0.05	≤3	0.05	≤3	0.05
			4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.10
H Stal hartowana	40–55HRC	≤0.25DC	≤4	0.10	≤5	0.15	≤5	0.15
			4–7	0.07	5–7	0.10	5–7	0.10
		0.25–0.5DC	—	—	7–8.5	0.07	—	—
			≤2	0.10	≤3	0.15	≤3	0.15
S Stop żaroodporny	—	0.5–0.75DC	≤2	0.10	≤2	0.05	≤2	0.05
			4–7	0.05	4–7	0.05	4–7	0.05
		DC (Rowek)	≤1	0.05	≤1	0.05	≤1	0.05
			4–7	0.07	4–7	0.07	4–7	0.07

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych. Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/ lub parametry skrawania.

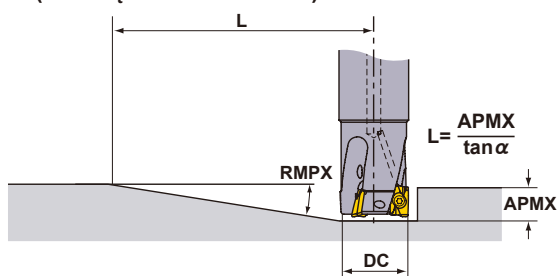
- Przy długich chwytach trzpieniowych
- W przypadku długiego wysięgu narzędzia (dla frezów trzpieniowych i nasadzanych)
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego lub małej sztywności obrabiarki.

Uwaga 3) Celem uniknięcia drgań zaleca się stosowanie frezów z rzadką podziałką zamiast gęstą.

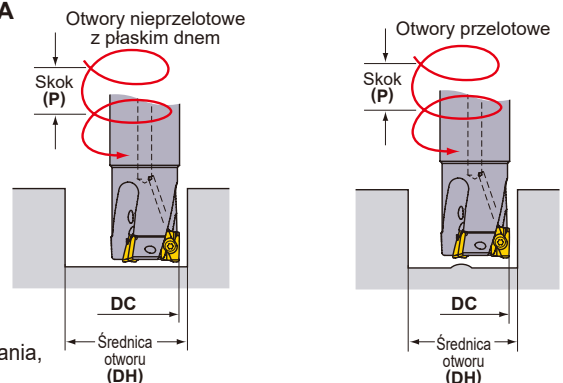
Uwaga 4) Łamacz typu H jest pierwszym wyborem w niestabilnych warunkach skrawania, np. podczas obróbki ciężkiej, przerywanej.

## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

### ● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



### ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

Średnica freza DC(mm)	Frezowanie z Posuwem Wglębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
	Maks. kąt zagłębienia skośnego RMPX	Minimalna odległość *1 L(mm)	Maks. średnica otworu *2 DH maks.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Min. średnica otworu DH min.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Min. średnica otworu DH min.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)
12	6.0°	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0°	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3°	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6°	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9°	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7°	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6°	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8°	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4°	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1°	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7°	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2°	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7°	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3°	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0°	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8°	716	198	1	196	1	189	1

Uwaga 1) Przy obróbce materiałów plastycznych, z kątami zagłębienia skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągły.

W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębienia się narzędzia

\*1  $L = 10 / \tan \alpha$ . Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 10 mm przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego.

\*2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$$\{(\text{średnica krawędzi skrawającej DC}) - (\text{promień naroża}) - 0,2\} \times 2$$

# APX4000

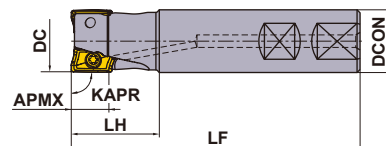
P M K N S H

K

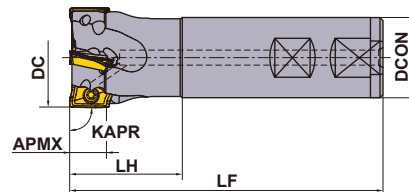
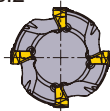
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	Typy płytek
				DCON	LF	LH						
25	APX4000R252WA25SA	●	2	25	115	35	0.40	15	11°	18900	1	AO-T18
25	APX4000R252WA25LA	●	2	25	170	35	0.61	15	11°	18900	1	AO-T18
25	APX4000R252WA25ELA	●	2	25	220	80	0.76	15	11°	18900	1	AO-T18
28	APX4000R282WA25LA	●	2	25	170	35	0.63	15	9°	17700	2	AO-T18
28	APX4000R282WA25ELA	●	2	25	220	35	0.81	15	9°	17700	2	AO-T18
32	APX4000R323WA32SA	●	3	32	125	45	0.71	15	7°	16300	1	AO-T18
32	APX4000R323WA32LA	●	3	32	190	45	1.11	15	7°	16300	1	AO-T18
32	APX4000R323WA32ELA	●	3	32	260	100	1.49	15	7°	16300	1	AO-T18
35	APX4000R353WA32LA	●	3	32	190	45	1.14	15	6°	15400	2	AO-T18
40	APX4000R403WA32SA	●	3	32	125	45	0.80	15	6°	14200	2	AO-T18
40	APX4000R404WA32SA	●	4	32	125	45	0.80	15	6°	14200	2	AO-T18
40	APX4000R404WA32LA	●	4	32	190	45	1.19	15	6°	14200	2	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K144.

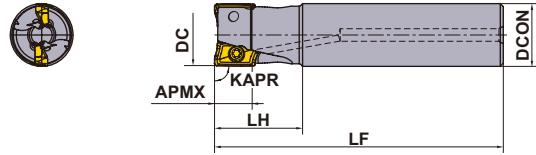
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

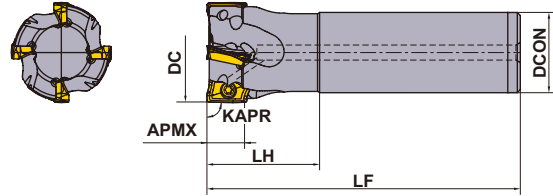
\* WT : Masa



Rys.1



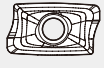
Rys.2



## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°  
Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

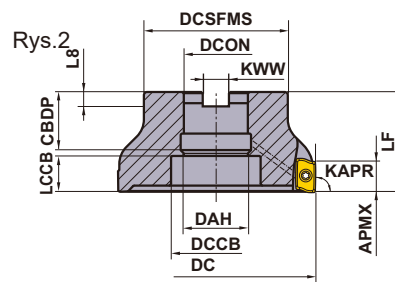
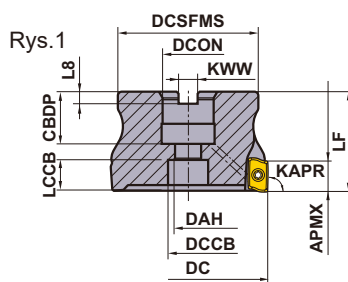
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	 Typy płytek
				DCON	LF	LH						
25	APX4000R252SA25SA	★	2	25	115	35	0.40	15	11.0°	18900	1	AO○T18
25	APX4000R252SA25LA	★	2	25	170	35	0.61	15	11.0°	18900	1	AO○T18
25	APX4000R252SA25ELA	★	2	25	220	80	0.76	15	11.0°	18900	1	AO○T18
28	APX4000R282SA25LA	★	2	25	170	35	0.63	15	9.0°	17700	2	AO○T18
28	APX4000R282SA25ELA	★	2	25	220	35	0.81	15	9.0°	17700	2	AO○T18
32	APX4000R322SA32SA	★	2	32	125	45	0.71	15	7.0°	16300	1	AO○T18
32	APX4000R323SA32SA	★	3	32	125	45	0.71	15	7.0°	16300	1	AO○T18
32	APX4000R322SA32LA	★	2	32	190	45	1.11	15	7.0°	16300	1	AO○T18
32	APX4000R323SA32LA	★	3	32	190	45	1.11	15	7.0°	16300	1	AO○T18
32	APX4000R322SA32ELA	★	2	32	260	100	1.49	15	7.0°	16300	1	AO○T18
32	APX4000R323SA32ELA	★	3	32	260	100	1.49	15	7.0°	16300	1	AO○T18
35	APX4000R352SA32LA	★	2	32	190	45	1.14	15	6.0°	15400	2	AO○T18
35	APX4000R353SA32LA	★	3	32	190	45	1.14	15	6.0°	15400	2	AO○T18
35	APX4000R352SA32ELA	★	2	32	260	45	1.57	15	6.0°	15400	2	AO○T18
35	APX4000R353SA32ELA	★	3	32	260	45	1.57	15	6.0°	15400	2	AO○T18
40	APX4000R403SA32SA	★	3	32	125	45	0.80	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R404SA32SA	★	4	32	125	45	0.80	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R402SA32LA	★	2	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R403SA32LA	★	3	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R404SA32LA	★	4	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R402SA32ELA	★	2	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R403SA32ELA	★	3	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO○T18
40	APX4000R404SA32ELA	★	4	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO○T18
50	APX4000R504SA32SA	★	4	32	125	45	0.93	15	4.0°	12400	2	AO○T18
50	APX4000R505SA32SA	★	5	32	125	45	0.93	15	4.0°	12400	2	AO○T18
63	APX4000R634SA32SA	★	4	32	125	45	1.15	15	3.0°	10800	2	AO○T18
63	APX4000R636SA32SA	★	6	32	125	45	1.15	15	3.0°	10800	2	AO○T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K144.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

\* WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

GAMP: +15°—+22° GAMF: +21°—+28°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
40	HSC08030H	
50, 63	HSC10030H	
80	HSC12035H	
100	HSC16040H	
125	MBA20040H	
160	MBA24045H	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min <sup>-1</sup> )	Rys.	 Typy płytek
				LF	DCON						
40	APX4000-040A04RA	●	4	40	16	0.2	15	6.0°	14200	1	AO-T18
50	APX4000-050A05RA	●	5	40	22	0.3	15	4.0°	12400	1	AO-T18
63	APX4000-063A06RA	●	6	40	22	0.5	15	3.0°	10800	1	AO-T18
80	APX4000-080A07RA	●	7	50	27	1.2	15	2.0°	9300	1	AO-T18
100	APX4000-100A08RA	●	8	50	32	2.1	15	1.5°	8100	1	AO-T18
125	APX4000-125A09RA	●	9	63	40	3.3	15	1.0°	7100	2	AO-T18
160	APX4000-160A10RA	●	10	63	40	4.8	15	1.0°	6100	2	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K144.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeczona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

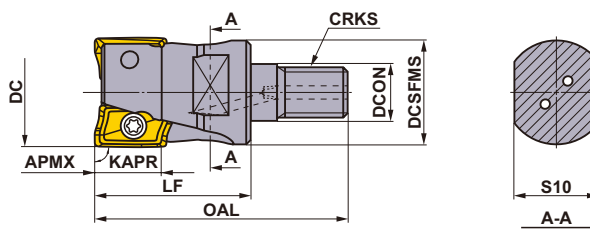
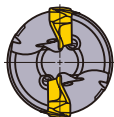
Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeczona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

\* WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
40	APX4000-040A04RA	16	18	9	14	10.08	34	8.4	5.6
50	APX4000-050A05RA	22	20	11	17	12.26	45	10.4	6.3
63	APX4000-063A06RA	22	20	11	17	12.35	50	10.4	6.3
80	APX4000-080A07RA	27	23	13	20	15.35	60	12.4	7
100	APX4000-100A08RA	32	26	17	27	17.35	70	14.4	8
125	APX4000-125A09RA	40	40	42	56	22.35	90	16.4	9
160	APX4000-160A10RA	40	40	42	72	22.35	100	16.4	9


● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.




DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)							WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	 Typy płytek
				DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS					
25	APX4000R252M12A35	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15	11.0°	AO T18	
28	APX4000R282M12A35	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15	9.0°	AO T18	
32	APX4000R322M16A40	★	2	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	7.0°	AO T18	
32	APX4000R323M16A40	●	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	7.0°	AO T18	
35	APX4000R352M16A40	★	2	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO T18	
35	APX4000R353M16A40	★	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO T18	
40	APX4000R403M16A40	★	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO T18	
40	APX4000R404M16A40	●	4	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO T18	

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2\text{mm}$ , konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K144.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	 * Wkręt dociskowy	 Klucz	 Smar zapobiegający zatarciu
				25	APX4000R25	28
32	APX4000R32	35	APX4000R35	TPS4	TIP15W	MK1KS
40	APX4000R40	40	APX4000-040	TPS43	TIP15W	MK1KS
50	APX4000R50	50	APX4000-050	TPS43	TIP15W	MK1KS
63	APX4000R63	63	APX4000-063	TPS43	TIP15W	MK1KS
		80	APX4000-080	TPS43	TIP15W	MK1KS
		100	APX4000-100	TPS43	TIP15W	MK1KS
		125	APX4000-125	TPS43	TIP15W	MK1KS
		160	APX4000-160	TPS43	TIP15W	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4 = 4,0, TPS43 = 4,0



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Płytką				ae (mm)				
		Zalecane gatunki		Typ		≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rowek)	
		1st	2nd	lamacza		Prędkość skrawania Vc (m/min)				
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M	H	230(180–270)	220(170–260)	180(140–210)	180(140–210)
			MP6130	VP20RT	M	H	200(150–240)	190(140–230)	150(110–180)	150(110–180)
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)
			MP6130	VP20RT	M	H	150(110–180)	140(100–170)	110(80–130)	110(80–130)
M	Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP20RT	M	H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)
K	Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H	–	250(200–300)	240(190–290)	210(160–260)	140(110–160)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H	–	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)
S	Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	H	M	50(40–70)	–	–	50(40–70)
			MP9130	VP20RT	H	M	40(30–60)	–	–	40(30–60)
	Stop żaroodporny	–	MP9120	VP15TF	H	M	40(30–60)	–	–	40(30–60)
			MP9130	VP20RT	H	M	30(20–40)	–	–	30(20–40)
H	Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	–	H	–	90(70–100)	85(60–100)	70(50–80)	70(50–80)

### GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)			
				Średnica freza DC (mm)			
				ø25–ø40	ø50–ø80	ø100–ø160	
P	Stal konstrukcyjna Stal węglowa Stal stopowa	≤180HB 180–350HB	≤0.5DC	≤5	0.30	0.30	0.25
				5–7.5	0.25	0.25	0.20
				7.5–10	0.20	0.20	0.15
				10–12.5	0.15	0.15	0.10
				12.5–15	0.10	0.10	0.07
				0.5–0.75DC	≤5	0.20	0.20
			5–10	0.15	0.15	0.10	
			10–15	0.10	0.10	0.07	
			DC (Rowek)	≤5	0.15	0.15	0.15
			5–7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5–10	0.07	0.07	0.07	
			M	Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.5DC	≤5
5–7.5	0.25	0.20					0.20
7.5–10	0.20	0.15					0.15
10–12.5	0.15	0.10					0.10
12.5–15	0.10	0.07					0.07
0.5–0.75DC	≤5	0.20					0.15
5–10	0.15	0.10				0.10	
10–15	0.10	0.07				0.07	
DC (Rowek)	≤5	0.15				0.15	0.15
5–7.5	0.10	0.10				0.10	
7.5–10	0.07	0.07				0.07	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa				≤0.5DC	≤5
			5–7.5	0.25	0.25		0.20
			7.5–10	0.20	0.20		0.15
			10–12.5	0.15	0.15		0.10
			12.5–15	0.10	0.10		0.07
			0.5–0.75DC	≤5	0.20		0.20
			5–10	0.15	0.15	0.10	
			10–15	0.10	0.10	0.07	
			DC (Rowek)	≤5	0.15	0.15	0.15
			5–7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5–10	0.07	0.07	0.07	
			Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.5DC	≤5	0.25
	5–7.5	0.20				0.20	0.20
	7.5–10	0.15				0.15	0.15
	10–12.5	0.10				0.10	0.10
	12.5–15	0.07				0.07	0.07
	0.5–0.75DC	≤5				0.20	0.20
	5–10	0.15	0.15	0.10			
10–15	0.10	0.10	0.07				
DC (Rowek)	≤5	0.15	0.15	0.15			
5–7.5	0.10	0.10	0.10				
7.5–10	0.07	0.07	0.07				

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)		
				Średnica freza DC (mm)		
				ø25–ø40	ø50–ø80	ø100–ø160
S Stop tytanu	≤350HB	≤0.25DC	≤5	0.15	0.10	0.10
			5–7.5	0.10	0.05	0.05
			7.5–10	0.05	–	–
		DC (Rowek)	≤5	0.05	0.05	0.05
Stop żaroodporny	–	≤0.25DC	≤2	0.10	0.05	0.05
		DC (Rowek)	≤1	0.05	0.05	0.05
H Stal hartowana	40–55HRC	≤0.25DC	≤5	0.15	0.15	0.15
			5–7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5–10	0.07	0.07	0.07
		0.25–0.5DC	≤5	0.10	0.10	0.10
			5–7.5	0.07	0.07	0.07
		0.5–0.75DC	≤5	0.07	0.07	0.07
			DC (Rowek)	≤5	0.07	0.07

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych.

Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/lub parametry skrawania.

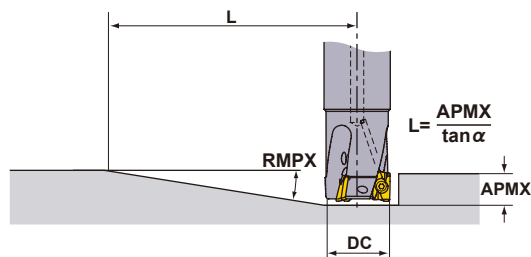
- Przy długich chwytach trzpieniowych
- W przypadku długiego wysięgu narzędzia (dla frezów trzpieniowych i nasadzanych)
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego lub małej sztywności obrabiarki.

Uwaga 3) Celem uniknięcia drgań zaleca się stosowanie frezów z rzadką podziałką zamiast gęstą.

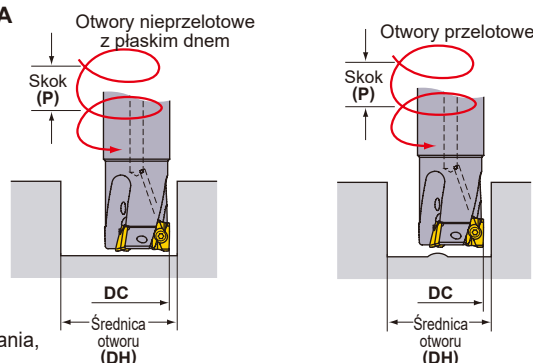
Uwaga 4) Łamacz typu H jest pierwszym wyborem w niestabilnych warunkach skrawania, np. podczas obróbki ciężkiej, przerywanej.

## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

### ● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



### ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

Średnica freza DC (mm)	Frezowanie z Posuwem Wglębnym (Zagłębienie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
	Maks. kąt zagłębienia skośnego RMPX	Minimalna odległość *1 L (mm)	Maks. średnica otworu *2 DH maks. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)
25	11°	85	48	14	45	12	32	4
28	9°	105	54	12	51	11	38	4
32	7°	135	62	11	59	10	46	5
35	6°	158	68	10	65	9	52	5
40	6°	158	78	12	75	11	62	7
50	4°	238	98	10	95	9	82	7
63	3°	318	124	10	121	9	108	7
80	2°	477	158	8	155	8	142	6
100	1.5°	636	198	8	195	7	182	6
125	1°	954	248	6	245	6	232	5
160	1°	954	318	8	315	8	302	7

Uwaga 1) Przy obróbce materiałów plastycznych, z kątami zagłębienia skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągliwy.

W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębienia się narzędzia

\*1  $L = 15 / \tan \alpha$ . Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 15 mm przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego.

\*2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

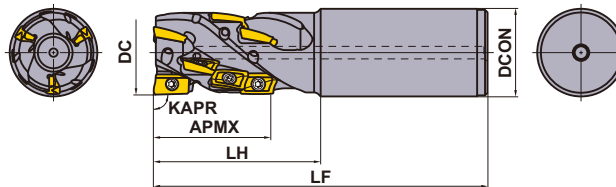
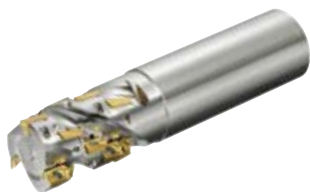
$$\{(średnica krawędzi skrawającej DC) - (\text{promień naroża}) - 0,2\} \times 2$$

# FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN



## APX3000

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA




Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

### ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM




DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodziwa	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	 Typy płytek
						DCON	LF	LH			
20	APX3KR2004SN20S028A	★	—	1	4	20	125	45	0.27	28	AO <sub>T</sub> 12
25	APX3KR2506SA25S028A	●	○	2	6	25	125	45	0.40	28	AO <sub>T</sub> 12
25	APX3KR2508SA25M037A	●	○	2	8	25	130	50	0.41	37	AO <sub>T</sub> 12
32	APX3KR3208SA32S037A	★	○	2	8	32	130	50	0.70	37	AO <sub>T</sub> 12
32	APX3KR3210SA32M046A	★	○	2	10	32	140	60	0.74	46	AO <sub>T</sub> 12
32	APX3KR3212SA32S037A	★	○	3	12	32	130	50	0.67	37	AO <sub>T</sub> 12
32	APX3KR3215SA32M046A	★	○	3	15	32	140	60	0.71	46	AO <sub>T</sub> 12
40	APX3KR4015SA42S046A	★	○	3	15	42	140	60	1.24	46	AO <sub>T</sub> 12
40	APX3KR4018SA42M055A	★	○	3	18	42	150	70	1.31	55	AO <sub>T</sub> 12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 2.4$  mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K149.  
Uwaga 2) Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi  $RE 0.8$  mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża  $RE 0.2$  mm i  $0.4$  mm.

\* WT : Masa

### CZĘŚCI ZAPASOWE

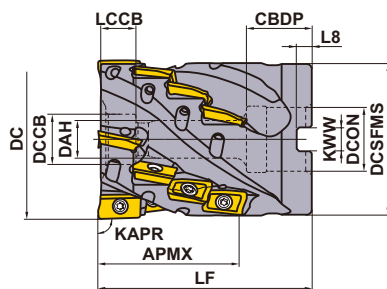
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	APX3KR20	TPS25	TIP07F	MK1KS
25	APX3KR25	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
32	APX3KR32	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3KR40	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3K-040	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
50	APX3K-050	TPS25-1	TIP07F	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS25 = 1,0, TPS25-1 = 1,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K147



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA NASADZANA

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

KAPR : 90°  
GAMP : +12° GAMF : +6°

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
40	HSC08040	
50	HSC10045	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	 Typy płytek
					LF	DCON			
40	APX3K-040A16A037RA	★	4	16	50	16	0.25	37	AO T12
50	APX3K-050A20A046RA	★	4	20	60	22	0.54	46	AO T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 2.4$  mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K149.

Uwaga 2) Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi  $RE 0.8$  mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża  $RE 0.2$  mm i  $0.4$  mm.

Uwaga 3) Należy zastosować oprawkę do frezów czołowych, umożliwiającą podawanie chłodziwa od czoła. Nie jest możliwe zastosowanie trzpieni z kanałami bocznymi.

\* WT : Masa

## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
40	APX3K-040A16A037RA	16	18	9	14	9.9	38.5	8.4	5.6
50	APX3K-050A20A046RA	22	20	11	17	11.9	48.4	10.4	6.3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

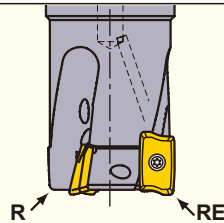
# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal		Warunki obróbki (orientacyjnie):															
	M	Stal nierdzewna		● : Obróbka stabilna   ● : Obróbka ogólna ✦ : Obróbka niestabilna															
K	Żeliwo	Zaszlifowanie :																	
N	Metal nieżelazny	E : Z promieniem   F : Ostre																	
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																		
H	Stal hartowana																		
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Węgiel spiekany		Wymiary (mm)						Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	TF15	L	LE	W1	S	BS	RE	
Ogólna Łamacz M	AOMT123602PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.8	0.2	
	AOMT123604PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4	
	AOMT123608PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	
	AOMT123610PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.0	1.0	
	AOMT123612PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.8	1.2	
	AOMT123616PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	1.6	
	AOMT123620PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	2.0	
	AOMT123624PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	2.4	
	AOMT123630PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	3.0	
AOMT123632PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	3.2		
Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz H	AOMT123604PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4	
	AOMT123608PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	
	AOMT123616PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	1.6	
Do obróbki stopów aluminium Łamacz GM	AOGT123602PEFR-GM	G	F								●	●	12	10	6.6	3.6	1.8	0.2	
	AOGT123604PEFR-GM	G	F								●	●	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4	
	AOGT123608PEFR-GM	G	F								●	●	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	

\* Promień naroża RE jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

## Uwaga Dotycząca Płytek o Dużych Promieniach Naroży

Używając płytki o promieniu naroża  $RE \geq R2.4mm$ , przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE (mm)	R (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R : Promień naroża głowicy  
RE : Promień naroża płytki

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał obrabiany	Płytki			ae (mm)			
	Zalecane gatunki		Typ łamacza	≤0.25DC	0.25–0.75DC	DC (Rowek)	
	1st	2nd					Vc (m/min)
P Stal konstrukcyjna	MP6120	VP15TF	M H	180(140–220)	150(110–180)	120(100–140)	
	MP6130	VP20RT	M H	160(120–200)	130(100–160)	100(80–120)	
	Stal węglowa Stal stopowa, Stal narzędziowa stopowa	MP6120	VP15TF	M H	150(100–200)	120(90–150)	100(80–120)
		MP6130	VP20RT	M H	130(90–170)	90(70–110)	80(60–100)
Stal hartowana	MP6120	VP15TF	M H	120(80–160)	100(70–130)	90(50–120)	
	MP6130	VP20RT	M H	100(70–130)	90(60–120)	70(50–100)	
M Stal nierdzewna	MP7130	–	M –	150(120–180)	120(100–140)	100(80–120)	
K Żeliwo szare	MC5020	–	H –	200(150–250)	180(150–210)	–	
	VP15TF	–	M H	180(120–240)	150(100–200)	100(60–140)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF	M H	160(120–200)	140(100–180)	80(60–100)	
N Stopy aluminium	TF15	MP9120	GM M	400(200–800)	400(200–800)	400(200–800)	
S Stop tytanu	MP9130	–	M –	40(30–60)	–	40(30–60)	
	MP9120	–	M –	50(40–70)	–	50(40–70)	
	Stop żaroodporny	MP9120	VP15TF	M H	40(30–60)	–	40(30–60)
		MP9130	VP20RT	M H	30(20–40)	–	30(20–40)

### ■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA / POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	ae	DC (mm)						
			ø20		ø25		ø32–ø50		
			ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55	0.2	
		0.25-0.75DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17	
		DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08	
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (Wyżarzane)	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08
Stal hartowana	35–45HRC	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17	
		0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15	
		DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08	
M Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17	
		0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15	
		DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08	
	Stal nierdzewna typu duplex	≤280HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	<450HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55	0.2	
		0.25-0.75DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17	
		DC (Rowek)	≤18	0.1	≤18	0.1	≤18	0.1	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55	0.17
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55	0.15
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18	0.08
N Stopy aluminium	–	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55	0.2	
		0.25-0.75DC	–	–	≤9	0.17	≤9	0.2	
		DC (Rowek)	–	–	≤9	0.17	≤9	0.2	
S Stop tytanu	≤350HB	≤0.25DC	≤28	0.1	≤37	0.1	≤55	0.1	
		0.25-0.75DC	–	–	–	–	–	–	
		DC (Rowek)	≤18	0.06	≤18	0.06	≤18	0.06	
	Stop żaroodporny	–	≤0.25DC	≤28	0.08	≤37	0.08	≤55	0.08
			0.25-0.75DC	–	–	–	–	–	–
			DC (Rowek)	≤18	0.05	≤18	0.05	≤18	0.05

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

# FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

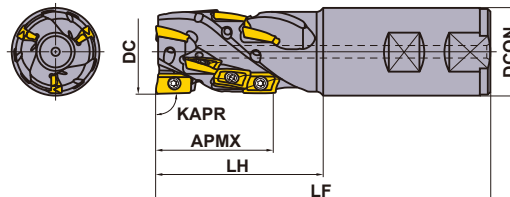


## APX4000

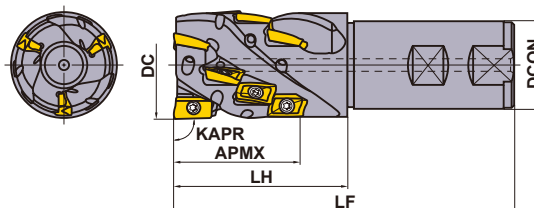
DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA



Rys.1



Rys.2



### ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.	Typy płytek
					DCON	LF	LH				
40	APX4KR4008WA40S056A	●	2	8	40	150	80	1.54	56	1	AO T18
40	APX4KR4012WA40S056A	●	3	12	40	150	80	1.54	56	1	AO T18
50	APX4KR5012WA40S056A	●	3	12	40	150	80	1.76	56	2	AO T18
50	APX4KR5018WA40M084A	●	3	18	40	180	110	2.18	84	2	AO T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2$  konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K153.  
Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4mm i 0.8mm.

\* WT : Masa

### CZĘŚCI ZAPASOWE

	*		
Wkręt dociskowy		Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
TPS43		TIP15W	MK1KS

\* Moment dokręcenia (N · m) : TPS43 = 4,0

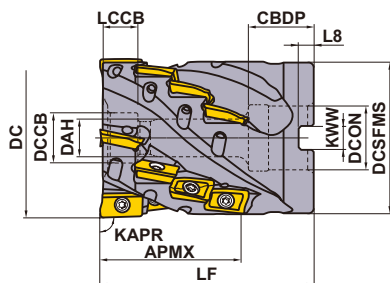
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K151



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
50	HSC10050	
63	HSC12070	

## ■ GŁOWICA NASADZANA

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

 KAPR : 90°  
 GAMP : +12° GAMPF : +6°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	 Typy płytek
					LF	DCON			
50	<b>APX4K-050A09A042RA</b>	●	3	9	65	22	0.75	42	AO-T18
63	<b>APX4K-063A16A056RA</b>	●	4	16	85	27	1.63	56	AO-T18

 Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża  $RE \geq 3.2$  konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K153.

Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4mm i 0.8mm.

Uwaga 3) Należy zastosować oprawkę do frezów czołowych, umożliwiającą podawanie chłodziwa od czoła. Nie jest możliwe zastosowanie trzpieni z kanałami bocznymi.

\* WT : Masa


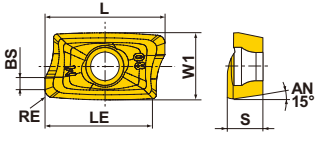

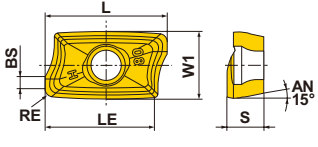
## WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
50	<b>APX4K-050A09A042RA</b>	22	22	11	17	12.5	48	10.4	6.3
63	<b>APX4K-063A16A056RA</b>	27	28	13	20	14	60.7	12.4	7

 ● : Standard magazynowy.  
 (Po 10 płytek w opakowaniu)



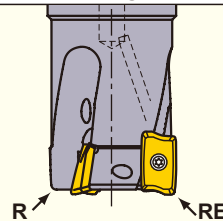
# PŁYTKI

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Wymiary (mm)						Geometria		
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	L	LE	W1	S	BS	RE			
												*								
Ogólna Łamacz M  	AOMT184804PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	1.8	0.4	
	AOMT184808PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	1.4	0.8	
	AOMT184810PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	1.0	1.0	
	AOMT184812PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.8	1.2	
	AOMT184816PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.4	1.6	
	AOMT184820PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.4	2.0	
Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz H  	AOMT184804PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	1.8	0.4	
	AOMT184808PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	1.4	0.8	
	AOMT184816PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.4	1.6	
	AOMT184832PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.4	3.2	
	AOMT184840PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	0.4	4.0	
	AOMT184850PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	-	5.0	
AOMT184864PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	15	9	4.8	-	6.35		

\* Promień naroża RE jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

## Uwaga Dotycząca Płytek o Dużych Promieniach Naroży

Używając płytki o promieniu naroża  $RE \geq R3.2\text{mm}$ , przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : Promień naroża głowicy  
RE : Promień naroża płytki

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Płytki			Szerokość skrawania <b>ae</b> (mm)		
		Gatunek		Typ łamacza	≤0.15DC	0.15–0.3DC	DC (Rowek)
		pierwszy wybór	drugi wybór		Prędkość skrawania <b>Vc</b> (m/min)		
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M H	200(160–250)	160(120–200)	140(120–160)
		MP6130	VP20RT	M H	170(130–220)	130(90–170)	110(90–130)
Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	M H	160(120–200)	120(100–140)	100(80–120)
		MP6130	VP20RT	M H	130(90–170)	90(70–110)	70(50–90)
M Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP15TF	M H	160(120–200)	120(100–140)	100(80–120)
K Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H –	230(180–280)	190(140–240)	190(140–240)
	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H –	190(140–220)	170(120–220)	170(120–220)
S Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	H M	50(40–70)	–	50(40–70)
		MP9130	VP20RT	H M	40(30–60)	–	40(30–60)
	–	MP9120	VP15TF	H M	40(30–60)	–	40(30–60)
		MP9130	VP20RT	H M	30(20–40)	–	30(20–40)

### ■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Szerokość skrawania <b>ae</b> (mm)	Głębokość skrawania <b>ap</b> (mm)	Posuw na ząb <b>fz</b> (mm/ząb)				
				Średnica freza <b>DC</b> (mm)				
				ø40 Długość części roboczej 56mm ø50 Długość części roboczej 42mm	ø50 Długość części roboczej 56mm ø63 Długość części roboczej 56mm	ø50 Długość części roboczej 84mm		
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	≤0.3DC	≤20	0.25	0.25	0.20		
			20–50	0.20	0.20	0.15		
			50–80	–	–	0.10		
		DC (Rowek)	≤20	0.20	0.20	0.15		
			20–50	0.15	0.15	–		
			50–80	–	–	–		
Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	≤0.3DC	≤20	0.25	0.25	0.20		
			20–50	0.20	0.20	0.15		
			50–80	–	–	0.10		
		DC (Rowek)	≤20	0.15	0.15	0.10		
			20–50	0.10	0.10	–		
			50–80	–	–	–		
M Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.3DC	≤20	0.25	0.25	0.20		
			20–50	0.20	0.20	0.15		
			50–80	–	–	0.10		
		DC (Rowek)	≤10	0.10	0.10	0.07		
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.15DC	≤10	0.30	0.30	0.25		
			10–50	0.25	0.25	0.20		
			50–80	–	–	0.15		
		0.15–0.3DC	≤10	0.25	0.25	0.20		
			10–50	0.20	0.20	0.15		
			50–80	–	–	0.10		
		DC (Rowek)	≤10	0.25	0.25	0.20		
			10–50	0.20	0.20	0.15		
			50–80	–	–	–		
		Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.15DC	≤20	0.25	0.25	0.20
					20–50	0.20	0.20	0.15
					50–80	–	–	0.10
0.15–0.3DC	≤20			0.20	0.20	0.15		
	20–50			0.15	0.15	0.10		
	50–80			–	–	0.07		
DC (Rowek)	≤10			0.15	0.15	0.10		
	10–50			0.10	0.10	–		
	50–80			–	–	–		
S Stop tytanu	≤350HB			≤0.15DC	≤20	0.10	0.10	–
					20–50	0.10	0.10	–
				DC (Rowek)	≤50	0.08	0.08	–
		50–80	–		–	–		
Stop żaroodporny	–	≤0.15DC	≤10	0.07	0.07	–		
		DC (Rowek)	≤20	0.05	0.05	–		

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

# FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

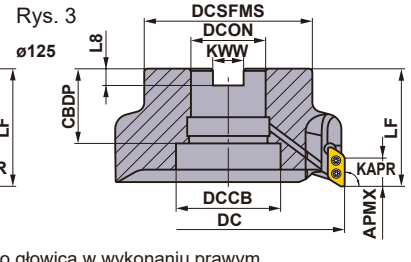
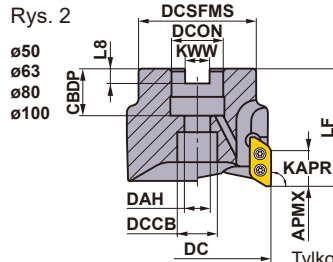
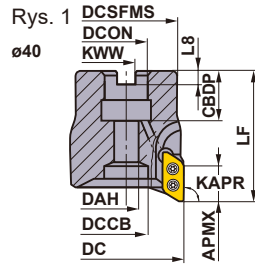
<OBROBKA STOPÓW ALUMINIUM I MATERIAŁÓW TRUDNOBRABIALNYCH>

90°  
KAPR



## AXD4000

P M K **N** S H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : +14° - 15° GAMF : +21° - +26°

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria		
φ40	HFF08043H	①	①	③
φ50, φ63	HSC10030H	②	②	②
φ80	HSC12035H	②	②	②
φ100	HSC16040H	②	②	②
φ125	MBA20040H	③	③	③

Typ	Przebieg narzęcza płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)								WT *2 (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Rys. *1	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smierzapobiegający zatarciu	Płytki	
					DC	LF	DCON	CBDDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8									DCCB
Typ A	0.4   3.2	AXD4000-040A02RA	★	2	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	XDGX1750
		AXD4000-040A03RA	●	3	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A02RA	★	2	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	15.5	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A04RA	●	4	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	15.5	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-063A05RA	●	5	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.6	15.5	30000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-080A05RA	●	5	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	1	15.5	27000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-100A06RA	●	6	100	63	32	26	17	78	14.4	8	26	2	15.5	23000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
AXD4000-125B07RA	●	7	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.8	15.5	20000	3	TS3SB	TKY08D	MK1KS			
Typ B	4.0   5.0	AXD4000-040A02RB	★	2	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-040A03RB	●	3	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A02RB	★	2	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	14.8	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A04RB	●	4	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	14.8	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-063A05RB	●	5	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.6	14.8	30000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-080A05RB	●	5	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	1	14.8	27000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-100A06RB	●	6	100	63	32	26	17	78	14.4	8	26	2	14.8	23000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
AXD4000-125B07RB	●	7	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.8	14.8	20000	3	TS3SB	TKY08D	MK1KS			

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K168.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS3SB=1,5

Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

\*2 WT : Masa

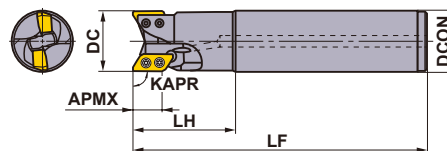
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

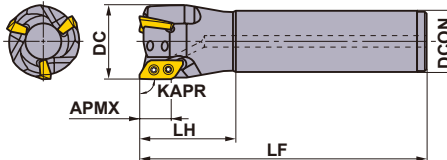
K155



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR :90°

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Rys.	*			
					DC	LF	LH	DCON				Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki
Typ A	0.4   3.2	AXD4000R201SA20SA	●	1	20	110	35	20	15.5	15000	1	TS3SBS	TKY08D	MK1KS	XDGX1750
		AXD4000R252SA25SA	●	2	25	125	50	25	15.5	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R252SA25LA	●	2	25	170	80	25	15.5	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R282SA25SA	●	2	28	125	50	25	15.5	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R282SA25ELA	●	2	28	220	50	25	15.5	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R322SA32SA	●	2	32	150	50	32	15.5	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R322SA32LA	●	2	32	200	80	32	15.5	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R352SA32SA	●	2	35	150	50	32	15.5	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R352SA32ELA	★	2	35	250	50	32	15.5	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA32SA	●	3	40	150	50	32	15.5	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA42SA	★	3	40	170	80	42	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA32ELA	★	3	40	250	50	32	15.5	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
Typ B	4.0   5.0	AXD4000R201SA20SB	●	1	20	110	35	20	14.8	15000	1	TS3SBS	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R252SA25SB	●	2	25	125	50	25	14.8	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R252SA25LB	●	2	25	170	80	25	14.8	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R282SA25SB	★	2	28	125	50	25	14.8	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R282SA25ELB	●	2	28	220	50	25	14.8	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R322SA32SB	●	2	32	150	50	32	14.8	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R322SA32LB	●	2	32	200	80	32	14.8	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R352SA32SB	★	2	35	150	50	32	14.8	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R352SA32ELB	●	2	35	250	50	32	14.8	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA32SB	●	3	40	150	50	32	14.8	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA42SB	★	3	40	170	80	42	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000R403SA32ELB	★	3	40	250	50	32	14.8	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

**Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K168.**

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.




\* Moment dokręcenia (N • m) : TS3SBS=1,5, TS3SB=1,5

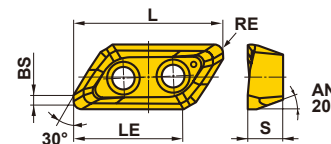
Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)















# PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N	Stopy aluminium	●	+	+	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna +:Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: F:Ostre E:Z promieniem										
	S	Stop tytanu	●													
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie			Dostępność					Wymiary (mm)					Geometria
			LC15TF	MP9120	TF15	Pokrywany	Węglik spiekany	L	LE	S	BS	RE*				
Łamacz wióra GL 	XDGX175004PDFR-GL	G F	★		●		23	16.9	5	1.7	0.4					
	XDGX175008PDFR-GL	G F	★		●		23	17	5	1.3	0.8					
	XDGX175012PDFR-GL	G F	★		●		23	17	5	0.9	1.2					
	XDGX175016PDFR-GL	G F	★		●		22	16.4	5	1.4	1.6					
	XDGX175020PDFR-GL	G F	★		●		22	16.4	5	1.0	2.0					
	XDGX175024PDFR-GL	G F	★		●		22	16.4	5	0.6	2.4					
	XDGX175030PDFR-GL	G F	★		●		21.1	16.1	5	0.8	3.0					
	XDGX175032PDFR-GL	G F	★		●		21.1	16.1	5	0.6	3.2					
	XDGX175040PDFR-GL	G F	★		●		20	15.6	5	0.8	4.0					
	XDGX175050PDFR-GL	G F	★		●		19.4	15.3	5	0.4	5.0					
Łamacz wióra GM 	XDGX175004PDER-GM	G E		●			23	17	5	1.7	0.4					
	XDGX175008PDER-GM	G E		●			23	17	5	1.2	0.8					
	XDGX175012PDER-GM	G E		●			23	17	5	0.9	1.2					
	XDGX175016PDER-GM	G E		●			22	15.9	5	1.3	1.6					
	XDGX175020PDER-GM	G E		●			22	15.9	5	0.8	2.0					
	XDGX175024PDER-GM	G E		●			22	15.9	5	0.4	2.4					
	XDGX175030PDER-GM	G E		●			21.1	16	5	0.6	3.0					
	XDGX175032PDER-GM	G E		●			21.1	16	5	0.4	3.2					
	XDGX175040PDER-GM	G E		●			20	14.8	5	0.5	4.0					
	XDGX175050PDER-GM	G E		●			19.4	15	5	0.3	5.0					
Łamacz wióra GM 	XDGX175004PDFR-GM	G F			●		23	17	5	1.7	0.4					
	XDGX175008PDFR-GM	G F			●		23	17	5	1.2	0.8					
	XDGX175012PDFR-GM	G F			●		23	17	5	0.9	1.2					
	XDGX175016PDFR-GM	G F			●		22	15.9	5	1.3	1.6					
	XDGX175020PDFR-GM	G F			●		22	15.9	5	0.8	2.0					
	XDGX175024PDFR-GM	G F			●		22	15.9	5	0.4	2.4					
	XDGX175030PDFR-GM	G F			●		21.1	16	5	0.6	3.0					
	XDGX175032PDFR-GM	G F			●		21.1	16	5	0.4	3.2					
	XDGX175040PDFR-GM	G F			●		20	14.8	5	0.5	4.0					
	XDGX175050PDFR-GM	G F			●		19.4	15	5	0.3	5.0					



\* Promień naroża (RE) ma inny kształt od promienia R na obrabianej powierzchni.  
Jeśli priorytet ma dokładność kształtu detalu, zaleca się użycie płytek z łamaczem GM.

## KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

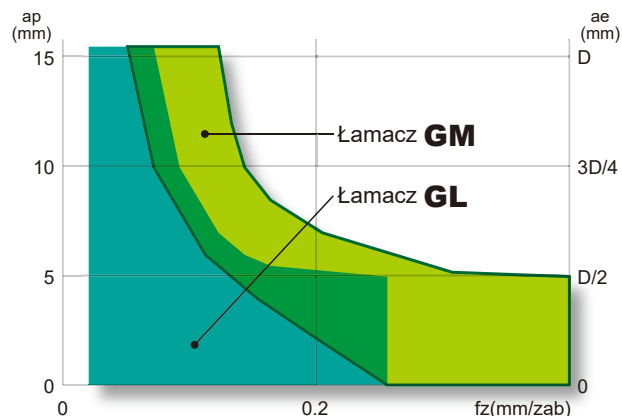
Głowica	Głowica typu A								Głowica typu B	
	AXD4000-  A AXD4000R-  A								AXD4000-  B AXD4000R-  B	
Promień naroża płytki R (RE)										
	XDGX 175004PD-R	XDGX 175008PD-R	XDGX 175012PD-R	XDGX 175016PD-R	XDGX 175020PD-R	XDGX 175024PD-R	XDGX 175030PD-R	XDGX 175032PD-R	XDGX 175040PD-R	XDGX 175050PD-R

Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

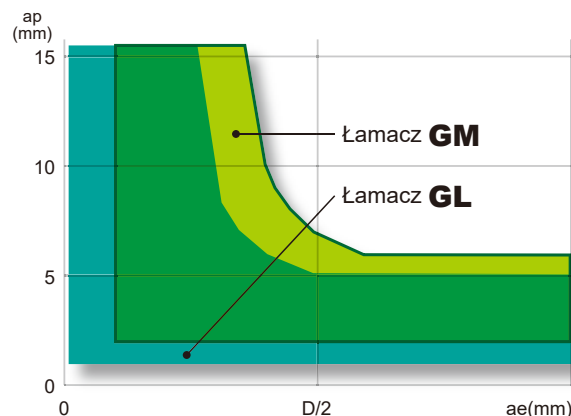
## Dobór płytki dla głowicy AXD4000

Ważne jest wybranie najlepszej płytki dla stosowanych parametrów skrawania. Do doboru płytki służą poniższe wykresy. Pierwszy wybór do obróbki stabilnej to łamacz wióra GL z mocną krawędzią skrawającą.

### Dobór płytki odpowiednio do wielkości posuwu na ząb i wymaganej głębokości skrawania



### Dobór płytki odpowiednio do szerokości skrawania i wymaganej głębokości skrawania



Pierwszy wybór do obróbki stopów aluminium to łamacz wióra GL.

Przy dużym obciążeniu, na przykład podczas obróbki głębokiej lub z dużymi posuwami zaleca się stosowanie łamacza GM.

### Wybór płytki na podstawie krawędzi skrawającej

Typy płytek

Ostra krawędź skrawająca

Ostra krawędź skrawająca

Powłoka PVD i zaszlifowanie na okrągło

**GL TF15/LC15TF**

Niskie opory skrawania

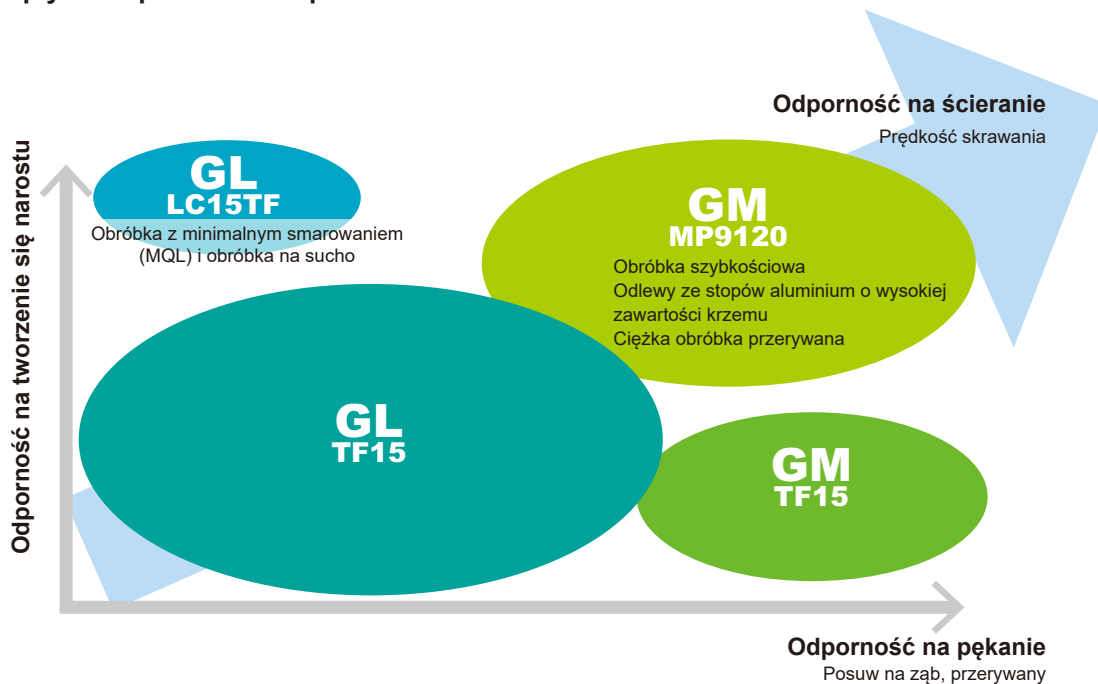
**GM TF15**

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca

**GM MP9120**

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca i wyższa odporność na ścieranie  
Materiały trudnoobrabialne i aluminium

### Wybór płytki na podstawie odporności na ścieranie





## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego		Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	
N	Stopy aluminium (A6061, A7075 itd)	Si<5%	TF15 LC15TF	GL	1000 (200–3000)
			TF15 MP9120	GM	1000 (200–3000)
	Stopy aluminium (AC4B, ADC12, A390 itd)	5%≤Si≤10% Si>10%	MP9120	GM	1000 (200–3000)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V itd)	–	MP9120	GM	40 (30–60)

### ■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Typ łamacza	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)										
				Średnica freza DC (mm)										
				20	25, 28	32, 35	40	50, 63, 80	100, 125					
N	Stopy aluminium (A6061, A7075 itd)	Si<5%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25			
					≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
					≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25			
					≤ 10	–	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
					≤ 14.5	–	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25			
					≤ 10	–	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
					≤ 14.5	–	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
				DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25			
				Stopy aluminium (A6061, A7075 itd)	Si<5%	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
								≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
								≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
							≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
								≤ 10	–	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
								≤ 14.5	–	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
							≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
								≤ 10	–	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
≤ 14.5	–	≤ 0.2	≤ 0.2					≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25				
DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25				≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35				
Stopy aluminium (AC4B itd) Stopy aluminium (ADC12, A390 itd)	5%≤Si≤10% Si>10%	GM	≤0.25 DC				≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4	
							≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	
							≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	
			≤0.5 DC				≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	
							≤ 10	–	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	
							≤ 14.5	–	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	
			≤0.75 DC				≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	
							≤ 10	–	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	
				≤ 14.5	–	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25				
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35				
			S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V itd)	–	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
								≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
								≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
							≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
								≤ 10	–	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
								≤ 14.5	–	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
							≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
								≤ 10	–	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
≤ 14.5	–	≤ 0.05						≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1			
DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05					≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05			

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

Przy dużym wysięgu narzędzia.

Przy obróbce kieszeni z promieniem.

Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

K

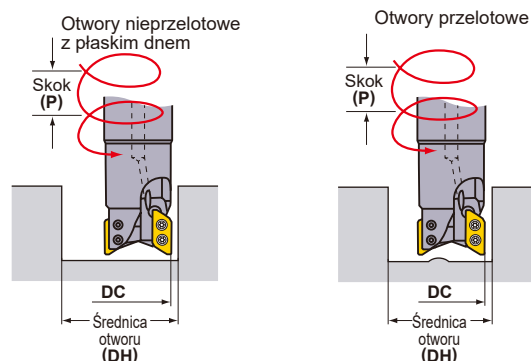
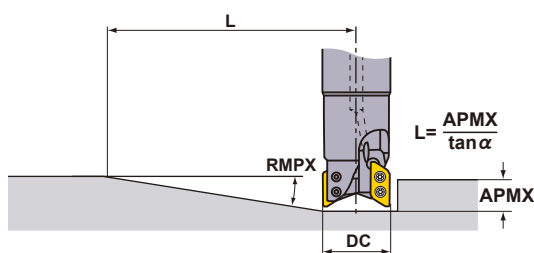
NARZĘDZIA OBRÓTOWE



## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)

● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



## FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (Stopy aluminium)

Typ oprawki	Średnica freza DC (mm)	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębienie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa	
			Maks. kąt zagłębienia skośnego RMPX	Minimalna odległość*1 L (mm)	Maks. średnica otworu DH Maks. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)
Typ A	20	0.4-1.2	20.7°	42	37.1 *2	14	36.1	14	22	2
		1.6-2.4	19.9°	43	34.7 *3	13	34.6	13	22	2
		3.0-3.2	18.9°	46	33.1 *4	12	33.3	12	22	1
	25	0.4-1.2	23.1°	37	47.1 *2	14	46	14	31.6	8
		1.6-2.4	22.0°	39	44.7 *3	13	44.4	13	31.6	8
		3.0-3.2	18.7°	46	43.1 *4	12	43	12	31.6	7
	28	0.4-1.2	19.2°	45	53.1 *2	14	52	14	36	8
		1.6-2.4	18.5°	47	50.7 *3	13	50.4	13	36	8
		3.0-3.2	16.7°	52	49.1 *4	12	48.9	12	36	7
	32	0.4-1.2	15.4°	57	61.1 *2	14	59.9	14	45.5	11
		1.6-2.4	14.7°	60	58.7 *3	13	58.3	13	45.5	11
		3.0-3.2	13.8°	64	57.1 *4	12	56.8	12	45.5	10
	35	0.4-1.2	13.4°	66	67.1 *2	14	65.8	14	50	11
		1.6-2.4	12.7°	69	64.7 *3	13	64.3	13	50	10
		3.0-3.2	11.8°	75	63.1 *4	12	62.8	12	50	9
	40	0.4-1.2	11.1°	80	76.7 *2	14	75.9	14	61.5	13
		1.6-2.4	10.4°	85	74.3 *3	13	74.2	13	61.5	12
		3.0-3.2	9.7°	91	72.7 *4	12	72.7	12	61.5	11
	50	0.4-1.2	8.2°	108	96.7 *2	14	95.6	14	81.4	14
		1.6-2.4	7.6°	117	94.3 *3	13	94	13	81.4	13
		3.0-3.2	6.9°	129	92.7 *4	12	92.4	12	81.4	11
	63	0.4-1.2	6.1°	146	122.7 *2	14	121.6	14	107.4	14
		1.6-2.4	5.6°	159	120.3 *3	13	119.9	13	107.4	13
		3.0-3.2	5.2°	171	118.7 *4	12	118.4	12	107.4	12
80	0.4-1.2	4.6°	193	156.7 *2	14	155.6	14	141.4	14	
	1.6-2.4	4.2°	212	154.3 *3	13	153.9	13	141.4	13	
	3.0-3.2	3.8°	234	152.7 *4	12	152.4	12	141.4	12	
100	0.4-1.2	3.5°	254	196.7 *2	14	195.5	14	181.5	14	
	1.6-2.4	3.2°	278	194.3 *3	13	193.9	13	181.5	13	
	3.0-3.2	2.9°	306	192.7 *4	12	192.3	12	181.5	12	
125	0.4-1.2	2.7°	329	246.7 *2	14	245.5	14	231.5	14	
	1.6-2.4	2.5°	356	244.3 *3	13	243.8	13	231.5	13	
	3.0-3.2	2.3°	386	242.7 *4	12	242.3	12	231.5	12	

Uwaga 1) Zagłębienie skośne, interpolacja śrubowa i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

\*1 Przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania}) / \tan \alpha$ . Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 15.5mm a dla oprawki typu B 14.8mm.

\*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

\*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

\*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

Typ oprawki	Średnica freza DC (mm)	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębienie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa	
			Maks. kąt zagłębienia skośnego RMPX	Minimalna odległość*1 L (mm)	Maks. średnica otworu DH Maks. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)
Typ B	20	4	17.5°	47	31.5	10	31.8	10	22	1
		5	16.6°	71	29.5	6	31.1	7	22	1
	25	4	15.1°	55	41.5	10	41.4	10	31.7	5
		5	13.7°	61	39.5	9	40.6	9	31.7	5
	28	4	14.1°	59	47.5	10	47.2	10	36	6
		5	13°	65	45.5	9	46.4	9	36	5
	32	4	12.7°	66	55.5	10	55.1	10	45.5	9
		5	12°	70	53.5	9	54.3	9	45.5	8
	35	4	10.8°	78	61.5	10	61	10	50	8
		5	10.2°	83	59.5	9	60.2	9	50	8
	40	4	8.8°	96	71.1	10	70.9	10	61.5	10
		5	8.2°	103	69.1	9	70.1	9	61.5	9
	50	4	6.3°	135	91.1	10	90.6	10	81.3	10
		5	5.8°	146	89.1	9	89.8	9	81.3	9
	63	4	4.6°	184	117.1	10	116.6	10	107.4	10
		5	4.2°	202	115.1	9	115.7	9	107.3	9
	80	4	3.4°	250	151.1	10	150.5	10	141.4	10
		5	3.1°	274	149.1	9	149.6	9	141.4	9
100	4	2.6°	326	191.1	10	190.5	10	181.4	10	
	5	2.4°	354	189.1	9	189.6	9	181.4	9	
125	4	2°	424	241.1	10	240.5	10	231.4	10	
	5	1.8°	471	239.1	9	239.6	9	229.9	9	

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębieniu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

\*1 Przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania } \alpha / \tan \alpha)$ . Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 15.5mm a dla oprawki typu B 14.8mm.

\*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

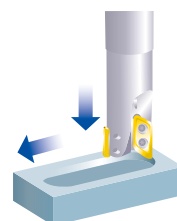
\*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

\*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

### ■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Maks. Głębokość Wiercenia (mm)					
		Średnica freza DC (mm)					
		φ20	φ25	φ28	φ32	φ35	φ40–φ125
Typ A	0.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	0.8	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.0	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.4	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	3.0	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
	3.2	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
Typ B	4.0	3.7	2.7	3.7	3.6	3.8	3.8
	5.0	3.4	2.3	3.3	3.3	3.5	3.5

AXD4000 może być używany do obróbki kieszeni bez otworu wstępnego.



# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

90°  
KAPR



# AXD4000A

NEW

P

M

K

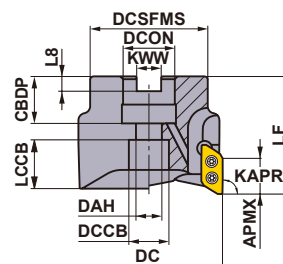
N

S

H



ø50



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
ø50	HSC10030H	

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : +10° GAMF : +21°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DC	Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RPMX (min <sup>-1</sup> )	
						LF	DCON				
50	D	0.4—3.2	<b>AXD4000A-050A04RD</b>	●	4	50	22	0.4	15.5	34000	XDGX1750
50	E	4.0—5.0	<b>AXD4000A-050A04RE</b>	●	4	50	22	0.4	14.8	34000	XDGX1750

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Należy także uwzględnić RPMX (maks. obr./min) dla głowicy.

Uwaga 2) Jeśli obroty wrzeciona są wyższe od 6000 min<sup>-1</sup>, narzędzie należy wyważyć w klasie G6.3 (wg ISO 1940) lub zgodnie z ISO 16084.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 4) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF.

### WYMIARY MONTAŻOWE

DC	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
50	<b>AXD4000A-050A04RD</b>	22	20	11	17	15.4	45	10.4	6.3
50	<b>AXD4000A-050A04RE</b>	22	20	11	17	14.6	45	10.4	6.3

### CZĘŚCI ZAPASOWE

	*		
Wkręt dociskowy TPS3SB		Klucz TIP10D	Smar zapobiegający zatarciu MK1KS

\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3SB = 3.0

Uwaga 1) Dla głowicy AXD4000A wkręt dociskowy i klucz są inne, jak dla głowicy AXD4000.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N Sypy aluminium	●	✦	●	✦	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✦: Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: F: Ostre E: Z promieniem	Dostępność					Geometria		
							Pokrywy		Węglik spiekany		Wymiary (mm)			
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	LC15TF	MP9120	NEW MT2010	TF15	L	LE	S	BS	RE*		
													Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz wióra GM	XDGX175004PDFR-GM XDGX175008PDFR-GM XDGX175012PDFR-GM XDGX175016PDFR-GM XDGX175020PDFR-GM XDGX175024PDFR-GM XDGX175030PDFR-GM XDGX175032PDFR-GM XDGX175040PDFR-GM XDGX175050PDFR-GM
	XDGX175008PDER-GM XDGX175012PDER-GM XDGX175016PDER-GM XDGX175020PDER-GM XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●				●	23.0	17.0	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDER-GM XDGX175016PDER-GM XDGX175020PDER-GM XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	23.0	17.0	5	0.9	1.2
	XDGX175016PDER-GM XDGX175020PDER-GM XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	22.0	15.9	5	1.3	1.6
	XDGX175020PDER-GM XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	22.0	15.9	5	0.8	2.0
	XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	22.0	15.9	5	0.4	2.4
	XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	21.1	16.0	5	0.6	3.0
	XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	21.1	16.0	5	0.4	3.2
	XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	20.0	14.8	5	0.5	4.0
	XDGX175050PDER-GM	G	E	●					●	19.4	15.0	5	0.3	5.0
Niskie opory skrawania Łamacz wióra GL	XDGX175004PDFR-GL XDGX175008PDFR-GL XDGX175012PDFR-GL XDGX175016PDFR-GL XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★				●	23.0	16.9	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GL XDGX175012PDFR-GL XDGX175016PDFR-GL XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★				●	23.0	17.0	5	1.3	0.8	
	XDGX175012PDFR-GL XDGX175016PDFR-GL XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	23.0	17.0	5	0.9	1.2
	XDGX175016PDFR-GL XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	22.0	16.4	5	1.4	1.6
	XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	22.0	16.4	5	1.0	2.0
	XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	22.0	16.4	5	0.6	2.4
	XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	21.1	16.1	5	0.8	3.0
	XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	21.1	16.1	5	0.6	3.2
	XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	20.0	15.6	5	0.8	4.0
	XDGX175050PDFR-GL	G	F	★					●	19.4	15.3	5	0.4	5.0

\* Promień naroża płytki R jest inny od promienia uzyskanego na obróbnym detalu ze względu na wpływ osiowego kąta natarcia.  
Jeśli priorytet ma dokładność wymiaru promienia naroża detalu, zaleca się użycie płytek z łamaczem GM.

● = NEW

## KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

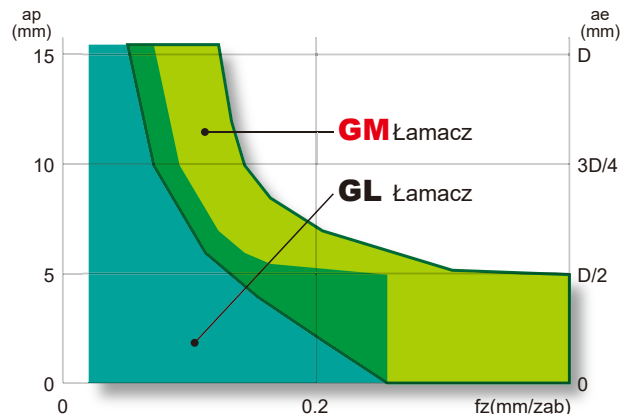
Głowica	Głowica typu D								Głowica typu E	
	AXD4000A-050A04RD								AXD4000A-050A04RE	
Promień naroża płytki R (RE)	R0.4	R0.8	R1.2	R1.6	R2.0	R2.4	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
	XDGX 175004PD <sub>R</sub>	XDGX 175008PD <sub>R</sub>	XDGX 175012PD <sub>R</sub>	XDGX 175016PD <sub>R</sub>	XDGX 175020PD <sub>R</sub>	XDGX 175024PD <sub>R</sub>	XDGX 175030PD <sub>R</sub>	XDGX 175032PD <sub>R</sub>	XDGX 175040PD <sub>R</sub>	XDGX 175050PD <sub>R</sub>

Uwaga 1) Inne kombinacje promieni naroża głowicy i płytki są niedopuszczalne.

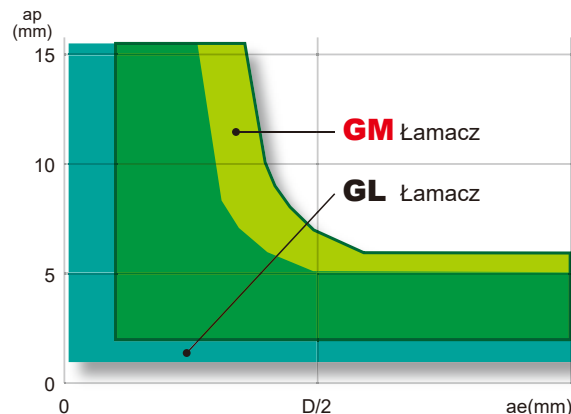
## Dobór płytki dla głowicy AXD4000A

Ważne jest wybranie najlepszej płytki dla stosowanych parametrów skrawania. Do doboru płytki służą poniższe wykresy. Płytkę z łamaczem GM o bardziej wytrzymałej krawędzi skrawającej jest pierwszym wyborem dla wydajnej obróbki przy dużym obciążeniu i wysokich obrotach wrzeciona

### Dobór płytki odpowiednio do wielkości posuwu na ząb i wymaganej głębokości skrawania



### Dobór płytki odpowiednio do szerokości skrawania i wymaganej głębokości skrawania



Pierwszy wybór do obróbki stopów aluminium to łamacz wióra GL.

Przy dużym obciążeniu, na przykład podczas obróbki głębokiej lub z dużymi posuwami zaleca się stosowanie łamacza GM.

### Dobór płytki na podstawie krawędzi skrawającej

Typy płytek

Ostra krawędź skrawająca

Ostra krawędź skrawająca

Powłoka PVD i zaszlifowanie na okrągło

**GL**  
**TF15/LC15TF**

Niskie opory skrawania  
LC15TF : Doskonała odporność na tworzenie się narostu.

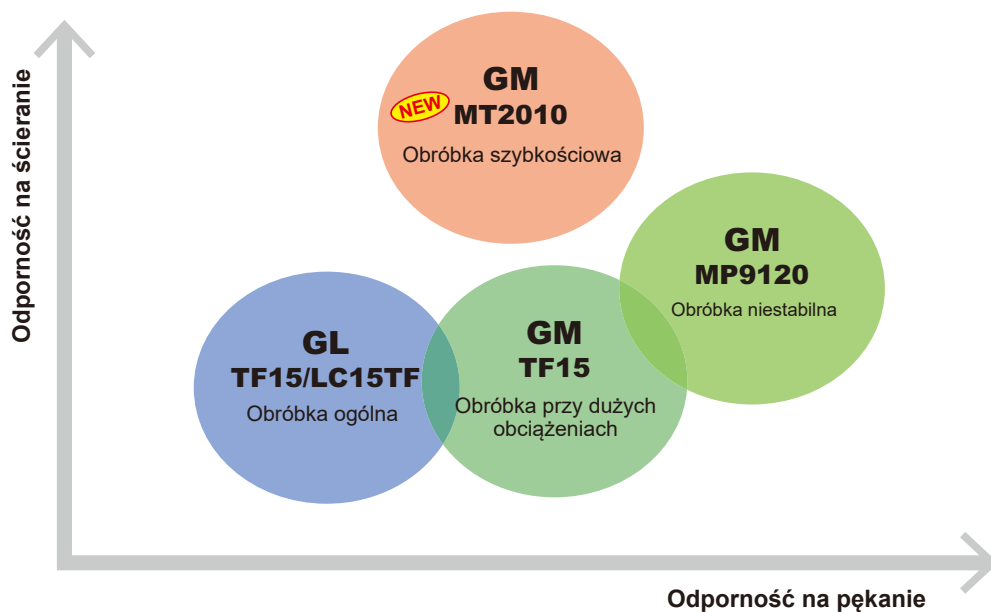
**GM**  
**MT2010/TF15**

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca

**GM**  
**MP9120**

Krawędź skrawająca odporna na wykruszenia

### Dobór płytki na podstawie odporności na ścieranie



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	
N Stopy aluminium (A7050, A7075, A2024, A6061 itd) Stop aluminioowo-litowy	Zawartość Si < 5%	MT2010 TF15 MP9120	GM	4000(2000—5000)	≤ 0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	
						≤ 10	≤ 0.30	
						≤ 14.5	≤ 0.25	
		TF15 LC15TF	GL	4000(2000—5000)	≤ 0.75 DC	≤ 5	≤ 0.30	
						≤ 10	≤ 0.25	
						≤ 14.5	≤ 0.20	
					DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.30	
						≤ 5	≤ 0.20	
					≤ 0.75 DC	≤ 10	≤ 0.15	
						≤ 14.5	≤ 0.10	
						DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.20

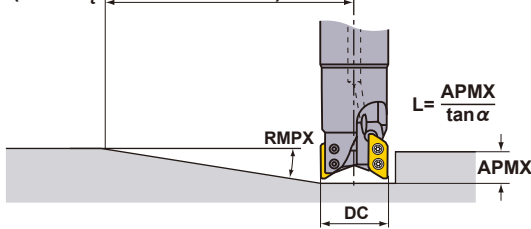
Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

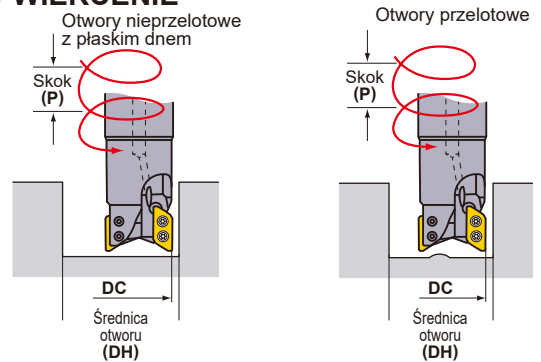
- Przy dużym wysięgu narzędzia.
- Przy obróbce kieszeni z promieniem.
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

## ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE / INTERPOLACJA ŚRUBOWA / WIERCENIE

### ● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



### ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli.

Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębienie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe)		Wiercenie	
			RMPX	L *1 (mm)	DH Maks. (mm)	DH min. (mm)	P Maks. (mm)	DH min. (mm)		P Maks. (mm)
50	D	0.4—1.2	8.2°	108	96.8 *2	95.4	14	81.2	14	5.5
		1.6—2.4	7.6°	117	94.4 *3	93.6	13	81.2	13	5.0
		3.0—3.2	6.9°	129	92.8 *4	92.0	12	81.2	12	4.5
	E	4.0	6.3°	135	91.2	90.0	10	81.2	10	3.9
		5.0	5.8°	146	89.2	88.8	9	81.2	9	3.6

\*1 Przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania } APMX / \tan \alpha)$ . Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu D wynosi 15.5mm a dla oprawki typu E 14.8mm.

\*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

\*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

\*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru :  $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębieniu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.



# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

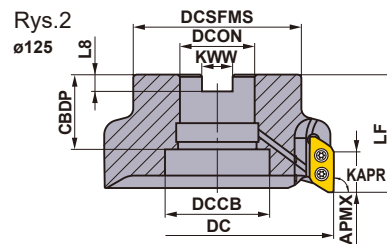
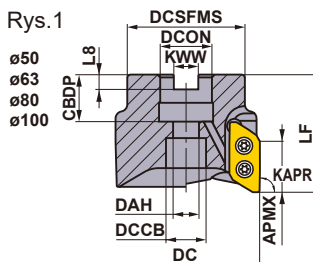
<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

90°  
KAPR



# AXD7000

P M K **N** S H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

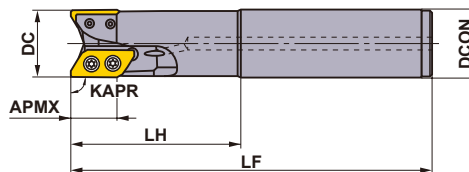
### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP: +11° GAMF: +26° - +29°

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
φ50, φ63	HSC10030H	
φ80	HSC12035H	
φ100	HSC16040H	
φ125	MBA20040H	

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)								*2 WT (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Rys.	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki	
					DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8									DCCB
Typ A	0.8   3.2	AXD7000-050A03RA	●	3	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	21	30000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	XDGX2270
		AXD7000-063A03RA	●	3	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	21	25000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-080A04RA	●	4	80	63	27	23	13	63	12.4	7	20	1.2	21	23000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-100A05RA	●	5	100	63	32	26	17	70	14.4	8	26	1.8	21	19000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-125B06RA	●	6	125	63	40	40	-	90	16.4	9	56	2.7	21	16000	2	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
Typ B	4.0   5.0	AXD7000-050A03RB	●	3	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	20.4	30000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-063A03RB	●	3	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	20.4	25000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-080A04RB	●	4	80	63	27	23	13	63	12.4	7	20	1.2	20.4	23000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-100A05RB	●	5	100	63	32	26	17	70	14.4	8	26	1.8	20.4	19000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000-125B06RB	●	6	125	63	40	40	-	90	16.4	9	56	2.7	20.4	16000	2	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	



### ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR: 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki
					DC	LF	LH	DCON						
Typ A	0.8   3.2	AXD7000R322SA32SA	●	2	32	170	80	32	21	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS	XDGX2270
		AXD7000R402SA40SA	●	2	40	170	80	40	21	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
Typ B	4.0   5.0	AXD7000R322SA32SB	●	2	32	170	80	32	20.4	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000R402SA40SB	●	2	40	170	80	40	20.4	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K168.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.0 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.

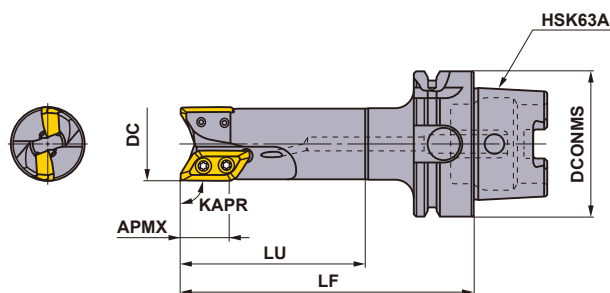
\*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS4SB=3,5, TS4SBL=3,5

Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

\*2 WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





## ■ HSK63A MONOLITYCZNY KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	RMPX *2	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Wkręt dociskowy *1	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki
					DC	LF	LU	DCONMS							
Typ A	0.8	<b>AXD7000R03202A-H63A</b>	●	2	32	127	80	63	21	19°	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS	XDGX227000 PDFR-GL
	1	<b>AXD7000R04002A-H63A</b>	●	2	40	132	85	63	21	13°	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
	3.2	<b>AXD7000R05003A-H63A</b>	●	3	50	137	90	63	21	9°	30000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

**Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K168.**

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.0 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LU.

Uwaga 4) Nie posiada gniazda pod chip z informacjami.

Uwaga 5) Typ z chwytem HSK63A ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS4SB=3,5, TS4SBL=3,5

\*2 RMPX : Maks. kąt zagłębienia skośnego

## ■ PŁYTKI

Material przedmiotu obrabianego	N	Sypy aluminium	Warunki obróbki (orientacyjnie):				Zaszlifowanie:				
			●: Obróbka stabilna	●: Obróbka ogólna	⚡: Obróbka niestabilna	F: Ostre					
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki Zaszlifowanie	Dostępność		Wymiary (mm)					Geometria	
			Pokrywany	Węglik spiekany	L	LE	S	BS	RE		
			LC15TF	TF15							
	<b>XDGX227008PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	30	21.6	7	2.0	0.8		
	<b>XDGX227016PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	30	21.7	7	1.2	1.6		
	<b>XDGX227020PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	30	21.7	7	0.8	2.0		
	<b>XDGX227030PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	28.8	21.2	7	0.8	3.0		
	<b>XDGX227032PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	28.8	21.2	7	0.6	3.2		
	<b>XDGX227040PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	27.5	20.6	7	0.9	4.0		
	<b>XDGX227050PDFR-GL</b>	G F ★	●	●	27	20.3	7	0.4	5.0		

## ■ KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

Głowica	Głowica typu A					Głowica typu B	
	AXD7000-○○○○○○○○A AXD7000R○○○○○○○○A AXD7000R○○○○○○○○A-H63A						
Promień naroża płytki R (RE)	R0.8	R1.6	R2.0	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
	XDGX 227008PDFR-GL	XDGX 227016PDFR-GL	XDGX 227020PDFR-GL	XDGX 227030PDFR-GL	XDGX 227032PDFR-GL	XDGX 227040PDFR-GL	XDGX 227050PDFR-GL

Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

## ■ WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

### Procedura mocowania płytek

- 1) Przed montażem płytek należy oczyścić gniazdo płytki sprężonym powietrzem lub szczotką.
- 2) Docisnąć mocno płytki do gniazda i dokręcić wkręty dociskowe przy użyciu dołączonego klucza.
- 3) Dokręcić wkręty dociskowe w kolejności podanej na Rys. 1.
- 4) Pokryć gwinty wkrętów dociskowych smarem zapobiegającym zatarciu i dokręcić je zalecanym momentem.

Momenty dokręcenia:

**AXD7000 3.5N•m(2.58ft•lb)**

**AXD4000 1.5N•m(1.11ft•lb)**

- 5) Odpowiedni dobór wkrętów dociskowych jest bardzo ważny ze względów bezpieczeństwa.

Stosować wyłącznie oryginalne produkty Mitsubishi Materials.

Jeśli obroty wrzeciona są większe od podanych w Tabeli 2, zaleca się jednoczesną wymianę płytek i wkrętów dociskowych.



Rys. 1

Typ	AXD4000		AXD7000	
Średnica freza DC(mm)	ø20	ø25–ø125	ø32	ø40–ø125
Oznaczenie wkręta dociskowego	TS3SBS	TS3SB	TS4SB	TS4SBL
Długość całkowita L(mm)	6.5	8	9	10.5



- 6) Sprawdzić czy płytka jest odpowiednio osadzona w gnieździe.

### Montaż głowicy nasadzonej

- 1) Przed zamocowaniem głowicy na wprawce dokładnie oczyścić gniazdo, końcówkę głowicy i końcówkę oprawki.
- 2) Zamontować głowicę na oprawce i dokręcić śrubę ustalającą. Odpowiednie momenty dokręcenia podano w tabeli poniżej.
- 3) Śruba ustalająca dołączona do freza AXD to specjalna śruba z kanałem doprowadzania chłodziwa. Należy uważać, by jej nie zgubić.

#### AXD4000

Geometria			Śruba ustalająca	Moment dokręcenia (N • m)	Średnica freza DC(mm)	Rys.
Rys.1	Rys.2	Rys.3	HFF08043H	11	ø40	1
			HSC10030H	40	ø50, ø63	2
			HSC12035H	80	ø80	2
			HSC16040H	150	ø100	2
			MBA20040H	320	ø120	3

#### AXD7000

Geometria		Śruba ustalająca	Moment dokręcenia (N • m)	Średnica freza DC(mm)	Rys.
Rys.1	Rys.2	HSC10030H	40	ø50, ø63	1
		HSC12035H	80	ø80	1
		HSC16040H	150	ø100	1
		MBA20040H	320	ø120	2

### Tabela 1 Maks. dopuszczalne obroty

#### AXD4000

Średnica freza DC(mm)	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	49000	48000	41000	35000	30000	27000	23000	20000

#### AXD7000

Średnica freza DC(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	41000	36000	30000	25000	23000	19000	16000

- Nawet pracując przy maksymalnych dopuszczalnych prędkościach wrzeciona, jeżeli prędkość wrzeciona jest równa lub wyższa od wartości podanych w Tabeli 2, Dla frezów nasadzanych i trzpieniowych zalecane jest, aby dokładność wyważenia (wraz z oprawką lub uchwytem) odpowiadała klasie G6.3 lub wyższej wg ISO 1940. Przy wymianie płytek zalecana jest także wymiana wkrętów dociskowych. Ponadto ze względów bezpieczeństwa należy dopilnować, aby narzędzia były używane w pomieszczeniu zamkniętym.

Uwaga 1) Dokładność wyważenia oprawki (bez płytek i wkrętów dociskowych) dla obrotów 10,000min<sup>-1</sup> odpowiada klasie G6.3 lub wyższej.

### Tabela 2 Podczas wyważania wraz z oprawką lub uchwytem nie uzyskano obrotów maksymalnych

#### AXD4000

Średnica freza DC(mm)	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	12000	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

#### AXD7000

Średnica freza DC(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

- Przy ustawianiu prędkości wrzeciona uwzględnić maksymalne dopuszczalne obroty dla oprawki lub uchwyty.
- Używając frezów nasadzanych z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa, używać specjalnej śruby ustalającej.
- Płytki mają ostre krawędzie skrawające i dotykanie ich gołymi rękami może spowodować uszkodzenia ciała. Podczas przenoszenia płytek wielostronowych zawsze nakładać rękawice ochronne.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego		Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania $V_c$ (m/min)	
N	Stopy aluminium	Si<5%	LC15TF	GL	1000 (200–3000)
			TF15		
		5%≤Si≤10% Si>10%	LC15TF	GL	1000 (200–3000)

### ■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Typ łamacza	Szerokość skrawania $a_e$ (mm)	Głębokość skrawania $a_p$ (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)						
				Średnica freza $DC$ (mm)						
				32	40	50, 63, 80	100, 125			
N	Stopy aluminium	Si<5%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4	
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	
					≤ 10	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	
					≤ 15	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	
					≤ 20	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2	
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35		
				≤ 10	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3		
				≤ 15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25		
				≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2		
			5%≤Si≤10% Si>10%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
						≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
						≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
						≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
					≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
						≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
						≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
						≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
		≤0.75 DC			≤ 5	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	
					≤ 10	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	
					≤ 15	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	
					≤ 20	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2	
		DC (Rowek)		≤ 5	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35		
				≤ 10	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3		
				≤ 15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25		
				≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2		

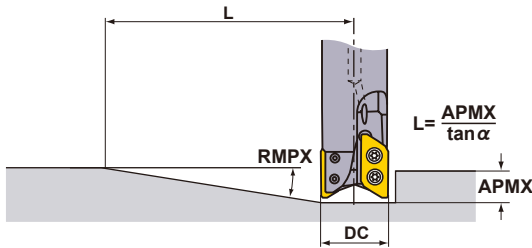
Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

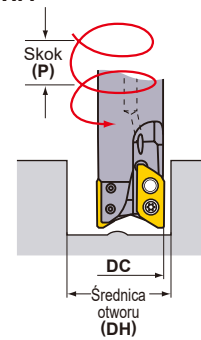
- Przy dużym wysięgu narzędzia.
- Przy obróbce kieszeni z promieniem.
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

## ● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Otworki przelotowe



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (STOPY ALUMINIUM)

Typ	DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębienie skośne)	
			RMPX	L (mm) *1
Typ A	32	0.8 - 2.4	19°	61
		3, 3,2	18°	65
	40	0.8 - 2.4	14°	85
		3, 3,2	13°	91
	50	0.8 - 2.4	10°	120
		3, 3,2	9°	133
	63	0.8 - 2.4	8°	150
		3, 3,2	7°	172
80	0.8 - 2.4	6°	200	
	3, 3,2	5°	241	
100	0.8 - 2.4	4°	301	
	3, 3,2	4°	301	
125	0.8 - 2.4	3°	401	
	3, 3,2	3°	401	
Typ B	32	4, 5	18°	63
	40	4, 5	11°	105
	50	4, 5	8°	146
	63	4, 5	6°	195
	80	4, 5	4°	292
	100	4, 5	3°	390
125	4, 5	2°	585	

Typ	DC (mm)	RE (mm)	Interpolacja śrubowa	
			DH min. (mm)	P Maks. (mm)
Typ A	32	0.8 - 2.4	41	8
		3, 3,2	41	7
	40	0.8 - 2.4	57	10
		3, 3,2	57	9
	50	0.8 - 2.4	77	12
		3, 3,2	77	11
	63	0.8 - 2.4	103	13
		3, 3,2	103	12
80	0.8 - 2.4	137	14	
	3, 3,2	137	12	
100	0.8 - 2.4	177	14	
	3, 3,2	177	13	
125	0.8 - 2.4	227	15	
	3, 3,2	227	13	
Typ B	32	4	41	7
		5	41	6
	40	4	57	9
		5	57	8
	50	4	77	10
		5	77	9
	63	4	103	10
		5	103	10
	80	4	137	11
		5	137	10
	100	4	177	11
		5	177	10
125	4	227	11	
	5	227	11	

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębieniu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

Zagłębienie skośne, frezowanie z interpolacją śrubową i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

\*1 L (Maks. głębokość skrawania =  $15 / \tan \alpha$ ). Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania APMX przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego.

Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 21mm a dla oprawki typu B 20.4mm.

\*2 Maksymalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - 0.3\} \times 2$

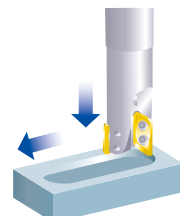
\*3 Minimalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - (\text{szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS}) - 0.1\} \times 2$

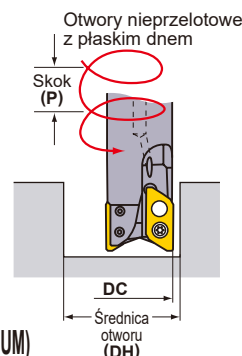
## ■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Maks. Głębokość Wiercenia (mm)
Typ A	0.8 - 2.4	5
	3, 3,2	4.5
Typ B	4	4
	5	3.5

AXD7000 może być używany do obróbki kieszeni bez otworu wstępnego.



## ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



### FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (STOPY ALUMINIUM)

Typ	DC (mm)	RE (mm)	BS (mm)	Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)			
				DH Maks. (mm) *2	P Maks. (mm)	DH min. (mm) *3	P Maks. (mm)
Typ A	32	0.8	2	61.9	20	58.3	20
		1.6	1.2	60.3	19	58.3	19
		2	0.8	59.5	18	58.3	18
		2.4	0.4	58.7	18	58.3	18
		3	0.8	57.5	17	56.2	17
	40	3.2	0.6	57.1	17	56.2	17
		0.8	2	77.9	20	74.3	20
		1.6	1.2	76.3	19	74.3	19
		2	0.8	75.5	18	74.3	18
		2.4	0.4	74.7	18	74.3	18
	50	3	0.8	73.5	17	72.2	17
		3.2	0.6	73.1	17	72.2	17
		0.8	2	97.5	20	94.1	20
		1.6	1.2	95.9	19	94.1	19
		2	0.8	95.1	18	94.1	18
	63	2.4	0.4	94.3	18	94.1	18
		3	0.8	93.1	17	92.1	17
		3.2	0.6	92.7	17	92.1	17
		0.8	2	123.5	20	120.1	19
		1.6	1.2	121.9	19	120.1	19
	80	2	0.8	121.1	18	120.1	18
		2.4	0.4	120.3	18	120.1	18
		3	0.8	119.1	17	118	16
		3.2	0.6	118.7	17	118	16
		0.8	2	157.5	19	154.1	18
	100	1.6	1.2	155.9	19	154.1	18
		2	0.8	155.1	18	154.1	18
		2.4	0.4	154.3	18	154.1	18
3		0.8	153.1	16	152	16	
3.2		0.6	152.7	16	152	16	
125	0.8	2	197.5	18	194.1	18	
	1.6	1.2	195.9	18	194.1	18	
	2	0.8	195.1	18	194.1	18	
	2.4	0.4	194.3	18	194.1	18	
	3	0.8	193.1	15	192	15	
Typ B	32	4	0.9	55.5	16	54	16
		5	0.4	53.5	15	53.1	15
	40	4	0.9	71.5	16	70	16
		5	0.4	69.5	15	69	14
	50	4	0.9	91.1	15	89.8	15
		5	0.4	89.1	14	88.9	14
	63	4	0.9	117.1	14	115.8	14
		5	0.4	115.1	13	114.9	13
	80	4	0.9	151.1	14	149.8	13
		5	0.4	149.1	12	148.9	12
	100	4	0.9	191.1	13	189.8	13
		5	0.4	189.1	12	188.8	12
	125	4	0.9	241.1	13	239.8	13
		5	0.4	239.1	12	238.8	12

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

\*1 L (Maks. głębokość skrawania =  $15 / \tan \alpha$ ). Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania APMX przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.

Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 21mm a dla oprawki typu B 20.4mm.

\*2 Maksymalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - 0.3\} \times 2$$

\*3 Minimalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - (\text{szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS}) - 0.1\} \times 2$$

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



### AQX

- P M K N S H

K

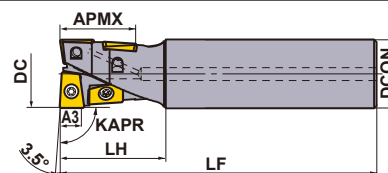
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



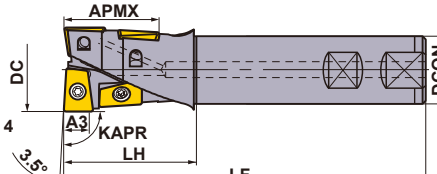
Liczba płytek : 4



Rys.2



Liczba płytek : 4



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

### TYP ZE STANDARDOWĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ KAPR : 90°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodziva O	Wymiary (mm)						Typ (Rys.)	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
				DC	LF	DCON	LH	A3 <sup>*1</sup>	APMX <sup>*2</sup>				
Standard	AQXR164SA16S	●	○	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR164SN16S	★	—	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SA16S	●	○	17	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SN16S	★	—	17	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR204SA20S	●	○	20	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR204SN20S	★	—	20	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SA20S	●	○	21	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SN20S	★	—	21	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR254SA25S	●	○	25	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR254SN25S	★	—	25	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SA25S	●	○	26	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SN25S	★	—	26	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR324SA32S	●	○	32	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR324SN32S	★	—	32	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SA32S	●	○	33	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SN32S	★	—	33	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR354SA32S	●	○	35	150	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR354SN32S	★	—	35	150	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	
AQXR404SA32S	●	○	40	160	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2	
AQXR404SN32S	★	—	40	160	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D		
AQXR504WA40S	●	○	50	170	40	70	15	55	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2	
AQXR504SA42S	★	○	50	170	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T		
AQXR504SN42S	★	—	50	170	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T		
Długi	AQXR164SA16L	●	○	16	175	16	50	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR164SN16L	★	—	16	175	16	50	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SA16L	●	○	17	175	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SN16L	★	—	17	175	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR204SA20L	●	○	20	185	20	60	6	22	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR204SN20L	★	—	20	185	20	60	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SA20L	●	○	21	185	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SN20L	★	—	21	185	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR254SA25L	●	○	25	220	25	75	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR254SN25L	★	—	25	220	25	75	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SA25L	●	○	26	220	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SN25L	★	—	26	220	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR324SA32L	●	○	32	230	32	90	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR324SN32L	★	—	32	230	32	90	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SA32L	●	○	33	230	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SN32L	★	—	33	230	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR354SA32L	●	○	35	230	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR354SN32L	★	—	35	230	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR404SA32L	●	○	40	240	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR404SN32L	★	—	40	240	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	
	AQXR504WA40L	●	○	50	250	40	70	15	55	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2
	AQXR504SA42L	★	○	50	250	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
	AQXR504SN42L	★	—	50	250	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	

\*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

\*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

\*3 Moment dokręcenia (N · m) : TS2A=0,6, TS25=1,0, TS33=1,0, TS407=3,5, TS55=7,5, TS6S=10,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





Rys.1

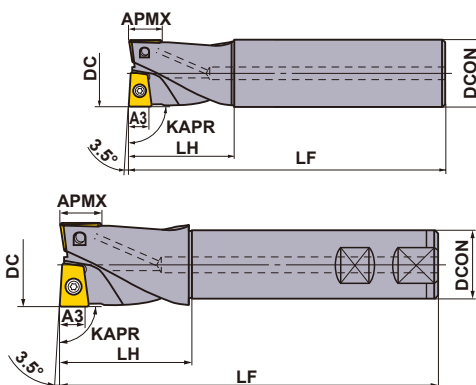


Liczba płytek : 2

Rys.2



Liczba płytek : 2



**TYP Z KRÓTKĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ** KAPR :90°

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

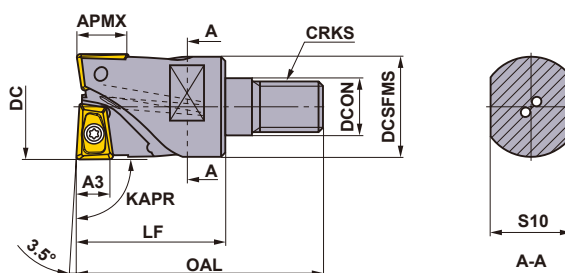
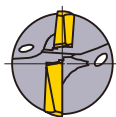
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)						Typ (Rys.)	*3		Płytki
		R	Kanał do chłodziva	DC	LF	DCON	LH	A3 *1	APMX *2		Wkręt dociskowy	Typ klucza	
Standard	AQXR162SA16S	●	○	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR162SN16S	★	—	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SA16S	●	○	17	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SN16S	★	—	17	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR202SA20S	●	○	20	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR202SN20S	★	—	20	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SA20S	●	○	21	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SN20S	★	—	21	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR252SA25S	●	○	25	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR252SN25S	★	—	25	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SA25S	●	○	26	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SN25S	★	—	26	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR322SA32S	●	○	32	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR322SN32S	★	—	32	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SA32S	●	○	33	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SN32S	★	—	33	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR352SA32S	●	○	35	150	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR352SN32S	★	—	35	150	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	
AQXR402SA32S	●	○	40	160	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2	
AQXR402SN32S	★	—	40	160	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D		
AQXR502WA40S	●	○	50	170	40	70	15	23	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2	
AQXR502SA42S	★	○	50	170	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
AQXR502SN42S	★	—	50	170	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
Długi	AQXR162SA16L	●	○	16	175	16	50	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR162SN16L	★	—	16	175	16	50	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SA16L	●	○	17	175	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SN16L	★	—	17	175	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR202SA20L	●	○	20	185	20	60	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR202SN20L	★	—	20	185	20	60	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SA20L	●	○	21	185	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SN20L	★	—	21	185	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR252SA25L	●	○	25	220	25	75	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR252SN25L	★	—	25	220	25	75	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SA25L	●	○	26	220	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SN25L	★	—	26	220	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR322SA32L	●	○	32	230	32	90	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR322SN32L	★	—	32	230	32	90	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SA32L	●	○	33	230	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SN32L	★	—	33	230	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR352SA32L	●	○	35	230	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR352SN32L	★	—	35	230	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR402SA32L	●	○	40	240	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR402SN32L	★	—	40	240	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	
AQXR502WA40L	●	○	50	250	40	70	15	23	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2	
AQXR502SA42L	★	○	50	250	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
AQXR502SN42L	★	—	50	250	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		

\*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

\*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

\*3 Moment dokręcenia (N • m) : TS2A=0,6, TS25=1,0, TS33=1,0, TS407=3,5, TS55=7,5, TS6S=10,0





K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)									*4 WT (kg)	*3		Płytki
	R	Kanal do chłodzenia	DC	DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS	A3*1	APMX*2		Wkręt dociskowy	Typ klucza	
AQXR162M08A30	●	○	16	8.5	14.7	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	TS2A	①TKY06F	QO○T0830R-○○
AQXR172M08A30	●	○	17	8.5	14.5	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	TS2A	①TKY06F	QO○T1035R-○○
AQXR202M10A30	●	○	20	10.5	18.6	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	QO○T1342R-○○
AQXR212M10A30	●	○	21	10.5	18.5	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	QO○T1651R-○○
AQXR252M12A35	●	○	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	QO○T1856R-○○
AQXR262M12A35	●	○	26	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	QO○T2062R-○○
AQXR322M16A40	●	○	32	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	TS407	②TKY15D	
AQXR332M16A40	●	○	33	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	TS407	②TKY15D	
AQXR352M16A40	●	○	35	17	28.5	63	40	24	M16	11	16	0.3	TS407	②TKY15D	
AQXR402M16A45	●	○	40	17	28.5	68	45	24	M16	12	18	0.3	TS55	②TKY25D	

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.


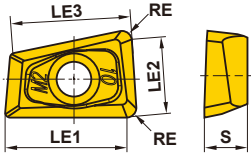

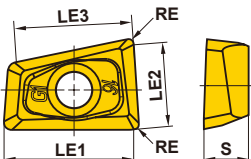
\*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

\*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

\*3 Moment dokręcenia (N · m) : TS2A=0,6, TS25=1,0, TS33=1,0, TS407=3,5, TS55=7,5

\*4 WT : Masa

# PŁYTKI

Kształt	Numer zamówieniowy	DC	Klasa obrabianego przedmiotu	Zaszlifowanie		Pokrywy						Węgiel spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	VP15TF	VP30RT	HTi10	LE1	LE2	LE3	S	RE		
	QOMT0830R-M2	φ 16,17	M	E	●	●	●	●	●	●	●		7.3	4.4	7.3	3	0.8	
	QOMT1035R-M2	φ 20,21	M	E	●	●	●	●	●	●	●		9.5	5.9	9.3	3.5	0.8	
	QOMT1342R-M2	φ 25,26	M	E	●	●	●	●	●	●	●		12	7.6	11.6	4.2	0.8	
	QOMT1651R-M2	φ 32,33	M	E	●	●	●	●	●	●	●		15.4	9.9	14.6	5.1	0.8	
	QOMT1856R-M2	φ 35	M	E	●	●	●	●	●	●	●		16.9	10.9	16	5.6	0.8	
	QOMT2062R-M2	φ 40	M	E	●	●	●	●	●	●	●		19.4	12.6	18.1	6.2	0.8	
	QOMT2576R-M2	φ 50	M	E	●	●	●	●	●	●	●		24.8	16.1	23.1	7.6	0.8	
	QOGT0830R-G1	φ 16,17	G	E*	★				★	●	●		7.7	4.9	7.3	3	0.4	
	QOGT1035R-G1	φ 20,21	G	E*	★				★	●	●		9.9	6.4	9.3	3.5	0.4	
	QOGT1342R-G1	φ 25,26	G	E*	★				★	●	●		12.4	8.1	11.6	4.2	0.4	
	QOGT1651R-G1	φ 32,33	G	E*	★				★	●	●		15.8	10.4	14.6	5.1	0.4	
	QOGT1856R-G1	φ 35	G	E*	★				★	●	●		17.3	11.4	16	5.6	0.4	
	QOGT2062R-G1	φ 40	G	E*	★				★	●	●		19.8	13.1	18.1	6.2	0.4	
	QOGT2576R-G1	φ 50	G	E*	★				★	●	●		25.2	16.6	23.1	7.6	0.4	

\* Płytki z HTi10 posiadają zaszlifowanie typu "F".

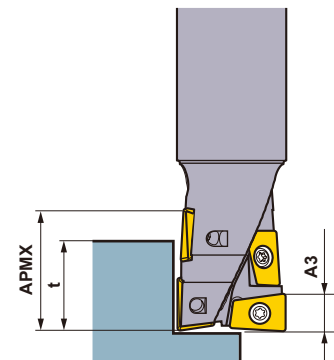
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Typ łamacza	Prędkości skrawania dla różnych gatunków Vc (m/min)		
<b>P</b>				<b>MP6120</b>	<b>VP15TF</b>	<b>MP6130</b>
Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	M2/G1	200 (170–240)	180 (150–220)	160 (130–200)
Stale węglowe, Stale stopowe	2	180–350HB	M2	180 (140–220)	160 (120–200)	140 (100–180)
<b>M</b>				<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>	<b>VP30RT(VP15TF)</b>
Stale nierdzewne austenityczne	1	≤200HB	M2/G1	170 (120–200)	160 (100–180)	150 (120–180)
Stale nierdzewne austenityczne	2	>200HB	M2			
Ferrytyczne i martenzytyczne stale nierdzewne	3	≤200HB	M2			
Ferrytyczne i martenzytyczne stale nierdzewne	4	>200HB	M2			
<b>K</b>				<b>VP15TF</b>		
Żeliwo szare	1	≤350MPa	M2	180 (150–220)	–	–
Żeliwo sferoidalne (GGG)	2	≤450MPa	M2	180 (150–220)	–	–
<b>N</b>				<b>HTi10</b>		
Stopy aluminium	1	Si < 5%	G1	500 (200–800)	–	–
Stopy aluminium	2	5% ≤ Si ≤ 10%	G1	100 (50–300)	–	–
Stopy aluminium	3	Si > 5%	G1	100 (50–300)	–	–
<b>S</b>				<b>MP9120</b>		
Stop tytanu *	1	–	M2	50 (30–70)	–	–
<b>H</b>				<b>VP15TF</b>		
Stal Hartowana	1	40–55HRC	M2	80 (50–120)	–	–

\* Dla stopów tytanu zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

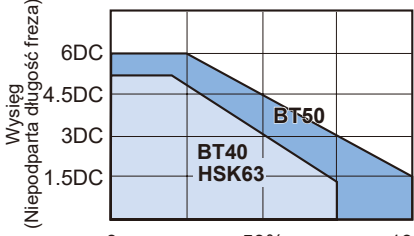
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA



- A3 to maksymalna głębokość skrawania pierwszej płytki.
- Przy głębokości skrawania mniejszej niż A3 zachować ostrożność, ponieważ z przedmiotem obrabianym styka się tylko jedna płytka. W związku z tym zwracać szczególną uwagę na odpowiedni dobór głębokości skrawania i posuwu.
- Najczęściej uszkodzeniu ulega dolna krawędź skrawająca. Przy dużych głębokościach skrawania, celem uniknięcia uszkodzenia krawędzi skrawającej, zaleca się stosowanie następujących głębokości skrawania (t), aby wszystkie płytki stykały się z przedmiotem obrabianym. (mm)

Średnica freza	Zalecana głębokość skrawania t (mm)
φ 16,17	12 – 14
φ 20,21	14 – 17
φ 25,26	17 – 22
φ 32,33	22 – 28
φ 35	25 – 32
φ 40	28 – 35
φ 50	35 – 45

\* Wartości A3 i APMX podano w tabeli z danymi opravek na poprzednich stronach.



\* DC = Średnica freza

- Podczas operacji, gdy wysięg freza jest duży i/ lub niska jest sztywność obrabiarki, występuje tendencja do występowania drgań narzędzia, co powoduje niestabilność procesu obróbki.
- Należy wtedy odpowiednio dobrać posuw, korzystając z przedstawionego wykresu.

## PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	φ 16, 17			φ 20, 21			φ 25, 26		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)
P Stal konstrukcyjna	1	≤ 180HB	≤ 4.5	≤ 8	0.25	≤ 6	≤ 10	0.3	≤ 7.5	≤ 12.5	0.35
			4.5–12	≤ 5	0.16	6–14	≤ 7	0.25	7.5–17	≤ 8	0.28
			12–17	≤ 3	0.1	14–22	≤ 4	0.18	17–27	≤ 5	0.2
Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤ 4.5	≤ 8	0.2	≤ 6	≤ 10	0.25	≤ 7.5	≤ 12.5	0.3
			4.5–12	≤ 4	0.14	6–14	≤ 6	0.2	7.5–17	≤ 7	0.25
			12–17	≤ 2	0.08	14–22	≤ 3	0.16	17–27	≤ 4	0.18
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	≤ 4.5	≤ 8	0.2	≤ 6	≤ 10	0.25	≤ 7.5	≤ 12.5	0.3
			4.5–12	≤ 4	0.14	6–14	≤ 6	0.2	7.5–17	≤ 7	0.25
			12–17	≤ 2	0.08	14–22	≤ 3	0.16	17–27	≤ 4	0.18
K Żeliwa	1,2	–	≤ 4.5	≤ 8	0.25	≤ 6	≤ 10	0.3	≤ 7.5	≤ 12.5	0.35
			4.5–12	≤ 5	0.16	6–14	≤ 7	0.25	7.5–17	≤ 8	0.28
			12–17	≤ 3	0.1	14–22	≤ 4	0.18	17–27	≤ 5	0.2
N Stopy aluminium	1,2,3	–	≤ 4.5	≤ 11	0.3	≤ 6	≤ 14	0.35	≤ 7.5	≤ 12.5	0.4
			4.5–12	≤ 8	0.21	6–14	≤ 10	0.3	7.5–17	≤ 7	0.33
			12–17	≤ 5	0.15	14–22	≤ 6	0.23	17–27	≤ 4	0.25
S Stopy tytanu	1	–	≤ 4.5	≤ 8	0.14	≤ 6	≤ 10	0.18	≤ 7.5	≤ 17.5	0.21
			4.5–12	≤ 4	0.1	6–14	≤ 6	0.14	7.5–17	≤ 12.5	0.18
			12–17	≤ 2	0.06	14–22	≤ 3	0.11	17–27	≤ 7.5	0.13
H Stal hartowana	1	40–55HRC	≤ 4.5	≤ 5	0.16	≤ 6	≤ 6	0.2	≤ 7.5	≤ 7	0.22
			4.5–12	≤ 3	0.1	6–14	≤ 4	0.16	7.5–17	≤ 4	0.18
			12–17	≤ 1	0.06	14–22	≤ 2	0.12	17–27	≤ 2	0.14

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	φ 32, 33			φ 35			φ 40			φ 50		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr.)
P Stal konstrukcyjna	1	≤ 180HB	≤ 9.5	≤ 16	0.4	≤ 11	≤ 17.5	0.45	≤ 12	≤ 20	0.5	≤ 15	≤ 25	0.6
			9.5–22	≤ 11	0.32	11–25	≤ 12	0.35	12–28	≤ 13	0.4	15–35	≤ 16	0.5
			22–35	≤ 6	0.25	25–40	≤ 6.5	0.28	28–44	≤ 7	0.3	35–55	≤ 10	0.35
Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤ 9.5	≤ 16	0.35	≤ 11	≤ 17.5	0.37	≤ 12	≤ 20	0.4	≤ 15	≤ 25	0.5
			9.5–22	≤ 10	0.28	11–25	≤ 11	0.3	12–28	≤ 12	0.32	15–35	≤ 14	0.4
			22–35	≤ 5	0.2	25–40	≤ 5.5	0.22	28–44	≤ 6	0.25	35–55	≤ 8	0.3
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	≤ 9.5	≤ 16	0.35	≤ 11	≤ 17.5	0.37	≤ 12	≤ 20	0.4	≤ 15	≤ 25	0.5
			9.5–22	≤ 10	0.28	11–25	≤ 12	0.3	12–28	≤ 12	0.32	15–35	≤ 14	0.4
			22–35	≤ 5	0.2	25–40	≤ 6.5	0.22	28–44	≤ 6	0.25	35–55	≤ 8	0.3
K Żeliwa	1,2	–	≤ 9.5	≤ 16	0.4	≤ 11	≤ 17.5	0.45	≤ 12	≤ 20	0.5	≤ 15	≤ 25	0.6
			9.5–22	≤ 11	0.32	11–25	≤ 12	0.35	12–28	≤ 13	0.4	15–35	≤ 16	0.5
			22–35	≤ 6	0.25	25–40	≤ 6.5	0.28	28–44	≤ 7	0.3	35–55	≤ 10	0.35
N Stopy aluminium	1,2,3	–	≤ 9.5	≤ 16	0.45	≤ 11	≤ 17.5	0.5	≤ 12	≤ 20	0.55	≤ 15	≤ 25	0.65
			9.5–22	≤ 10	0.37	11–25	≤ 12	0.4	12–28	≤ 12	0.45	15–35	≤ 14	0.55
			22–35	≤ 5	0.3	25–40	≤ 6.5	0.32	28–44	≤ 6	0.35	35–55	≤ 8	0.4
S Stopy tytanu	1	–	≤ 9.5	≤ 23	0.25	≤ 11	≤ 24.5	0.26	≤ 12	≤ 28	0.28	≤ 15	≤ 35	0.35
			9.5–22	≤ 16	0.2	11–25	≤ 17.5	0.21	12–28	≤ 20	0.22	15–35	≤ 25	0.28
			22–35	≤ 10	0.14	25–40	≤ 10.5	0.15	28–44	≤ 12	0.18	35–55	≤ 15	0.21
H Stal hartowana	1	40–55HRC	≤ 9.5	≤ 8	0.25	≤ 11	≤ 9	0.28	≤ 12	≤ 10	0.3	≤ 15	≤ 14	0.35
			9.5–22	≤ 5	0.2	11–25	≤ 5.5	0.22	12–28	≤ 6	0.24	15–35	≤ 8	0.3
			22–35	≤ 2	0.16	25–40	≤ 2	0.17	28–44	≤ 2	0.18	35–55	≤ 4	0.22

Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. 175 pod tym samym numerem wiersza.

## PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26	
			ap (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	fr (mm/obr.)
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
			4.5–12	0.1	6–14	0.14	7.5–17	0.16
			12–17	0.07	14–22	0.1	17–27	0.12
Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
			4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
			12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
			4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
			12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
K Żeliwa	1	≤350MPa	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
			4.5–12	0.1	6–14	0.14	7.5–17	0.16
			12–17	0.07	14–22	0.1	17–27	0.12
N Stopy aluminium	1,2,3	–	≤4.5	0.18	≤6	0.2	≤7.5	0.22
			4.5–12	0.12	6–14	0.16	7.5–17	0.18
			12–17	0.09	14–22	0.12	17–27	0.14
S Stopy tytanu	1	–	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.15
			4.5–12	0.05	6–14	0.08	7.5–17	0.1
			12–17	0.03	14–22	0.05	17–27	0.08
H Stal hartowana	1	40–55HRC	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.14
			4.5–12	0.07	6–14	0.1	7.5–17	0.12
			–	–	–	–	–	–

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	φ32, 33		φ35		φ40		φ50	
			ap (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	fr (mm/obr.)	ap (mm)	fr (mm/obr.)
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
			9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
			22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
			9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
			22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
			9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
			22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
K Żeliwa	1	≤350MPa	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
			9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
			22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
N Stopy aluminium	1,2,3	–	≤9.5	0.27	≤11	0.3	≤12	0.32	≤15	0.37
			9.5–22	0.22	11–25	0.25	12–28	0.27	15–35	0.32
			22–35	0.16	25–40	0.18	28–44	0.2	35–55	0.25
S Stopy tytanu	1	–	≤9.5	0.18	≤11	0.2	≤12	0.23	≤15	0.25
			9.5–22	0.12	11–25	0.15	12–28	0.2	15–35	0.23
			22–35	0.1	25–40	0.12	28–44	0.15	35–55	0.18
H Stal hartowana	1	40–55HRC	≤9.5	0.16	≤11	0.17	≤12	0.18	≤15	0.22
			9.5–22	0.12	11–25	0.13	12–28	0.14	15–35	0.16
			–	–	–	–	–	–	–	–

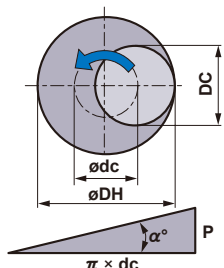
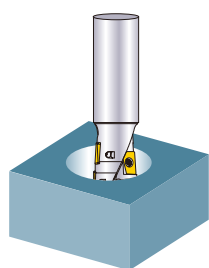
Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. 175 pod tym samym numerem wiersza.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak obliczyć geometryczne położenie środka freza.
- Głębokość skrawania na przejście.
- Minimalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej : 1.2DC  
Maksymalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej : 1.8DC
- Celem odprowadzenia wióra zawsze stosować nadmuch powietrza. (Podczas obróbki aluminium użyć chłodziwa).
- Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

$$\varnothing dc = \varnothing DH - DC$$

Geometryczne położenie środka freza      Średnia gotowego otworu      Średnica freza

$$P = \pi \times dc \times \tan \alpha^\circ$$

(Uwaga)  $\alpha^\circ \leq 3^\circ$

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	ø16, 17				ø20, 21				ø25, 26				
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	20	8	0.16	0.44	24	10	0.18	0.44	30	12.5	0.2	0.55	
			25	12	0.14	0.99	30	15	0.16	1.1	38	19	0.18	1.43	
			29	16	0.12	1.43	36	20	0.14	1.76	45	25	0.16	2.2	
	Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	20	8	0.14	0.33	24	10	0.16	0.33	30	12.5	0.18	0.41
				25	12	0.12	0.74	30	15	0.14	0.82	38	19	0.16	1.07
				29	16	0.1	1.07	36	20	0.12	1.32	45	25	0.14	1.65
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	20	3	0.14	0.22	24	4	0.16	0.22	30	5	0.18	0.27	
			25	5	0.12	0.49	30	7	0.14	0.55	38	9	0.16	0.71	
			29	8	0.1	0.71	36	10	0.12	0.88	45	12.5	0.14	1.1	
K Żeliwa	1	≤350MPa	20	10	0.16	0.55	24	14	0.18	0.55	30	18	0.2	0.69	
			25	13	0.14	1.23	30	17	0.16	1.37	38	21	0.18	1.78	
			29	16	0.12	1.78	36	20	0.14	2.19	45	25	0.16	2.74	
N Stopy aluminium	1,2,3	–	20	10	0.18	0.44	24	14	0.2	0.44	30	18	0.22	0.55	
			25	13	0.16	0.99	30	17	0.18	1.1	38	21	0.2	1.43	
			29	16	0.14	1.43	36	20	0.16	1.76	45	25	0.18	2.2	
S Stopy tytanu	1	–	20	3	0.1	0.22	24	4	0.11	0.22	30	5	0.13	0.27	
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.11	0.71	
			29	8	0.07	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	
H Stal hartowana	1	40–55HRC	20	3	0.1	0.22	24	4	0.12	0.22	30	5	0.14	0.27	
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.12	0.71	
			29	8	0.06	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	ø32, 33				ø35				ø40				ø50				
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr.)	P (mm/przejście)	
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	38	16	0.25	0.66	42	18	0.28	0.77	48	20	0.3	0.88	60	25	0.35	1.1	
			48	24	0.22	1.76	53	27	0.24	1.97	60	30	0.26	2.19	75	38	0.3	2.74	
			58	32	0.2	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.22	3.51	90	50	0.26	4.39	
	Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	38	16	0.2	0.49	42	18	0.22	0.58	48	20	0.25	0.66	60	25	0.28	0.82
				48	24	0.18	1.32	53	27	0.2	1.48	60	30	0.22	1.65	75	38	0.26	2.06
				58	32	0.16	2.14	63	35	0.18	2.3	72	40	0.2	2.63	90	50	0.24	3.29
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	–	38	6	0.2	0.33	42	7	0.22	0.38	48	8	0.25	0.44	60	10	0.28	0.55	
			48	11	0.18	0.88	53	13	0.2	0.99	60	14	0.22	1.1	75	18	0.26	1.37	
			58	16	0.16	1.43	63	18	0.18	1.53	72	20	0.2	1.75	90	25	0.27	2.19	
K Żeliwa	1	≤350MPa	38	22	0.25	0.82	42	25	0.28	0.95	48	28	0.3	1.1	60	35	0.35	1.37	
			48	27	0.22	2.19	53	30	0.24	2.47	60	34	0.26	2.74	75	43	0.3	3.43	
			58	32	0.2	3.57	63	35	0.21	3.84	72	40	0.22	4.39	90	50	0.26	5.49	
N Stopy aluminium	1,2,3	–	38	22	0.27	0.66	42	25	0.3	0.77	48	28	0.32	0.88	60	35	0.37	1.1	
			48	27	0.24	1.76	53	30	0.26	1.97	60	34	0.28	2.19	75	43	0.32	2.74	
			58	32	0.22	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.24	3.51	90	50	0.27	4.39	
S Stopy tytanu	1	–	38	6	0.14	0.33	42	7	0.15	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
			48	11	0.13	0.88	53	13	0.14	0.99	60	14	0.15	1.1	75	18	0.18	1.37	
			58	16	0.11	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.17	2.19	
H Stal hartowana	1	40–55HRC	38	6	0.16	0.33	42	7	0.17	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
			48	11	0.14	0.88	53	13	0.15	0.99	60	14	0.16	1.1	75	18	0.18	1.37	
			58	16	0.12	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.16	2.19	

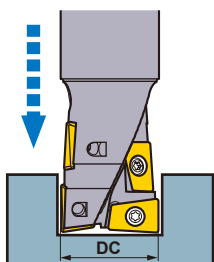
Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. 175 pod tym samym numerem wiersza.

## WIERCENIE I FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

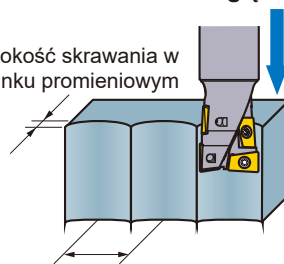
### Wiercenie



- Zalecana głębokość wiercenia jest mniejsza od 0,5 DC.
- Celem zapewnienia skutecznego łamania wióra, podczas wiercenia użyć posuwu stopniowego (0,25-0,5 mm).
- Dla zwiększenia skuteczności odprowadzania wióra zastosować chłodzenie zewnętrzne lub wewnętrzne.
- Powstający wiór może być rozrzucany w dowolnym kierunku, więc należy zapewnić odpowiednie środki ostrożności.

### Frezowanie osiowo-wgłębne

Głębokość skrawania w kierunku promieniowym



Przesunięcie narzędzia

- Identyczny posuw podczas frezowania osiowo-wgłębne, jak podczas wiercenia.
- Posuw stopniowy nie konieczny.
- Głębokości skrawania podczas operacji frezowania osiowo-wgłębne podano w poniższych tabelach.

Głębokości skrawania w kierunku promieniowym	≤ 0.4DC
Przesunięcie narzędzia	≤ 0.5DC

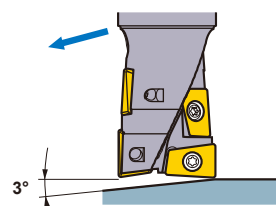
Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26		φ32, 33, 35		φ40		φ50	
			fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr.)	Odległość po jakiej należy przetrwać wiercenie i odwirować narzędzie (mm)
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	0.035	0.2	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3
	2	180–350HB	0.03	0.2	0.04	0.3	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3
M Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	0.03	0.2	0.04	0.3	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	—	0.03	0.15	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25	0.055	0.25	0.06	0.25
K Żeliwa	1	≤350MPa	0.04	0.4	0.05	0.5	0.06	0.5	0.065	0.5	0.07	0.5	0.075	0.5
N Stopy aluminium	1,2,3	—	0.04	0.2	0.05	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3	0.07	0.3	0.075	0.3
H Stal hartowana	1	40–55HRC	0.02	0.15	0.03	0.25	0.035	0.25	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25

Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. 175 pod tym samym numerem wiersza.

## FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



- Podczas obróbki stali zalecany kąt zagłębienia skośnego wynosi 3°. • Gdy kąt jest większy od 3°, wiór może nie łamać się i owijać się wokół freza.
- Podczas zagłębienia skośnego zmniejszyć posuw o 40%.





# AJX

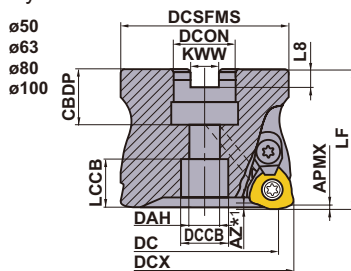
P M K N S H

K

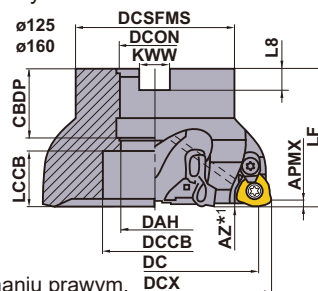
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

(mm)

DCX	Śruba ustalająca	Geometria	
DCON płytki w rozmiarze mm		①	②
φ50, φ52, φ63, φ66	HSC10030H	①	②
φ80	HSC12035H	①	②
φ100	HSC16040H	①	②
φ125, φ160	MBA20040H	②	②

### ■ GŁOWICA NASADZANA

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

AJX09 GAMP :+8°  
GAMF :-6°

AJX12 GAMP :+8°  
GAMF :-5°—-4°

AJX14 GAMP :+8°  
GAMF :-5°—-3°

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
		R		DC	LF	DCON					
50	AJX12-050A03R	●	3	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM1204
50	AJX12-050A04R	●	4	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM1204
50	AJX09-050A05R	●	5	40	50	22	0.5	1.2	1.1°	1	JDM09T3
52	AJX12-052A03R	□	3	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM1204
52	AJX12-052A04R	●	4	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM1204
52	AJX09-052A05R	●	5	42	50	22	0.4	1.2	1.1°	1	JDM09T3
63	AJX14-063A03R	★	3	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM1405
63	AJX14-063A04R	●	4	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM1405
63	AJX12-063A05R	●	5	51.3	50	22	0.9	1.2	1.5°	1	JDM1204
66	AJX14-066A03R	□	3	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM1405
66	AJX14-066A04R	●	4	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM1405
66	AJX12-066A05R	●	5	54.3	50	22	0.8	1.2	2.5°	1	JDM1204
80	AJX14-080A04R	★	4	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM1405
80	AJX14-080A05R	●	5	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM1405
80	AJX12-080A06R	●	6	68.3	50	27	1.2	1.2	1.1°	1	JDM1204
100	AJX14-100A05R	●	5	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM1405
100	AJX14-100A06R	●	6	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM1405
100	AJX12-100A07R	●	7	88.3	63	32	2.6	1.2	0.8°	1	JDM1204
125	AJX14-125B05R	★	5	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM1405
125	AJX14-125B07R	●	7	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM1405
160	AJX14-160B06R	★	6	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM1405
160	AJX14-160B08R	★	8	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM1405

\*1 Na str. K187 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

\*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Na str. K187 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.








## WYMIARY MONTAŻOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
50	AJX12-050A03R	22	20	11	17	17.28	47	10.4	6.3	1
50	AJX12-050A04R	22	20	11	17	17.28	47	10.4	6.3	1
50	AJX09-050A05R	22	20	11	17	17.31	47	10.4	6.3	1
52	AJX12-052A03R	22	20	11	17	17.28	47	10.4	6.3	1
52	AJX12-052A04R	22	20	11	17	17.28	47	10.4	6.3	1
52	AJX09-052A05R	22	20	11	17	17.31	47	10.4	6.3	1
63	AJX14-063A03R	22	20	11	17	17.16	60	10.4	6.3	1
63	AJX14-063A04R	22	20	11	17	17.16	60	10.4	6.3	1
63	AJX12-063A05R	22	20	11	17	17.28	60	10.4	6.3	1
66	AJX14-066A03R	22	20	11	17	17.16	60	10.4	6.3	1
66	AJX14-066A04R	22	20	11	17	17.16	60	10.4	6.3	1
66	AJX12-066A05R	22	20	11	17	17.28	60	10.4	6.3	1
80	AJX14-080A04R	27	23	13	19	16.16	76	12.4	7	1
80	AJX14-080A05R	27	23	13	19	16.16	76	12.4	7	1
80	AJX12-080A06R	27	23	13	19	16.28	76	12.4	7	1
100	AJX14-100A05R	32	26	17	26	26.16	96	14.4	8	1
100	AJX14-100A06R	32	26	17	26	26.16	96	14.4	8	1
100	AJX12-100A07R	32	26	17	26	26.28	96	14.4	8	1
125	AJX14-125B05R	40	40	—	56	22.14	100	16.4	9	2
125	AJX14-125B07R	40	40	—	56	22.14	100	16.4	9	2
160	AJX14-160B06R	40	40	—	56	22.14	100	16.4	9	2
160	AJX14-160B08R	40	40	—	56	22.14	100	16.4	9	2

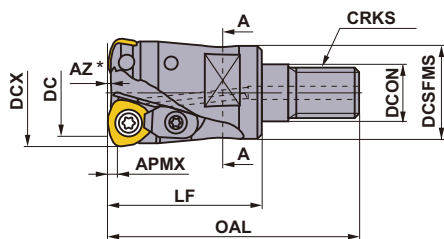
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

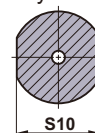
## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	 *		 *		
	Wkręt dociskowy	Płytki dociskowa	Wkręt płytki zaciskowej	Sprężyna	Typ klucza
<b>AJX09</b>	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
<b>AJX12</b>	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15T
<b>AJX14</b>	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25T

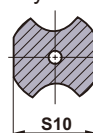
\* Moment dokręcenia (N • m) : TS351=2,5, TS43=3,5, TS54=7,5, AJS3010T10=2,5, AJS4012T15=3,5, AJS5014T25=7,5



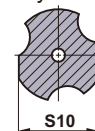
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Przekrój A-A

## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)							*2 WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Frez trzępieniowy	Typy płytek
		R	Liczba płytek	DC	LF	OAL	DCON	DCSFMS	S10	CRKS						
16	AJX06R162AM08	●	2	8.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	3°	2	SC16M08	JOM06T2
17	AJX06R172AM08	●	2	9.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	2.5°	2	SC16M08	JOM06T2
20	AJX08R202AM10	●	2	11.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3.5°	2	SC20M10	JOM0803
20	AJX06R203AM10	●	3	12.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1.5°	3	SC20M10	JOM06T2
22	AJX08R222AM10	●	2	13.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3°	2	SC20M10	JOM0803
22	AJX06R223AM10	●	3	14.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1°	3	SC20M10	JOM06T2
25	AJX09R252AM12	●	2	14.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	4°	2	SC25M12	JDM09T3
25	AJX08R253AM12	●	3	16.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	2°	1	SC25M12	JOM0803
28	AJX09R282AM12	●	2	17.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	3°	2	SC25M12	JDM09T3
28	AJX08R283AM12	●	3	19.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	1.7°	1	SC25M12	JOM0803
30	AJX12R302AM16	●	2	18.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4.5°	2	SC32M16	JDM1204
30	AJX09R303AM16	●	3	20	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.7°	1	SC32M16	JDM09T3
32	AJX12R322AM16	●	2	20.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4°	2	SC32M16	JDM1204
32	AJX09R323AM16	●	3	21.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.5°	1	SC32M16	JDM09T3
35	AJX12R352AM16	●	2	23.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	3.5°	2	SC32M16	JDM1204
35	AJX09R353AM16	●	3	24.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2°	1	SC32M16	JDM09T3
40	AJX12R403AM16	●	3	28.3	60	83	17	29	22	M16	0.3	1.2	3°	2	SC32M16	JDM1204
40	AJX09R404AM16	●	4	29.9	60	83	17	29	22	M16	0.2	1.2	1.5°	1	SC32M16	JDM09T3

\*1 Na str. K187 podano maks. głębokość frezowania wglębnego (AZ).

\*2 WT : Masa freza

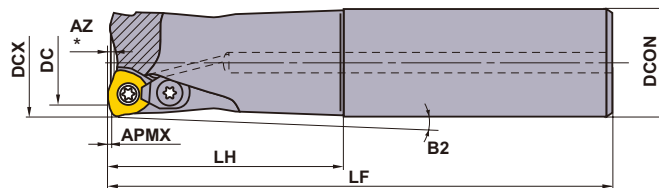
Uwaga 1) Na str. K187 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wglębnego (AZ).

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

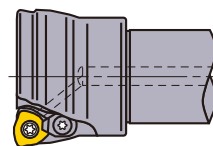
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Rys.2



## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)				B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
				LF	DC	LH	DCON					
16	AJX06R162SA16ES	●	2	70	8.9	20	16	3.5°	0.6	3°	1	JOM06T2
16	AJX06R162SA16S	●	2	110	8.9	30	16	2.25°	0.6	3°	1	JOM06T2
16	AJX06R162SA16L	●	2	150	8.9	70	16	0.93°	0.6	3°	1	JOM06T2
16	AJX06R162SA16EL	★	2	200	8.9	100	16	0.64°	0.6	3°	1	JOM06T2
17	AJX06R172SA16ES	●	2	70	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM06T2
17	AJX06R172SA16S	●	2	110	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM06T2
17	AJX06R172SA16L	●	2	150	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM06T2
17	AJX06R172SA16EL	★	2	200	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM06T2
20	AJX08R202SA20S	●	2	130	11.4	50	20	1.34°	0.9	3.5°	1	JOM0803
20	AJX06R203SA20S	●	3	130	12.9	50	20	1.31°	0.6	1.5°	1	JOM06T2
20	AJX08R202SA20L	●	2	180	11.4	100	20	0.65°	0.9	3.5°	1	JOM0803
20	AJX06R203SA20L	●	3	180	12.9	100	20	0.64°	0.6	1.5°	1	JOM06T2
20	AJX08R202SA20EL	★	2	250	11.4	130	20	0.5°	0.9	3.5°	1	JOM0803
22	AJX08R222SA20S	●	2	130	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM0803
22	AJX06R223SA20S	●	3	130	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM06T2
22	AJX08R222SA20L	●	2	180	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM0803
22	AJX06R223SA20L	●	3	180	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM06T2
22	AJX08R222SA20EL	★	2	250	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM0803
25	AJX09R252SA25S	●	2	140	14.9	60	25	1.1°	1.2	4°	1	JDM09T3
25	AJX08R253SA25S	●	3	140	16.4	60	25	1.1°	0.9	2°	1	JOM0803
25	AJX09R252SA25L	●	2	200	14.9	120	25	0.54°	1.2	4°	1	JDM09T3
25	AJX08R253SA25L	●	3	200	16.4	120	25	0.54°	0.9	2°	1	JOM0803
25	AJX09R252SA25EL	★	2	300	14.9	180	25	0.36°	1.2	4°	1	JDM09T3
28	AJX09R282SA25S	●	2	140	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM09T3
28	AJX08R283SA25S	●	3	140	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM0803
28	AJX09R282SA25L	●	2	200	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM09T3
28	AJX08R283SA25L	●	3	200	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM0803
28	AJX09R282SA25EL	★	2	300	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM09T3
30	AJX12R302SA32S	●	2	150	18.3	70	32	1.82°	1.2	4.5°	1	JDM1204
30	AJX09R303SA32S	●	3	150	20	70	32	1.79°	1.2	2.7°	1	JDM09T3
30	AJX12R302SA32L	●	2	200	18.3	120	32	1.04°	1.2	4.5°	1	JDM1204
30	AJX09R303SA32L	●	3	200	20	120	32	1.03°	1.2	2.7°	1	JDM09T3
30	AJX12R302SA32EL	★	2	300	18.3	180	32	0.69°	1.2	4.5°	1	JDM1204
32	AJX12R322SA32S	●	2	150	20.3	70	32	0.96°	1.2	4°	1	JDM1204
32	AJX09R323SA32S	●	3	150	21.9	70	32	0.94°	1.2	2.5°	1	JDM09T3
32	AJX12R322SA32L	●	2	200	20.3	120	32	0.55°	1.2	4°	1	JDM1204
32	AJX09R323SA32L	●	3	200	21.9	120	32	0.54°	1.2	2.5°	1	JDM09T3
32	AJX12R322SA32EL	★	2	300	20.3	180	32	0.36°	1.2	4°	1	JDM1204
35	AJX12R352SA32S	●	2	150	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM1204
35	AJX09R353SA32S	●	3	150	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM09T3
35	AJX12R352SA32L	●	2	200	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM1204
35	AJX09R353SA32L	●	3	200	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM09T3
35	AJX12R352SA32EL	★	2	300	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM1204

\*1 Na str. K187 podano maks. głębokość frezowania wgłębego (AZ).

Uwaga 1) Na str. K187 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębego (AZ).

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001

# NARZĘDZIA OBROTOWE






K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba plytek	Wymiary (mm)				B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
				LF	DC	LH	DCON					
40	AJX12R403SA32S	●	3	150	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM1204
40	AJX09R404SA32S	●	4	150	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM09T3
40	AJX12R403SA32L	●	3	250	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM1204
40	AJX09R404SA32L	●	4	250	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM09T3
40	AJX12R402SA32EL	★	2	350	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM1204
40	AJX12R403SA40S	●	3	150	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM1204
40	AJX09R404SA40S	●	4	150	29.9	70	40	1.8°	1.2	1.8°	1	JDM09T3
40	AJX12R403SA40L	□	3	250	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM1204
40	AJX09R404SA40L	□	4	250	29.9	70	40	0.43°	1.2	0.92°	1	JDM09T3
40	AJX12R402SA40EL	□	2	350	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM1204
40	AJX12R403SA42S	★	3	150	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM1204
40	AJX12R403SA42L	★	3	250	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM1204
40	AJX12R402SA42EL	★	2	350	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM1204
50	AJX14R503SA40S	●	3	150	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM1405
50	AJX14R503SA40L	□	3	250	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM1405
50	AJX14R503SA42S	★	3	150	38.2	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM1405
50	AJX14R503SA42L	★	3	250	38.1	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM1405
63	AJX14R634SA40S	□	4	150	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM1405
63	AJX14R634SA40L	□	4	250	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM1405
63	AJX14R634SA42S	★	4	150	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM1405
63	AJX14R634SA42L	★	4	250	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM1405

Uwaga 1) Na str. K187 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

Uwaga 2) Na str. K187 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

## CZĘŚCI ZAPASOWE


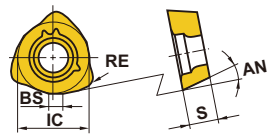

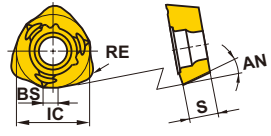

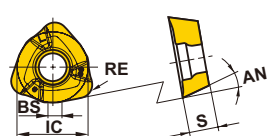

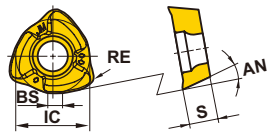
Typ oprawki narzędzia	 *		 *		
	Wkręt dociskowy	Płytkę dociskową	Wkręt płytki zaciskowej	Sprężyna	Typ klucza
AJX06R162	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R172	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R203	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R223	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX08R202	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R222	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R253	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R283	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX09R252	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R282	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R303	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R323	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R353	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R404	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX12R302	TS407	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R322	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R352	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R402	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R403	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX14R503	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25D
AJX14R634	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25D

\* Moment dokręcenia (N · m) : TS25=1,0, TS33=1,0, TS351=2,5, TS407=3,5, TS43=3,5, TS54=7,5, AJS3010T10=2,5, AJS4012T15=3,5, AJS5014T25=7,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●											Warunki obróbki: ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna	
	M	Stal nierdzewna				●	●										
	K	Żeliwo															
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu															
	H	Materiał hartowany															
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywy								Wymiary (mm)				Geometria		
			FH7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	MP9140 <small>NEW</small>	VP15TF	VP30RT	IC	S		BS	RE
 Profil częściowy Łamacz wióra FT	JOMW06T215ZZSR-FT	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6.35	2.78	1.2	1.5	13°	
	JOMW080320ZZSR-FT	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	3.18	1.4	2	13°	
	JDMW09T320ZDSR-FT	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	3.97	1.8	2	15°	
	JDMW120420ZDSR-FT	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	4.76	2.5	2	15°	
	JDMW140520ZDSR-FT	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	5.56	2.8	2	15°	
 Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz wióra ST	JDMT120420ZDSR-ST	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	4.76	2.5	2	15°	
	JDMT140520ZDSR-ST	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	5.56	2.8	2	15°	
 Ostrość krawędzi skrawającej (Do materiałów trudnoobrabialnych) Łamacz wióra JL	JOMT06T216ZZER-JL	M				●	●	●	●	●	●	6.35	2.78	1.2	1.6	13°	
	JOMT080322ZZER-JL	M				●	●	●	●	●	●	8	3.18	1.4	2.2	13°	
	JDMT09T323ZDER-JL	M				●	●	●	●	●	●	9.525	3.97	1.8	2.3	15°	
	JDMT120423ZDER-JL	M				●	●	●	●	●	●	12	4.76	2.5	2.3	15°	
	JDMT140523ZDER-JL	M				●	●	●	●	●	●	14	5.56	2.8	2.3	15°	
 Ostrość krawędzi skrawającej (Do obróbki ogólnej) Łamacz wióra JM	JOMT06T215ZZSR-JM	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6.35	2.78	1.2	1.5	13°	
	JOMT080320ZZSR-JM	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	3.18	1.4	2	13°	
	JDMT09T320ZDSR-JM	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	3.97	1.8	2	15°	
	JDMT120420ZDSR-JM	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	4.76	2.5	2	15°	
	JDMT140520ZDSR-JM	M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	5.56	2.8	2	15°	

Uwaga 1) Dla łamacza ST ustawienie wysokości jest inne niż dla pozostałych łamaczy.

W przypadku korzystania z łamacza ST należy sprawdzić ustawienie wysokości.

● = NEW

K  
NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Prędkości skrawania (m/min) dla różnych gatunków			
<b>P</b>		<b>FH7020</b>	<b>MP6120</b>	<b>MP6130</b>	<b>VP30RT</b>
Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	170 (120–220)	150 (100–200)	130 (80–180)	110 (60–160)
Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	150 (100–200)	130 (80–180)	110 (60–160)	90 (40–140)
Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	130 (80–180)	100 (50–150)	80 (30–130)	60 (20–110)
Stal narzędziowa stopowa	Twardość ≤350HB (Wyżarzane)	130 (80–180)	100 (50–150)	80 (30–120)	60 (20–90)
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	–	100 (70–130)	80 (50–110)	80 (30–90)
<b>M</b>		<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>		
Stal nierdzewna	Twardość ≤270HB	140 (100–180)	120 (80–160)	–	–
<b>K</b>		<b>FH7020</b>	<b>VP15TF</b>		
Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	150 (100–200)	–	–	–
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	–	120 (80–160)	–	–
<b>S</b>		<b>MP9120</b>	<b>MP9130</b>	<b>MP9140</b>	
Stop żaroodporny	Twardość ≤350HB	30 (20–40)	25 (20–35)	20 (15–30)	–
Stop tytanu	–	50 (40–60)	45 (30–55)	40 (30–50)	
<b>H</b>		<b>VP15TF</b>			
Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	70 (50–90)	–	–	–

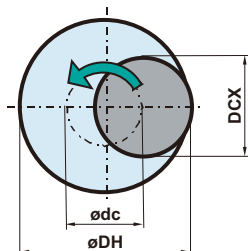
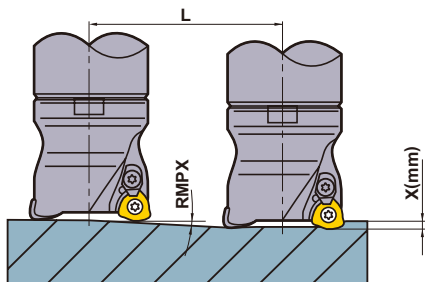
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



# MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing_{dc} = \varnothing_{DH} - DCX$$

Geometryczne położenie środka freza      Średnia gotowego otworu      Maks. średnica skrawania

- W celu ustawienia głębokości skrawania na przejście, należy odnieść parametry skrawania do powyższego wzoru.
- Ustawić obroty wrzeciona maszyny tak, by narzędzie skrawało współbieżnie.

- Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej stosować mniejszy posuw (60% posuwu obliczeniowego lub jeszcze mniejszy).
- Podczas wiercenia ustawić posuw w kierunku osiowym na 0.2 mm/obrót lub mniejszy.
- Długie wióry mogą się rozpraszać - należy się upewnić, że podjęto odpowiednie środki ostrożności.

Typ oprawki narzędzia	DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)		Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)					Wiercenie spiralne		AZ (mm)	
			Łamacz wióra FT/JM/ST	Łamacz wióra JL	RMPX	L Wymagana odległość przy głębokości X mm (mm)				DH (mm)			
						X=1	X=1.2	X=1.5	X=2	Min.	Maks.		
Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint	AJX06	16	8.9	1	0.6	3°	19.1	—	—	—	23	29	0.3
	AJX06	17	9.9	1	0.6	2.5°	22.9	—	—	—	25	31	0.3
	AJX06	20	12.9	1	0.6	1.5°	38.2	—	—	—	31	37	0.3
	AJX06	22	14.9	1	0.6	1°	57.3	—	—	—	35	41	0.3
	AJX08	20	11.4	1.5	0.9	3.5°	16.3	19.6	24.5	—	27	36	0.5
	AJX08	22	13.4	1.5	0.9	3°	19.1	22.9	28.6	—	31	40	0.5
	AJX08	25	16.4	1.5	0.9	2°	28.6	34.4	43	—	37	46	0.5
	AJX08	28	19.4	1.5	0.9	1.7°	33.7	40.4	50.5	—	43	52	0.5
	AJX09	25	14.9	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.5	28.6	33	46	1
	AJX09	28	17.9	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.1	39	52	1
	AJX09	30	20	2	1.2	2.7°	21.2	25.4	31.8	42.4	43	56	1
	AJX09	32	21.9	2	1.2	2.5°	22.9	27.5	34.4	45.8	47	60	1
	AJX09	35	24.9	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	53	66	1
	AJX09	40	29.9	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	63	76	1
	AJX12	30	18.3	2	1.2	4.5°	12.7	15.2	19	25.4	39	56	1.5
	AJX12	32	20.3	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.4	28.6	41	60	1.5
AJX12	35	23.3	2	1.2	3.5°	16.3	19.6	24.5	32.7	47	66	1.5	
AJX12	40	28.3	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.2	57	76	1.5	
AJX14	50	38.2	2	1.2	4.2°	13.6	16.3	20.4	27.2	72	96	2	
AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2	
Frez nasadzany	AJX09	50	40	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	83	96	1
	AJX12	50	38.3	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	77	96	1.5
	AJX12	63	51.3	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	103	122	1.5
	AJX12	80	68.3	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	137	156	1.5
	AJX12	100	88.3	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	177	196	1.5
	AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2
	AJX14	80	68.1	2	1.2	1.8°	31.8	38.2	47.7	63.6	132	156	2
	AJX14	100	88.1	2	1.2	1.2°	47.7	57.3	71.6	95.5	172	196	2
	AJX14	125	113.2	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	222	246	2
AJX14	160	148.2	2	1.2	0.5°	114.6	137.5	171.9	229.2	292	316	2	

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

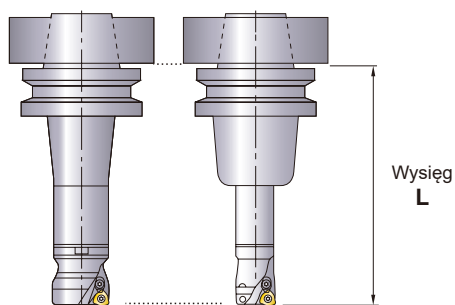


## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA / POSUW

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint									
		DCX=ø16, ø17			DCX=ø20, ø22			DCX=ø25, ø28			
		L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	
<b>P</b>	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
			180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
			210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
			180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
			210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stal narzędziowa stopowa	Twardość ≤350HB	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stale ulepszone cieplnie	Twardość 35–45HRC	140	0.7	0.7	160	0.8	0.8	170	0.8	1.0
			180	0.5	0.5	210	0.6	0.6	230	0.6	0.8
			210	0.3	0.3	240	0.4	0.4	290	0.4	0.6
<b>M</b>	Stal nierdzewna	Twardość ≤270HB	140	0.8	0.7	160	1.0	0.8	170	1.0	1.0
			180	0.6	0.5	210	0.8	0.6	230	0.8	0.8
			210	0.4	0.3	240	0.6	0.4	290	0.6	0.6
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	140	0.8	1.0	160	1.0	1.2	170	1.0	1.4
			180	0.6	0.8	210	0.8	1.0	230	0.8	1.2
			210	0.4	0.6	240	0.6	0.8	290	0.6	1.0
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
<b>S</b>	Stop żaroodporny	Twardość ≤350HB	140	0.6	0.6	160	0.8	0.6	170	1.0	0.6
			180	0.4	0.4	210	0.6	0.4	230	0.8	0.4
	Stop tytanu	—	210	0.3	0.3	240	0.4	0.3	290	0.6	0.3
<b>H</b>	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	140	0.5	0.5	160	0.5	0.6	170	0.5	0.8
			180	0.4	0.3	210	0.4	0.4	230	0.4	0.6
			210	0.3	0.2	240	0.3	0.2	290	0.3	0.4

#### ① Wysięg L



#### ② Obroty wrzeciona

$$n(\text{min}^{-1}) = (\text{Zalecana prędkość skrawania} \times 1000) \div (\text{DCX} \times 3.14)$$

#### ③ Prędkość posuwu stołu

$$V_f(\text{mm/min}) = n \times \text{posuw na ostrze} \times \text{liczba płytek}$$

#### ④ Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym (ae): średnica freza (DCX) x 0.6.

⑤ Wyżej podane liczby, to parametry skrawania dla frezów z chwytem BT50. Używając chwytu BT40 lub HSK63, zaleca się wykonywanie obróbki frezem o średnicy do 35mm. W tym przypadku zmniejszyć głębokość skrawania i posuw osiowy.

⑥ Dla obróbki przerywanej zalecane jest użycie łamacza typu ST z krawędzią skrawającą bardziej odporną na obciążenia dynamiczne. Niezależnie od materiału przedmiotu obrabianego, VP30RT jest pierwszym wyborem dla nietypowych łamaczy 06/08/09 typu ST.

⑦ Gdy wysięg freza jest duży i przy niestabilnych warunkach skrawania, zalecane jest użycie freza z mniejszą liczbą płytek.

⑧ Użyć "ostrego" łamacza wióra typu JM, celem zmniejszenia sił skrawania lub wtedy, gdy wysięg freza jest duży.

⑨ Podczas frezowania frezem AJX powstaje dużo grubych wiórów.

Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, zawsze stosować nadmuch

⑩ powietrza. Maksymalna głębokość skrawania płytek z łamaczem JL zależy od rozmiaru płytki. Dla płytek o rozmiarze 06/ 08/ 09, 12, 14 wynosi odpowiednio 0.6 mm/ 0.9 mm/ 1.2 mm.

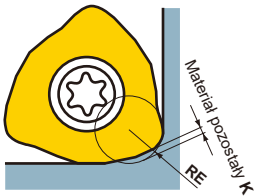
(mm)

Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint												Frez nasadzany					
DCX=ø30, ø32, ø35			DCX=ø40 (ø32 Chwył)			DCX=ø40 (ø42 Chwył)			DCX=ø50, ø63			DCX=ø50, ø63			DCX=ø80, ø100, ø125, ø160		
L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.2	180	1.0	1.2	180	1.0	1.3	180	1.2	1.3	150	1.3	1.3	170	1.3	1.3
230	0.8	1.0	240	0.8	1.0	240	0.8	1.1	240	1.0	1.1	250	1.1	1.1	300	1.1	1.1
290	0.6	0.8	300	0.6	0.8	300	0.6	0.9	—	—	—	350	0.9	0.9	450	0.8	0.8
180	1.2	1.2	180	1.2	1.2	180	1.2	1.3	180	*1.4	1.3	150	*1.5	1.3	170	*1.5	1.3
230	1.0	1.0	240	1.0	1.0	240	1.0	1.1	240	1.2	1.1	250	*1.3	1.1	300	*1.3	1.1
290	0.8	0.8	300	0.8	0.8	300	0.8	0.9	—	—	—	350	1.1	0.9	450	1.0	0.8
180	1.2	1.6	180	1.2	1.6	180	1.2	1.7	180	1.4	1.7	150	1.5	1.7	170	1.5	1.7
230	1.0	1.4	240	1.0	1.4	240	1.0	1.5	240	1.2	1.5	250	1.3	1.5	300	1.3	1.5
290	0.8	1.2	300	0.8	1.2	300	0.8	1.3	—	—	—	350	1.1	1.3	450	1.0	1.2
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	150	1.2	0.6	170	1.2	0.6
230	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	250	1.0	0.4	300	1.0	0.4
290	0.8	0.3	300	0.8	0.3	300	0.8	0.3	—	—	—	350	0.8	0.3	450	0.8	0.3
180	0.6	1.0	180	0.6	1.0	180	0.6	1.1	180	0.8	1.1	150	0.9	1.1	170	0.9	1.1
230	0.5	0.8	240	0.5	0.8	240	0.5	0.9	240	0.6	0.9	250	0.7	0.9	300	0.7	0.9
290	0.4	0.6	300	0.4	0.6	300	0.4	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Głębokość skrawania łamacza JL wynosi maks. 1,2 mm.

## WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROGRAMOWANIA

(mm)



Programować frez **AJX** jak frez promieniowy.  
Niżej podano przybliżony promień RE oraz grubość pozostałości materiału K.

Płytki	Łamacz wióra	Przybliżona wartość RE	Materiał pozostały K
06	FT / JM	2.0	0.33
	JL	2.5	0.32
08	FT / JM	2.5	0.46
	JL	2.0	0.40
09	FT / JM	3.0	0.47
	JL	3.0	0.46
12	FT / JM / ST	3.0	0.63
	JL	3.0	0.53
14	FT / JM / ST	3.0	0.64
	JL	3.0	0.55

Uwaga 1) W zależności od warunków skrawania ilość pozostałego materiału może nieznacznie zmieniać się.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



### BRP

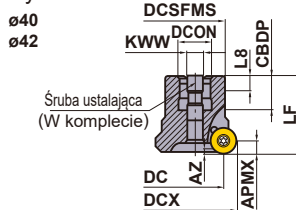


K

NARZĘDZIA OBROTOWE

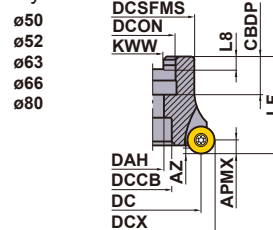


Rys.1

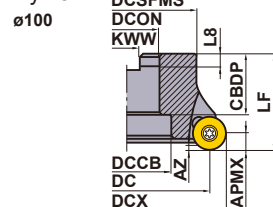


Ze śrubą zaciskową.

Rys.2



Rys.3



### ■ GŁOWICA NASADZANA

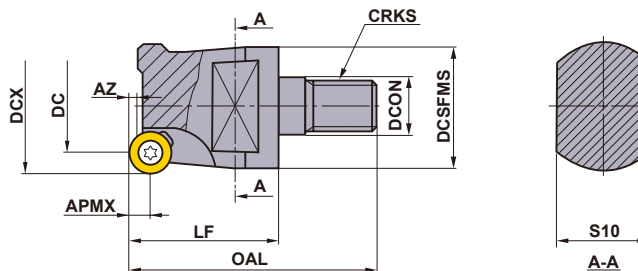
GAMP: +5°  
GAMF: -4°—0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Kraweż skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)										Maks. głębokość skrawania (mm)	*1			Typ (Rys.)		
				DCX	DC	DCSFMS	LF	DCON	CBDP	DAH	KWW	L8	DCCB		WT (kg)	Wkręt dociskowy	Typ klucza		Śruba ustalająca	
6	BRP6P-040A03R	★	3	40	27.9	30	40	16	18	—	8.4	5.6	—	0.4	6	4	TS43	TKY15D	HDS08030	1
	BRP6P-050A04R	★	4	50	37.8	41	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6P-063A05R	★	5	63	50.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-042A04R	●	4	42	29.8	30	40	16	18	—	8.4	5.6	—	0.4	6	4	TS43	TKY15D	HDS08030	1
	BRP6N-050A04R	●	4	50	37.8	41	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-052A05R	●	5	52	39.8	41	63	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-063A05R	●	5	63	50.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-066A06R	●	6	66	53.8	42	63	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
8	BRP6N-080A06R	●	6	80	67.8	60	50	27	22	13	12.4	8	—	1.2	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP8P-063A04R	★	4	63	46.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-063A04R	●	4	63	46.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-080A06R	●	6	80	63.8	60	50	27	22	13	12.4	8	—	1.2	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-100B07R	●	7	100	83.8	70	50	32	32	—	14.4	8	45	1.6	8	5.5	TS54	TKY25D	—	3

\*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS43=3,5, TS54=7,5

\*2 WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)										*1		
				DCX	DC	OAL	LF	DCON	DCSFMS	S10	CRKS	APMX	AZ	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
BRP4	BRP4NR161M08	●	1	16	7.8	46	28	8.5	13	10	M8	4	1	CS250560T	TKY08F	①RPMW08T2M0E/T ②RPMT08T2M0E-JS
	BRP4NR202M10	●	2	20	11.8	47	28	10.5	18	15	M10	4	2			
	BRP4NR253M12	●	3	25	16.8	54	32	12.5	21	17	M12	4	2			
	BRP4NR323M16	●	3	32	23.8	59	36	17	29	22	M16	4	2			
BRP5	BRP5NR201M10	●	1	20	9.8	51	32	10.5	18	15	M10	5	1.2	CS350760T	TKY15F	①RPMW10T3M0E/T ②RPMT10T3M0E-JS
	BRP5NR252M12	●	2	25	14.8	54	32	12.5	21	17	M12	5	2.5			
	BRP5NR323M12	●	3	32	21.8	58	36	12.5	21	17	M12	5	2.5			
	BRP5NR323M16	●	3	32	21.8	59	36	17	29	22	M16	5	2.5			
BRP6	BRP6NR322M16	●	2	32	19.8	58	35	17	29	22	M16	6	4	TS43	TKY15F	①RPMW1204M0E/T ②RPMW1204M0E-JS
	BRP6NR403M16	●	3	40	27.8	66	43	17	29	22	M16	6	4			
	BRP6NR424M16	●	4	42	29.8	66	43	17	29	22	M16	6	4			

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\* Moment dokręcenia (N · m) : CS250560T=1,0, CS350760T=3,5, CS350860T=3,5, TS43=3,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem T: Fazka			
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●				
	K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	<b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem T: Fazka			
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●				
Kształt	H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	●	Wymiary (mm) IC S Geometria			
	Numer zamówieniowy		Klasa obrotowości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy	Cermet	Węglík spiekany	Wymiary (mm)			Geometria		
				F7010	F7030	VP15TF	AP20M	NX2525	NX4545	UTi20T		IC	S
	RPMW08T2M0E	M	E							●	8	2.78	
	RPMW08T2M0T	M	T		●						8	2.78	
	RPMW10T3M0E	M	E	★					★	□	10	3.97	
	RPMW10T3M0T	M	T		●						10	3.97	
	RPMW1204M0E	M	E		●	●	□	●	●	●	12	4.76	
	RPMW1204M0T	M	T		●	●	□	●	●	●	12	4.76	
	RPMW1606M0E	M	E		●	●	□	●	●	●	16	6.35	
RPMW1606M0T	M	T		●	●	□	●	●	●	16	6.35		
	RPMT08T2M0E-JS	M	E		●	●				●	8	2.78	
	RPMT10T3M0E-JS	M	E		●	●				●	10	3.97	
	RPMT1204M0E-JS	M	E	●	●	●	●			●	12	4.76	
	RPMT1606M0E-JS	M	E	●	●	●	●			●	16	6.35	

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (m/min)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Pokrywy		Węglík spiekany	
		F7030	VP15TF	UTi20T	
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	<b>250 (200–300)</b>	250 (200–300)	150 (100–200)
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	<b>180 (130–220)</b>	180 (130–220)	140 (100–170)
		280–380HB	<b>160 (110–190)</b>	160 (110–190)	100 (70–120)
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	<b>120 (80–140)</b>	120 (80–140)	90 (60–100)
Stal wysokostopowa	300HB	<b>130 (90–160)</b>	130 (90–160)	100 (70–120)	
M	Stal nierdzewna	≤260HB	<b>180 (130–220)</b>	180 (130–220)	140 (100–170)
K	Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	–	<b>170 (130–220)</b>	140 (100–170)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie 360–500MPa	–	<b>140 (100–180)</b>	120 (80–140)
		Wytrzymałość na rozciąganie 500–800MPa	–	<b>110 (80–140)</b>	90 (70–110)
H	Stal hartowana	45–60HRC	–	<b>60 (50–100)</b>	60 (40–70)

Uwaga 1) Czcionką pogrubioną zaznaczono prędkości skrawania dla gatunków zalecanych jako pierwszy wybór.

### ■ POSUW NA ZĄB (mm/ząb)

Typ	Głębokość skrawania (mm)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
BRP4	0.40	0.30	0.20	0.10	–	–	–	–
BRP5	0.40	0.35	0.30	0.20	0.10	–	–	–
BRP6	0.50	0.40	0.30	0.25	0.23	0.20	–	–
BRP8	0.60	0.50	0.45	0.40	0.33	0.30	0.25	0.20

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K191

# NARZĘDZIA OBROTOWE

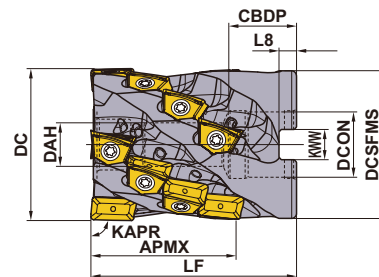
## FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>



# VFX5

- P M K N **S** H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)								APMX (mm)	WT* (kg)
				DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8		
VFX5-040A03A026R	●	3	6	40	50	16	21	8.5	38.2	8.4	5.6	26	0.3
VFX5-040A03A038R	●	3	9	40	60	16	21	8.5	38.2	8.4	5.6	38	0.4
VFX5-050X03A026R	●	3	6	50	50	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	26	0.4
VFX5-050X03A038R	●	3	9	50	60	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	38	0.5
VFX5-050A04A026R	●	4	8	50	50	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	26	0.5
VFX5-050A04A038R	●	4	12	50	60	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	38	0.6
VFX5-050X04A038R	●	4	12	50	60	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	38	0.5
VFX5-050A04A050R	●	4	16	50	70	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	50	0.7
VFX5-063A05A026R	●	5	10	63	60	27	28	12.5	61	12.4	7.0	26	1.0
VFX5-063A05A063R	●	5	25	63	85	27	28	12.5	61	12.4	7.0	63	1.4
VFX5-080A06A075R	●	6	36	80	100	32	28	16.5	77.3	14.4	8.0	75	2.8

\* WT : Masa

K  
NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy.

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer zamówieniowy	*2		Podkładka uszczelki	Typ klucza	*3		Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Ilość			Dysza chłodziwa	Ilość			Czołowa kraweź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej *1
VFX5-040A03A026R	TS352	6	W8-S1	TKY10D	HSD04004H08	9	MK1KS	HSC08040	3	3
VFX5-040A03A038R	TS352	9	W8-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC08050	3	6
VFX5-050X03A026R	TS352	6	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	9	MK1KS	HSC12035	3	3
VFX5-050X03A038R	TS352	9	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC12045	3	6
VFX5-050A04A026R	TS352	8	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC10035	4	4
VFX5-050A04A038R	TS352	12	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	16	MK1KS	HSC10045	4	8
VFX5-050X04A038R	TS352	12	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	16	MK1KS	HSC12045	4	8
VFX5-050A04A050R	TS352	16	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	20	MK1KS	HSC10055	4	12
VFX5-063A05A026R	TS352	10	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	15	MK1KS	HSC12045	5	5
VFX5-063A05A063R	TS352	25	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	30	MK1KS	HSC12070	5	20
VFX5-080A06A075R	TS352	36	W16-S1	TKY10D	HSD04004H08	42	MK1KS	HSC16080	6	30

\*1 Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża Re 0.8 mm

\*2 Moment dokręcenia (N • m) : TS352=2,5

\*3 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją

	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	<b>HSD04004H06</b>	<b>HSD04004H08</b>	<b>HSD04004H12</b>	<b>HSD04004H16</b>

\* Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○=1,5

\*4 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

\*5 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.


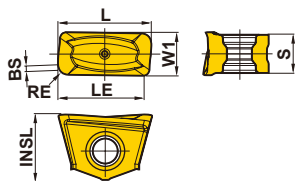

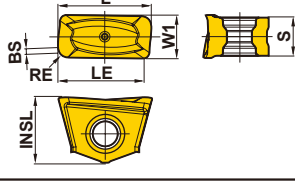

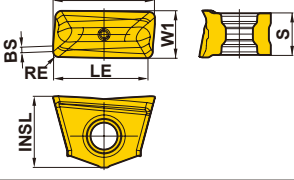
Promień naroża 3.2: LF+0,7 mm Promień naroża 4.0: LF+1,5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Material przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	✚	Warunki obróbki (orientacyjnie):								Geometria
				●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna								
Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność			Wymiary (mm)						Geometria	
		Pokrywany			L	LE	W1	INSL	S	BS		RE
		MP9130										
Ogólnego przeznaczenia 	<b>XNMU160708R-MS</b>	●			16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
	<b>XNMU160712R-MS</b>	●			16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.2	
	<b>XNMU160716R-MS</b>	●			16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.6	
	<b>XNMU160724R-MS</b>	●			16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	2.4	
	*1 <b>XNMU160732R-MS</b>	●			17.3	14.4	7.0	11.1	6.5	—	3.2	
	*1 <b>XNMU160740R-MS</b>	●			18.9	15.2	7.0	11.1	6.5	—	4.0	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą 	<b>XNMU160708R-HS</b>	●			16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
Typ do obróbki lekkiej 	<b>XNMU160708R-LS</b>	●			16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	

\*1 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF. Promień naroża 3.2: LF+0,7 mm Promień naroża 4.0: LF+1,5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy.

(Po 10 płytek w opakowaniu)



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### VFX5

Material przedmiotu obrabianego	Krawędź skrawająca Średnica (mm)	Liczba rowków wiórowych	Zalecana płytkość	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Obroty n (min <sup>-1</sup> )	Głębokość skrawania APMX (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Posuw stołu Vf (mm/min)	Szybkość usuwania wióra Q (cm <sup>3</sup> /min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V)	φ40	LS	40	318	38	40	0.10	95	145	6.5	194	40
			MS	50	398	38	24	0.10	119	109	4.5	109	60
			MS	60	477	38	16	0.10	143	87	3.5	69	80
			HS	60	477	38	8	0.12	172	52	2.3	45	100
	φ50	LS	40	255	38	50	0.10	76	145	6.5	242	40	
		MS	50	318	50	30	0.10	127	191	7.9	237	60	
		MS	60	382	50	20	0.10	153	153	6.0	151	80	
		HS	60	382	50	10	0.12	183	92	3.9	98	100	
	φ63	LS	40	202	60	63	0.10	101	382	16.8	793	40	
		MS	50	253	60	38	0.10	126	286	11.8	447	60	
		MS	60	303	60	25	0.10	152	229	9.0	285	80	
		HS	60	303	60	13	0.12	182	138	5.9	185	100	
	φ80	LS	40	159	75	80	0.10	95	573	25.0	1500	40	
		MS	50	199	75	48	0.10	119	430	17.6	846	60	
		MS	60	239	75	32	0.10	143	344	13.5	539	80	
		HS	60	239	75	16	0.12	172	206	8.7	350	100	
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr)	φ40	LS	25	199	38	40	0.08	48	73	3.4	161	30
			MS	25	199	38	24	0.08	48	44	1.9	92	50
			MS	30	239	38	16	0.10	72	44	1.8	74	70
			HS	30	239	38	8	0.10	72	22	1.0	41	90
		φ50	LS	25	159	50	50	0.08	51	127	5.8	350	30
			MS	25	159	50	30	0.08	51	76	3.4	201	50
			MS	30	191	50	20	0.10	76	76	3.2	160	70
			HS	30	191	50	10	0.10	76	38	1.8	89	90
φ63		LS	25	126	60	63	0.08	51	191	8.7	658	30	
		MS	25	126	60	38	0.08	51	115	5.0	378	50	
		MS	30	152	60	25	0.10	76	115	4.8	301	70	
		HS	30	152	60	13	0.10	76	57	2.6	167	90	
φ80		LS	25	99	75	80	0.08	48	286	13.0	1246	30	
		MS	25	99	75	48	0.08	48	172	7.5	716	50	
		MS	30	119	75	32	0.10	72	172	7.1	570	70	
		HS	30	119	75	16	0.10	72	86	3.9	316	90	

Uwaga 1) Wydajność obróbki zależy od takich parametrów, jak sztywność obrabiarki, sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego, ciśnienie oraz natężenie przepływu chłodziwa.

Uwaga 2) Zaleca się chłodzenie wewnętrzne. Użyć oprawki typu FMH z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa. Bardziej skuteczne jest stosowanie chłodzenia zewnętrznego z przelotowym kanałem chłodziwa.

Uwaga 3) Maksymalna głębokość skrawania (apmx) zależy od sztywności i mocy obrabiarki.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>

90°  
KAPR



# VFX6

P

M

K

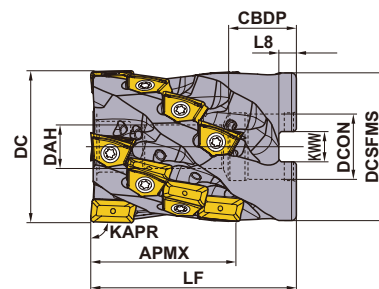
N

**S**

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)								APMX (mm)	WT* (kg)
				DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8		
VFX6-063A04A031R	●	4	8	63	60	27	28	12.5	61	12.4	7	31	0.9
VFX6-063A04A060R	●	4	16	63	85	27	28	12.5	61	12.4	7	60	1.3
VFX6-080A05A031R	●	5	10	80	60	32	28	16.5	77.3	14.4	8	31	1.5
VFX6-080A05A075R	●	5	25	80	100	32	28	16.5	77.3	14.4	8	75	2.6
VFX6-100A06A031R	●	6	12	100	65	40	30	20.5	96.6	16.4	9	31	2.7
VFX6-100A06A090R	●	6	36	100	115	40	30	20.5	96.6	16.4	9	90	4.8

\* WT : Masa

● : Standard magazynowy.

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer zamówieniowy	*2		Podkładka uszczelki	Typ klucza	*3		Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Ilość			Dysza chłodziwa	Ilość			Czołowa krawędź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej *1
									XNMU1909 ○○R○○	XNMU1909 12R○○
<b>VFX6-063A04A031R</b>	TS450	8	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC12045	4	4
<b>VFX6-063A04A060R</b>	TS450	16	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	20	MK1KS	HSC12070	4	12
<b>VFX6-080A05A031R</b>	TS450	10	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	15	MK1KS	HSC16040	5	5
<b>VFX6-080A05A075R</b>	TS450	25	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	30	MK1KS	HSC16080	5	20
<b>VFX6-100A06A031R</b>	TS450	12	W20-S1	TKY20T	HSD04004H08	18	MK1KS	HSC20040	6	6
<b>VFX6-100A06A090R</b>	TS450	36	W20-S1	TKY20T	HSD04004H08	42	MK1KS	HSC20090	6	30

\*1 Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża Re 1.2 mm.

\*2 Moment dokręcenia (N · m) : TS450=5,0

\*3 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją

	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	<b>HSD04004H06</b>	<b>HSD04004H08</b>	<b>HSD04004H12</b>	<b>HSD04004H16</b>

\* Moment dokręcenia (N · m) : HSD0400H○○=1,5

\*4 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

\*5 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.


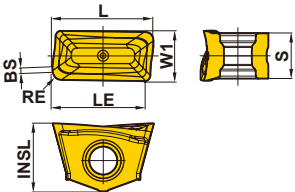

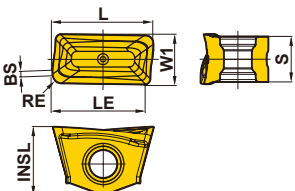

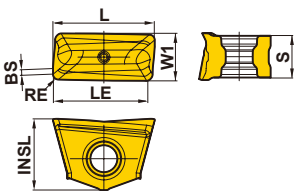
Promień naroża 3.2: LF+0,7 mm Promień naroża 4.0: LF+1,5 mm Promień naroża 5.0: LF+1,5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## PŁYTKI

Material przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	✚	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna								
Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność			Wymiary (mm)							Geometria
		Pokrywy			L	LE	W1	INSL	S	BS	RE	
		MP9130										
Ogólnego przeznaczenia 	<b>XNMU190912R-MS</b>	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
	<b>XNMU190916R-MS</b>	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.6	
	<b>XNMU190924R-MS</b>	●			19.1	16.6	9.5	12.7	8.5	1.0	2.4	
	*1 <b>XNMU190932R-MS</b>	●			20.2	17.1	9.5	12.7	8.5	—	3.2	
	*1 <b>XNMU190940R-MS</b>	●			21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	4.0	
	*1 <b>XNMU190950R-MS</b>	●			21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	5.0	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą 	<b>XNMU190912R-HS</b>	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
Typ do obróbki lekkiej 	<b>XNMU190912R-LS</b>	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	

\*1 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.

Promień naroża 3.2: LF+0,7 mm Promień naroża 4.0: LF+1,5 mm Promień naroża 5.0: LF+1,5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

● : Standard magazynowy.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ VFX6

Materiał przedmiotu obrabianego	Krawędź skrawająca Średnica (mm)	Liczba rowków wiórowych	Zalecana płytka	Prędkość skrawania <b>Vc</b> (m/min)	Obroty <b>n</b> (min <sup>-1</sup> )	Głębokość skrawania <b>APMX</b> (mm)	Szerokość skrawania <b>ae</b> (mm)	Posuw na ząb <b>fz</b> (mm/ząb)	Posuw stołu <b>Vf</b> (mm/min)	Szybkość usuwania wióra <b>Q</b> (cm <sup>3</sup> /min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)	
S Stop tytanu (Ti-6Al-4V)	φ63	4	LS	40	202	60	63	0.10	81	306	13.4	634	40	
		4	MS	50	253	60	38	0.10	101	229	9.5	357	60	
		4	MS	60	303	60	25	0.10	121	183	7.2	228	80	
		4	HS	60	303	60	13	0.12	146	110	4.7	148	100	
	φ80	5	LS	40	159	159	75	80	0.10	80	477	20.8	1250	40
		5	MS	50	199	199	75	48	0.10	99	358	14.7	705	60
		5	MS	60	239	239	75	32	0.10	119	286	11.2	449	80
		5	HS	60	239	239	75	16	0.12	143	172	7.3	291	100
	φ100	6	LS	40	127	127	90	100	0.10	76	688	29.6	2218	40
		6	MS	50	159	159	90	60	0.10	95	516	20.9	1252	60
		6	MS	60	191	191	90	40	0.10	115	413	16.0	798	80
		6	HS	60	191	191	90	20	0.12	138	248	10.3	517	100
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr)	φ63	4	LS	25	126	60	63	0.08	40	153	7.0	527	30
			4	MS	25	126	60	38	0.08	40	92	4.0	303	50
			4	MS	30	152	60	25	0.10	61	92	3.8	241	70
			4	HS	30	152	60	13	0.10	61	46	2.1	133	80
φ80		5	LS	25	99	99	75	80	0.08	40	239	10.8	1038	30
		5	MS	25	99	99	75	48	0.08	40	143	6.2	597	50
		5	MS	30	119	119	75	32	0.10	60	143	5.9	475	70
		5	HS	30	119	119	75	16	0.10	60	72	3.3	263	80
φ100		6	LS	25	80	80	90	100	0.08	38	344	15.3	1841	30
		6	MS	25	80	80	90	60	0.08	38	206	8.8	1059	50
		6	MS	30	95	95	90	40	0.10	57	206	8.4	844	70
		6	HS	30	95	95	90	20	0.10	57	103	4.7	466	80

Uwaga 1) Wydajność obróbki zależy od takich parametrów, jak sztywność obrabiarki, sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego, ciśnienie oraz natężenie przepływu chłodziwa.

Uwaga 2) Zaleca się chłodzenie wewnętrzne. Użyć oprawki typu FMH z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa. Bardziej skuteczne jest stosowanie chłodzenia zewnętrznego z przelotowym kanałem chłodziwa.

Uwaga 3) Maksymalna głębokość skrawania (apmx) zależy od sztywności i mocy obrabiarki.

K

NA RZĘDZIA OBRÓTOWE



# DCCC

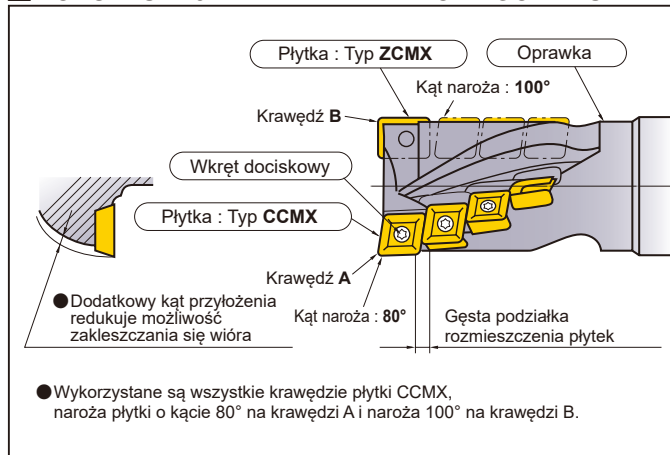
- P
- M
- K
- N
- S
- H

K

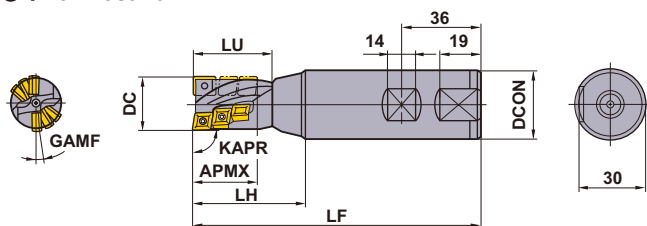
NARZĘDZIA OBROTOWE



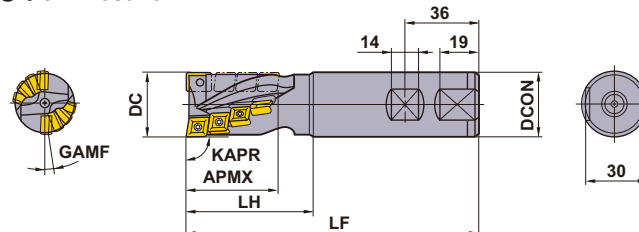
### KONSTRUKCJA FREZA TRZIENIOWEGO TYPU DCCC



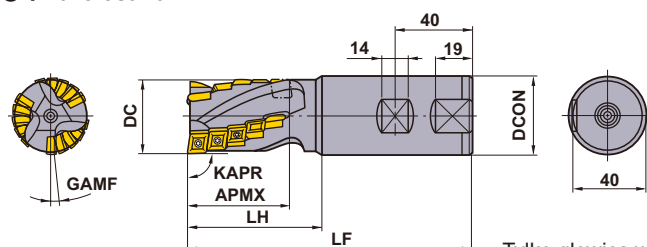
#### ● φ25 2 ostrza



#### ● φ32 2 ostrza



#### ● φ40 3 ostrza



### ■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON





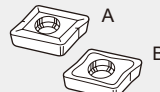
KAPR : 90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)					GAMF	WT* (kg)	Liczba płytek		Płytki obwodowe i czołowe		Tylko płytka czołowa	
			LF	DCON	LH	LU	APMX			Czołowe	Razem	Typ	Liczba płytek	Typ	Liczba płytek
25	DCCCR2506S32	●	130	32	50	36	27	8°	0.6	2	6	CCMX08	5	ZCMX08	1
25	DCCCR2510S32	●	150	32	70	56	44	8°	0.7	2	10	CCMX08	9	ZCMX08	1
32	DCCCR3208S32	●	140	32	60	—	43	8°36'	0.8	2	8	CCMX09	7	ZCMX09	1
32	DCCCR3212S32	●	160	32	80	—	63	8°36'	0.8	2	12	CCMX09	11	ZCMX09	1
40	DCCCR4015S40	●	150	40	70	—	53	5°31'	1.3	3	15	CCMX09	14	ZCMX09	1
40	DCCCR4015S42	★	150	42	70	—	53	5°31'	1.3	3	15	CCMX09	14	ZCMX09	1
40	DCCCR4024S40	●	180	40	100	—	83	5°31'	1.4	3	24	CCMX09	23	ZCMX09	1
40	DCCCR4024S42	★	180	42	100	—	83	5°31'	1.4	3	24	CCMX09	23	ZCMX09	1

\* WT : Masa


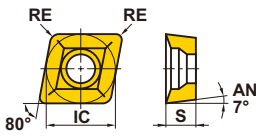
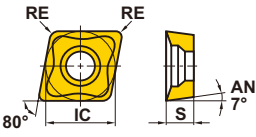

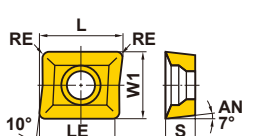
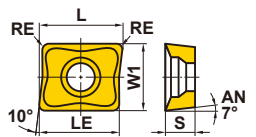
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Oznaczenie głowicy	*				
					
	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Typ klucza	Płytki	
				Płytki obwodowe i czołowe	Płytki czołowa (tylko 1 gniazdo)
<b>DCCCR25</b>	CS300890T	TKY08F	TKY08DS	CCMX083508EN-A	ZCMX083508ER-A
<b>DCCCR32</b> <b>DCCCR40</b>	CS350990T	TKY10F	TKY10DS	CCMX09T308EN-A or B	ZCMX09T308ER-A or B

\* Moment dokręcenia (N • m) : CS300890T=1,0, CS350990T=2,5

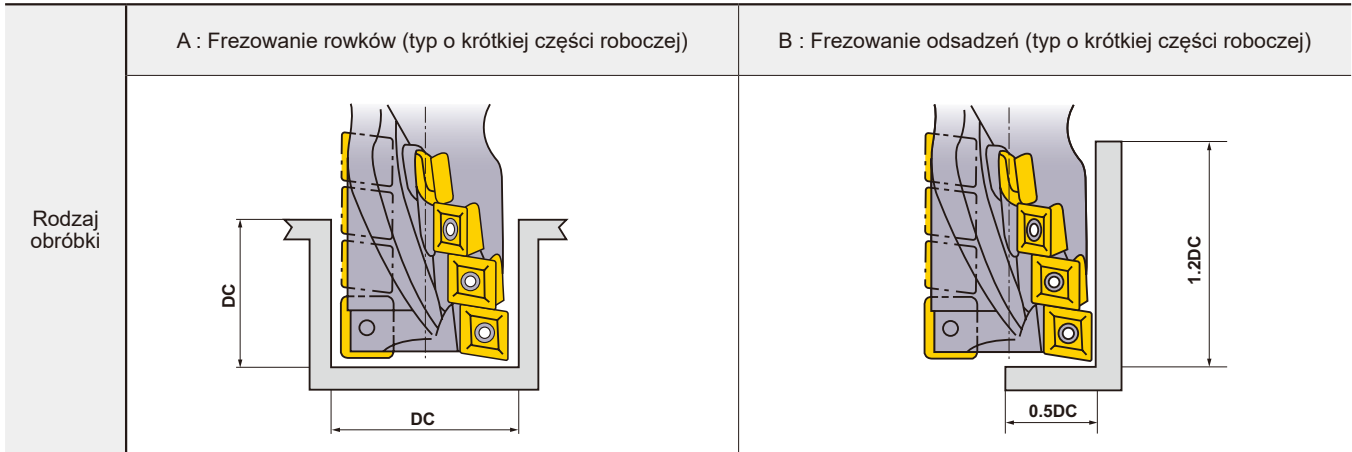
## PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal									Warunki obróbki (orientacyjnie):				Geometria		
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
	K	Żeliwo									Zaszlifowanie : E : Z promieniem						
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa twardości płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Węglik spiekany				Wymiary (mm)					
				F7030	VP15TF	UP20M	UT120T	L	LE	W1	IC	S	RE				
	<b>CCMX083508EN-A</b>	M	E	●	★	★	—	—	—	7.94	3.5	0.8					
	<b>CCMX09T308EN-A</b>	M	E	●	★	★	—	—	—	9.525	3.97	0.8					
Typ z mocną krawędzią skrawającą	<b>CCMX09T308EN-B</b>	M	E	●		★	—	—	—	9.525	3.97	0.8					
	<b>ZCMX083508ER-A</b>	M	E	●		★	11.0	8.5	7.94	—	3.5	0.8					
	<b>ZCMX09T308ER-A</b>	M	E	●	●	★	12.7	11.0	9.525	—	3.97	0.8					
Typ z mocną krawędzią skrawającą	<b>ZCMX09T308ER-B</b>	M	E	●	★		12.7	11.0	9.525	—	3.97	0.8					

K  
NARZĘDZIA OBRÓTOWE



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

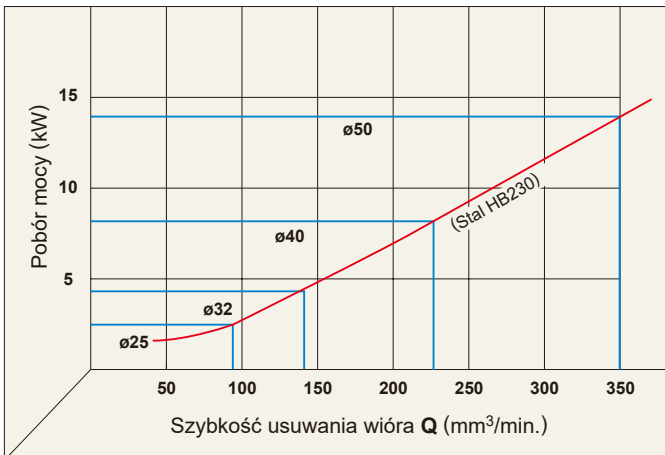


Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Rodzaj obróbki	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw stołu (mm/min)		
					φ25	φ32	φ40
P Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	F7030	A	200 (160–240)	120 (100–140)	120 (100–140)	120 (100–140)
		F7030	B	200 (160–240)	200 (180–220)	200 (180–220)	230 (200–250)
Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	F7030	A	160 (130–180)	120 (100–140)	120 (100–140)	140 (120–150)
		F7030	B	160 (130–180)	150 (120–180)	150 (120–180)	180 (150–200)
	280–350HB	F7030	A	160 (130–180)	100 (80–120)	100 (80–120)	130 (100–150)
		F7030	B	160 (130–180)	120 (100–140)	120 (100–140)	150 (120–180)
M Stal nierdzewna	≤ 200HB	F7030	A	80 (60–100)	70 (50–90)	70 (50–90)	70 (50–90)
		F7030	B	130 (100–160)	100 (80–120)	100 (80–120)	120 (100–140)
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤ 450MPa	UT120T	A	120 (100–140)	200 (180–220)	200 (180–220)	230 (200–250)
		UT120T	B	120 (100–140)	230 (200–250)	230 (200–250)	260 (240–280)

- $\text{Obroty (min}^{-1}\text{)} = (1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$
- $\text{Posuw stołu (mm/min)} = \text{Posuw na ostrze} \times \text{Liczba płytek} \times \text{Obroty freza}$

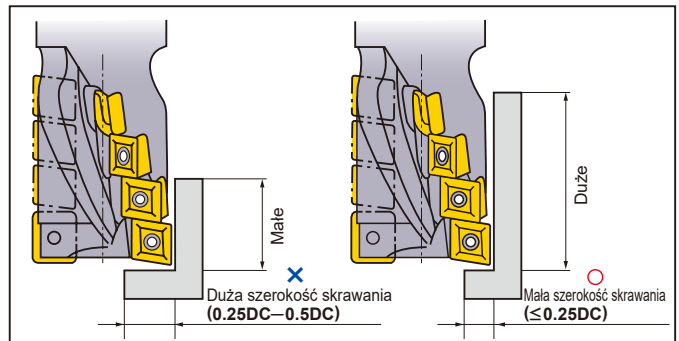
### POBÓR MOCY

- Poniższy wykres ma charakter orientacyjny. Parametry skrawania należy dobrać odpowiednio do mocy obrabiarki.
- $\text{Szybkość usuwania wióra } Q \text{ (mm}^3\text{/min.)} = \text{Posuw stołu} \times \text{Głębokość skrawania} \times \text{Szerokość skrawania} \div 1000$



### UŻYCIE FREZA O DŁUGIEJ CZĘŚCI ROBOCZEJ

- Duży wysięg i duża szerokość skrawania powoduje powstawanie drgań podczas obróbki i złamanie freza.
- W kierunku osiowym utrzymywać małą szerokość i dużą głębokość skrawania. (Patrz poniższy rysunek).
- W przypadku frezowania rowków posuw stołu nie powinien być większy od połowy wartości podanych w powyższej tabeli. (W miarę możliwości używać freza o krótkiej części roboczej).



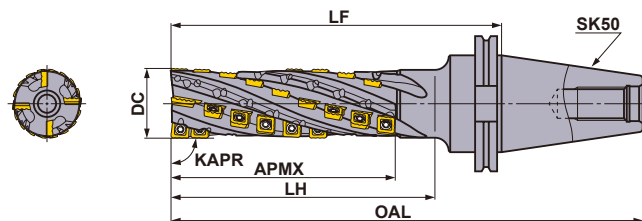
# FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN



## SPX



● Typ na chwycie SK50



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

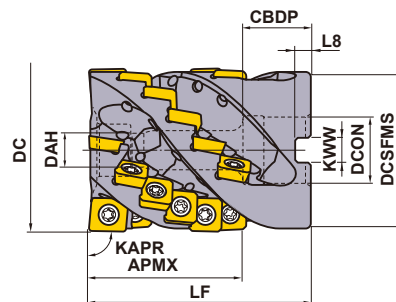
KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek			Wymiary (mm)					Liczba płytek		
		Liczba rowków wlotowych	Razem	Czołowe	DC	OAL	LH	LF	APMX	Płytki czołowe, narożne A		Płytki obwodowe
										JPMX 190412-○○	MPMX 120412-○○	SPMX 120408-○○
SPX4R06324SK50NS	<input type="checkbox"/>	2	24	4	63	289.6	140	188	110	2	2	20
SPX4R06334SK50NM	<input type="checkbox"/>	2	34	4	63	339.6	190	238	157	2	2	30
SPX4R06344SK50NL	<input type="checkbox"/>	2	44	4	63	389.6	240	288	205	2	2	40
SPX4R06356SK50NX	<input type="checkbox"/>	2	56	4	63	439.6	290	338	261	2	2	52

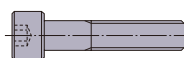
: Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K203



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
φ63	HSC12070	
φ80	HSC16065	






## ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek		Wymiary (mm)									Liczba płytek		
		Liczba osi KAPR	Razem	DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	APMX	Płytki czołowe, narożne A		Płytki obwodowe
													MPMX	SPMX	
SPX4-063A24A058RA	●	4	24	63	85	27	28	13	60	12.4	7	58	JPMX 140412-○○	MPMX 120412-○○	SPMX 120408-○○
SPX4-080A24A058RA	★	4	24	80	85	32	40	17	76.8	14.4	8	58	JPMX 140412-○○	MPMX 120412-○○	SPMX 120408-○○

Uwaga 1) W przypadku użycia wewnętrznego przepływu chłodziwa należy zastosować oprawkę do frezów czołowych umożliwiającą chłodzenie przez narzędzie. Nie jest możliwe zastosowanie zwykłych opravek z kanałami centralnymi lub bocznymi.

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawy narzędzia							
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki czołowe, narożne A		Płytki czołowe, narożne B	
SPX	TS55	TKY25D	MK1KS	JPMX140412-WH	MPMX120412-WH	SPMX120408-WH	
				JPMX140412-JM	MPMX120412-JM	SPMX120408-JM	

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS55=7,5

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal			Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna						
		M	Stal nierdzewna									
		K	Żeliwo									
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu									
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany		Wymiary (mm)					Geometria	
				VP15TF	VP20RT	L	LE	W1	IC	S		RE
Typ z fałsistą krawędzią skrawającą (Łamacz WH) Płytki czółowe, narożne A		JPMX190412-WH	M	●	●	19.81	17.6	12.7	—	4.76	1.2	
		* JPMX140412-WH	M	●	●	15.04	12.9	12.7	—	4.76	1.2	
	Płytki czółowe, narożne B		MPMX120412-WH	M	●	●	—	—	—	12.7	4.76	1.2
Typ z fałsistą krawędzią skrawającą (Łamacz WH) Płytki obwodowe		SPMX120408-WH	M	●	●	—	—	—	12.7	4.76	0.8	
Typ z prostą krawędzią skrawającą (Łamacz JM) Płytki czółowe, narożne A		JPMX190412-JM	M	●	●	19.81	17.6	12.7	—	4.83	1.2	
		* JPMX140412-JM	M	●	●	15.04	12.9	12.7	—	4.79	1.2	
	Płytki czółowe, narożne B		MPMX120412-JM	M	●	●	—	—	—	12.7	4.79	1.2
Typ z prostą krawędzią skrawającą (Łamacz JM) Płytki obwodowe		SPMX120408-JM	M	●	●	—	—	—	12.7	4.80	0.8	

\* Używać wyłącznie do głowicy nasadzonej.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA (FREZ TRZPIENIOWY)

### PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Szerokość skrawania : ae (mm) Posuw na ząb : fz (mm/ząb)							
				φ 50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)			φ 63 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)				
				S (APMX=110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)	S (APMX=110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)	X (APMX=261)	
P Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	VP15TF	WH	120 (100-140)	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.15-0.25	≤2.5 0.10-0.20	≤12.5 0.15-0.25	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.15-0.25	≤2.5 0.10-0.20
			JM	120 (100-140)	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15	≤10.0 0.10-0.20	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15
	180-350HB		WH	80 (70-120)	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.15-0.25	≤2.5 0.10-0.20	≤12.5 0.15-0.25	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.15-0.25	≤2.5 0.10-0.20
			JM	80 (70-120)	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15	≤10.0 0.10-0.20	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15
	≤ 300HB		WH	80 (60-100)	≤10.0 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15	≤12.5 0.10-0.20	≤10.0 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15
			JM	80 (60-100)	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.05-0.10	≤10.0 0.10-0.15	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.05-0.10
M Stal nierdzewna	≤ 200HB	VP20RT	WH	80 (60-100)	≤7.5 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10	≤10.0 0.08-0.15	≤7.5 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10
			JM	80 (60-100)	≤5.0 0.08-0.15	≤3.5 0.08-0.15	≤2.0 0.05-0.10	≤7.5 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤3.5 0.08-0.15	≤2.0 0.05-0.10
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF	WH	100 (80-120)	≤10.0 0.15-0.40	≤5.0 0.15-0.35	≤2.5 0.10-0.30	≤12.5 0.15-0.40	≤10.0 0.15-0.40	≤5.0 0.15-0.35	≤2.5 0.10-0.30
			JM	100 (80-120)	≤7.5 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.05-0.20	≤10.0 0.10-0.25	≤7.5 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.05-0.20
	Żeliwo sferoidalne (GGG) Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa		WH	80 (60-100)	≤10.0 0.15-0.35	≤5.0 0.15-0.30	≤2.5 0.10-0.25	≤12.5 0.15-0.35	≤10.0 0.15-0.35	≤5.0 0.15-0.30	≤2.5 0.10-0.25
			JM	80 (60-100)	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15	≤10.0 0.10-0.20	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.05-0.15
S Stop tytanu	≤ 350HB	VP20RT	WH	40 (35-50)	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.0 0.05-0.10	≤7.5 0.05-0.10	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.0 0.05-0.10
			JM	40 (35-50)	≤3.5 0.05-0.10	≤2.5 0.05-0.10	≤1.5 0.05-0.10	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.5 0.05-0.10	≤1.5 0.05-0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

Uwaga 2) Jeśli podczas obróbki naroży kąt pomiędzy frezem a przedmiotem obrabianym przekracza 90°, należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 10-20% a głębokość skrawania w kierunku promieniowym (ae) o 50%. O ile to możliwe, należy wybrać również drogę skrawania podczas obróbki naroży.

### PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania : ap (mm) Posuw na ząb : fz (mm/ząb)							
				φ 50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)			φ 63 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)				
				S (APMX=110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)	S (APMX=110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)	X (APMX=261)	
P Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	VP15TF	WH	60 (50-120)	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15	≤12.5 0.10-0.25	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15
			JM	60 (50-120)	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15	≤10.0 0.10-0.15	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15
	180-350HB		WH	60 (50-100)	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15	≤12.5 0.10-0.25	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15
			JM	60 (50-100)	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15	≤10.0 0.10-0.15	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15
	≤ 300HB		WH	50 (40-80)	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15	≤12.5 0.10-0.25	≤10.0 0.10-0.25	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.15
			JM	50 (40-80)	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15	≤10.0 0.10-0.15	≤7.5 0.10-0.15	≤5.0 0.10-0.15	≤2.5 0.10-0.15
M Stal nierdzewna	≤ 200HB	VP20RT	WH	40 (35-80)	≤10.0 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10	≤12.5 0.08-0.15	≤10.0 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10
			JM	40 (35-80)	≤7.5 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10	≤10.0 0.08-0.15	≤7.5 0.08-0.15	≤5.0 0.08-0.15	≤2.5 0.05-0.10
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF	WH	50 (40-80)	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.10-0.20	≤12.5 0.15-0.25	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.10-0.20
			JM	50 (40-80)	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.20	≤10.0 0.10-0.20	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.20
	Żeliwo sferoidalne (GGG) Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa		WH	40 (35-80)	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.10-0.20	≤12.5 0.15-0.25	≤10.0 0.15-0.25	≤5.0 0.10-0.25	≤2.5 0.10-0.20
			JM	40 (35-80)	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.20	≤10.0 0.10-0.20	≤7.5 0.10-0.20	≤5.0 0.10-0.20	≤2.5 0.10-0.20
S Stop tytanu	≤ 350HB	VP20RT	WH	35 (30-50)	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.0 0.05-0.10	≤7.5 0.05-0.10	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.0 0.05-0.10
			JM	35 (30-50)	≤3.5 0.05-0.10	≤2.5 0.05-0.10	≤1.5 0.05-0.10	≤5.0 0.05-0.10	≤3.5 0.05-0.10	≤2.5 0.05-0.10	≤1.5 0.05-0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

Uwaga 2) W przypadku frezowania rowków prosimy użyć frezów o wyższej sztywności, np. SPX4R05016WNES/BT50NES.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA (FREZ NASADZANY)

### PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	VP15TF JM	120 (100–140)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
			120 (100–140)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Stal węglowa Stal stopowa	VP15TF JM	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
			100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Stal narzędziowa stopowa	VP15TF JM	100 (60–110)	–0.5DC	–10	0.10–0.20
			80 (60–100)	0.5DC–	–10	0.10–0.15
M	Stal nierdzewna	VP20RT JM	140 (100–150)	–0.5DC	–10	0.10–0.25
			120 (100–140)	0.5DC–	–10	0.10–0.20
K	Żeliwo szare	VP15TF WH	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.25–0.40
			100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.25–0.40
		VP15TF JM	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
			100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF WH	100 (60–110)	–0.5DC	–10	0.20–0.35
			80 (60–110)	0.5DC–	–10	0.20–0.35
VP15TF JM		100 (60–120)	–0.5DC	–10	0.15–0.30	
		80 (60–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.30	
S	Stop tytanu	VP20RT JM	45 (35–50)	–0.5DC	–10	0.08–0.10
			40 (35–50)	0.5DC–	–10	0.08–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

### PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	VP15TF JM	120 (100–140)	–10	DC	0.15–0.25
	Stal węglowa Stal stopowa	VP15TF JM	100 (80–120)	–0.25DC	DC	0.15–0.25
	Stal narzędziowa stopowa	VP15TF JM	80 (60–100)	–10	DC	0.10–0.20
M	Stal nierdzewna	VP20RT JM	100 (80–140)	–10	DC	0.10–0.15
K	Żeliwo szare	VP15TF WH	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.25
			60 (50–100)	–0.6DC	DC	0.10–0.20
		VP15TF JM	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.20
			60 (50–100)	–0.6DC	DC	0.10–0.15
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF WH	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.25
			60 (50–100)	–0.5DC	DC	0.10–0.20
VP15TF JM		80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.20	
		60 (50–100)	–0.5DC	DC	0.10–0.15	
S	Stop tytanu	VP20RT JM	40 (35–50)	–0.25DC	DC	0.06–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>



# ASPX

NEW

P

M

K

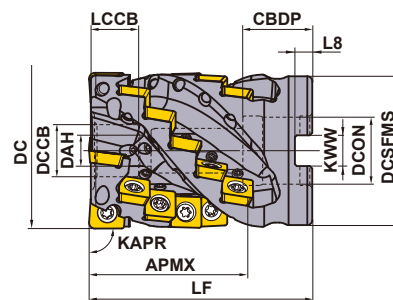
N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
φ50	HSC10070	
φ63	HSC12070	
φ80	HSC16080	

### ■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

Z kanałem chłodziwa: Oprawka do głowic nasadzanych powinna posiadać przelotowy kanał chłodziwa.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)
					LF	DCON		
50	ASPX4-050A03A054RA15	●	3	15	85	22	0.6	54
63	ASPX4-063A04A064RA24	●	4	24	90	27	1.0	64
80	ASPX4-080A05A075RA35	●	5	35	100	32	2.0	75

### WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							
		DCON	CBBP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
50	ASPX4-050A03A054RA15	22	21	10.5	17	14	47	10.4	6.3
63	ASPX4-063A04A064RA24	27	28	12.5	21	19	60	12.4	7
80	ASPX4-080A05A075RA35	32	28	16.5	27	20	76	14.4	8

### CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*						Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	JPGX	SPGX
ASPX4-050A	TS55	W10-S1	TKY25D	HSD04004H08	18	MK1KS	3	12
ASPX4-063A	TS55	W12-S1	TKY25D	HSD04004H08	28	MK1KS	4	20
ASPX4-080A	TS55	W16-S1	TKY25D	HSD04004H08	40	MK1KS	5	30

\* Moment dokręcenia (N · m) : TS55 = 5.0

	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)	Zaślepka dyszy chłodziwa
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm	—
Numer zamówieniowy	HSD04004H06	HSD04004H08	HSD04004H12	HSD04004H16	HSS04004

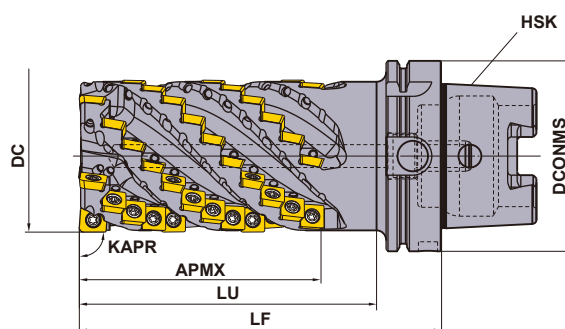
Uwaga 1) Dostępne są dysze o różnych średnicach, od których zależy ciśnienie chłodziwa.

Należy dobrać właściwą dyszę zgodnie ze specyfikacją.

Uwaga 2) Do zaślepienia dyszy chłodziwa należy użyć zaślepki, nr zam. HSS04004 (wkręt M4x4 z płaską końcówką, wg JIS B 1177, moment dokręcenia 1.5 Nm).

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.





Narzędzie występuje standardowo tylko w wersji prawej (R). Typ z chwytem HSK ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE





## ■ TYP Z CHWYTEM HSK

KAPR: 90°

Z kanałem doprowadzającym chłodziwo


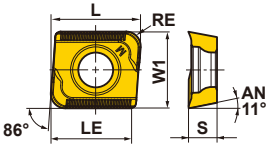

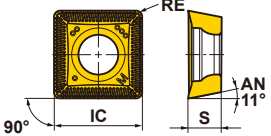
DC	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			HSK	APMX (mm)
					LF	LU	DCONMS		
80	ASPX4R0805H100A127SA	★	5	60	190	156	100	HSK-A100	127
80	ASPX4R0805H125A127SA	★	5	60	190	156	125	HSK-A125	127

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*				Liczba płytek		
	 Wkręt dociskowy	 Typ klucza	 Dysza chłodziwa	 Ilość Smar zapobiegający zatarciu		JPGX	SPGX
ASPX4R0805H100A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55
ASPX4R0805H125A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS55 = 5.0

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	Klasa dokładności płytki				Zaszlifowanie				Warunki obróbki (orientacyjnie):			
	● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie : E : Z promieniem													
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Wymiary (mm)						Geometria
				MP9140				L	LE	W1	IC	S	RE	
Płytki czółowa  2 naroża	JPGX1404080PPER-JM	G	E	●				15.12	13.4	12.7	—	4.8	0.8	
	JPGX1404120PPER-JM	G	E	●				15.06	13.3	12.7	—	4.8	1.2	
	JPGX1404160PPER-JM	G	E	●				15.00	13.3	12.7	—	4.8	1.6	
	JPGX1404240PPER-JM	G	E	●				14.88	13.2	12.7	—	4.8	2.4	
	JPGX1404320PPER-JM	G	E	●				14.72	13.1	12.7	—	4.8	3.2	
	JPGX1404400PPER-JM	G	E	●				14.64	13.0	12.7	—	4.8	4.0	
	JPGX1404500PPER-JM	G	E	●				14.49	13.0	12.7	—	4.8	5.0	
	JPGX1404635PPER-JM	G	E	●				14.29	12.9	12.7	—	4.8	6.35	
Płytki obwodowa  4 naroża	SPGX1204100PPER-JM	G	E	●				—	—	—	12.7	4.8	1.0	

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Szerokość skrawania <b>ae</b> (mm)	Prędkość skrawania <b>Vc</b> (m/min)	Posuw na ząb <b>fz</b> (mm/ząb)
<b>S</b> Stopy Ti Ti-6Al-4V, Ti-6Al-4V-ELI Ti-10V-2Fe-3Al Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr itd.	$ae \leq 0.5DC$	60(50–80)	0.12(0.10–0.14)
	$0.5DC < ae < 0.8DC$	50(40–60)	0.10(0.08–0.12)
	$ae \geq 0.8DC$	40(50–60)	0.08(0.06–0.10)

Uwaga 1) Wydajność skrawania zależy od sztywności obrabiarki i zamocowania, oraz objętości i ciśnienia podawanego chłodziwa. Dobrać odpowiednio do potrzeb.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki i wrzeciona o średnicy dostosowanej do obróbki ciężkiej stopów tytanu. (Chwył stożkowy 7/24 nr 50 lub 60 albo HSK-A100 lub 150 o wysokiej sztywności, moc min. 15 kW i moment obrotowy min. 500 Nm, prędkość obrotowa maks. 500min<sup>-1</sup> obr./min.).

Uwaga: podczas obróbki przy dużych obciążeniach może wystąpić przekroczenie mocy wrzeciona obrabiarki.

Uwaga 3) W razie wystąpienia śladów od drgań samowzbudnych lub przeciążenia obrabiarki, zaleca się zmniejszenie głębokości skrawania ap.

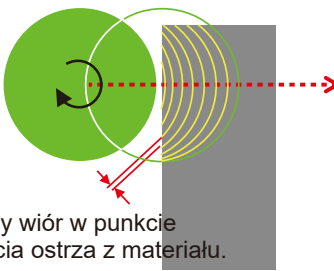
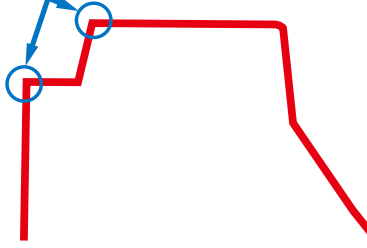
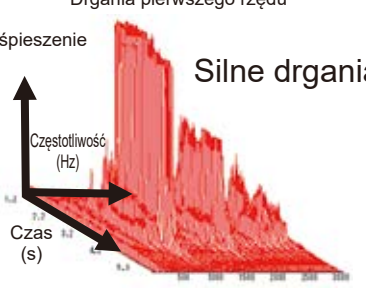
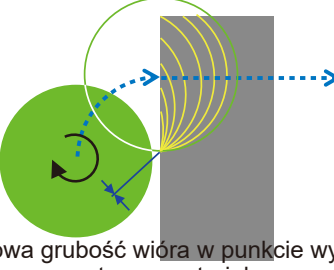


Uwaga 4) Układ zasilania chłodziwem obejmuje doprowadzanie wewnętrzne i zewnętrzne chłodziwa; zaleca się podawanie chłodziwa w dużych ilościach.

Uwaga 5) Zalecane jest zastosowanie metody wejścia w materiał po łuku i frezowanie współbieżne. (Patrz str. K211)

# Sposób użycia

## Pozytywny wpływ zastosowania metody wejścia w materiał po łuku

Wejście w materiał po łuku pozwala uniknąć nagłego wzrostu obciążeń skrawania i zapobiec wykruszeniom krawędzi płytek, które często występuje na początku obróbki.

Metoda wejścia w materiał	Symulacja obciążeń skrawania	Wykres częstotliwości drgań obróbkowych
<p>Wejście po linii prostej</p>  <p>Gruby wiór w punkcie wyjścia ostrza z materiału.</p>	<p>Nagły wzrost obciążeń skrawania. Wysokie ryzyko wykruszeń krawędzi</p> 	<p>Drgania pierwszego rzędu</p> <p>Przyspieszenie</p> <p>Silne drgania</p>  <p>Częstotliwość (Hz)</p> <p>Czas (s)</p>
<p>Wejście w materiał po łuku</p>  <p>Zerowa grubość wióra w punkcie wyjścia ostrza z materiału.</p>	<p>Łagodny wzrost obciążeń skrawania.</p> 	<p>Prawie brak drgań</p> <p>Drgania pierwszego rzędu</p> 

Zalecane frezowanie współbieżne.

## STOSOWANIE PŁYTEK O DUŻYM PROMIENIU NAROŻA

Używając płytek o promieniu naroża  $RE \geq R3.2\text{mm}$ , przygotować głowicę wykonując promień R, zgodnie z tabelą poniżej.



Promień naroża płytki (RE)

Promień naroża korpusu głowicy R

Promień naroża płytki RE (mm)	Promień naroża korpusu głowicy R (mm)
3.2	3.0
4.0	4.0
5.0	5.0
6.35	6.2



### SRF/SRB

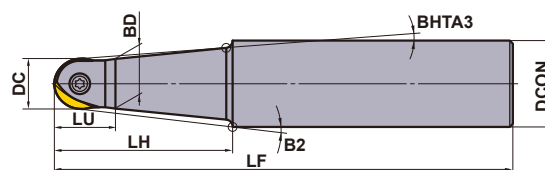
- P M K N S H

K

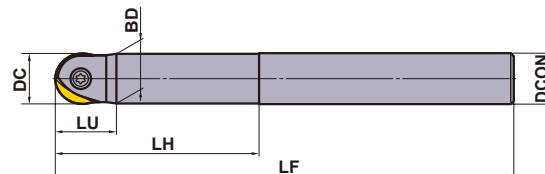
NARZĘDZIA OBROTOWE



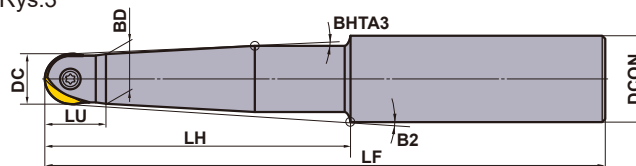
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

### ■ TYP Z CHWYTEM STALOWYM

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)									Rys.	Wkręt dociskowy *1	Typ klucza	Płytki
				RE *2	DC	DCON	LF	BD	LH	LU	B2	BHTA3				
Standard	SRFH10S12M	●	1	5	10	12	110	9.5	40	13	1.63°	1.5°	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S16M	●	1	6	12	16	120	11.5	50	15	2.6°	1.5°	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S20M	●	1	8	16	20	130	15.5	50	20	2.73°	1.5°	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S25M	●	1	10	20	25	150	19.5	70	24	2.38°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32M	●	1	12.5	25	32	180	24.5	80	30	2.97°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32M	●	1	15	30	32	200	29.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
	SRFH32S32M	●	1	16	32	32	200	31.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT32 SRBT32
Półdługi	SRFH10S12L	●	1	5	10	12	150	9.5	60	13	1.5°	1.5°	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S16L	●	1	6	12	16	160	11.5	70	15	1.78°	1.5°	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S20L	●	1	8	16	20	160	15.5	70	20	1.85°	1.5°	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S25L	●	1	10	20	25	180	19.5	80	24	2.05°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH20S20L80	●	1	10	20	20	180	19.5	80	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32L	★	1	12.5	25	32	200	24.5	100	30	2.28°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH25S25L100	●	1	12.5	25	25	200	24.5	100	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
SRFH30S32L	★	1	15	30	32	230	29.5	130	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30	
Długi	SRFH20S25E	●	1	10	20	25	220	19.5	120	24	1.5°	1.5°	3	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH20S20E120	●	1	10	20	20	220	19.5	120	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32E	●	1	12.5	25	32	250	24.5	150	30	1.5°	1.5°	3	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH25S25E150	●	1	12.5	25	25	250	24.5	150	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32E	●	1	15	30	32	300	29.5	200	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30

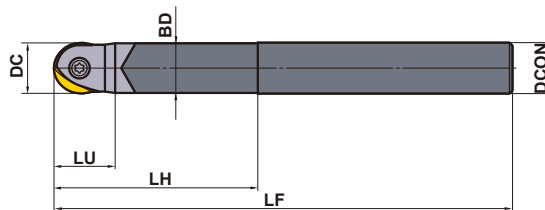
\*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

## CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

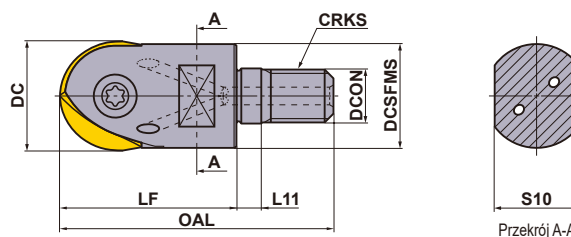
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)							Rys.	*1 Wkręt dociskowy	*2 Typ klucza	Płytki
				RE*2	DC	DCON	LF	BD	LH	LU				
Standard	SRFH10S10MW	●	1	5	10	10	110	9.5	40	13	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S12MW	●	1	6	12	12	120	11.5	50	15	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S16MW	●	1	8	16	16	130	15.5	50	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S20MW	●	1	10	20	20	180	19.5	80	24	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S25MW	●	1	12.5	25	25	200	24.5	100	30	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32MW	★	1	15	30	32	230	29.5	130	35	1	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
Długi	SRFH10S10LW	●	1	5	10	10	150	9.5	60	13	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S12LW	●	1	6	12	12	160	11.5	70	15	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S16LW	●	1	8	16	16	160	15.5	70	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH16S16EW	●	1	8	16	16	200	15.5	110	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S20LW	●	1	10	20	20	250	19.5	150	24	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S25LW	★	1	12.5	25	25	300	24.5	200	30	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32LW	★	1	15	30	32	350	29.5	250	35	1	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
				16	32	32	351	29.5	251	36				SRFT32 SRBT32

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w oprawkach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita LF będzie w każdym przypadku inna.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.



## GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanal do chłodzenia	Liczba płytek	Wymiary (mm)									*3 WT (kg)	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
				RE*2	DC	DCON	DCSFMS	OAL	LF	L11	S10	CRKS				
SRFH16AM0830	●	○	1	8	16	8.5	14.9	48	30	6	10	8	0.1	RS4015T	TKY15T	SRFT16 SRBT16
SRFH20AM1035	●	○	1	10	20	10.5	18.4	54	35	6	14	10	0.1	RS5020T	TKY20T	SRFT20 SRBT20
SRFH25AM1240	●	○	1	12.5	25	12.5	23.5	62	40	6	19	12	0.1	RS6025T	TKY25T	SRFT25 SRBT25
SRFH30AM1645	●	○	1	15	30	17	28.1	68	45	6	24	16	0.2	RS8030T	TKY30T	SRFT30 SRBT30
				16	32	17	28.1	69	46	6	24	16	0.2			SRFT32 SRBT32

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w oprawkach typu SRFH30AM1645.

Długość całkowita OAL będzie w każdym przypadku inna.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

\*3 WT : Masa

OPRAWKI > K244  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal				<b>Warunki obróbki:</b> ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna					Geometria	
	M	Stal nierdzewna										
	K	Żeliwo				IC	RE		L	LE	BS	S
	N	Metal nieżelazny					Promień naroża R	Tolerancja				
H	Stal hartowana				Wymiary (mm)							
Kształt	Numer zamówieniowy		Pokrywany									
			EP6120	VP15TF	MP8010							
	SRBT10		●			10	5	±0.02	8.5	5	—	2.6
	SRBT12		●			12	6	±0.02	10	6	—	3
	SRBT16		●			16	8	±0.025	12	8	—	4
	SRBT20		●			20	10	±0.025	15	10	—	5
	SRBT25		●			25	12.5	±0.035	18.5	12.5	—	6
	SRBT30		●			30	15	±0.035	22.5	15	—	7
	SRBT32		●			32	16	±0.035	23.5	16	—	7
	SRFT10		●	●	●	10	5	±0.006	8.5	5.5	0.5	2.6
	SRFT12		●	●	●	12	6	±0.006	10	6.5	0.5	3
	SRFT16		●	●	●	16	8	±0.006	12	9	1	4
	SRFT20		●	●	●	20	10	±0.006	15	11	1	5
	SRFT25		●	●	●	25	12.5	±0.006	18.5	13.5	1	6
	SRFT30		●	●	●	30	15	±0.006	22.5	16	1	7
	SRFT32		●	●	●	32	16	±0.006	23.5	17	1	7

## MONTAŻ PŁYTKI W OPRAWCE

### 1. Oczyszczyć płytkę i gniazdo

Oczyszczyć płytkę i gniazdo w korpusie oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką

### 2. Zamontować płytkę

Ustawić znak kontrolny na płytce u góry, jak pokazano na rysunku i wsadzić od góry wkręt dociskowy (tylko płytki typu SRF). Dokręcić wkręt dociskowy, jednocześnie dociskając mocno płytkę do ścianki gniazda płytki. Zalecane jest użycie smaru typu MK1KS zapobiegającego zatarciu. Dokręcić śrubę zalecanym momentem.





## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material obrabiany	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania $V_c$ (m/min)	Posuw na ząb $f_z$ (mm/ząb)	Głębokość skrawania $a_p$ (mm)	
<b>P</b> Stal konstrukcyjna	≤180HB	<b>EP6120</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC	
	Stal węglowa, Stal stopowa	<b>EP6120</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC	
		<b>VP15TF</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC	
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	<b>EP6120</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	<b>EP6120</b>	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
			<b>VP15TF</b>	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	<b>EP6120</b>	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC	
		<b>VP15TF</b>	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC	
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	<b>MP8010</b>	250 (80–450)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	<b>MP8010</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	<b>MP8010</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
<b>N</b>	Miedź, Stopy miedzi	—	<b>EP6120</b>	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
<b>H</b>	Stale hartowane	45–55HRC	<b>MP8010</b>	100 (60–120)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stale hartowane	55–65HRC	<b>MP8010</b>	80 (60–120)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.01DC

Uwaga 1) Powyższe wartości to średnie wartości parametrów rzeczywistej prędkości skrawania. Wartości te mogą ulegać niewielkim zmianom w zależności od stanu obrabiarki, która ma być stosowana i metody zamocowania przedmiotu obrabianego.

Wychodząc od powyższych parametrów należy dostosować te wartości do faktycznego stanu obrabiarki.

Uwaga 2) W przypadku frezów palcowych z chwytem z węglików spiekanych istnieje możliwość ustawienia parametrów wyższych o 20%.

Uwaga 3) Uwagi do frezowania stali hartowanej z użyciem gatunku MP8010.

- Maksymalnie skrócić wysięg freza.
- Użyć oprawki z węgla spiekanego.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania

## WZORY NA OBLICZENIE PRĘDKOŚCI SKRAWANIA

1. Podstawiając  $\theta^\circ$  ➔ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie P.  
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

$$\text{Wzór: Prędkość skrawania} = \frac{\pi \cdot DC \cdot \sin \theta \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

$$\theta^\circ = \cos^{-1} \left( \frac{DC - 2a_p}{DC} \right) + 90 - \alpha$$

n : Podstawiając (min<sup>-1</sup>)

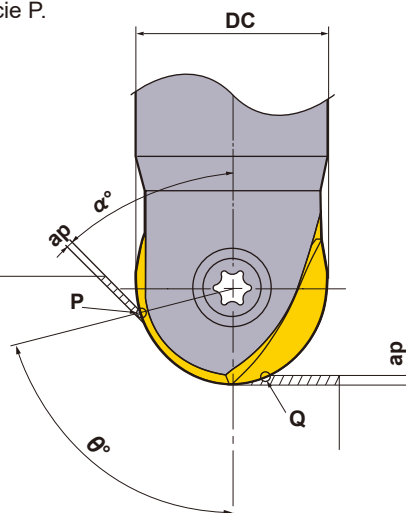
2. Podstawiając  $a_p$  ➔ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie Q.  
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

$$\text{Wzór: Prędkość skrawania} = \frac{2\pi n \sqrt{a_p (DC - a_p)}}{1000} \text{ (m/min)}$$

n : Podstawiając (min<sup>-1</sup>)

DC : Średnica freza (mm)

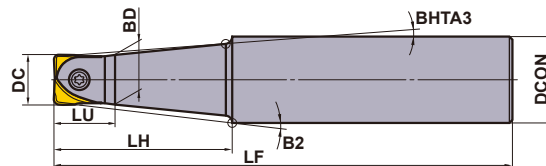
$a_p$  : Głębokość skrawania (mm)



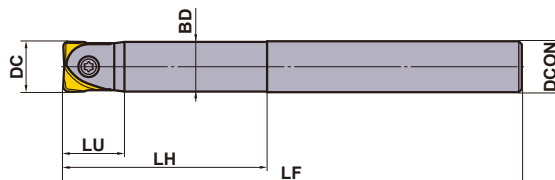




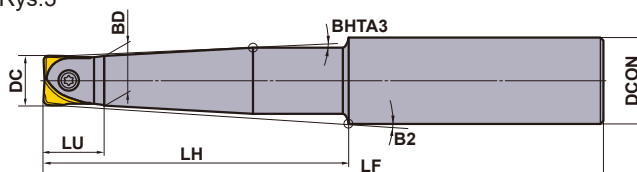
Rys.1



Rys.2



Rys.3



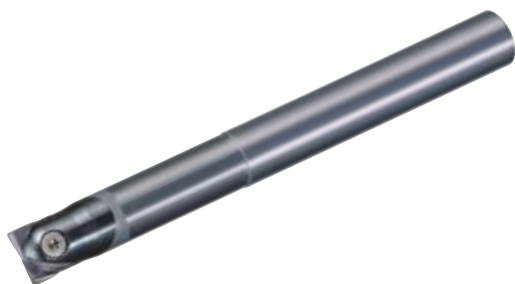
### ■ TYP Z CHWYTEM STALOWYM

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

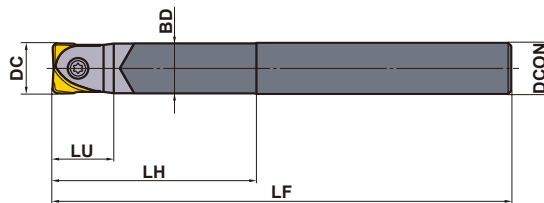
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)								Rys.	Wkręt dociskowy *	Typ klucza	Płytki
				DC	DCON	LF	BD	LH	LU	B2	BHTA3				
Standard	SRFH10S12M	●	1	10	12	110	9.5	40	13	1.63°	—	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S16M	●	1	12	16	120	11.5	50	15	2.60°	—	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S20M	●	1	16	20	130	15.5	50	20	2.73°	—	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S25M	●	1	20	25	150	19.5	70	24	2.38°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32M	●	1	25	32	180	24.5	80	30	2.97°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32M	●	1	30	32	200	29.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
	SRFH32S32M	●	1	32	32	200	31.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT32R
Półdługi	SRFH10S12L	●	1	10	12	150	9.5	60	13	1.5°	—	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S16L	●	1	12	16	160	11.5	70	15	1.78°	—	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S20L	●	1	16	20	160	15.5	70	20	1.85°	—	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S25L	●	1	20	25	180	19.5	80	24	2.05°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH20S20L80	●	1	20	20	180	19.5	80	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32L	★	1	25	32	200	24.5	100	30	2.28°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH25S25L100	●	1	25	25	200	24.5	100	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
SRFH30S32L	★	1	30	32	230	29.5	130	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R	
Długi	SRFH20S25E	●	1	20	25	220	19.5	120	24	1.5°	1.5°	3	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH20S20E120	●	1	20	20	220	19.5	120	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32E	●	1	25	32	250	24.5	150	30	1.5°	1.5°	3	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH25S25E150	●	1	25	25	250	24.5	150	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32E	●	1	30	32	300	29.5	200	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R

\* Moment dokręcenia (N · m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



## CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

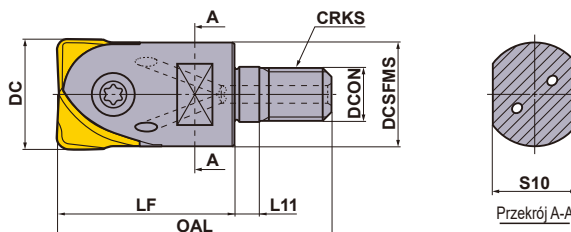
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)						Rys.	Wkręt dociskowy*	Typ klucza	Płytki
				DC	DCON	LF	BD	LH	LU				
Standard	SRFH10S10MW	●	1	10	10	110	9.5	40	13	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S12MW	●	1	12	12	120	11.5	50	15	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S16MW	●	1	16	16	130	15.5	50	20	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S20MW	●	1	20	20	180	19.5	80	24	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S25MW	●	1	25	25	200	24.5	100	30	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32MW	★	1	30	32	230	29.5	130	35	1	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
			32	32	231	29.5	131	36	SUFT32R				
Długi	SRFH10S10LW	●	1	10	10	150	9.5	60	13	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S12LW	●	1	12	12	160	11.5	70	15	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S16LW	●	1	16	16	160	15.5	70	20	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S20LW	●	1	20	20	250	19.5	150	24	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S25LW	★	1	25	25	300	24.5	200	30	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32LW	★	1	30	32	350	29.5	250	35	1	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
			32	32	351	29.5	251	36	SUFT32R				

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w głowicach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita LF, LH będzie w każdym przypadku inna.

\* Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0



## GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodzenia	Liczba płytek	Wymiary (mm)								WT*2 (kg)	Wkręt dociskowy*1	Typ klucza	Płytki
				DC	DCON	DCSFMS	OAL	LF	L11	S10	CRKS				
SRFH16AM0830	●	○	1	16	8.5	14.9	48	30	6	10	8	0.1	RS4015T	TKY15T	SUFT16R
SRFH20AM1035	●	○	1	20	10.5	18.4	54	35	6	14	10	0.1	RS5020T	TKY20T	SUFT20R
SRFH25AM1240	●	○	1	25	12.5	23.5	62	40	6	19	12	0.1	RS6025T	TKY25T	SUFT25R
SRFH30AM1645	●	○	1	30	17	28.1	68	45	6	24	16	0.2	RS8030T	TKY30T	SUFT30R
				32	17	28.1	69	46	6	24	16				SUFT32R

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w głowicach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita OAL, LF będzie w każdym przypadku inna.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

\*2 WT : Masa

OPRAWKI > K244  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001



## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Dla małej szerokości skrawania.\*)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	200 (80–300)	≤0.05DC	≤0.05DC	0.2 (≤0.4)
	Stale ulepszone cieplnie	≤45HRC	VP15TF	150 (80–200)	≤0.05DC	≤0.05DC	0.15 (≤0.3)
	Stal narzędziowa stopowa	180–380HB	VP15TF	150 (80–200)	≤0.05DC	≤0.05DC	0.15 (≤0.3)
M	Stal nierdzewna	≤270HB	VP15TF	150 (100–200)	≤0.05DC	≤0.05DC	0.2 (≤0.4)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MP8010	250 (180–450)	≤0.05DC	≤0.1DC	0.3 (≤0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MP8010	200 (80–300)	≤0.05DC	≤0.1DC	0.3 (≤0.4)
H	Stal hartowana	45–55HRC	MP8010	100 (80–120)	≤0.05DC	≤0.02DC	0.1 (≤0.2)
	Stal hartowana	55–65HRC	MP8010	80 (60–100)	≤0.05DC	≤0.02DC	0.1 (≤0.2)

\* Gdy posuw jest wzdłuż osi narzędzia jak w obróbce wykańczającej ścianek.

### ■ FREZOWANIE ROWKÓW • NAROŻY (Dla dużej szerokości skrawania.\*)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	200 (80–300)	≤0.02DC	≤DC	0.2 (≤0.4)
	Stale ulepszone cieplnie	≤45HRC	VP15TF	150 (80–200)	≤0.02DC	≤DC	0.15 (≤0.3)
	Stal narzędziowa stopowa	180–380HB	VP15TF	150 (80–200)	≤0.02DC	≤DC	0.15 (≤0.3)
M	Stal nierdzewna	≤270HB	VP15TF	150 (100–200)	≤0.02DC	≤DC	0.2 (≤0.4)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MP8010	250 (180–450)	≤0.03DC	≤DC	0.3 (≤0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MP8010	200 (80–300)	≤0.03DC	≤DC	0.3 (≤0.4)
H	Stal hartowana	45–55HRC	MP8010	100 (80–120)	≤0.01DC	≤DC	0.1 (≤0.2)
	Stal hartowana	55–65HRC	MP8010	70 (60–80)	≤0.01DC	≤DC	0.1 (≤0.2)

\* Gdy kierunek posuwu wzdłuż osi narzędzia jest zgodny z osią freza, np. podczas obróbki wykańczającej ścianek.

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą frezów ze standardową oprawką stalową. W razie wystąpienia drgań lub wykruszeń, należy odpowiednio do sytuacji zmniejszyć szerokość, głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

Uwaga 2) Wartość prędkości skrawania obliczono dla punktów na obwodzie freza. Prędkość wrzeciona obliczamy z następującego równania:  $n(\text{min}^{-1}) = 1000 \times \text{Prędkość skrawania } V_c \div \text{Średnica freza } DC \div 3.14$

(Uwaga 3) Uwagi do frezowania stali hartowanej z użyciem gatunku MP8010.

- Maksymalnie skrócić wysięg freza.
- Użyć oprawki z węglika spiekane.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania.

# SRM2

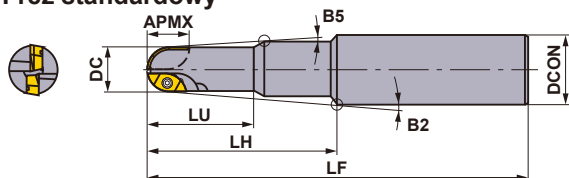
- P
- M
- K
- N
- S
- H

K

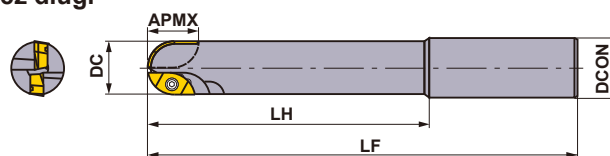
NARZĘDZIA OBROTOWE



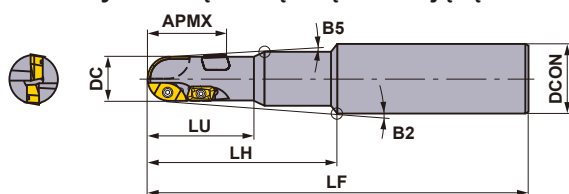
### ● Frez standardowy



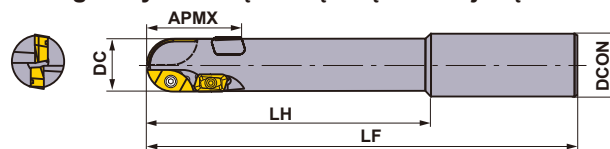
### ● Frez długi



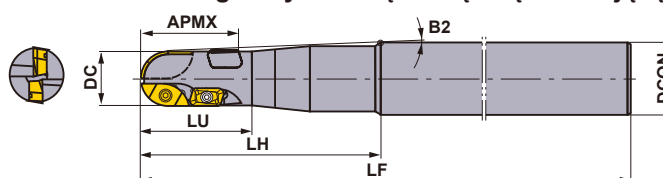
### ● Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą



### ● Frez długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



### ● Frez bardzo długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodzenia	Liczba płytek	Wymiary (mm)							*1 Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	*1 Płytki obwodowe	① Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	② Płytki obwodowe	③ Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	
					RE	DC	DCON	LF	LH	LU	APMX									B2
Standard	SRM2160SNM	★	—	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	—	①TKY08D	—	SRG16C	SRG16E	—
	SRM2160SAM	●	○	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	—	①TKY08D	—	SRM16C-M	SRM16E-M	—
	SRM2200SNM	★	—	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	—	①TKY08D	—	SRG20C	SRG20E	—
	SRM2200SAM	●	○	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	—	①TKY08D	—	SRM20C-M	SRM20E-M	—
	SRM2250SNM	★	—	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	—	②TKY15T	—	SRG25C	SRG25E	—
	SRM2250SAM	●	○	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	—	②TKY15T	—	SRM25C-M	SRM25E-M	—
	SRM2300SNM	★	—	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRG30C	SRG30E	—
	SRM2300SAM	●	○	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRM30C-M	SRM30E-M	—
	SRM2320SAM	●	—	2	16	32	32	200	100	45	28	0.5°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRG32C	SRG32E	—

\*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanal do chłodzenia	Liczba płytek	Wymiary (mm)							Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe		
					RE *2	DC	DCON	LF	LH	LU	APMX								B2	B5
Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą	SRM2200SNL	★	—	4	10	20	25	150	70	35	30	2.45°	1.5°	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2200SAL	●	○	4	10	20	25	150	70	35	30	2.45°	1.5°	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SNL	★	—	4	12.5	25	32	180	80	40	37	3.22°	1.5°	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SAL	●	○	4	12.5	25	32	180	80	40	37	3.22°	1.5°	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2300SNL	★	—	4	15	30	32	200	100	50	44	0.73°	0.5°	TS55	TS43	②TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②
	SRM2300SAL	★	○	4	15	30	32	200	100	50	44	0.73°	0.5°	TS55	TS43	②TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②
	SRM2320SAL	●	—	4	16	32	32	200	100	60	44	0.5°	0.5°	TS55	TS43	②TKY25T	③TKY15F	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	APMT1604 PDER-②
Frez długi	SRM2160SNF	★	—	2	8	16	16	150	70	—	12	—	—	TS25H	—	①TKY08D	—	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	—
	SRM2160SAF	★	○	2	8	16	16	150	70	—	12	—	—	TS25H	—	①TKY08D	—	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	—
	SRM2200SNF	★	—	2	10	20	20	180	100	—	14	—	—	TS32	—	①TKY08D	—	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	—
	SRM2200SAF	★	○	2	10	20	20	180	100	—	14	—	—	TS32	—	①TKY08D	—	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	—
	SRM2250SNF	★	—	2	12.5	25	25	200	120	—	19	—	—	TS43	—	②TKY15T	—	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	—
	SRM2250SAF	★	○	2	12.5	25	25	200	120	—	19	—	—	TS43	—	②TKY15T	—	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	—
	SRM2300SNF	★	—	2	15	30	32	230	150	—	24	—	—	TS55	—	②TKY25T	—	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	—
	SRM2300SAF	★	○	2	15	30	32	230	150	—	24	—	—	TS55	—	②TKY25T	—	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	—
Frez długi z wydłużoną krawędzią skrawającą	SRM2200SNLF	★	—	4	10	20	20	180	100	—	30	—	—	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2200SALF	★	○	4	10	20	20	180	100	—	30	—	—	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SNLF	★	—	4	12.5	25	25	200	120	—	37	—	—	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SALF	★	○	4	12.5	25	25	200	120	—	37	—	—	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2300SNLF	★	—	4	15	30	32	230	150	—	44	—	—	TS55	TS43	②TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②
	SRM2300SALF	★	○	4	15	30	32	230	150	—	44	—	—	TS55	TS43	②TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②
Frez bardzo długi z wydłużoną krawędzią skrawającą	SRM2200SNLL	★	—	4	10	20	25	250	120	35	30	1.5°	—	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2200SALL	★	○	4	10	20	25	250	120	35	30	1.5°	—	TS32	TS25	①TKY08D	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SNLL	★	—	4	12.5	25	32	300	170	37	37	1.5°	—	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2250SALL	★	○	4	12.5	25	32	300	170	37	37	1.5°	—	TS43	TS25	②TKY15T	③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-②
	SRM2300SNLL	★	—	4	15	30	32	350	100	50	44	1.5°	—	TS55	TS43	③TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②
	SRM2300SALL	★	○	4	15	30	32	350	100	50	44	1.5°	—	TS55	TS43	③TKY25T	③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-②

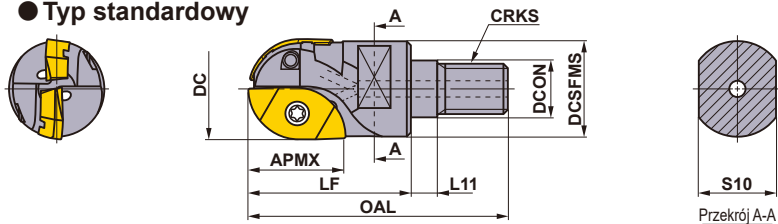
\*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

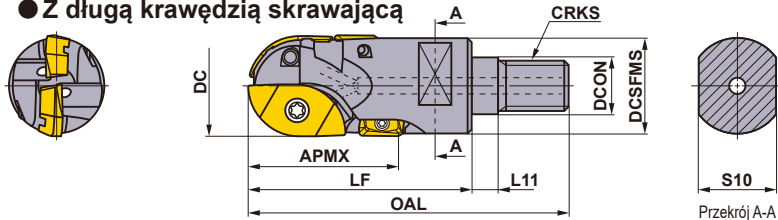




● Typ standardowy



● Z długą krawędzią skrawającą



## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodziwa	Wymiary (mm)									*3 WT (kg)	*1 Płytki wewnętrzne Wkręt dociskowy	*1 Płytki zewnętrzne	① ② ③ Typ klucza	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	
				*2 RE	DC	DCON	DCSFMS	OAL	LF	L11	S10	CRKS								APMX
Standard	SRM2160AM08S30	●	○	8	16	8.5	14.6	48	30	6	10	M8	12	0.1	TS25H	—	①TKY08D	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	—
	SRM2200AM10S35	●	○	10	20	10.5	18.6	54	35	6	14	M10	14	0.1	TS32	—	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	—
	SRM2250AM12S40	●	○	12.5	25	12.5	23.5	62	40	6	19	M12	19	0.2	TS43	—	②TKY15T	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	—
	SRM2300AM16S45	★	○	15	30	17	28.3	68	45	6	24	M16	24	0.2	TS55	—	②TKY25T	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	—
	SRM2320AM16S45	●	○	16	32	17	30.0	68	45	6	24	M16	28	0.2	TS55	—	②TKY25T	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	—
Głowica z wydłużoną krawędzią skrawającą	SRM2200AM10L45	★	○	10	20	10.5	18.6	64	45	6	14	M10	30	0.2	TS32	TS25	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2200M10L	□	—	10	20	10.5	18.6	66	47	6	15	M10	30	0.2	TS32	TS25	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2250AM12L55	★	○	12.5	25	12.5	23.5	77	55	6	19	M12	37	0.3	TS43	TS25	②TKY15T ③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2250M12L	□	—	12.5	25	12.5	23.5	77	55	6	17	M12	37	0.3	TS43	TS25	②TKY15T ③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2300AM16L60	★	○	15	30	17	28.3	83	60	6	24	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY25T ③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-2
	SRM2300M16L	□	—	15	30	17	28.3	86	63	6	22	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY15T ③TKY08F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-2
	SRM2320AM16L60	★	○	16	32	17	29.0	83	60	6	24	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY25T ③TKY15F	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	APMT1604 PDER-2
SRM2320M16L	□	—	16	32	17	29.0	86	63	6	22	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY15T ③TKY08F	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	APMT1604 PDER-2	

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5

\*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

\*3 WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)



# PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal	●	●	●	Warunki obróbki :						Geometria		
		M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●		● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna	
		K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		H	Stal hartowana	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywy				Wymiary (mm)							
				F7030	MP6120	MP9120	VP15TF	RE	L	LE	W1	S	BS	AN	B9
Płytki wewnętrzne	Typ z mocną krawędzią skrawającą	SRG16C	G	●	★	●		8	16	—	8.2	3.5	—	11°	—
		SRG20C	G	●	★	●		10	19	—	10.2	4.6	—	10°	18°
		SRG25C	G	●	★	●		12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°	18°
		SRG30C	G	●	★	●		15	28	—	15.3	7	—	10°	18°
		SRG32C	G	●	★	●		16	28	—	16.3	7	—	10°	18°
Płytki zewnętrzne	Typ z mocną krawędzią skrawającą	SRG16E	G	●	★	●		8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°	—
		SRG20E	G	●	★	●		10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°	—
		SRG25E	G	●	★	●		12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°	—
		SRG30E	G	●	★	●		15	25.2	—	12.2	7	—	9°	—
		SRG32E	G	●	★	●		16	26.1	—	13.1	7	—	9°	—
Płytki wewnętrzne	Płytki o małych oporach skrawania	SRM16C-M	M	●	★	●		8	16	—	8.2	3.5	—	11°	—
		SRM20C-M	M	●	★	●		10	19	—	10.2	4.6	—	10°	18°
		SRM25C-M	M	●	★	●		12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°	18°
		SRM30C-M	M	●	★	●		15	28	—	15.3	7	—	10°	18°
		SRM32C-M	M	●	★	●		16	28	—	16.3	7	—	10°	18°
Płytki zewnętrzne	Płytki o małych oporach skrawania	SRM16E-M	M	●	★	●		8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°	—
		SRM20E-M	M	●	★	●		10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°	—
		SRM25E-M	M	●	★	●		12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°	—
		SRM30E-M	M	●	★	●		15	25.2	—	12.2	7	—	9°	—
		SRM32E-M	M	●	★	●		16	26.1	—	13.1	7	—	9°	—
Płytki obwodowe	Typ z mocną krawędzią skrawającą	APMT1135PDER-H2	M	●		●		0.8	11.25	9	6.35	3.5	1.2	11°	—
		APMT1604PDER-H2	M	●		●		0.8	17.11	14	9.525	4.76	1.4	11°	—
*1	Płytki o małych oporach skrawania	APMT1135PDER-M2	M	●		●		0.8	11.18	9	6.35	3.5	1.2	11°	—
		APMT1604PDER-M2	M	●		●		0.8	17.10	14	9.525	4.76	1.4	11°	—

(Płytki wewnętrzne lub zewnętrzne, o małych oporach skrawania są płytkami wykonanymi w klasie dokładności M.)

\*1 Wytyczne doboru obwodowych płytek skrawających : Pierwszym wyborem jest niezwykle ostry łamacz typu M (APMT....PDER-M2).

Gdy wytrzymałość krawędzi skrawającej ma szczególne znaczenie, używać łamacza typu H (APMT....PDER-H2).

K

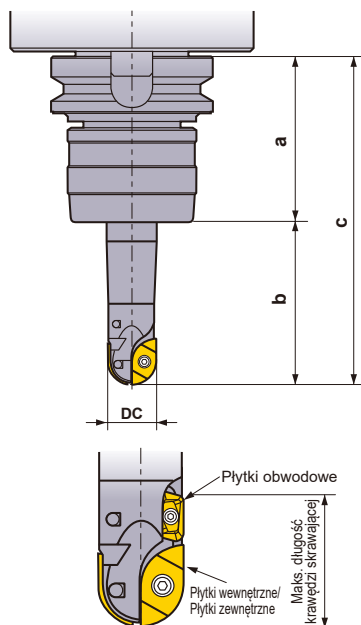
NARZĘDZIA OBROTOWE

OPRAWKI > K244  
 CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
 INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K223

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### SRM2 $\varnothing 16 - \varnothing 32$



(Długa krawędź skrawająca)

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

### Wysięg freza

Zalecane parametry skrawania dobiera się w oparciu o ugięcie, drgania i gładkość powierzchni, dla oprawki z chwytem BT50, dla podanych niżej warunków - "a", odległość od linii odniesienia do tylnego czoła oprawki i "b", długość szyjki (części roboczej) (wysięg freza względem oprawki).

Średnica freza:DC	Typ	a	b	c
16	Norma	105	50	155
	Długa szyjka		70	175
	Bardzo długi		—	—
20	Norma		70	175
	Długa szyjka		100	205
	Bardzo długi		150	255
25	Norma		80	185
	Długa szyjka		120	225
	Bardzo długi		200	305
30	Norma		100	205
	Długa szyjka	150	255	
	Bardzo długi	250	355	

### Zalecane parametry skrawania dla frezów z wydłużoną krawędzią skrawającą

Maksymalna długość krawędzi skrawającej frezów z długą krawędzią skrawającą i płytką obwodową wynosi 1.4-1.5DC. Głównym przeznaczeniem płytek obwodowych jest usuwanie niewielkich pozostałości obrobionej wstępnie powierzchni nad główną krawędzią skrawającą. Zalecana głębokość skrawania **ap**: patrz zalecane parametry skrawania.

### ■ Tolerancja promienia i inne wymiary po zamontowaniu płytek w korpusie

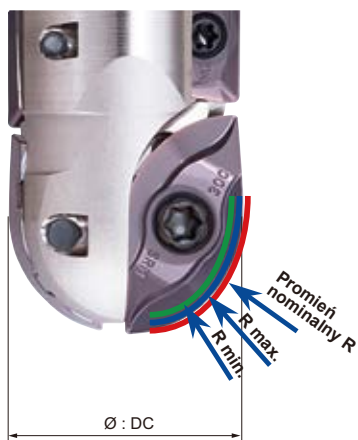
#### Tolerancja promienia

Średnica freza DC	Promień nominalny R	Tolerancja	R min.	R max.
16	8	G	7.925	7.975
		M	7.910	7.970
20	10	G	9.925	9.975
		M	9.910	9.970
25	12.5	G	12.425	12.475
		M	12.410	12.470
30	15	G	14.925	14.975
		M	14.910	14.970

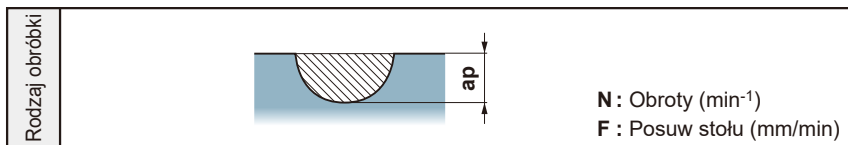
#### Wymiary po zamontowaniu płytek w korpusie

Średnica freza DC	Tolerancja	DC min.	DC max.
16	G	15.800	16.000
	M	15.770	15.990
20	G	19.800	20.000
	M	19.770	19.990
25	G	24.800	25.000
	M	24.770	24.990
30	G	29.800	30.000
	M	29.770	29.990

\*M : klasa tolerancji M



## FREZOWANIE ROWKÓW



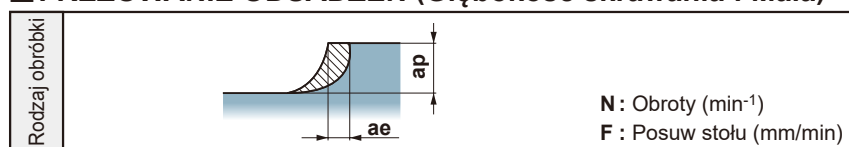
Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	φ16			φ20			φ25			φ30			
					N	F	ap	N	F	ap	N	F	ap	N	F	ap	
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	6	2546	306	8	2037	489	12.5	1698	407	15	
				Długa szyjka	3183	382	4	2546	306	4	2037	489	6	1698	407	7.5	
				Bardzo długi	—	—	—	2546	306	2	2037	489	4	1698	407	3	
				Standard	2785	334	6	2228	267	8	1783	428	12.5	1485	357	15	
				Długa szyjka	2785	334	4	2228	267	4	1783	428	6	1485	357	7.5	
				Bardzo długi	—	—	—	2228	267	2	1783	428	4	1485	357	3	
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	120 (100–160)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	2387	286	6	1910	229	8	1528	367	12.5	1273	306	15
					Długa szyjka	2387	286	4	1910	229	4	1528	367	6	1273	306	7.5
					Bardzo długi	—	—	—	1910	229	2	1528	367	4	1273	306	3
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	140 (120–160)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	2785	334	6	2228	267	8	1783	535	10	1485	594	12
					Długa szyjka	2785	334	4	2228	267	4	1783	535	5	1485	594	4.5
					Bardzo długi	—	—	—	2228	267	2	1783	535	2.5	1485	594	1.5
M Stal nierdzewna	≤270HB	200 (100–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	4	3183	382	5	2546	764	6	2122	849	7.5	
				Długa szyjka	3979	477	3	3183	382	3	2546	611	4	2122	637	4.5	
				Bardzo długi	—	—	—	3183	382	1.5	2546	509	1.5	2122	509	1.5	
K Żeliwo szare	≤350MPa	200 (150–300)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	796	6	3183	637	8	2546	1019	12.5	2122	849	15	
				Długa szyjka	3979	796	4	3183	637	4	2546	1019	7.5	2122	849	4.5	
				Bardzo długi	—	—	—	3183	637	2	2546	1019	4	2122	849	3	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	180 (150–240)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	716	6	2865	573	8	2292	917	12.5	1910	764	15
					Długa szyjka	3581	716	4	2865	573	4	2292	917	7.5	1910	764	4.5
					Bardzo długi	—	—	—	2865	573	2	2292	917	4	1910	764	1.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	160 (150–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	637	6	2546	509	8	2037	815	12.5	1698	679	15
					Długa szyjka	3183	637	4	2546	509	4	2037	815	7.5	1698	679	4.5
					Bardzo długi	—	—	—	2546	509	2	2037	815	4	1698	679	1.5
H Stal hartowana	45–50HRC	100 (60–120)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1989	239	4	1591	191	4	1273	255	6	1061	212	7.5	
				Długa szyjka	1989	239	2	1591	191	2	1273	255	4	1061	212	3	
				Bardzo długi	—	—	—	1591	191	1	1273	255	2.5	1061	212	1.5	
	Stal hartowana	50–60HRC	60 (40–100)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	4	955	115	4	764	153	6	637	127	7.5
					Długa szyjka	1194	143	2	955	115	2	764	153	4	637	127	3
					Bardzo długi	—	—	—	955	115	1	764	153	2.5	637	127	1.5
S Stop tytanu	≤350HB	50 (30–60)	MP9120	Standard	995	100	4	796	80	4	637	64	6	531	53	7.5	
				Długa szyjka	995	100	2	796	80	2	637	64	4	531	53	3	
				Bardzo długi	—	—	—	796	80	1	637	64	2.5	531	53	1.5	
	Stop żaroodporny	—	40 (30–60)	MP9120	Standard	796	80	4	637	64	4	510	51	6	425	43	7.5
					Długa szyjka	796	80	2	637	64	2	510	51	4	425	43	3
					Bardzo długi	—	—	—	637	64	1	510	51	2.5	425	43	1.5

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Głębokość skrawania : Mała)

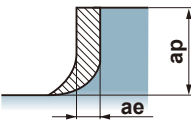


K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	φ16				φ20				φ25				φ30			
					N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	200 (160–250)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	796	4	6	3183	955	5	8	2546	1273	6	10	2122	1273	7.5	10
				Długa szyjka	3979	637	4	4	3183	637	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1273	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	382	5	4	2546	1019	6	5	2122	637	7.5	3
				Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	407	7.5	3
	280–350HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	407	7.5	3
				Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	679	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	509	7.5	3
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	679	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	509	7.5	3
				Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	407	7.5	1.5
Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
				Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	2.5	1698	407	7.5	1.5
				Standard	3979	477	4	6	3183	509	5	8	2546	764	6	10	2122	849	7.5	10
				Długa szyjka	3979	477	4	4	3183	382	5	6	2546	611	6	7.5	2122	849	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	382	5	4	2546	509	6	5	2122	424	7.5	1.5
M Stal nierdzewna	≤270HB	200 (100–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	4	6	3183	509	5	8	2546	764	6	10	2122	849	7.5	10
				Długa szyjka	3979	477	4	4	3183	382	5	6	2546	611	6	7.5	2122	849	7.5	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	382	5	4	2546	509	6	5	2122	424	7.5	1.5
				Standard	3979	1592	4	8	3183	1592	5	10	2546	1528	6	10	2122	1485	7.5	10
				Długa szyjka	3979	1194	4	6	3183	1273	5	8	2546	1528	6	10	2122	1485	7.5	6
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	955	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1061	7.5	3
K Żeliwo szare	≤350MPa	200 (150–300)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1592	4	8	3183	1592	5	10	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	10
				Długa szyjka	3979	1194	4	6	3183	1273	5	8	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	6
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	955	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1061	7.5	3
				Standard	3979	1592	4	8	3183	1592	5	10	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	10
				Długa szyjka	3979	1194	4	6	3183	1273	5	8	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	6
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	955	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1061	7.5	3
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	200 (150–280)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	1432	4	8	2865	1433	5	10	2292	1375	6	10	1910	1146	7.5	10
				Długa szyjka	3581	1074	4	6	2865	1146	5	8	2292	1375	6	10	1910	1146	7.5	6
				Bardzo długi	—	—	—	—	2865	860	5	6	2292	1146	6	7.5	1910	955	7.5	3
				Standard	1989	239	4	4	1591	191	5	5	1273	255	6	7.5	1061	212	7.5	3
				Długa szyjka	1989	239	4	2	1591	191	5	3	1273	255	6	4	1061	212	7.5	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	1591	191	5	2	1273	204	6	1.5	1061	170	7.5	1
H Stal hartowana	45–50HRC	100 (60–120)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	4	4	955	115	5	5	764	153	6	7.5	637	127	7.5	3
				Długa szyjka	1194	143	4	2	955	115	5	3	764	153	6	4	637	127	7.5	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	955	115	5	2	764	122	6	1.5	637	102	7.5	1
				Standard	995	299	4	4	796	239	4	5	637	191	6	7.5	531	159	7.5	3
				Długa szyjka	995	299	2	2	796	239	2	3	637	191	4	4	531	159	3	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	796	239	1	2	637	191	2.5	1.5	531	159	1.5	1
S Stop tytanu	≤350HB	50 (30–60)	MP9120	Standard	796	239	4	4	637	191	4	5	510	153	6	7.5	425	128	7.5	3
				Długa szyjka	796	239	2	2	637	191	2	3	510	153	4	4	425	128	3	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	637	191	1	2	510	153	2.5	1.5	425	128	1.5	1
				Standard	796	239	4	4	637	191	4	5	510	153	6	7.5	425	128	7.5	3
				Długa szyjka	796	239	2	2	637	191	2	3	510	153	4	4	425	128	3	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	637	191	1	2	510	153	2.5	1.5	425	128	1.5	1
Stop żaroodporny	—	40 (30–60)	MP9120	Standard	796	239	4	4	637	191	4	5	510	153	6	7.5	425	128	7.5	3
				Długa szyjka	796	239	2	2	637	191	2	3	510	153	4	4	425	128	3	1.5
				Bardzo długi	—	—	—	—	637	191	1	2	510	153	2.5	1.5	425	128	1.5	1

## ■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Głębokość skrawania : Duża)

Rodzaj obróbki		N : Obroty (min <sup>-1</sup> )
		F : Posuw stołu (mm/min)

### Uwaga: Obróbka stali nierdzewnych

Podczas frezowania przeciwbieżnego stali nierdzewnych przy dużych głębokościach i szerokościach skrawania, na powierzchni obrabianej mogą powstawać zadziory oraz narosty wskutek zakleszczania się wióra. Dla stali nierdzewnych zalecana jest obróbka współbieżna.

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	φ16				φ20				φ25				φ30				
					N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	200 (160–250)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	637	8	4	3183	764	10	4	2546	1273	12.5	5	2122	1273	15	4.5	
				Długa szyjka	3979	477	8	3	3183	509	10	3	2546	1019	12.5	4	2122	849	15	3	
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	382	10	2	2546	764	12.5	2.5	2122	849	15	1.5	
				Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5	
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	4	1698	509	15	3	
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5	
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5
					Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	4	1698	509	15	3
					Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5
					Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5
					Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	4	1698	509	15	3
					Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5
Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5	
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	2.5	1698	509	15	3	
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	1.5	1698	407	15	1.5	
				Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5	
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	2.5	1698	509	15	3	
				Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	1.5	1698	407	15	1.5	
M Stal nierdzewna	≤270HB	200 (100–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	8	4	3183	509	10	4	2546	764	12.5	10	2122	849	15	10	
				Długa szyjka	3979	477	8	3	3183	382	10	3	2546	611	12.5	4	2122	509	15	4.5	
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	382	10	2	2546	489	12.5	1.5	2122	340	15	1.5	
K Żeliwo szare	≤350MPa	200 (150–300)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1194	8	8	3183	1273	10	8	2546	1273	12.5	10	2122	1485	15	10	
				Długa szyjka	3979	955	8	5	3183	955	10	4	2546	1273	12.5	7.5	2122	1061	15	4.5	
				Bardzo długi	—	—	—	—	3183	764	10	2	2546	1019	12.5	1.5	2122	849	15	3	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	200 (150–280)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1194	8	8	3183	1273	10	8	2546	1273	12.5	10	2122	1273	15	10
					Długa szyjka	3979	955	8	5	3183	955	10	4	2546	1273	12.5	7.5	2122	849	15	4.5
					Bardzo długi	—	—	—	—	3183	764	10	2	2546	1019	12.5	5	2122	849	15	1.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	180 (150–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	1074	8	8	2865	1146	10	8	2292	1146	12.5	10	1910	1146	15	10
					Długa szyjka	3581	859	8	5	2865	860	10	4	2292	1146	12.5	7.5	1910	764	15	4.5
					Bardzo długi	—	—	—	—	2865	688	10	2	2292	917	12.5	5	1910	764	15	1.5
H Stal hartowana	45–50HRC	100 (60–120)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1989	239	8	2	1591	191	10	3	1273	255	12.5	4	1061	212	15	3	
				Długa szyjka	1989	239	8	1	1591	191	10	2	1273	204	12.5	1.5	1061	106	15	1.5	
				Bardzo długi	—	—	—	—	1591	191	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Stal hartowana	50–60HRC	60 (40–100)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	8	2	955	115	10	3	764	153	12.5	4	637	127	15	3
					Długa szyjka	1194	143	8	1	955	115	10	2	764	122	12.5	1.5	637	64	15	1.5
					Bardzo długi	—	—	—	—	955	115	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—
S Stop tytanu	≤350HB	50 (30–60)	MP9120	Standard	995	199	4	2	796	159	4	3	637	127	6	4	531	106	7.5	3	
				Długa szyjka	995	199	2	1	796	159	2	2	637	127	4	1.5	531	106	3	1.5	
				Bardzo długi	—	—	—	—	796	159	1	1	637	127	2.5	—	531	106	1.5	—	
	Stop żaroodporny	—	40 (30–60)	MP9120	Standard	796	159	4	2	637	127	4	3	510	102	6	4	425	85	7.5	3
					Długa szyjka	796	159	2	1	637	127	2	2	510	102	4	1.5	425	85	3	1.5
					Bardzo długi	—	—	—	—	637	127	1	1	510	102	2.5	—	425	85	1.5	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE



## FREZY PALCOWE KULISTE



# SRM2 $\varnothing 40$ $\varnothing 50$

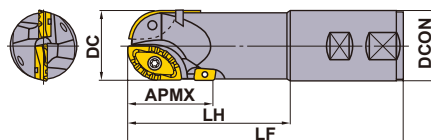
- P
- M
- K
- N
- S
- H

K

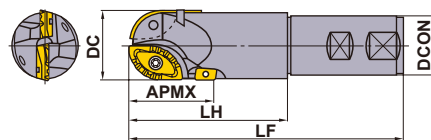
NARZĘDZIA OBROTOWE



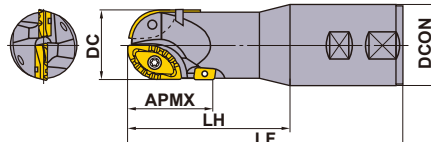
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 1)



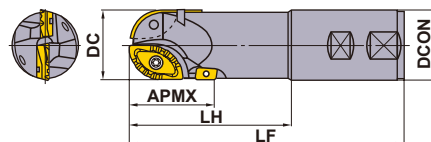
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 2)



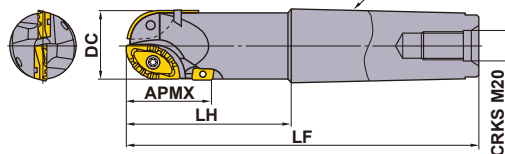
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 3)



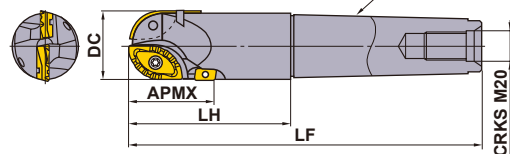
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 4)



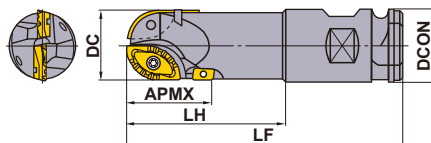
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 5) MT5



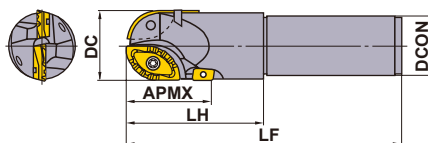
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 6) MT5



● Typ z chwytem kombinowanym (Rys. 7)



● Typ z chwytem walcowym (Rys. 8)



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)					Typ (Rys.)	*1		Płytki wewnętrzne / Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne / Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne / Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	
				*2 RE	DC	DCON	LF	LH		APMX	Wkręt dociskowy							Typ klucza
Typ z chwytem WELDON	Krótki	SRM2400I40NLS	●	2	20	40	40	190	120	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2400I50NLS	□	2	20	40	50	200	120	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
	Średnia	SRM2500I40NLS	●	2	25	50	40	190	120	63	2	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500I50NLS	□	2	25	50	50	200	120	63	4	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
	Długa	SRM2400I40NLM	□	2	20	40	40	220	150	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2400I50NLM	□	2	20	40	50	230	150	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem kombinowanym	Krótki	SRM2400MNLS	□	2	20	40	—	256	120	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500MNLS	★	2	25	50	—	256	120	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
	Średnia	SRM2400MNLM	●	2	20	40	—	286	150	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500MNLM	★	2	25	50	—	286	150	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem walcowym	Krótki	SRM2400WNLS	★	2	20	40	50.8	200	120	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500WNLS	★	2	25	50	50.8	200	120	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
	Średnia	SRM2400WNLM	★	2	20	40	50.8	250	170	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500WNLM	★	2	25	50	50.8	250	170	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
	Długa	SRM2500WNLL	★	2	25	50	50.8	300	220	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500WNLX	★	2	25	50	50.8	350	270	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem walcowym	Krótki	SRM2400SNLS	★	2	20	40	42	200	100	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500SNLS	★	2	25	50	42	200	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
	Średnia	SRM2400SNLM	★	2	20	40	42	250	150	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
		SRM2500SNLM	★	2	25	50	42	250	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02

\*1 Moment dokręcenia (N \* m) : TS43=6,0, TS6=10,0, TS6S=10,0 \*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu) (Płytki oznaczone gwiazdką (#2) są pakowane po 2 szt. w opakowaniu)

# PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal					Warunki obróbki :					Geometria		
		K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywy				Wymiary (mm)							
				F7030	VP15TF	VP20RT	VP30RT	RE	L	LE	W1	S	BS	AN	
Płytki wewnętrzne		*2 SRG40C	G	●	●	●		20	36	—	20.5	8.0	—	11°	
		*2 SRG50C	G	●	●	●		25	40	—	26	8.5	—	11°	
Płytki zewnętrzne		*2 SRG40E	G	●	●	●		20	32	—	16.6	8.0	—	11°	
		*2 SRG50E	G	●	●	●		25	35.8	—	20	8.5	—	11°	
*1 Płytki obwodowe	Typ z mocną krawędzią skrawającą	APMT1604PDER-H2	M	●	●			0.8	11.71	14	9.525	4.76	1.4	11°	
	Płytki o małych oporach skrawania	APMT1604PDER-M2	M	●	●			0.8	17.10	14	9.525	4.76	1.4	11°	

(Płytki wewnętrzne lub zewnętrzne, o małych oporach skrawania są płytkami wykonanymi w klasie dokładności M.)

\*1 Wytyczne doboru obwodowych płytek skrawających : Pierwszym wyborem jest niezwykle ostry łamacz typu M (APMT....PDER-M2).

Gdy wytrzymałość krawędzi skrawającej ma szczególne znaczenie, używać łamacza typu H (APMT....PDER-H2).

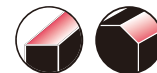
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Rodzaj obróbki	A : Frezowanie rowków	B : Frezowanie odsadzeń (Typ standardowy)	C : Frezowanie odsadzeń (Z długą krawędzią skrawającą)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Rodzaj obróbki	
P	Stal narzędziowa stopowa	VP20RT VP30RT	160 (120–200)	0.12 (0.08–0.2)	A	
				0.2 (0.1–0.4)	B	
				0.15 (0.1–0.3)	C	
	Stal narzędziowa stopowa	VP20RT VP30RT	200 (160–250)	0.2 (0.1–0.3)	A	
				0.3 (0.1–0.4)	B	
				0.2 (0.1–0.4)	C	
	Staliwo	≤235HB	VP20RT	200 (160–250)	0.2 (0.1–0.3)	A
					0.3 (0.1–0.4)	B
					0.2 (0.1–0.4)	C
	Staliwo	≤230HB	VP15TF VP20RT	200 (160–300)	0.2 (0.1–0.3)	A
					0.3 (0.1–0.45)	B
					0.2 (0.1–0.4)	C
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF VP20RT	200 (160–300)	0.25 (0.1–0.4)	A	
				0.35 (0.1–0.45)	B	
				0.25 (0.1–0.45)	C	
	Żeliwo szare	VP15TF VP20RT	200 (160–300)	0.25 (0.1–0.4)	A	
				0.35 (0.1–0.45)	B	
				0.25 (0.1–0.4)	C	



## FREZY FAZUJĄCE

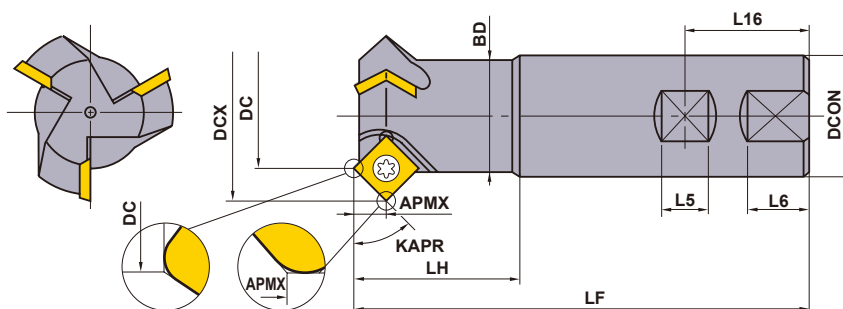


# CESP/CFSP/CGSP



K

NARZĘDZIA OBROTOWE




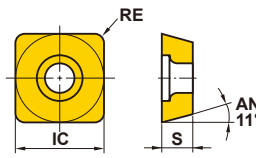
Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)										* Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki	
			KAPR	DC	DCX	LF	DCON	BD	LH	L16	L5	L6				APMX
CESPR081S20	●	1	60°	8	19.6	110	20	19.5	40	25	11	—	10.2	TS52	①TKY25R	SPMW1203○○○
CESPR161S20	●	1	60°	16	27.8	110	20	19.5	40	25	11	—	10.2	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CESPR323S32	●	3	60°	32	43.8	125	32	31.5	45	36	14	19	10.2	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CFSPR041S16S	●	1	45°	4	15.7	85	16	14.4	25	24	10	—	5.9	TS4	②TKY15F	SPMW0903○○○
CFSPR041S16L	●	1	45°	4	15.7	110	16	14.4	50	24	10	—	5.9	TS4	②TKY15F	SPMW0903○○○
CFSPR081S20	●	1	45°	8	24.6	110	20	19.5	40	25	11	—	8.3	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CFSPR161S20	●	1	45°	16	32.6	110	20	19.5	40	25	11	—	8.3	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CFSPR323S32	●	3	45°	32	48.6	125	32	31.5	45	36	14	19	8.3	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CGSPR081S20	●	1	30°	8	28.4	110	20	19.5	40	25	11	—	5.9	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CGSPR161S20	●	1	30°	16	36.4	110	20	19.5	40	25	11	—	5.9	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○
CGSPR323S32	●	3	30°	32	52.4	125	32	31.5	45	36	14	19	5.9	TS5	①TKY25R	SPMW1203○○○

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS4=3,5, TS5=7,5, TS52=7,5

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	K	Żeliwo	Warunki obróbki :										
	● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna														
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany		Cermetal		Węgiel spiekany		Wymiary (mm)			Geometria		
				VP15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	RE			
	SPMW090304	M	E*	★	●			●	●	●	●	9.525	3.18	0.4	
	SPMW090308	M	E*	★	●			★	★	●	●	9.525	3.18	0.8	
	SPMW120304	M	E*	★	●			●	●	●	●	12.7	3.18	0.4	
	SPMW120308	M	E*	★	●			●	●	●	●	12.7	3.18	0.8	

\* Płytki z NX2525 i NX4545 posiadają zaszlifowanie typu "T".

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	
				Frezy fazujące	Frezowanie płaszczyn
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	UTi20T	80 (60–100)	0.4	0.15
		UP20M	130 (100–160)	0.4	0.2
		NX4545	130 (100–160)	0.4	0.2
	280–350HB	UTi20T	80 (60–100)	0.3	0.15
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	UTi20T	100 (85–120)	0.5	0.25
		HTi10	100 (85–120)	0.5	0.25

● Obrotów ( $\text{min}^{-1}$ ) =  $(1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

● Posuw stołu (mm/min) = Posuw na ostrze  $\times$  Liczba płytek  $\times$  Obrotów freza

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

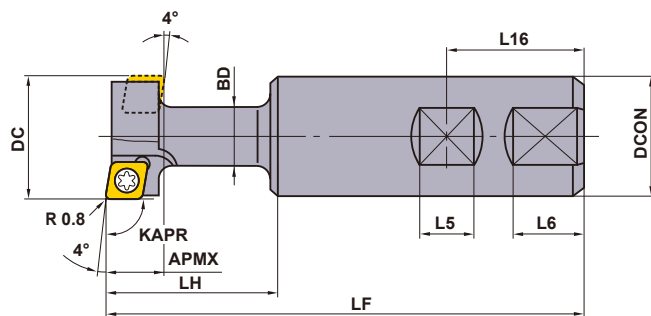
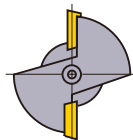


# TSMF

- P
- M
- K
- N
- S
- H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE




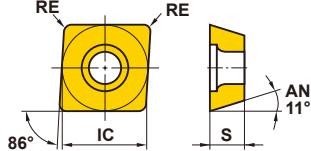
KAPR :90°

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Rowek teowy Nomenklatura	Dostępność		Wymiary (mm)								Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki	
		R	Liczba płytek	DC	LF	DCON	BD	LH	L16	L5	L6				APMX
<b>TSMF25S25</b>	14	●	2	25	112	25	12.5	33.2	32	12	17	11	TS3	①TKY08D	MPMW070308
<b>TSMF32S32</b>	18	●	2	32	120	32	16	41.2	36	14	19	14	TS4	②TKY15R	MPMW090308
<b>TSMF40S32</b>	22	●	2	40	130	32	20	51.2	36	14	19	18	TS5	②TKY25R	MPMW120408

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS3=1,0, TS4=3,5, TS5=7,5

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	K	Żeliwo	Klasa dokładności płytki	Weglik spiekany	UTi20T	Wymiary (mm)			Geometria
	Warunki obróbki :			IC				S	RE		
	● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna										
Kształt	Numer zamówieniowy										
	<b>MPMW070308</b>		M	●		7.94	3.18	0.8			
	<b>MPMW090308</b>		M	●		9.525	3.18	0.8			
	<b>MPMW120408</b>		M	●		12.7	4.76	0.8			

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

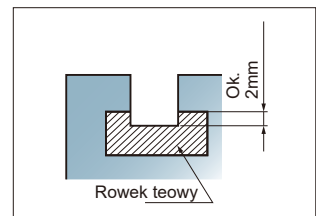
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/obr.)
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	UTi20T	130 (100–160)	0.15 (0.1–0.2)
	280–350HB	UTi20T	80 (60–100)	0.1 (0.05–0.15)
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	UTi20T	100 (80–120)	0.15 (0.1–0.2)

● Obroty ( $\text{min}^{-1}$ ) =  $(1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

## UWAGI EKSPLOATACYJNE

- Aby zapewnić skuteczne odprowadzanie wióra, obróbka rowków teowych w stali musi być wykonywana tak, jak pokazano na rysunku.
- Aby zapewnić gładką powierzchnię po obróbce, z rowków należy usuwać wiór.





# PMF

P

M

**K**

N

S

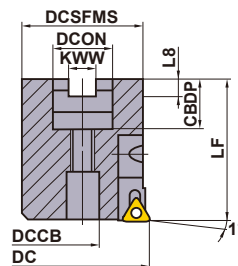
H

K

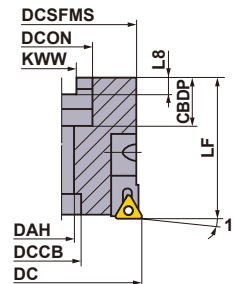
NARZĘDZIA OBROTOWE



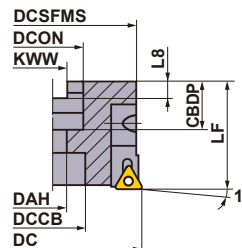
ø50



ø63



ø80


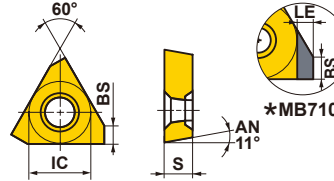



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)										Oprawki kasetowe	Wkręt dociskowy*	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	Śruba ustalająca (Kasety)	Typ klucza	Typ klucza	Śruba ustalająca	Płytki
			DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCCB	KWW	L8	DCSFMS									
PMF05004A22R	★	4	50	63	22	20	—	12	10.4	6.3	48	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R HKY50R	ⓀHDS10031	TPEW	
PMF06306A22R	★	6	63	63	22	20	11	18	10.4	6.3	60	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	ⓀHSC10050	1303	
PMF08008A27R	●	8	80	50	27	23	13.5	30	12.4	7	75	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	ⓀHSC12035	ZP•R2	

\* Moment dokręcenia (N • m) : TS254=1,0, HBH06012=8,5

## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	Warunki obróbki :				Wymiary (mm)				Geometria
	K	Żeliwo	●	●	✚	IC	LE	S	BS		
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany	CBN							
		VP15TF	AP10H		MB710						
	TPEW1303ZPER2	Ⓚ	●	●			7.94	—	3.18	2	
	* TPEW1303ZPTR2	Ⓚ			●		7.94	1.5	3.18	2	

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu) (Płytki z CBN są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu.)

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	250 (150–350)	0.1 (0.05–0.15)
	280–380HB	VP15TF	200 (100–300)	
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	AP10H MB710	350 (200–500) 1500 (1000–2000)	0.1 (0.05–0.15)

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)
K Żeliwo sferoidalne	Wytrzymałość na rozciąganie 360–500MPa	AP10H	250 (150–350)	0.1 (0.05–0.15)
		MB710	1000 (800–1200)	
K Żeliwo sferoidalne	Wytrzymałość na rozciąganie 500–800MPa	AP10H	200 (100–300)	0.1 (0.05–0.15)
		MB710	1000 (800–1200)	

●  $\text{Obroty (min}^{-1}\text{)} = (1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

●  $\text{Posuw stołu (mm/min)} = \text{Posuw na ostrze} \times \text{Liczba płytek} \times \text{Obroty freza}$

Uwaga 1) Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym wynosi 0.1mm.

Uwaga 2) Dla zwiększenia wydajności zalecane jest skrawanie pionowe 2-kierunkowe.

Uwaga 3) W przypadku frezowania z posuwem poprzecznym posuw należy zmniejszyć poniżej 0.05 mm/ząb.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



# PMR

P

M

**K**

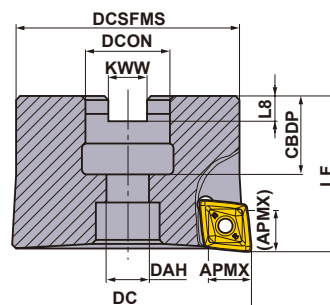
N

S

H

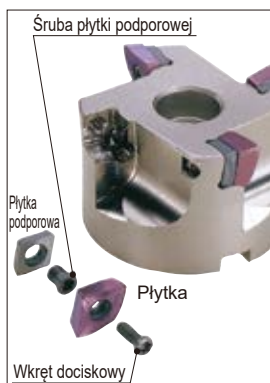
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)								Płytki	
				DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8		APMX
Metryczny	PMR405003A22R	★	3	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR405203A22R	□	3	52	40	22	20	11	47	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406304A22R	★	4	63	40	22	20	11	57	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406604A27R	□	4	66	50	27	23	13	60	12.4	7	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
Całowy	PMR405003BR	★	3	50	40	22.225	19	11	45	8.4	5	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406304BR	★	4	63	40	22.225	19	11	57	8.4	5	11	CPMT1205ZPEN-M2/3



### CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędzia						
	Płytki podporowa	Śruba płytki podporowej	Wkręt dociskowy	Typ klucza (Płytki)	Typ klucza (Płytki podporowa)	Śruba ustalająca
PMR405003A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR405203A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406304A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406604A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR405003BR	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406304BR	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035


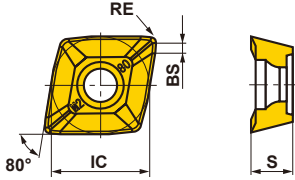
\* Moment dokręcenia (N • m) : TPS35=3,5, CSF401260T=5,0, WCS503507H=5,0, WCS604010H=7,0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)



## PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	K	Żeliwo	Klasa dokładności płytki	VP15TF	Pokrywany	Wymiary (mm)				Geometria
	Warunki obróbki :			IC				S	BS	RE		
Kształt	Numer zamówieniowy											
	CPMT1205ZPEN-M2		M	●				12.7	5.56	1.4	0.8	
	CPMT1205ZPEN-M3		M	★				12.7	5.56	1.4	1.2	

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	pf (mm)
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	180 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5DC
	280–380HB				
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF	180 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5DC
	Wytrzymałość na rozciąganie 360–500MPa	VP15TF	150 (120–170)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5DC
	Wytrzymałość na rozciąganie 500–800MPa	VP15TF	120 (100–150)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5DC

●  $\text{Obroty (min}^{-1}\text{)} = (1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

●  $\text{Posuw stołu (mm/min)} = \text{Posuw na ostrze} \times \text{Liczba płytek} \times \text{Obroty freza}$

Uwaga 1) Podane wyżej parametry są zalecane do frezowania ogólnego, można zastosować parametry inne od powyższych.

Uwaga 2) Dla frezowania w kierunku poziomym zmniejszyć posuw o 20–40%.

Uwaga 3) Jeśli podczas obróbki występują drgania, zmniejszyć głębokość skrawania oraz prędkość skrawania o 20–50%.

# NARZĘDZIA OBROTOWE

## FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



# ARP

P

M

K

N

S

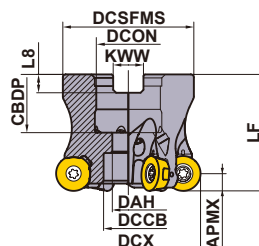
H

K

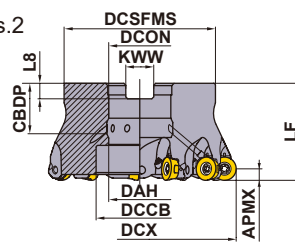
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Narzędzie występuje standardowo tylko w wersji prawej [R].

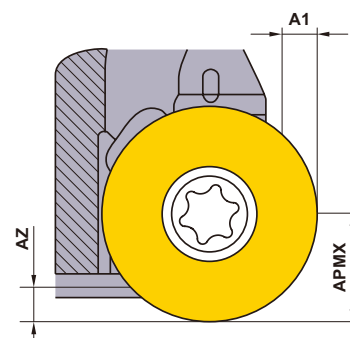
Średnica freza DCX (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
φ40	HSC08025H	①	
φ50, φ63	HSC10030H		
φ80	HSC12035H	②	
φ100	MBA16033H		

### ■ GŁOWICA NASADZANA

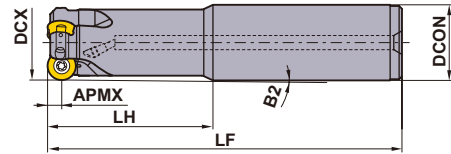
GAMP: +4° GAMF: -6°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność			Wymiary (mm)										WT* (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX	Rys.
		R	Kanał do chłodziva	Liczba płytek	DCX	DCSFMS	LF	DCON	CBBDP	DAH	DCCB	KWW	L8	APMX		A1	AZ			
Podziałka gęsta	5	ARP5P-040A05AR	●	○	5	40	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	0.15	5.0	2.0	1.30	2.8°	1
		ARP5P-042A05AR	●	○	5	42	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	0.16	5.0	2.5	1.4	2.8°	1
		ARP5P-050A06AR	●	○	6	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	5.0	2.0	1.85	2.9°	1
		ARP5P-052A06AR	●	○	6	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.29	5.0	2.5	2	3.0°	1
		ARP5P-063A07AR	●	○	7	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.46	5.0	2.5	2.50	3.0°	1
Podziałka bardzo gęsta	5	ARP5P-042A06AR	●	○	6	42	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	1.6	5.0	2.5	1.4	2.8°	1
		ARP5P-050A07AR	●	○	7	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	5.0	2.0	1.85	2.9°	1
		ARP5P-052A07AR	●	○	7	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.29	5.0	2.5	2	3.0°	1
		ARP5P-063A08AR	●	○	8	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.46	5.0	2.5	2.50	3.0°	1
Podziałka gęsta	6	ARP6P-040A04AR	●	○	4	40	34	40	16	18	9	13.4	8.4	5.6	0.15	6.0	2.0	1.15	2.7°	1
		ARP6P-050A05AR	●	○	5	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.26	6.0	2.0	1.70	2.9°	1
		ARP6P-052A05AR	●	○	5	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.28	6.0	2.5	1.8	2.9°	1
		ARP6P-063A06AR	●	○	6	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.44	6.0	2.5	2.50	3.1°	1
		ARP6P-066X06AR	●	○	6	66	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.64	6.0	2.5	2.5	2.9°	1
		ARP6P-080A08AR	●	○	8	80	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.88	6.0	2.5	2.50	2.3°	1
		ARP6P-100B09AR	●	○	9	100	78	50	32	26	32	45	14.4	8	1.47	6.0	2.5	2.50	1.7°	2
Podziałka bardzo gęsta	6	ARP6P-050A06AR	●	○	6	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.25	6.0	2.0	1.70	2.9°	1
		ARP6P-052A06AR	●	○	6	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	6.0	2.5	1.8	2.9°	1
		ARP6P-063A07AR	●	○	7	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.44	6.0	2.5	2.50	3.1°	1
		ARP6P-066X07AR	●	○	7	66	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.64	6.0	2.5	2.5	2.9°	1
		ARP6P-080A09AR	●	○	9	80	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.88	6.0	2.5	2.50	2.3°	1
		ARP6P-100B11AR	●	○	11	100	78	50	32	26	32	45	14.4	8	1.45	6.0	2.5	2.50	1.7°	2

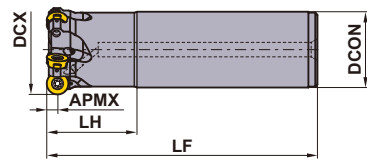
\* WT : Masa



● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Rys.2





## ■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

GAMP: +4° GAMF: -6° - -7°

Typ	Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)					WT* (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX	Rys.
						DCX	DCON	LF	LH	B2		APMX	A1	AZ		
Standard	5	ARP5PR2503SA25M	★	○	3	25	25	140	60	1.10°	0.42	5.0	1.0	0.40	1.8°	1
		ARP5PR3204SA32M	★	○	4	32	32	150	70	0.92°	0.77	5.0	1.0	0.65	1.9°	1
Długi	5	ARP5PR2502SA25L	★	○	2	25	25	180	80	0.80°	0.56	5.0	1.0	0.40	1.8°	1
		ARP5PR3203SA32L	★	○	3	32	32	200	120	0.51°	1.01	5.0	1.0	0.65	1.9°	1
Standard	6	ARP6PR3203SA32M	★	○	3	32	32	150	70	0.94°	0.76	6.0	1.0	0.60	2.0°	1
		ARP6PR4004SA32M	★	○	4	40	32	150	50	-	0.85	6.0	2.5	1.15	2.7°	2
		ARP6PR5005SA42M	★	○	5	50	42	150	50	-	1.47	6.0	2.5	1.70	2.9°	2
Długi	6	ARP6PR3202SA32L	★	○	2	32	32	200	120	0.52°	1.00	6.0	1.0	0.60	2.0°	1
		ARP6PR4003SA32L	★	○	3	40	32	250	50	-	1.48	6.0	2.5	1.15	2.7°	2
		ARP6PR5004SA42L	★	○	4	50	42	250	50	-	2.53	6.0	2.5	1.70	2.9°	2

\* WT : Masa

## CZĘŚCI ZAPASOWE

Oznaczenie głowicy	 *1			
	Śruba mocująca płytkę	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytkę
<b>ARP5</b>	TPS351B	TIP10D	MK1KS	RP $\odot$ T1040M0E4 $\odot$
<b>ARP6</b>	TPS4	TIP15D	MK1KS	RP $\odot$ T1248M0E4 $\odot$

\*1 Moment dokręcenia (N • m) : TPS351B=2,5,TPS4=3,5

\*2 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją.

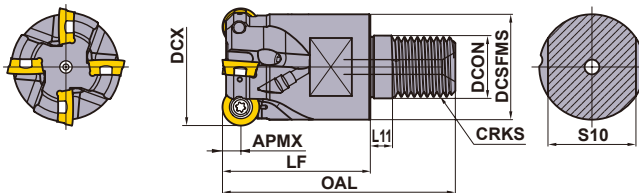
	≤ 1Mpa (≤ 20 l/min.)	← Standard →	≥ 5Mpa (≥ 30 l/min.)	≥ 7Mpa (≥ 50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	<b>HSD04004H06</b>	<b>HSD04004H08</b>	<b>HSD04004H12</b>	<b>HSD04004H16</b>

\* Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H $\odot$ =1,5

\*3 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## ■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

GAMP: +4° GAMF: -6° - -7°


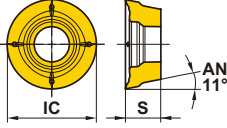
Typ	Krawiec skrawiacza R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Wymiary (mm)							* WT (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX	
						DCX	DCON	DCSFMS	OAL	LF	L11	S10		CRKS	APMX	A1		AZ
Standard	5	ARP5PR2502AM1235	●	○	2	25	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.10	5.0	-	0.40	1.8°
		ARP5PR3203AM1640	●	○	3	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.16	5.0	1.0	0.65	1.9°
Podziałka gęsta	5	ARP5PR2503AM1235	●	○	3	25	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.09	5.0	-	0.40	1.8°
		ARP5PR3204AM1640	●	○	4	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.15	5.0	1.0	0.65	1.9°
Standard	6	ARP6PR3202AM1640	●	○	2	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.18	6.0	1.0	0.60	2.0°
		ARP6PR4003AM1640	●	○	3	40	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.20	6.0	2.5	1.15	2.7°
Podziałka gęsta	6	ARP6PR3203AM1640	●	○	3	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.17	6.0	1.0	0.60	2.0°
		ARP6PR4004AM1640	●	○	4	40	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.20	6.0	2.5	1.15	2.7°

\* WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K244.

● : Standard magazynowy.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

# PŁYTKI

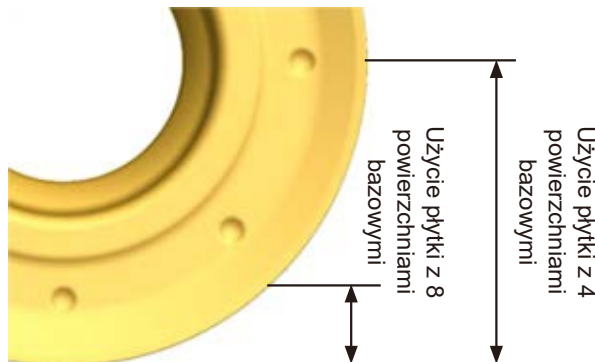
Kształt	Oprawka	Numer zamówieniowy	Typ	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Wymiary (mm)		APMX (mm)		Geometria
						MC7020	MP7130	MP9130	NEW MP9140	IC	S	4 powierzchnie bazowe	8 powierzchni bazowych	
Materiał przedmiotu obrabianego		M	Stal nierdzewna	G	G									
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu											
	ARP5	RPHT1040M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
		RPMT1040M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
		NEW RPMT1040M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4	
		NEW RPMT1040M0E4-L2	Płytki o małych oporach skrawania, Wysoka sztywność	M	E				●	10	3.97	5.0	-	
		RPHT1040M0E4-M	Ogólna, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
		RPMT1040M0E4-M	Do ogólnego zastosowania	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
		NEW RPMT1040M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4	
		NEW RPMT1040M0E4-M2	Ogólna, Wysoka sztywność	M	E				●	10	3.97	5.0	-	
		RPHT1040M0E4-R	Wzmocniona krawędź, wysoka dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
		RPMT1040M0E4-R	Wzmocniona krawędź	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	-	
	NEW RPMT1040M0E8-R1	Wzmocnioną krawędź, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4		
	ARP6	RPHT1248M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-	
		RPMT1248M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-	
		NEW RPMT1248M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7	
		NEW RPMT1248M0E4-L2	Płytki o małych oporach skrawania, Wysoka sztywność	M	E				●	12	4.76	6.0	-	
		RPHT1248M0E4-M	Ogólna, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-	
		RPMT1248M0E4-M	Do ogólnego zastosowania	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-	
		NEW RPMT1248M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 gniazd płytek	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7	
		NEW RPMT1248M0E4-M2	Ogólna, Wysoka sztywność	M	E				●	12	4.76	6.0	-	
		RPHT1248M0E4-R	Wzmocniona krawędź, wysoka dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-	
RPMT1248M0E4-R		Wzmocniona krawędź	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	-		
NEW RPMT1248M0E8-R1	Wzmocnioną krawędź, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7			

● = NEW

K  
NARZĘDZIA OBRÓTOWE

## Głębokość skrawania (ap) dla płytek z 8 powierzchniami bazowymi

Głębokość skrawania dla płytek z 8 powierzchniami bazowymi jest identyczna jak dla płytek z 4 powierzchniami bazowymi.



OPRAWKI > K244  
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001  
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K241

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	MC7020	220 (170–270)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	MC7020	190 (140–240)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	MC7020	180 (130–230)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	160 (110–210)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	MC7020	240 (190–290)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	MC7020	240 (190–290)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.35)

### ■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	MC7020	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	MC7020	120 (70–170)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	100 (80–150)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	MC7020	120 (70–170)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	100 (80–150)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	MC7020	110 (60–160)	0.2 (0.1–0.35)
		MP7130	90 (50–140)	0.2 (0.1–0.35)
S	Stop tytanu	MP9130	45 (30–55)	0.1 (0.05–0.15)
	Stop żaroodporny	MP9130	35 (15–45)	0.1 (0.05–0.15)

Uwaga 1) W przypadku wysokiej sztywności obrabiarki lub przedmiotu obrabianego, rzeczywiste parametry skrawania należy dobrać tak, aby uniknąć drgań powodujących karbowanie powierzchni.

Gdy w trakcie obróbki występują drgania lub wykruszanie płytki, należy odpowiednio skorygować parametry skrawania.

Przy dużym wysięgu freza i/lub frezowaniu wgłębień należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 2) Dla głowicy ARP5 i obróbki poosiowej (wiercenia) głębokość skrawania wynosi  $a_p = 2,5$  mm. Dla głowicy ARP6  $a_p = 3$  mm.

W zależności od głębokości skrawania  $a_p$  przyjmij odpowiedni współczynnik korekcyjny F, podany w tabeli poniżej.

Przykład: Zalecany posuw na ząb dla głowicy ARP5, SUS304, MP7130,  $a_p=1$ :  $0,2 \text{ mm/ząb} \times 1,5$  (po zastosowaniu współczynnika korekcyjnego F)= $0,3 \text{ mm/ząb}$

Uwaga 3) Podczas frezowania rowków zaleca się zmniejszyć posuw do 70%.

Uwaga 4) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Zalecane jest zastosowanie dyszy chłodziwa (sprzedawanej oddzielnie).

## MAKSYMALNE PARAMETRY SKRAWANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH METOD OBRÓBK

Krawędź skrawająca	Maks. średnica otworu	Numer zamówieniowy	Typ głowicy	Typ	Wartości zalecane (mm)		Frezowanie z posuwem głębokim (zagłębienie skośne)	Interpolacja śrubowa		Zagłębienie osiowe	Frezowanie osiowo-wgłębne
					ap	ae		RMPX(deg)	Minimalna średnica otworu DH min.(mm)		
APMX (mm)	DCX (mm)										
5	25	ARP5PR2502AM1235	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	—
		ARP5PR2503AM1235	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	—
		ARP5PR2503SA25M	Chwyt	Standard	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	1.0
		ARP5PR2502SA25L	Chwyt	Długa szyjka	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	1.0
	32	ARP5PR3203AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3204AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3204SA32M	Chwyt	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3203SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
	40	ARP5P-040A05AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.8°	70	78	1.30	2.0
	50	ARP5P-050A06AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.9°	90	98	1.85	2.0
		ARP5P-050A07AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤1.5	≤1.00DCX	2.9°	90	98	1.85	2.0
	63	ARP5P-063A07AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤0.75DCX	3.0°	116	124	2.50	2.5
ARP5P-063A08AR		Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤1.5	≤0.75DCX	3.0°	116	124	2.50	2.5	
6	32	ARP6PR3202AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3203AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3203SA32M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3202SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
	40	ARP6PR4003AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4004AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4004SA32M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4003SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6P-040A04AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.0
	50	ARP6PR5005SA42M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.5
		ARP6PR5004SA42L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.5
		ARP6P-050A05AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.0
		ARP6P-050A06AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.0
	63	ARP6P-063A06AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.75DCX	3.1°	114	124	2.50	2.5
		ARP6P-063A07AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.75DCX	3.1°	114	124	2.50	2.5
	80	ARP6PR08008CA	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.60DCX	2.3°	148	158	2.50	2.5
ARP6PR08009CA		Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.60DCX	2.3°	148	158	2.50	2.5	
100	ARP6PR10009DA	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.50DCX	1.7°	188	198	2.50	2.5	
	ARP6PR10011DA	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.50DCX	1.7°	188	198	2.50	2.5	

Uwaga 1) Trwałość głowicy może być mniejsza, gdy skok spirali przekroczy dla ARP5=5 mm a dla ARP6=6 mm.

Uwaga 2) Podczas wiercenia uważać na długi, rozdrobiony wiór.

Uwaga 3) Podczas interpolacji śrubowej nie należy przekraczać podanego maksymalnego skoku spirali APMX na obrót.

Uwaga 4) Dla frezowania otworów z interpolacją śrubową średnicę ścieżki narzędzia  $\phi_{dc}$  liczyć z następującego wzoru : średnica ścieżki narzędzia  $\phi_{dc}$  = żądana średnica otworu  $\phi_{DH}$  - średnica freza  $\phi_{DCX}$

Uwaga 5) Aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych przez ostry wiór, zwłaszcza podczas frezowania rowków, zagłębienia skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia, należy dokładnie usuwać wiór przez nadmuch powietrza lub w inny sposób.

Uwaga 6) W przypadku głowic wielopłytkowych i głowic o małej średnicy kieszenie wiórowe są za małe dla skutecznego odprowadzania wióra. Unikać maksymalnej szerokości (ae) i głębokości skrawania (ap) ze względu na możliwość zablokowania kieszeni wiórowych.

Uwaga 7) Podczas obróbki frezem o dużej średnicy, przy dużej promieniowej głębokości skrawania (ae), długi wiór może uniemożliwić kontynuowanie obróbki. Należy wtedy odpowiednio zmienić osiową głębokość skrawania (ap) i posuw.

### ■ WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY F POSUWU NA ZĄB W ZALEŻNOŚCI OD OSIOWEJ GŁĘBOKOŚCI SKRAWANIA AP

Głowica	ap=0.5mm	ap=1mm	ap=1.5mm	ap=2mm	ap=2.5mm	ap=3mm	ap=3.5mm	ap=4mm	ap=5mm	ap=6mm
<b>ARP5</b>	2.3	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	—
<b>ARP6</b>	2.5	1.7	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8

Uwaga 1) Trwałość głowicy może być mniejsza, gdy skok spirali przekroczy dla ARP5=5 mm a dla ARP6=6 mm.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE



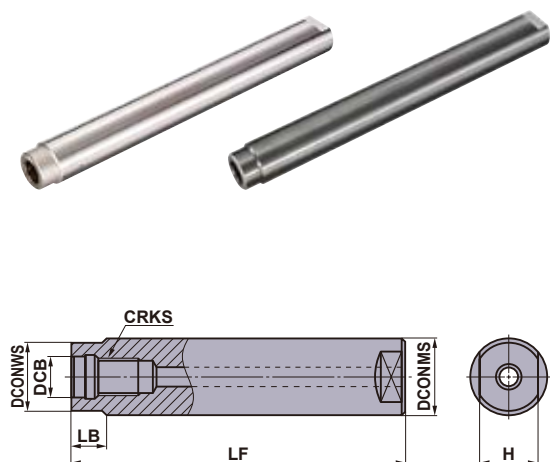
# OPRAWKI

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## OPRAWKA Z CHWYTEM WALCOWYM

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)						
			DCB	DCONMS	DCONWS	LF	LB	H	CRKS
TYP Z CHWYTEM STAŁOWYM	SC16M08S100S	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200L	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120S	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220L	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125S	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245L	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140S	★	17	32	28.5	140	15	24	M16
	SC32M16S280L	★	17	32	28.5	280	15	24	M16
CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH	SC16M08S100SW	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200LW	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120SW	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220LW	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125SW	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245LW	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140SW	★	17	32	28.5	140	15	24	M16
	SC32M16S280LW	★	17	32	28.5	280	15	24	M16



## MONTAŻ GŁOWICY MOCOWANEJ NA GWINT

- Przed montażem dokładnie oczyścić część mocującą głowicy oraz oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką.
- Wkręcić głowicę, zachowując zalecany moment obrotowy i sprawdzić, czy nie ma szczeliny pomiędzy głowicą a oprawką.

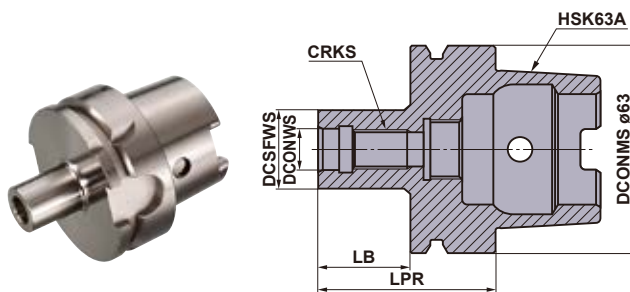
Gwint	Zalecany moment dokręcenia (N · m)	Rozmiar klucza (mm)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24



- Podczas skrawania frezy nagrzewają się do bardzo wysokich temperatur. Nigdy nie dotykać ich gołymi rękami, gdyż może to spowodować ryzyko oparzeń lub uszkodzeń ciała.
- Nie dotykać narzędzi skrawających gołymi rękami, gdyż może to spowodować uszkodzenia ciała.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

## OPRAWKA Z CHWYTEM HSK63A



Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)				
		DCONWS	DCSFWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	★	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	★	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	★	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	★	17.0	28.5	54	28	M16

Uwaga 1) Typ z chwytem HSK63A ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

## MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE OBROTY FREZA

**K**

NARZĘDZIA OBROTOWE

Średnica (mm)	WSX445		ASX445		WWX400		ASX400		FMAX	
	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)
40	19000	3.5	—	—	—	—	—	—	30000	3.5
50	17000	3.5	18000	3.5	5000	5.0	18000	3.5	30000	3.5
63	15000	3.5	16000	3.5	14100	5.0	16000	3.5	27000	3.5
80	14000	3.5	14000	3.5	12200	5.0	14000	3.5	24500	3.5
100	12000	3.5	13000	3.5	10700	5.0	13000	3.5	22000	3.5
125	11000	3.5	12000	3.5	9500	5.0	12000	3.5	19600	3.5
160	9500	3.5	10000	3.5	8300	5.0	10000	3.5	—	—
200	8500	3.5	9000	3.5	7300	5.0	9000	3.5	—	—
250	—	—	8000	3.5	6400	5.0	8000	3.5	—	—
315	—	—	6500	3.5	—	—	—	—	—	—

Średnica (mm)	AHX440S		AHX475S		AHX640S		AHX640W		WJX14	
	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)
40	21000	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—
50	19800	3.5	18300	3.5	—	—	—	—	5000	5.0
52	—	—	—	—	—	—	—	—	5000	5.0
63	18300	3.5	17200	3.5	12000	5	—	—	18200	5.0
66	—	—	—	—	—	—	—	—	17700	5.0
80	16500	3.5	15700	3.5	10000	5	8900	6	15600	5.0
100	14600	3.5	14000	3.5	8700	5	7800	6	13500	5.0
125	12600	3.5	12200	3.5	7500	5	6600	6	11600	5.0
160	10200	3.5	9900	3.5	6100	5	5300	6	9900	5.0
200	—	—	—	—	5100	5	4100	6	—	—
250	—	—	—	—	—	—	2900	6	—	—
315	—	—	—	—	—	—	1700	6	—	—

Średnica (mm)	AXD4000		AXD7000		VPX200		VPX300		WJX09	
	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min <sup>-1</sup> )	Moment dokręcenia (N • m)
16	—	—	—	—	37900	1.0	—	—	—	—
18	—	—	—	—	35300	1.0	—	—	—	—
20	15000	1.5	—	—	33200	1.0	—	—	—	—
22	—	—	—	—	31400	1.0	—	—	—	—
25	49000	1.5	—	—	29000	1.0	24100	3.0	33500	2.0
28	48500	1.5	—	—	27200	1.0	22500	3.0	30300	2.0
30	—	—	—	—	26000	1.0	21500	3.0	—	—
32	48000	1.5	41000	3.5	25100	1.0	20600	3.0	27300	2.0
35	45000	1.5	—	—	23800	1.0	19500	3.0	25500	2.0
40	41000	1.5	36000	3.5	22000	1.0	17900	3.0	23200	2.0
50	35000	1.5	30000	3.5	19200	1.0	15500	3.0	20000	2.0
52	—	—	—	—	—	—	—	—	19500	2.0
63	30000	1.5	25000	3.5	16700	1.0	13400	3.0	17300	2.0
66	—	—	—	—	—	—	—	—	16800	2.0
80	27000	1.5	23000	3.5	—	—	11500	3.0	—	—
100	23000	1.5	19000	3.5	—	—	—	—	—	—
125	20000	1.5	16000	3.5	—	—	—	—	—	—
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Uwaga 1) Wszystkie parametry podane w tabeli podano przy założeniu, że płytka jest odpowiednio osadzona w gnieździe a wkręty są dokręcone zalecanym momentem.

# WYKAZ ODCHYLEK ŚREDNICY FREZÓW

Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)	Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)
AJX	-0.1 -0.4	CBMP	0 -0.3
APX3000 Frez Nasadzany	-0.1 -0.4	PMF	0 -0.3
APX3000 Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2	PMR	0 -0.3
APX3000 Długa Krawędź Skrawająca	-0.1 -0.3	SPX	-0.1 -0.3
APX4000 Frez Nasadzany	-0.1 -0.4	SRF	0 -0.027
APX4000 Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2	SRM	-0.05 -0.15
APX4000 Długa Krawędź Skrawająca	-0.1 -0.3	SUF	0 -0.02
AQX	-0.1 -0.3	TSMP	-0.1 -0.3
ARP Frez Nasadzany	-0.1 -0.3	VFX5, VFX6 Głowica Nasadzana	-0.1 -0.3
ARP Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2	VOX400 Frez Nasadzany	-0.1 -0.4
ASX400	0 -0.3	VPX Frez Nasadzany	-0.1 -0.3
AXD4000 Frez Nasadzany	-0.1 -0.4	VPX Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2
AXD4000 Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2	VPX Długa Krawędź Skrawająca	-0.1 -0.3
AXD7000 Frez Nasadzany	-0.1 -0.4	WJX Frez Nasadzany	-0.1 -0.3
AXD7000 Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.2	WJX Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.3
BRP	-0.1 -0.3	WWX400 Frez Nasadzany	-0.1 -0.3
CBJP	0 -0.3	WWX400 Frez Trzpieniowy	-0.1 -0.3

Uwaga 1) Górna i dolna odchyłka średnicy freza dla płytki pomiarowej.

Uwaga 2) Do odchyłek podanych w tabeli należy dodać odchyłki samej płytki.  
(również dla opravek serii SRF).

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



# FREZY SKŁADANE

## PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK WIELOOSTRZOWYCH

## PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK Z CBN I PCD

# GATUNKI PŁYTEK

SPOSÓB OZNACZANIA .....	L002
GATUNKI DO FREZOWANIA .....	L004
ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA .....	L005
WĘGLIK SPIEKANY POKRYWANY METODĄ CVD (CHEMICZNIE) I PVD (FIZYCZNIE) ...	L008
CERMETAL .....	L010
WĘGLIK SPIEKANY .....	L011
SPIEK CBN (BORAZON) .....	L012
DIAMENT POLIKRYSTALICZNY (SPIEKANY) .....	L013
KLASYFIKACJA .....	L014

### STANDARDOWE PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

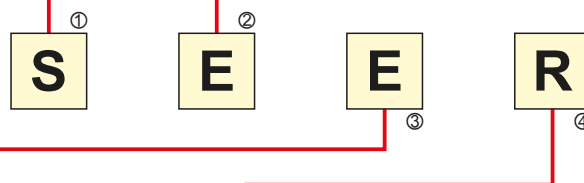
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH .....	L022
PŁYTKI WIELOOSTRZOWE DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ .....	L049
CBN I PCD (BORAZON I DIAMENT POLIKRYSTALICZNY) .....	L051
PŁYTKI Z CBN I PCD DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ .....	L052



# SPOSÓB OZNACZANIA

Symbol literowy	Kształt płytki wielostrzowej	
6	Wykonanie specjalne	—
N	Siedmiokątna	
O	Ośmiokątna	
S	Kwadratowa	
T	Trójkątna	
C	Rombowa 80°	
M	Rombowa 86°	
A	Równoległoboczna 85°	
R	Z promieniem	
L	Prostokątna	
J	Wykonanie specjalne	—
X	Wykonanie specjalne	—
W	Krawędź wygładzająca	—
<b>①Kształt płytki wielostrzowej</b>		

Symbol literowy	Kąt przyłożenia AN	
C	7°	
D	15°	
E	20°	
F	25°	
G	30°	
N	0°	
P	11°	
O	Inne	
X	Inne	
<b>②Kąt przyłożenia</b>		



③Klasa			
Symbol literowy	Tolerancja wysokości naroża płytki M (mm)	Tolerancja średnicy nominalnej okręgu wpisanego płytki IC (mm)	Tolerancja grubości płytki S (mm)
A	±0.005	±0.025	±0.025
C	±0.013	±0.025	±0.025
E	±0.025	±0.025	±0.025
G	±0.025	±0.025	±0.13
K*	±0.013	±0.05—±0.15	±0.025
M*	±0.08—±0.18	±0.05—±0.15	±0.13
N*	±0.08—±0.18	±0.05—±0.15	±0.025
Powierzchnie płytek oznaczonych gwiazdką * są w stanie spiekarnym (bez szlifowania).			

④Symbol literowy określający sposób mocowania i/ lub lamacze wióra				
Symbol literowy	Mocowanie	Kształt otworu mocującego	Łamacze wióra	Rysunek
W	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°—60°)	Brak lamacza wióra	
T	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°—60°)	Jednostronny	
U	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem (40°—60°)	Dwustronny	
B	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (70°—90°)	Brak lamacza wióra	
N	Bez otworu	—	Brak lamacza wióra	
R	Bez otworu	—	Jednostronny	
X	—	—	—	Wykonanie specjalne



Symbol				Średnica okręgu wpisanego (mm)
	06	06	11	6.35
	08	07	13	7.94
	09	09	16	9.525
10				10.00
12				12.00
	12	12	22	12.70
	16	15	27	15.875
20				20.00

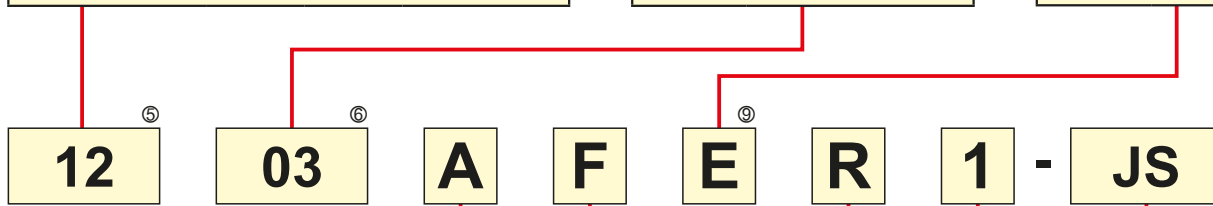
⑤ Wielkość płytki

Symbol	Grubość płytki (mm)
03	3.18
T3	3.97
04	4.76

⑥ Grubość płytki

Symbol	Zaszlifowanie
F	Ostre
E	Z promieniem
T	Fazka
S	Fazka+zaszlifowanie
X	Z małym promieniem
Z	Fazka (Typ z mocną krawędzią skrawającą)

⑨ Postać krawędzi skrawającej



⑦ Kąt przystawienia

Symbol	Kąt przystawienia
A	45°
E	75°
P	90°
Z	Inny kąt

⑧ Kąt przyłożenia ścinu pomocniczej krawędzi skrawającej

Symbol	Kąt przyłożenia
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°

⑩ Kierunek skrawania

L	Płytki lewa
N	Neutralna
R	Płytki prawa

⑪ Szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej

Symbol	BS (mm)
1	1.4 (1.94 jedynie dla TEKN)
2	2.4

⑫ Łamacz wióra

Symbol	Nazwa
FT	Łamacz FT
HS	Łamacz HS
JH	Łamacz JH
JM	Łamacz JM
JS	Łamacz JS
JL	Łamacz JL
JP	Łamacz JP
LS	Łamacz LS
MM	Łamacz MM
MS	Łamacz MS
L	Łamacz L
M	Łamacz M
R	Łamacz R

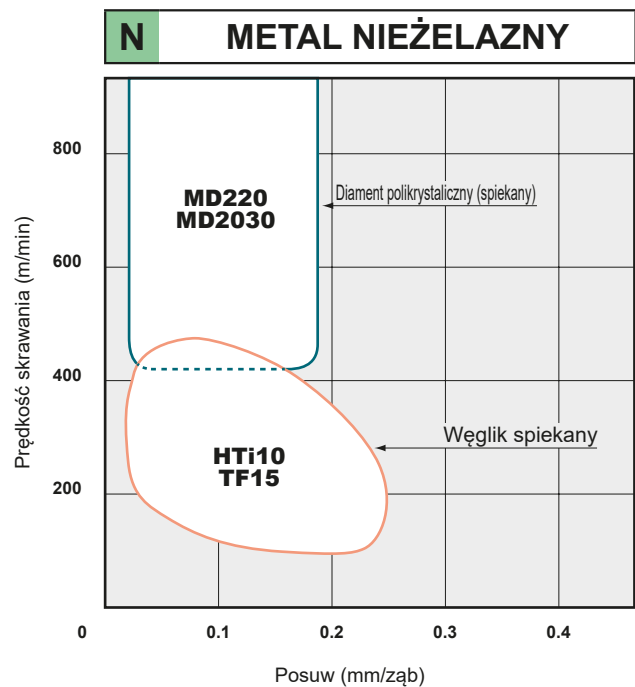
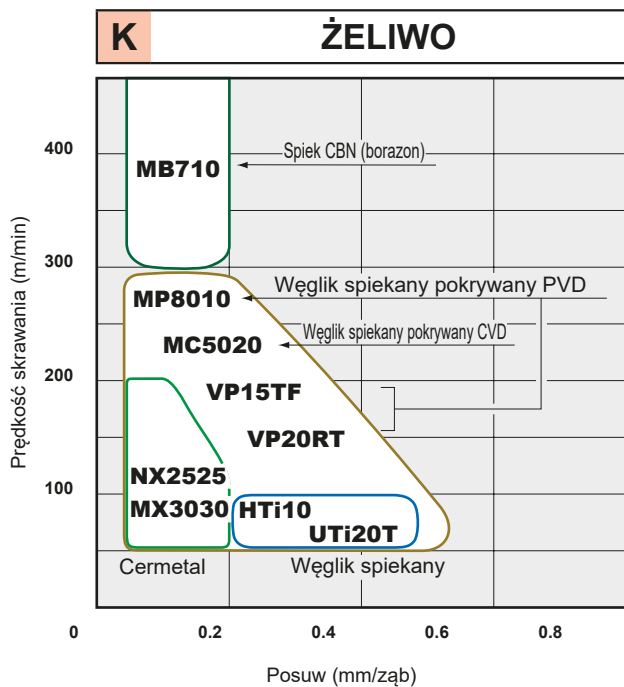
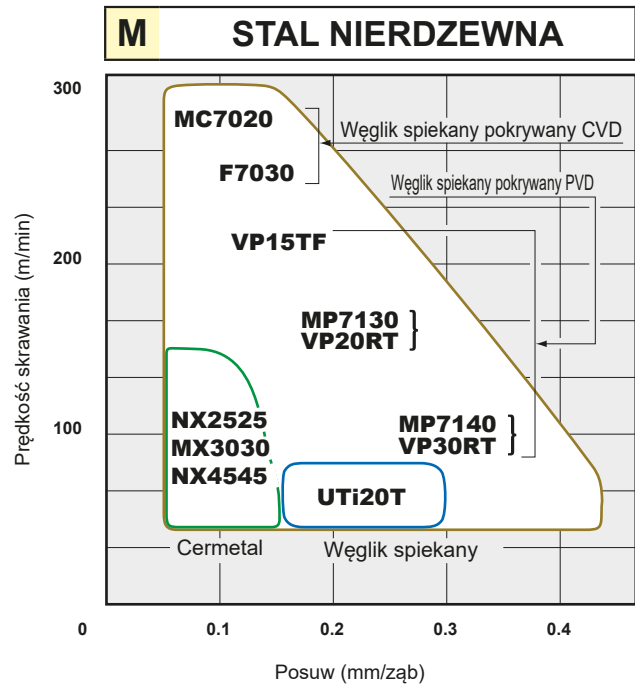
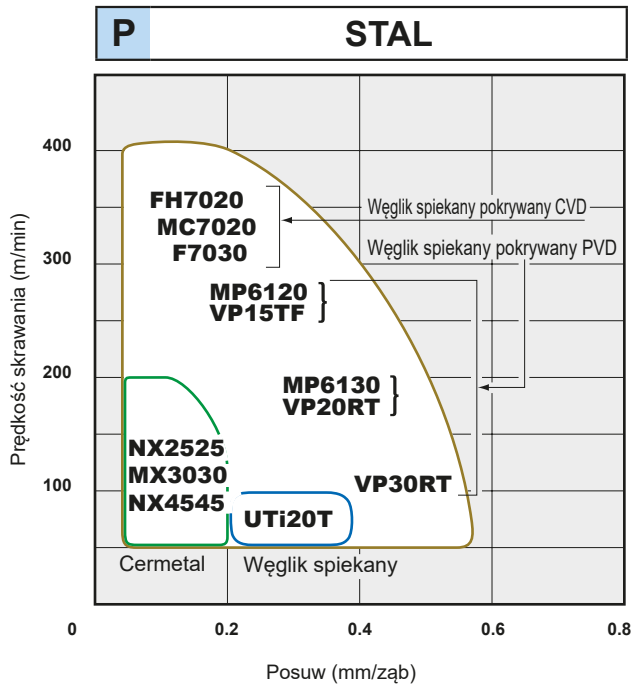
# GATUNKI DO FREZOWANIA

● GATUNKI PŁYTEK DO FREZOWANIA

ISO	Węgiel spiekany pokrywany		Cermetal pokrywany	Cermetal	Węgiel spiekany	Spiek CBN (Borazon)	Diament polikrystaliczny (Spiekany)											
	CVD	PVD																
P	Stal	10	MC7020	FH7020	F7030	MP6120	VP15TF	MP6130	UP20M	VP20RT	VP25N	NX2525	MX3020	MX3030	NX4545	UTi20T		
		20																
M	Stal nierdzewna	10	MC7020	F7030	VP15TF	MP7130	MP7030	UP20M	VP20RT	MP7140	VP30RT	VP25N	NX2525	MX3020	MX3030	NX4545	UTi20T	
		20																
K	Żelazo	10	MC5020	MP8010	VP15TF	VP20RT	VP25N	NX2525	MX3020	MX3030	HTi05T	HTi10	UTi20T	MB710	NEW	MB4120		
		20																
N	Metal nieżelazny	10		LC15TF	HTi10	TF15	MD220	MD2030										
		20																
S	Stop żaroodporny • Stop tytanu	10		MP9120	VP15TF	MP9130	NEW	MP9140										
		20																
H	Materiał hartowany	10		MP8010	VP15TF													
		20																

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

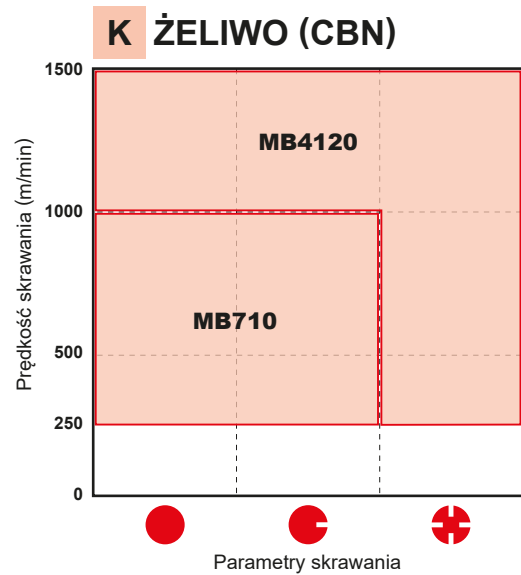
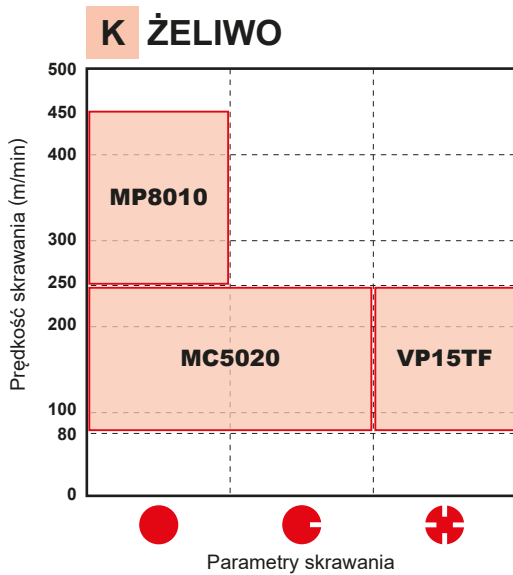
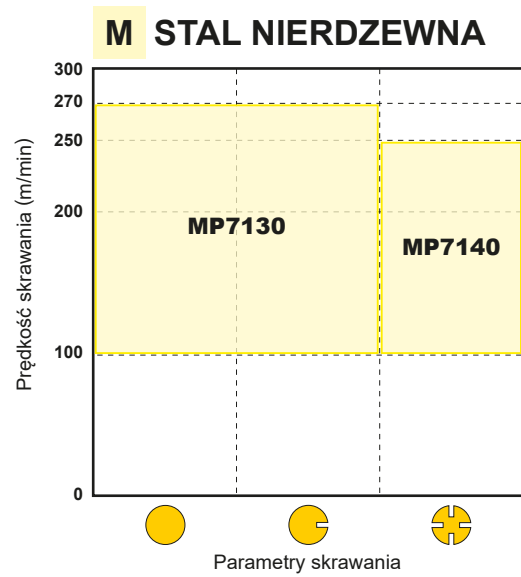
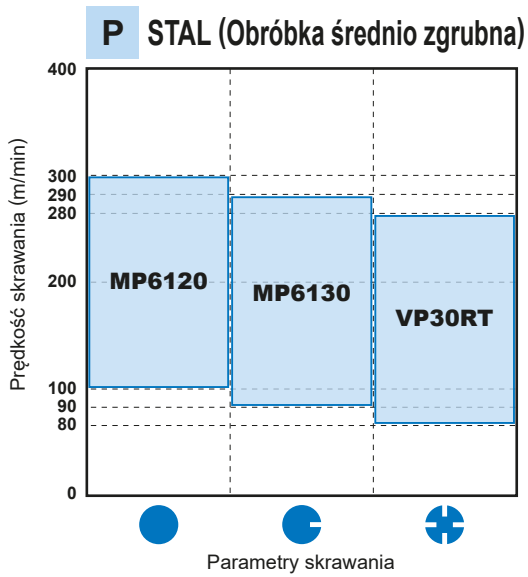
# ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA






# ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA

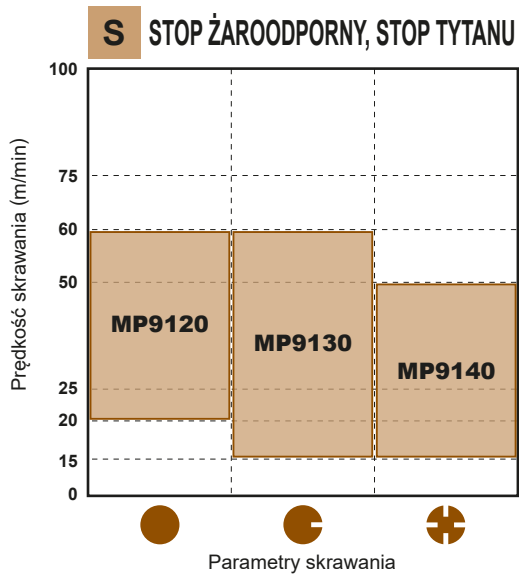
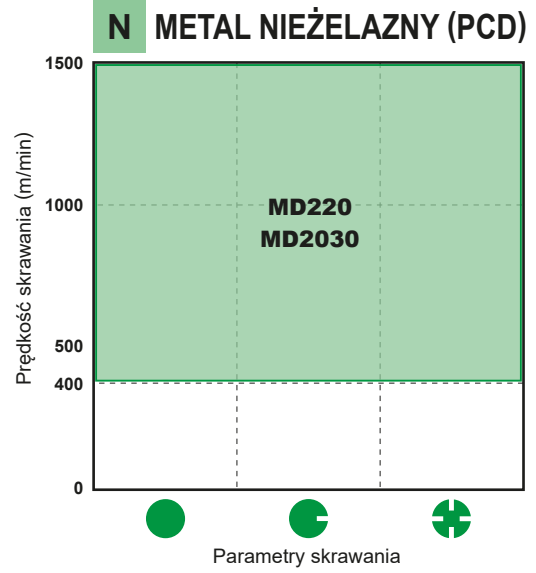
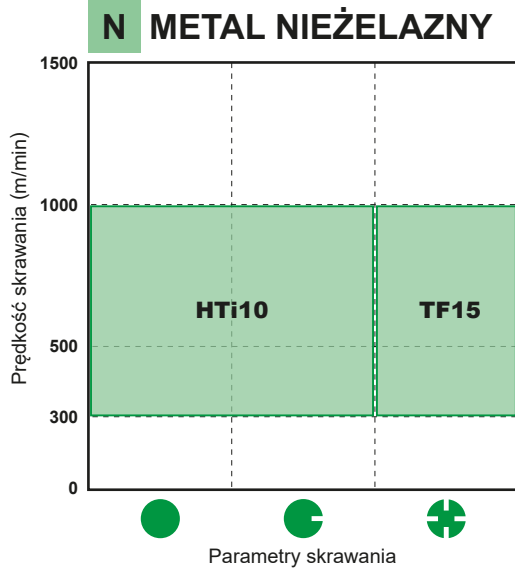
● Zalecenia dotyczące doboru gatunku płytki w zależności od szybkości obróbki i rodzaju materiału obrabianego.

PŁYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH



## PARAMETRY SKRAWANIA

- 
**Obróbka stabilna**  
 Planowanie  
 Stała głębokość skrawania  
 Po obróbce zgrubnej  
 Obróbka pewnie zamocowanego przedmiotu obrabianego
- 
**Obróbka ogólna**
- 
**Obróbka niestabilna**  
 Obróbka ciężka, przerywana  
 Zmienna głębokość skrawania  
 Obróbka przy niskiej sztywności zamocowania



## WĘGLIK SPIEKANY POKRYWANY METODĄ CVD (CHEMICZNIE) I PVD (FIZYCZNIE)

### <CVD>

- Specjalna struktura pasmowa o wysokiej ciągliwości zwiększa odporność na ścieranie i udarność.
- Obejmuje szeroki zakres zastosowań i dlatego redukuje liczbę wymaganych narzędzi.

### <PVD>

- Powłoka PVD wydłuża żywotność narzędzia w porównaniu do narzędzia z węgla spiekane w tych samych warunkach skrawania.
- Możliwe jest pokrywanie płytek o ostrych krawędziach bez obawy o zmniejszenie ich wytrzymałości i zmianę jakości podłoża.

## WYTYCZNE DOBORU

### FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P Stal	F7030	P	
	MC7020		
	MP6120		
	MP6130		
	VP15TF		
M Stal nierdzewna	F7030	M	
	MC7020		
	MP7030		
	MP7130		
	MP7140		
	VP15TF		
K Żeliwo	MC5020	K	
	VP15TF		
N Stopy aluminium	LC15TF	N	
S Stop żaroodporny Stop tytanu	MP9120	S	
	VP15TF		
	MP9130		
	<b>NEW</b> MP9140		
H Materiał hartowany	MP8010	H	
	VP15TF		

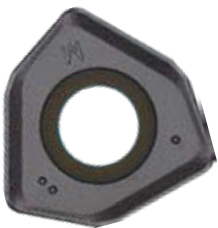
## WŁASNOŚCI

Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki		Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki	
	Twardość (HRA)	Skład	Grubość		Twardość (HRA)	Skład	Grubość
<b>MC5020</b>	91.0	Kompozyt TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ti	Gruba	<b>MP8010</b>	93.5	(Al,Ti,Si)N	Cienka
<b>MC7020</b>	88.8	Kompozyt TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Gruba	<b>MP9120</b>	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
<b>FH7020</b>	89.0	Kompozyt TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ti	Gruba	<b>MP9130</b>	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
<b>F7030</b>	88.8	TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiN	Cienka	<b>NEW MP9140</b>	89.0	(Al,Ti)N	Cienka
<b>MP6120</b>	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka	<b>VP15TF</b>	91.5	(Al,Ti)N	Cienka
<b>MP6130</b>	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka	<b>VP20RT</b>	90.5	(Al,Ti)N	Cienka
<b>MP7030</b>	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka	<b>VP30RT</b>	88.8	(Al,Ti)N	Cienka
<b>MP7130</b>	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka	<b>UP20M</b>	90.5	Kompozyt Ti	Cienka
<b>MP7140</b>	88.8	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka				

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość

## Do obróbki stali i stali nierdzewnych

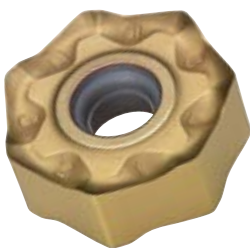
### MC7020



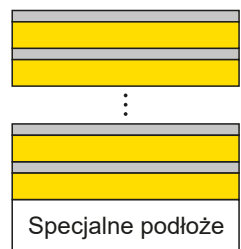
Mikroziarnista warstwa Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oraz włóknista warstwa TiCN zapewniają doskonałą odporność na zużycie podczas skrawania z dużą prędkością. Dodatkowo zastosowano specjalnie opracowany węgiel spiekany, który utrzymuje doskonałą odporność na pękanie i tworzenie się kraterów, a także zapobiega gwałtownym wykruszeniom krawędzi tnącej.

## Do obróbki stali nierdzewnej

### MP7030



Gatunek MP7030 posiada wielowarstwową powłokę na bazie nowo opracowanego kompozytu tytanu. Ma on doskonałą odporność na ścieranie i udarność podczas obróbki stali nierdzewnych. Specjalne podłoże z węgla spiekane o wysokiej ciągliwości zapewnia wysoką wydajność obróbki materiałów trudnoobrabialnych, np. stali nierdzewnych.



Wielowarstwową powłoką

## Stop Żaroodporny, obróbka stopów tytanu

### MP9130



Udoskonalone podłoże z węgla spiekane o bardzo drobnoziarnistej strukturze ma wysoką ciągliwość, przy jednoczesnym zachowaniu twardości. Wielowarstwową powłoką Al-Ti-Cr-N zapewnia optymalną odporność cieplną i odporność na ścieranie. Dzięki połączeniu tych właściwości uzyskano doskonałą odporność na pękanie i bardzo niski współczynnik tarcia, zapewniające odporność na powstawanie narostu przy obróbce stopów tytanu.

NEW

### MP9140



Nowa technologia powłoki Al-(Al, Ti)N zapewnia stabilizację fazy o wysokiej twardości oraz znacznie zwiększa odporność na ścieranie, powstawanie kraterów i narostu.



# CERMETAL

- NX2525 do frezowania szybkościowego.
- NX4545, MX3030 do frezowania ogólnego.

## WYTYCZNE DOBORU FREZOWANIE

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
Stal Stal nierdzewna	NX2525	P	
	MX3030	M	
	NX4545	M	
Żeliwo	NX2525	K	
	MX3030	K	

Uwaga 1) W przypadku obróbki na mokro należy użyć gatunku VP15TF z węglika spiekanego pokrywanego do obróbki stali oraz gatunku MC5020 z węglika spiekanego pokrywanego do obróbki żeliwa

## WŁASNOŚCI

Gatunek	Twardość (HRA)
<b>NX2525</b>	92.2
<b>MX3030</b>	90.0
<b>NX4545</b>	90.0

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość.

# WĘGLIK SPIEKANY

● Seria ta obejmuje gatunki: UTi20T do stali i żeliwa oraz HTi10 do żeliwa, metali nieżelaznych i niemetalu.

## WYTYCZNE DOBORU FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P Stal	UTi20T	P 10	
		P 20	
		P 30	UTi20T
M Stal nierdzewna	UTi20T	M 10	
		M 20	
		M 30	UTi20T
K Żeliwo	HTi05T	K 10	HTi05T
	HTi10	K 20	HTi10
	UTi20T	K 30	UTi20T
N Metal nieżelazny	HTi10	N 10	HTi10
	TF15	N 20	
		N 30	TF15

PŁYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH

## GŁÓWNE SKŁADNIKI I ZASTOSOWANIE

ISO	Główny składnik	Charakterystyka	Materiał przedmiotu obrabianego
P M	WC-TiC-TaC-Co	Odporność na odkształcenia cieplne / plastyczne.	Stal węglowa, stal stopowa, stal nierdzewna i żeliwo
K N	WC-Co	Wysoka sztywność i odporność na ścieranie.	Żeliwo, materiał nieżelazny i metal nieżelazny

## WŁASNOŚCI

ISO	Gatunek	Twardość (HRA)
P M	UTi20T	90.5
K N	HTi05T	92.5
	HTi10	92.0
N	TF15	91.5

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość.

# SPIEK CBN (BORAZON)

● MB710 i MB730 do obróbki żeliwa.

L

## WYTYCZNE DOBORU / ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA

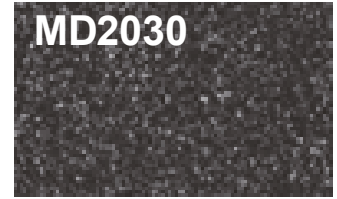
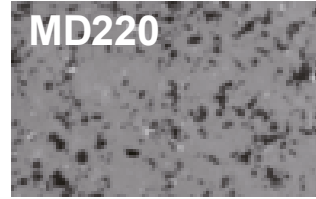
Materiał przedmiotu obrabianego		Struktura materiału	Prędkość skrawania (m/min)					Posuw (mm/ząb)	Głębokość skrawania (mm)	Chłodziwo
			250	500	750	1000	1250			
Żeliwo szare	DIN GG25	Ferrytyczno + Perlityczna	<b>MB710</b>					-0.3	-0.5	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
	DIN GG30	Perlityczna								

## CHARAKTERYSTYKA

Gatunek	Zastosowanie	Opis	Główny składnik	Warstwa powłoki
<b>MB710</b>	Do obróbki ogólnej	Gatunek o uniwersalnym zastosowaniu, o dobrej odporności na ścieranie i udarność.	CBN TiC Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—

# DIAMENT POLIKRYSTALICZNY (SPIEKANY)

- Zalecany do frezowania metali nieżelaznych, np. stopów aluminium.
- Zalecany do obróbki wykańczającej z najwyższymi prędkościami skrawania.



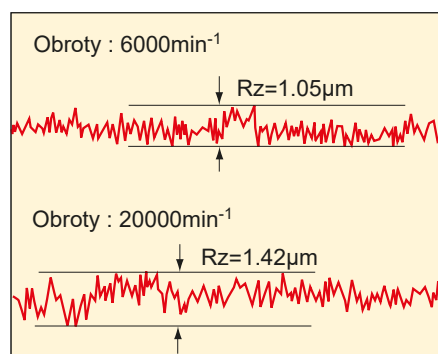
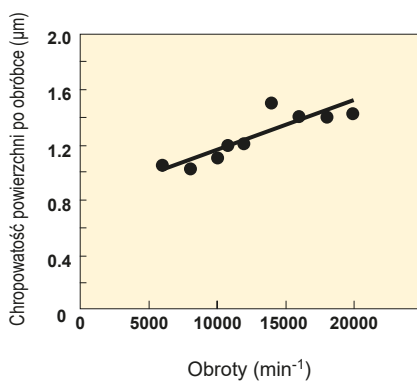
## WŁASNOŚCI

Gatunek	Opis
<b>MD220</b>	Doskonałe połączenie odporności na ścieranie i udarności. Materiał narzędziowy do szerokiego zakresu zastosowań.
<b>MD2030</b>	Poprawiona odporność na pękanie podczas obróbki niestabilnej Stabilność krawędzi skrawającej pozwala sprostać wielu różnym materiałom obrabianym i parametrom skrawania.

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunek	Posuw na ząb (mm/ząb)	Głębokość skrawania (mm)
Stopy aluminium (Si ≤12%)	2000–3000	<b>MD2030</b> <b>MD220</b>	–0.2	–3.0
Stopy aluminium (Si ≥13%)	400–800			

## SKRAWNOŚĆ NARZĘDZIA






























### <Parametry skrawania>

Materiał obrabiany : Stopy aluminium  
 Płytką : NP-GDCW1240PDFR2  
 Gatunek : MD220  
 Narzędzie : V10000R0406D  
 Posuw : 0.2mm/ząb  
 Głębokość skrawania : 0.5mm  
 Szerokość skrawania : 80mm  
 Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

# KLASYFIKACJA



















PLYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
	ANNMU130508ZER-L	L030		ANNMU200608ZEN-MK	L031		AOMT123604PEER-H	L022
							AOMT123608PEER-H	
	WNEU1305ZEN4C-M	L049		NNMU200608ZEN-HK	L031		AOMT123616PEER-H	
	ANNMU130508ZEN-M	L030		WNEU2006ZEN7C-WK	L050		AOMT184804PEER-M	L022
				NNMU130532ZEN-M				
	NNMU130532ZEN-R	L030	AJX	JOMT06T215ZZSR-JM	L024		AOMT184810PEER-M	
				JOMT080320ZZSR-JM			AOMT184812PEER-M	
				JDMT09T320ZDSR-JM			AOMT184816PEER-M	
				JDMT120420ZDSR-JM			AOMT184820PEER-M	
	WNEU2007ZEN7C-M	L049		JOMW06T215ZZSR-FT	L024		AOMT184804PEER-H	L022
				JOMW080320ZZSR-FT			AOMT184808PEER-H	
				JDMW09T320ZDSR-FT			AOMT184816PEER-H	
				JDMW120420ZDSR-FT			AOMT184832PEER-H	
	NNMU200708ZEN-MP	L031		JOMT06T216ZZER-JL	L024		AOMT184840PEER-H	
	NNMU200708ZEN-M						JOMT080322ZZER-JL	
				JDMT09T323ZDER-JL			AOMT184864PEER-H	
				JDMT120423ZDER-JL				
				JDMT140523ZDER-JL				
	NNMU200712ZER-MM	L031		JDMT120420ZDSR-ST	L024		QOGT0830R-G1	L032
				JDMT140520ZDSR-ST			QOGT1035R-G1	
					QOGT1342R-G1		QOGT1651R-G1	
					QOGT1856R-G1		QOGT2062R-G1	
					QOGT2576R-G1			
	NNMU200712ZER-L	L031		AOGT123602PEFR-GM	L022		QOMT0830R-M2	L032
				AOGT123604PEFR-GM			QOMT1035R-M2	
				AOGT123608PEFR-GM			QOMT1342R-M2	
					QOMT1651R-M2		QOMT1856R-M2	
					QOMT2062R-M2		QOMT2576R-M2	
	WNEU2007ZEN7C-WP	L050		AOMT123602PEER-M	L022		RPHT1040M0E4-L	L034
				AOMT123604PEER-M			RPHT1248M0E4-L	
				AOMT123608PEER-M			RPHT1040M0E4-M	
				AOMT123610PEER-M			RPHT1248M0E4-M	
				AOMT123612PEER-M			RPHT1040M0E4-R	
				AOMT123616PEER-M			RPHT1248M0E4-R	
				AOMT123620PEER-M				
				AOMT123624PEER-M				
				AOMT123630PEER-M				
				AOMT123632PEER-M				























Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona			
	RPMT1040M0E4-L	L034		SOMT12T308PEER-JH	L038		XDGX175004PDFR-GL	L046			
	<b>NEW</b> RPMT1040M0E8-L1						XDGX175008PDFR-GL				
	<b>NEW</b> RPMT1040M0E4-L2						XDGX175012PDFR-GL				
	RPMT1248M0E4-L			XDGX175016PDFR-GL							
	<b>NEW</b> RPMT1248M0E8-L1			XDGX175020PDFR-GL							
	<b>NEW</b> RPMT1248M0E4-L2			XDGX175024PDFR-GL							
	RPMT1040M0E4-M			XDGX175030PDFR-GL							
	<b>NEW</b> RPMT1040M0E8-M1			XDGX175032PDFR-GL							
	<b>NEW</b> RPMT1040M0E4-M2			XDGX175040PDFR-GL							
	RPMT1248M0E4-M			XDGX175050PDFR-GL							
	<b>NEW</b> RPMT1248M0E8-M1										
	<b>NEW</b> RPMT1248M0E4-M2										
	RPMT1040M0E4-R										
<b>NEW</b> RPMT1040M0E8-R1											
RPMT1248M0E4-R											
<b>NEW</b> RPMT1248M0E8-R1											
	JPGX1404080PPER-JM	L025		SEGT13T3AGFN-JP	L036		XDGX175004PDER-GM	L046			
	JPGX1404120PPER-JM						XDGX175008PDER-GM				
	JPGX1404160PPER-JM			XDGX175012PDER-GM							
	JPGX1404240PPER-JM			XDGX175016PDER-GM							
	JPGX1404320PPER-JM			XDGX175020PDER-GM							
	JPGX1404400PPER-JM			XDGX175024PDER-GM							
	JPGX1404500PPER-JM			XDGX175030PDER-GM							
	JPGX1404635PPER-JM		XDGX175032PDER-GM								
	SPGX1204100PPER-JM	L040		SEET13T3AGEN-JL	L036		XDGX175040PDER-GM	L046			
							XDGX175050PDER-GM				
	SOGT12T308PEFR-JP	L038		SEMT13T3AGSN-JM	L037		XDGX175004PDFR-GM	L046			
							XDGX175008PDFR-GM				
							XDGX175012PDFR-GM				
		SOET12T308PEER-JL	L038		SEMT13T3AGSN-JH		L037			XDGX175016PDFR-GM	L046
										XDGX175020PDFR-GM	
										XDGX175024PDFR-GM	
	SOMT12T308PEER-JM	L038		SEMT13T3AGSN-FT	L036		XDGX175030PDFR-GM	L023			
	SOMT12T308PEEL-JM						XDGX175032PDFR-GM				
							XDGX175040PDFR-GM				
			L052		WEEW13T3AGFR3C		L052			XDGX175050PDFR-GM	L023
										WEEW13T3AGTR3C	
		L049		WEEW13T3AGER8C	L049						
				WEEW13T3AGTR8C							

# KLASYFIKACJA

PLYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona		
BAP300 SRM2 	APMT1135PDER-M0	L023	BRP 	RPMT08T2M0E-JS	L034	DCCC 	CCMX09T308EN-B	L024		
	APMT1135PDER-M1			RPMT10T3M0E-JS			ZCMX083508ER-A			
	APMT1135PDER-M2			RPMT1204M0E-JS			ZCMX09T308ER-A			
BAP400 SRM2 	APMT1135PDER-H1	L023		BSP 		RPMW08T2M0E	L034	FBP415 	ZCMX09T308ER-B	L048
	APMT1135PDER-H2		RPMW08T2M0T		ZCMX09T308ER-B					
	APMT1135PDER-H3		RPMW10T3M0E		L048					
	APMT1135PDER-H4		RPMW10T3M0T							
	APMT1135PDER-H6		RPMW1204M0E							
	BAP400		APGT1604PDFR-G2		L023	BSP		SPMB1204APT	L040	FBP415
BAP400 SRM2 	APMT1604PDER-M2	L023	CBJP TAB 	JPMT060204-E	L025	FBP415	SPEN1203EEEL1			
							APMT1604PDER-H1	MPMT070308	SPNN1203EEER1	
									APMT1604PDER-H2	MPMT090308
BAP400 SRM2 	APMT1604PDER-H4	L023	CBMP ECMP TAB 	MPMT120408	L030	FBP415	SPER1203EEER-JS	L039		
							APMT1604PDER-H6		L051	
							APMT1604PDER-H8	SPEN1203EETR1		
BF407 	SFAN1203ZFFR2	L037	CESP CFSP CGSP 	SPMW090304	L040	FBP415	WPC42EEER10C	L050		
	SFAN1203ZFFL2			SPMW090308						
	SFCN1203ZFFR2			SPMW120304						
BN425 DN 	SNC43B2S	L037	DCCC 	SPMW120308	L024	FF3000 	SPCA53Z	L039		
	SNMF43B2G			CCMX083508EN-A			L039			
BN425 DN 		SNMF43B2G	L037	DCCC 	CCMX09T308EN-A	L024		FF3000 	SPCG53Z	L039













Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
FMAX 	GOER1404PXFR2	L051	NSE300 SE300 	TECN1603PEFR1	L051	OCTACUT 	REMX12T3EN-JS	L033
	GOER1408PXFR2			REMX1705EN-JS				
NEW 	GOER1408PXFR2-8	L051		TEEN1603PEFR1 TEEN1603PEER1 TEEN1603PETR1 TEEN1603PESR1 TEEN1603PEZR1	L044	PMF 	TPEW1303ZPER2	L045
	GOER1401ZXFR2	L051		NSE300 TEER1603PEER-JS	L044		TPEW1303ZPTR2	L052
NEW 	NP-GOEN1404PXSR05 NP-GOEN1408PXSR05	L051		NSE400 TEER2204PEER-JS	L044	RRD 	RDHX0501M0E RDHX0501M0S RDHX07T1M0E RDHX07T1M0S RDHX0702M0E RDHX0702M0S RDHX1003M0E RDHX1003M0S	L032
FP490 	SPEN424A	L039		NSE400 SE400 TECN2204PEFR1 TECN2204PEER1 TECN2204PETR1 TEEN2204PEFR1 TEEN2204PEER1 TEEN2204PETR1 TEEN2204PESR1	L044			RDHX12T3M0E RDHX12T3M0S RDHX1604M0E RDHX1604M0S
LSE445 SE445 	SEEN1203AFEN1 SEEN1203AFTN1 SEEN1203AFTN3	L035	OCTACUT 	OEMX12T3ETR1 OEMX12T3ESR1 OEMX1705ETR1 OEMX1705ESR1	L031		RDMX07T1M0E RDMX07T1M0T RDMX0702M0E RDMX0702M0T RDMX1003M0E RDMX1003M0S RDMX1003M0T RDMX12T3M0E RDMX12T3M0S RDMX12T3M0T RDMX1604M0E RDMX1604M0S RDMX1604M0T	L033
	SEER1203AFEN-JS	L035		OEMX12T3EER1-JS OEMX1705EER1-JS OEMX1705ETR1-JS	L031			
NSE300 SE300 	TECN1603PEFR1W TECN1603PEER1W TECN1603PETR1W	L044		REMX1705SN	L033			

# KLASYFIKACJA

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	
	RDZX0501M0E	L033		SEEN1504AFEN1	L035		SRBT10	L042	
	RDZX07T1M0E			SEEN1504AFTN1			SRBT12		
	RDZX0702M0E			SEEN1504AFTN3			SRBT16		
	RDZX1003M0E			SEEN1504AFSN1			SRBT20		
	RDZX1003M0S			SRBT25					
	RDZX12T3M0E			SEER1504AFEN-JS	SRBT30				
	RDZX12T3M0S			L035	SRBT32				
	RDZX1604M0E				L049		SRFT10		
RDZX1604M0S	WEC53AFTR5C	SRFT12							
	CPMT1205ZPEN-M2	L024		RGEN2004M0EN	L033		SRFT16	L042	
	CPMT1205ZPEN-M3			RGEN2004M0SN			SRFT20		
	CPMT1906ZPEN-M2						JPMX140412-JM		SRFT25
	CPMT1906ZPEN-M3						JPMX190412-JM		SRFT30
	SEEN1203EFFR1	L035		JPMX140412-WH	L025		SRFT32	L042	
	SEEN1203EFER1			JPMX190412-WH			SRG16C		
	SEEN1203EFTR1						MPMX120412-JM		SRG20C
	SEEN1203EFTR3						L025		SRG25C
	SEEN1203EFSR1			SEER1203EFER-JS					L036
	SECN1203EFER1	L051		SRG32C	L043		SRG16E	L042	
	WEC42EFTR5C			L049			SRG20E		
							SEEN1504AFEN1		L030
SEEN1504AFER1		L030	SRG30E						
SEEN1504EFTR1			L036	SRG32E	L043		SRM16C-M	L042	
SEEN1504EFSR1		SECN1504EFTR1		SRM20C-M					
	WEC42EFTR5C	L049		MPMX120412-WH	L030		SRM25C-M	L042	
	WEC53EFTR5C			SPMX120408-WH			SRM30C-M		
	SECN1504EFTR1	L036		SPMX120408-JM	L041		SRM32C-M	L042	
	SEEN1504EFER1			SRG40C					
	SEEN1504EFTR1	L036		SPMX120408-WH	L041		SRG50C	L042	
	SEEN1504EFSR1			SRG40E					
	WEC53EFTR5C	L049		SPMX120408-WH	L041		SRG50E	L042	
	WEC53EFTR5C			APMT1135PDER-M2					
	WEC53EFTR5C	L049		SPMX120408-WH	L041		APMT1604PDER-M2	L023	
	WEC53EFTR5C								

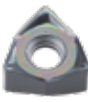
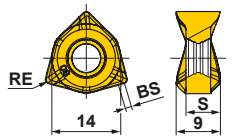

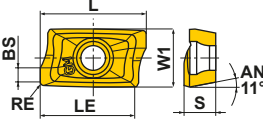

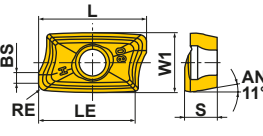

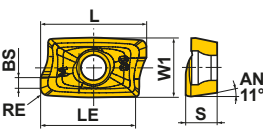

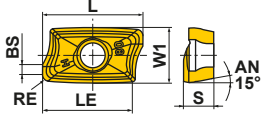

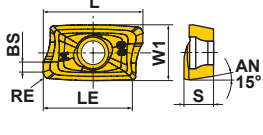
Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
SRM2 $\phi 40$ $\phi 50$ 	APMT1135PDER-H2 APMT1604PDER-H2	L023	DCV3 Frez tarczowy 	LNGU090604PNER-M LNGU090604PNEL-M LNGU090608PNER-M LNGU090608PNEL-M LNGU090612PNER-M LNGU090612PNEL-M LNGU090616PNER-M LNGU090616PNEL-M LNGU090620PNER-M LNGU090620PNEL-M LNGU090624PNER-M LNGU090624PNEL-M LNGU090630PNER-M LNGU090630PNEL-M LNGU090640PNER-M LNGU090640PNEL-M	L026	DCV4 Frez tarczowy 	LNGU171004PNER-R LNGU171004PNEL-R LNGU171008PNER-R LNGU171008PNEL-R LNGU171012PNER-R LNGU171012PNEL-R LNGU171016PNER-R LNGU171016PNEL-R LNGU171020PNER-R LNGU171020PNEL-R LNGU171024PNER-R LNGU171024PNEL-R LNGU171030PNER-R LNGU171030PNEL-R LNGU171040PNER-R LNGU171040PNEL-R LNGU171050PNER-R LNGU171050PNEL-R LNGU171060PNER-R LNGU171060PNEL-R LNGU171070PNER-R LNGU171070PNEL-R	L027
SUF 	SUFT10R05 SUFT10R10 SUFT10R20 SUFT12R05 SUFT12R10 SUFT12R20 SUFT12R30 SUFT16R05 SUFT16R10 SUFT16R15 SUFT16R20 SUFT16R30 SUFT20R05 SUFT20R10 SUFT20R15 SUFT20R20 SUFT20R30 SUFT25R05 SUFT25R10 SUFT25R20 SUFT25R30 SUFT30R05 SUFT30R10 SUFT30R20 SUFT30R30 SUFT32R05 SUFT32R10 SUFT32R20	L043	DCV4 Frez tarczowy 	LNGU130804PNER-M LNGU130804PNEL-M LNGU130808PNER-M LNGU130808PNEL-M LNGU130820PNER-M LNGU130820PNEL-M LNGU130830PNER-M LNGU130830PNEL-M LNGU130840PNER-M LNGU130840PNEL-M LNGU130850PNER-M LNGU130850PNEL-M	L026	VPX200 	LOGU0904020PNER-L LOGU0904040PNER-L LOGU0904080PNER-L LOGU0904100PNER-L LOGU0904120PNER-L LOGU0904160PNER-L LOGU0904020PNFR-L LOGU0904040PNFR-L LOGU0904080PNFR-L LOGU0904100PNFR-L LOGU0904120PNFR-L LOGU0904160PNFR-L	L028
TBE1 	SPMT120408-A	L040	NEW 	LNGU130804PNER-R LNGU130804PNEL-R LNGU130808PNER-R LNGU130808PNEL-R LNGU130812PNER-R LNGU130812PNEL-R LNGU130816PNER-R LNGU130816PNEL-R LNGU130820PNER-R LNGU130820PNEL-R LNGU130824PNER-R LNGU130824PNEL-R LNGU130830PNER-R LNGU130830PNEL-R LNGU130830PNER-R LNGU130830PNEL-R LNGU130840PNER-R LNGU130840PNEL-R LNGU130850PNER-R LNGU130850PNEL-R	L026	VPX200 	LOGU0904020PNER-M LOGU0904040PNER-M LOGU0904080PNER-M LOGU0904100PNER-M LOGU0904120PNER-M LOGU0904160PNER-M LOGU0904020PNFR-M LOGU0904040PNFR-M LOGU0904080PNFR-M LOGU0904100PNFR-M LOGU0904120PNFR-M LOGU0904160PNFR-M	L028
TSMP 	MPMW070308 MPMW090308 MPMW120408	L030						



Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
Kąt naroża 45° Pozytywna 15° 	<b>SDEN1203AEN</b>	L035
Kąt naroża 45° Pozytywna 20° 	<b>SEER1204AFEN-JS</b>	L035
	<b>SEEW1204AFTN</b>	L036
	<b>SEMN1204AZTN</b>	L036
Negatywne 	<b>SNEN1204EN</b> <b>SNEN1504EN</b>	L037
	<b>SNMN120408</b> <b>SNMN120412</b>	L038
Pozytywna 11° 	<b>SPGN120304</b>	L040
	<b>SPGN120308</b>	
	<b>SPGN120312</b>	
	<b>SPGN150404</b>	
	<b>SPGN150408</b>	
	<b>SPMN120304</b>	
	<b>SPMN120304T</b>	
	<b>SPMN120308</b>	
	<b>SPMN120312</b>	
	<b>SPMN120408</b>	
	<b>SPMN120412</b>	
	<b>SPMN150408</b> <b>SPMN150412</b>	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
Pozytywna 11° 	<b>TPMN160304</b>	L045
	<b>TPMN160308</b>	
	<b>TPMN160312</b>	
	<b>TPMN220404</b>	
	<b>TPMN220408</b>	
	<b>TPMN220408T</b> <b>TPMN220412</b>	

# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Węglik spiekany	Wymiary (mm)						Geometria	
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT		TF15	L	LE	W1	S	BS		RE
<b>WWX400</b> ↻K056 NEW 	6NGU1409040PNER-L	G	E	★	★	★	●	●	★	★			-	-	-	7	1.7	0.4		
	6NGU1409080PNER-L	G	E	★	●	●	●	●	●	●			-	-	-	7	1.3	0.8		
	6NGU1409040PNFR-L	G	F								●		-	-	-	7	1.7	0.4		
	6NGU1409080PNFR-L	G	F								●		-	-	-	7	1.3	0.8		
	6NMU1409040PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			-	-	-	7	1.7		0.4
	6NMU1409080PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			-	-	-	7	1.3		0.8
	6NMU1409080PNER-R	M	E	●	●	●		●	●	●	●			-	-	-	7	1.3		0.8
<b>APX3000</b> ↻K133 <b>APX3000</b> Długa krawędź skrawająca ↻K147 	AOGT123602PEFR-GM	G	F								●		12	10	6.6	3.6	1.8	0.2		
	AOGT123604PEFR-GM	G	F								●		12	10	6.6	3.6	1.6	0.4		
	AOGT123608PEFR-GM	G	F								●		12	10	6.6	3.6	1.2	0.8		
<b>APX3000</b> ↻K133 <b>APX3000</b> Długa krawędź skrawająca ↻K147 	AOAMT123604PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.6	0.4		
	AOAMT123608PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.2	0.8		
	AOAMT123616PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	1.6		
<b>APX3000</b> ↻K133 <b>APX3000</b> Długa krawędź skrawająca ↻K147 	AOAMT123602PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.8	0.2		
	AOAMT123604PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.6	0.4		
	AOAMT123608PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.2	0.8		
	AOAMT123610PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	1.0	1.0		
	AOAMT123612PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.8	1.2		
	AOAMT123616PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	1.6		
	AOAMT123620PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	2.0		
	AOAMT123624PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	2.4		
	AOAMT123630PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	3.0		
AOAMT123632PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			12	10	6.6	3.6	0.4	3.2			
<b>APX4000</b> ↻K140 <b>APX4000</b> Długa krawędź skrawająca ↻K151 	AOAMT184804PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			18	15	9	4.8	1.8	0.4		
	AOAMT184808PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			18	15	9	4.8	1.4	0.8		
	AOAMT184816PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●			18	15	9	4.8	0.4	1.6		
	AOAMT184832PEER-H	M	E		●	●				●				18	15	9	4.8	0.4		3.2
	AOAMT184840PEER-H	M	E		●	●				●				18	15	9	4.8	0.4		4.0
	AOAMT184850PEER-H	M	E		●	●				●				18	15	9	4.8	-		5.0
	AOAMT184864PEER-H	M	E		●	●				●				18	15	9	4.8	-		6.35
<b>APX4000</b> ↻K140 <b>APX4000</b> Długa krawędź skrawająca ↻K151 	AOAMT184804PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			18	15	9	4.8	1.8	0.4		
	AOAMT184808PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●			18	15	9	4.8	1.4	0.8		
	AOAMT184810PEER-M	M	E	●			●	●	●	●				18	15	9	4.8	1.0		1.0
	AOAMT184812PEER-M	M	E	●			●	●	●	●				18	15	9	4.8	0.8		1.2
	AOAMT184816PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●				18	15	9	4.8	0.4		1.6
	AOAMT184820PEER-M	M	E	●			●	●	●	●				18	15	9	4.8	0.4		2.0

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
 (Po 10 płytek w opakowaniu)

● ★ = NEW



Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	<b>Warunki obróbki (orientacyjne):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem F: Ostre								
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●									
Kształt	K	Żeliwo	✖	✖	✖	✖	✖	✖									
	N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●									
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●									
	H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●									
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Wymiary (mm)						Geometria							
				Pokrywany	Cermetal	Weglik spiekany	L	LE	W1		S	BS	RE				
				F7030	VP15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UT120T	HT110							
	<b>BAE</b>	<b>AEMW150304ER</b>	M E		★	●	●				16.696	15.2	9.525	3.18	—	0.4	
		<b>AEMW150308ER</b>	M E		★	★	●				16.623	14.8	9.525	3.18	—	0.8	
		<b>AEMW19T304ER</b>	M E		★	●					20.161	18.4	12.7	3.97	—	0.4	
		<b>AEMW19T308ER</b>	M E		★	★					20.088	18.0	12.7	3.97	—	0.8	
	<b>BAP300</b>	<b>APGT1135PDR-G2</b>	G F						●		11.3	9.7	6.35	3.5	1.2	0.8	
	<b>BAP400</b>	<b>APGT1604PDR-G2</b>	G F						●		17.02	14	9.525	4.76	1.4	0.8	
	<b>BAP300</b>	<b>APMT1135PDER-H1</b>	M E	●	●		●	★	●		11.25	9	6.35	3.5	1.5	0.4	
	<b>SRM2</b>	<b>APMT1135PDER-H2</b>	M E	●	●		●	●	●		11.25	9	6.35	3.5	1.2	0.8	
	<b>Ⓚ220</b>	<b>APMT1135PDER-H3</b>	M E	●							11.26	9	6.35	3.5	0.8	1.2	
		<b>APMT1135PDER-H4</b>	M E	●							11.24	9	6.35	3.5	0.4	1.6	
		<b>APMT1135PDER-H6</b>	M E	●							11.10	9	6.35	3.5	0.4	2.4	
	<b>BAP400</b>	<b>APMT1604PDER-H1</b>	M E	●			●		●		17.02	14	9.525	4.76	1.7	0.4	
	<b>SRM2</b>	<b>APMT1604PDER-H2</b>	M E	●	●		●	●	●		17.11	14	9.525	4.76	1.4	0.8	
	<b>Ⓚ220</b>	<b>APMT1604PDER-H4</b>	M E	●							17.06	14	9.525	4.76	0.4	1.6	
	<b>SRM2φ40</b>	<b>APMT1604PDER-H6</b>	M E	●							16.93	14	9.525	4.76	0.4	2.4	
	<b>φ50</b>	<b>APMT1604PDER-H8</b>	M E	●							16.79	14	9.525	4.76	0.4	3.2	
	<b>BAP300</b>	<b>APMT1135PDER-M0</b>	M E	★							11.25	9	6.35	3.5	1.8	0.2	
	<b>SRM2</b>	<b>APMT1135PDER-M1</b>	M E	★							11.25	9	6.35	3.5	1.5	0.4	
	<b>Ⓚ220</b>	<b>APMT1135PDER-M2</b>	M E	●	●		●				11.18	9	6.35	3.5	1.2	0.8	
	<b>BAP400</b>	<b>APMT1604PDER-M2</b>	M E	●	●		●				17.10	14	9.525	4.76	1.4	0.8	
	<b>SRM2</b>																
<b>Ⓚ220</b>																	
<b>SRM2φ40</b>																	
<b>φ50</b>																	
<b>Ⓚ228</b>																	

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH





Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna													
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Zaszlifowanie: E: Z promieniem S: Fazka + zaszlifowanie												
Kształt	K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Wymiary (mm)													
	N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		Geometria												
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			Geometria											
	H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				Geometria										
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy													Węgiel spiekany	Wymiary (mm)						Geometria		
				MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	NEW MP9140	VP15TF	VP20RT	VP30RT				UP20M	UTi20T	L	LE	IC	S		BS	RE
	WJX09	JOMU090512ZZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	 Tylko płytkę w wersji prawej.	
	WJX14	JOMU140715ZZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	K079	JOMU090512ZZER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
		JOMU140715ZZER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		JOMU090512ZZER-R	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
		JOMU140715ZZER-R	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	ASPX	JPGX1404080PPER-JM	G	E																				 86° AN 11°		
	K208	JPGX1404120PPER-JM	G	E																						
	NEW	JPGX1404160PPER-JM	G	E																						
		JPGX1404240PPER-JM	G	E																						
		JPGX1404320PPER-JM	G	E																						
		JPGX1404400PPER-JM	G	E																						
		JPGX1404500PPER-JM	G	E																						
		JPGX1404635PPER-JM	G	E																						
	TAB	JPMT060204-E	M	E																				 7.94 86° AN 11° Widoczna płytka wewnętrzna (E).		
	SPX	JPMX140412-JM	M	E																				 86° AN 11°		
	K203	JPMX190412-JM	M	E																						
	SPX	JPMX140412-WH	M	E																				 86° AN 11°		
	K203	JPMX190412-WH	M	E																						

● ✱ = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH


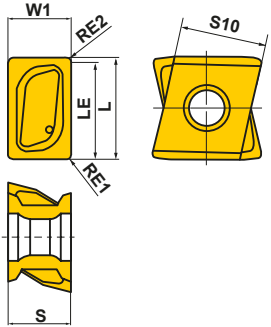

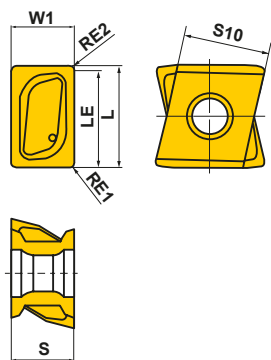
# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy		Wymiary (mm)						Geometria		
					MP6120	VP15TF	L	LE	S	S10	RE1	RE2		W1	
DCV3 Frez tarczowy	LNGU090604PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	0.4	0.4	6.0		
	LNGU090604PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	0.4	0.4	6.0		
	LNGU090608PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	0.8	0.4	6.0		
	LNGU090608PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	0.8	0.4	6.0		
	LNGU090612PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	1.2	0.4	6.0		
	LNGU090612PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	1.2	0.4	6.0		
	LNGU090616PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	1.6	0.4	6.0		
	LNGU090616PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	1.6	0.4	6.0		
	LNGU090620PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	2.0	0.4	6.0		
	LNGU090620PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	2.0	0.4	6.0		
	LNGU090624PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	2.4	0.4	6.0		
	LNGU090624PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	2.4	0.4	6.0		
	LNGU090630PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	3.0	0.4	6.0		
	LNGU090630PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	3.0	0.4	6.0		
	LNGU090640PNER-M	R	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	4.0	0.4	6.0		
LNGU090640PNEL-M	L	G	E	●		9.0	8.6	6.0	8.5	4.0	0.4	6.0			
Pokazano płytkę w wersji prawej.															
DCV4 Frez tarczowy	LNGU130804PNER-M	R	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130804PNEL-M	L	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130808PNER-M	R	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130808PNEL-M	L	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130820PNER-M	R	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
	LNGU130820PNEL-M	L	G	E	●		13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
	LNGU130830PNER-M	R	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0		
	LNGU130830PNEL-M	L	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0		
	LNGU130840PNER-M	R	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0		
	LNGU130840PNEL-M	L	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0		
	LNGU130850PNER-M	R	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0		
	LNGU130850PNEL-M	L	G	E	●		13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0		
	NEW LNGU130804PNER-R	R	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8		8.0
	NEW LNGU130804PNEL-R	L	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8		8.0
	NEW LNGU130808PNER-R	R	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8		8.0
	NEW LNGU130808PNEL-R	L	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8		8.0
	NEW LNGU130812PNER-R	R	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8		8.0
	NEW LNGU130812PNEL-R	L	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8		8.0
	NEW LNGU130816PNER-R	R	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8		8.0
	NEW LNGU130816PNEL-R	L	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8		8.0
NEW LNGU130820PNER-R	R	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
NEW LNGU130820PNEL-R	L	G	E	●	●		13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
Pokazano płytkę w wersji prawej.															

● = NEW

● : Standard magazynowy.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

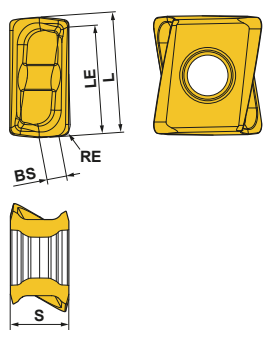
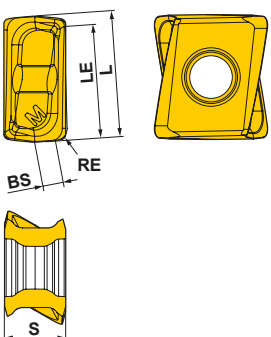


Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy	Wymiary (mm)							Geometria
						L	LE	S	S10	RE1	RE2	W1	
<b>DCV4</b> Frez tarczowy 	<b>NEW</b> <b>LNGU130824PNER-R</b>	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130824PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130830PNER-R</b>	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130830PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130840PNER-R</b>	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130840PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130850PNER-R</b>	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
	<b>NEW</b> <b>LNGU130850PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
<b>DCV5</b> Frez tarczowy 	<b>LNGU171004PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	
	<b>LNGU171004PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	
	<b>LNGU171008PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	<b>LNGU171008PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	<b>LNGU171012PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	<b>LNGU171012PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	<b>LNGU171016PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	<b>LNGU171016PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	<b>LNGU171020PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	<b>LNGU171020PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	<b>LNGU171024PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	<b>LNGU171024PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	<b>LNGU171030PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171030PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171040PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171040PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171050PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171050PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171060PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
	<b>LNGU171060PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
<b>LNGU171070PNER-R</b>	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0		
<b>LNGU171070PNEL-R</b>	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0		

● = **NEW**

PŁYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH




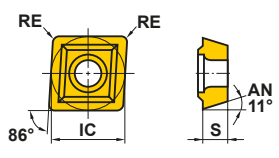

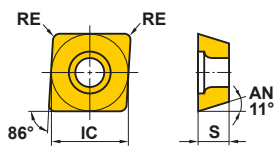

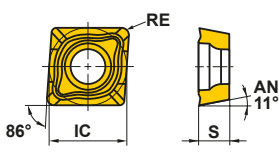

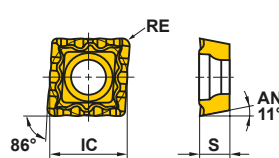

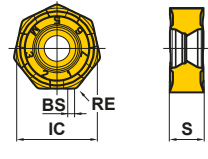

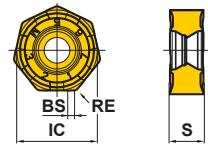

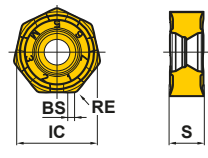


Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy							Węgił spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		L	RE	LE	S	BS	
												L	RE	LE	S	BS	
<b>VPX300</b> <b>➔K100</b> <b>VPX300</b> Długa kraweź skrawająca <b>➔K124</b>	LOGU1207020PNER-L	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	0.8	11.3	7.0	2.6	
	LOGU1207100PNER-L	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	1.0	11.3	7.0	2.5	
	LOGU1207120PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	1.2	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207160PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	1.6	11.3	7.0	1.8	
	LOGU1207200PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	2.4	11.3	7.0	1.2	
	LOGU1207300PNER-L	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	3.0	11.3	7.0	0.6	
	LOGU1207320PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	3.2	11.3	7.0	0.4	
	LOGU1207020PNFR-L	G	F								★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNFR-L	G	F								●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNFR-L	G	F								●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.6	
	LOGU1207100PNFR-L	G	F								★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.5	
	LOGU1207120PNFR-L	G	F								●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207160PNFR-L	G	F								●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.8	
	LOGU1207200PNFR-L	G	F								●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNFR-L	G	F								●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.2	
	LOGU1207300PNFR-L	G	F								★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.6	
	LOGU1207320PNFR-L	G	F								●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.4	
												Tylko płytka w wersji prawej.					
<b>VPX300</b> <b>➔K100</b> <b>VPX300</b> Długa kraweź skrawająca <b>➔K124</b>	LOGU1207020PNER-M	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	0.8	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207100PNER-M	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	1.0	11.3	7.0	2.3	
	LOGU1207120PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	1.2	11.3	7.0	2.1	
	LOGU1207160PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	1.6	11.3	7.0	1.7	
	LOGU1207200PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	2.4	11.3	7.0	1.0	
	LOGU1207300PNER-M	G	E	★	★	★	★	★	★	★		12.4	3.0	11.3	7.0	0.5	
	LOGU1207320PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	★		12.4	3.2	11.3	7.0	0.3	
	LOGU1207020PNFR-M	G	F								★	12.4	0.2	11.3	7.0	3.0	
	LOGU1207040PNFR-M	G	F								●	12.4	0.4	11.3	7.0	2.8	
	LOGU1207080PNFR-M	G	F								●	12.4	0.8	11.3	7.0	2.4	
	LOGU1207100PNFR-M	G	F								★	12.4	1.0	11.3	7.0	2.3	
	LOGU1207120PNFR-M	G	F								●	12.4	1.2	11.3	7.0	2.1	
	LOGU1207160PNFR-M	G	F								●	12.4	1.6	11.3	7.0	1.7	
	LOGU1207200PNFR-M	G	F								●	12.4	2.0	11.3	7.0	1.4	
	LOGU1207240PNFR-M	G	F								●	12.4	2.4	11.3	7.0	1.0	
	LOGU1207300PNFR-M	G	F								★	12.4	3.0	11.3	7.0	0.5	
	LOGU1207320PNFR-M	G	F								●	12.4	3.2	11.3	7.0	0.3	
												Tylko płytka w wersji prawej.					

● ★ = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH



# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Węgiel spiekany	Wymiary (mm)				Geometria		
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	VP15TF	VP20RT	UP20M		UT120T	IC	S	BS		RE	
				Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna									Zaszlifowanie: E: Z promieniem						
	MPMT070308	M	E																
	MPMT090308	M	E						★	★	●								
	MPMT120408	M	E							★	●								
	MPMW070308	M	E																
	MPMW090308	M	E								●								
	MPMW120408	M	E								●								
	MPMX120412-JM	M	E								●	●							
	MPMX120412-WH	M	E								●	●							
	NNMU130508ZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	★									
	NNMU130508ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★									
	NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★									
	NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	●	●	●	●	★									


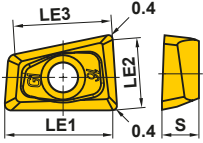

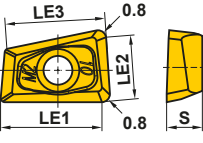

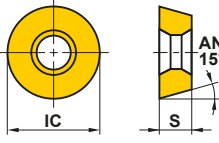
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)



Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Cermetal	Wymiary (mm)				Geometria		
				MP6120	MP6130	MP9120	MP9130	F7010	F7030	MC5020	MP7030	VP15TF	VP20RT	NX4545	IC	S		BS	RE
Material przedmiotu obrabianego P Stal M Stal nierdzewna K Żeliwo N Metal nieżelazny S Stop żaroodporny, Stop tytanu H Materiał hartowany	<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✦:Obróbka niestabilna <b>Zaszlifowanie:</b> E:Z promieniem S:Fazka + zaszlifowanie T:Fazka																		
	AHX640S ⓈK041	NNMU200708ZEN-M	M	E	●	●									20	8	1	0.8	
		NNMU200708ZEN-MP	M	E							●				20	8	1	0.8	
AHX640S ⓈK041	NNMU200712ZER-MM	M	E							●				20	8	1	1.2		
AHX640W ⓈK048 AHX640S ⓈK041	NNMU200608ZEN-MK	M	E							●	★	★		20	6.55	1	0.8		
AHX640S ⓈK041	NNMU200712ZER-L	M	E		●	●								20	8	1	1.2		
OCTACUT	OEMX12T3ETR1	M	T					●				★		12.7	3.97	1	—		
	OEMX12T3ESR1	M	S					●						12.7	3.97	1	—		
	OEMX1705ETR1	M	T					●			★	●		17	5	1.4	—		
	OEMX1705ESR1	M	S					●						17	5	1.4	—		
OCTACUT	OEMX12T3EER1-JS	M	E					●						12.7	3.97	1	—		
	OEMX1705EER1-JS	M	E					●						17	5	1.4	—		
	OEMX1705ETR1-JS	M	T								★			17	5	1.4	—		

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH


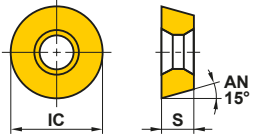

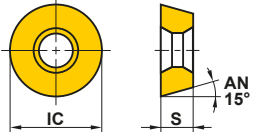

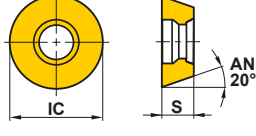

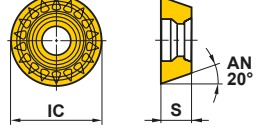

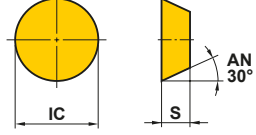
# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy											Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				F7030	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	VP15TF	VP30RT	VP10H	VP05HT	MP8010		HTi10	LE1	LE2	LE3	IC	
	<b>AQX</b> ↻ <b>K172</b>	G	E *1	★					★	●				●	7.7	4.9	7.3	—	3		
				★					★	●				●	9.9	6.4	9.3	—	3.5		
				★					★	●				●	12.4	8.1	11.6	—	4.2		
				★					★	●				●	15.8	10.4	14.6	—	5.1		
				★					★	●				●	17.3	11.4	16	—	5.6		
				★					★	●				●	19.8	13.1	18.1	—	6.2		
				★					★	●				●	25.2	16.6	23.1	—	7.6		
	<b>AQX</b> ↻ <b>K172</b>	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7.3	4.4	7.3	—	3			
				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.5	5.9	9.3	—	3.5			
				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	7.6	11.6	—	4.2			
				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	15.4	9.9	14.6	—	5.1			
				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	16.9	10.9	16	—	5.6			
				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	19.4	12.6	18.1	—	6.2			
	<b>RRD</b>	H	E	●						●	●	●		—	—	—	5	1.5			
				●						●	●			—	—	—	5	1.5			
				●						●	●	●			—	—	—	7		1.98	
				●						●	●	●			—	—	—	7		1.98	
				●						●	●	●			—	—	—	7		2.38	
				●						●	●	●			—	—	—	7		2.38	
				●						●	●	●			—	—	—	10		3.18	
				●						●	●	●			—	—	—	10		3.18	
				●						●	●	●			—	—	—	12		3.97	
				●						●	●	●			—	—	—	12		3.97	
				●						●	●	●			—	—	—	16		4.76	
				●						●	●	●			—	—	—	16		4.76	

\*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy						Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)		Geometria		
				F7030	VP15TF	VP20M	VP10H	VP05HT	UP20M	NX4545	UTi20T	HTi10	IC		S	
	RRD	RDMX07T1M0E	M	E										7	1.98	
		RDMX07T1M0T	M	T	□	●	●							7	1.98	
		RDMX0702M0E	M	E					□					7	2.38	
		RDMX0702M0T	M	T	●	●	●							7	2.38	
		RDMX1003M0E	M	E										10	3.18	
		RDMX1003M0S	M	S		●	●							10	3.18	
		RDMX1003M0T	M	T	●	●	●		●	□				10	3.18	
		RDMX12T3M0E	M	E										12	3.97	
		RDMX12T3M0S	M	S		●	●							12	3.97	
		RDMX12T3M0T	M	T	●	●	●			□	□			12	3.97	
		RDMX1604M0E	M	E										16	4.76	
		RDMX1604M0S	M	S		●	●							16	4.76	
		RDMX1604M0T	M	T	●	●	●			□	□			16	4.76	
	RRD	RDZX0501M0E	Z	E		●							5	1.50		
		RDZX07T1M0E	Z	E		●							7	1.98		
		RDZX0702M0E	Z	E		●							7	2.38		
		RDZX1003M0E	Z	E		●							10	3.18		
		RDZX1003M0S	Z	S	●	●							10	3.18		
		RDZX12T3M0E	Z	E		●							12	3.97		
		RDZX12T3M0S	Z	S	●	●							12	3.97		
		RDZX1604M0E	Z	E		●							16	4.76		
		RDZX1604M0S	Z	S	●	●							16	4.76		
	OCTACUT	REMX1705SN	M	S	★								17.25	5.2		
	OCTACUT	REMX12T3EN-JS	M	E	★								12.95	4.17		
		REMX1705EN-JS	M	E	★								17.25	5.2		
	SG20	RGEN2004M0EN	E	E	★								20	4.76		
		RGEN2004M0SN	E	S	●			●		●	●		20	4.76		


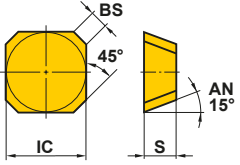

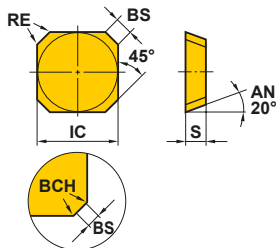

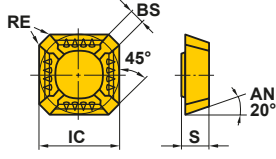

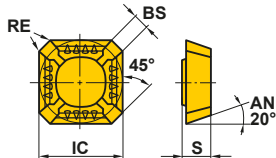

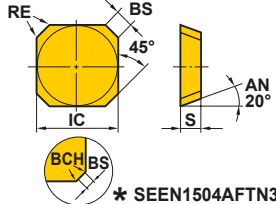

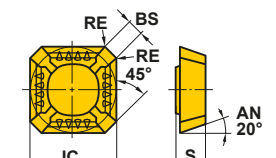

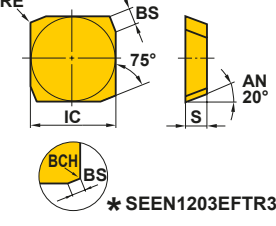
# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	Warunki obróbki (orientacyjne): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✦: Obróbka niestabilna						
	M	Stal nierdzewna	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●							
K	Żeliwo	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	Zaszlifowanie: E: Z promieniem T: Fazka						
	N	Metal nieżelazny	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●							
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●							
H	Materiał hartowany	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●							
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy								Wymiary (mm)			Geometria	
				F7010	F7030	MC7020	MP7130	MP9130	MP9140	VP15TF	AP20M	Cermetal	Weglik spiekany	IC		S
	ARP5/6 K238	RPHT1040M0E4-L	H E			●	●	●					10	3.97	—	
		RPHT1248M0E4-L	H E			●	●	●					12	4.76	—	
		RPHT1040M0E4-M	H E			●	●	●					10	3.97	—	
		RPHT1248M0E4-M	H E			●	●	●					12	4.76	—	
		RPHT1040M0E4-R	H E			●	●	●					10	3.97	—	
		RPHT1248M0E4-R	H E			●	●	●					12	4.76	—	
	ARP5/6 K238	RPMT1040M0E4-L	M E			●	●	●					10	3.97	—	
		NEW RPMT1040M0E8-L1	M E			●	●	●	●				10	3.97	—	
		NEW RPMT1040M0E4-L2	M E						●				10	3.97	—	
		RPMT1248M0E4-L	M E			●	●	●					12	4.76	—	
		NEW RPMT1248M0E8-L1	M E			●	●	●	●				12	4.76	—	
		NEW RPMT1248M0E4-L2	M E						●				12	4.76	—	
		RPMT1040M0E4-M	M E			●	●	●					10	3.97	—	
		NEW RPMT1040M0E8-M1	M E			●	●	●	●				10	3.97	—	
		NEW RPMT1040M0E4-M2	M E						●				10	3.97	—	
		RPMT1248M0E4-M	M E			●	●	●					12	4.76	—	
		NEW RPMT1248M0E8-M1	M E			●	●	●	●				12	4.76	—	
		NEW RPMT1248M0E4-M2	M E						●				12	4.76	—	
		RPMT1040M0E4-R	M E			●	●	●					10	3.97	—	
		NEW RPMT1040M0E8-R1	M E			●	●	●					10	3.97	—	
RPMT1248M0E4-R	M E			●	●	●					12	4.76	—			
NEW RPMT1248M0E8-R1	M E			●	●	●					12	4.76	—			
	BRP K190	RPMT08T2M0E-JS	M E	●					●		●	8	2.78	—		
		RPMT10T3M0E-JS	M E	●					●		●	10	3.97	—		
		RPMT1204M0E-JS	M E	●	●					●	●	●	12	4.76		—
		RPMT1606M0E-JS	M E	●						●	●		16	6.35		—
	BRP K190	RPMW08T2M0E	M E								●	8	2.78	—		
		RPMW08T2M0T	M T						●				8	2.78		—
		RPMW10T3M0E	M E	★							★	□	10	3.97		—
		RPMW10T3M0T	M T						●				10	3.97		—
		RPMW1204M0E	M E	●						●	□	●	12	4.76		—
		RPMW1204M0T	M T						●		●		12	4.76		—
		RPMW1606M0E	M E	●						●	□	●	16	6.35		—
		RPMW1606M0T	M T						●				16	6.35		—

● = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany						Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)					Geometria	
				F7010	F7030	MC5020	VP15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	BS	BCH		RE
Kąt naroża 45° 	SDEN1203AEN	E	T							●		12.7	3.18	1.2	—	—		
	LSE445 SE445 	SEEN1203AFEN1	E	E							●		12.7	3.18	1.4	—	1.0	
		SEEN1203AFTN1	E	T				●					12.7	3.18	1.4	—	1.0	
		* SEEN1203AFTN3	E	T					●				12.7	3.18	1.4	0.77	—	
	LSE445 SE445 	SEER1203AFEN-JS	E	E	●	●	●	●					12.7	3.18	1.4	—	1.0	
Kąt naroża 45° 	SEER1204AFEN-JS	E	E	●								12.7	4.76	1.4	—	1.0		
SE545 	SEEN1504AFEN1	E	E				★					15.875	4.76	1.4	—	1.0		
	SEEN1504AFTN1	E	T	□			●	★	●	●		15.875	4.76	1.4	—	1.0		
	* SEEN1504AFTN3	E	T	●								15.875	4.76	1.4	0.77	—		
	SEEN1504AFSN1	E	S	●	●							15.875	4.76	1.4	—	1.0		
SE545 	SEER1504AFEN-JS	E	E	●	●	★						15.875	4.76	1.4	—	1.0		
SE415 	SEEN1203EFFR1	E	F							●		12.7	3.18	1.4	—	1.0		
	SEEN1203EFER1	E	E				★					12.7	3.18	1.4	—	1.0		
	SEEN1203EFTR1	E	T					★	●			12.7	3.18	1.4	—	1.0		
	* SEEN1203EFTR3	E	T						●			12.7	3.18	1.4	—	—		
	SEEN1203EFSTR1	E	S	●	●							12.7	3.18	1.4	—	1.0		

Pokazano płytkę w wersji prawej.



Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem F: Ostre S: Fazka + zaszlifowanie T: Fazka			
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy										Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)		Geometria						
				F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	VP30RT	UP20M	MX3030	NX4545		VP45N	UTi20T	HTi10	TF15	IC	S
ASX445 Ⓚ026	SEMT13T3AGSN-JH	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13.4	3.97	
	ASX445 Ⓚ026	SEMT13T3AGSN-JM	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13.4	3.97
BF407	SFAN1203ZFFR2	A	F															●	12.7	3.175				
	SFAN1203ZFFL2	A	F															★	12.7	3.175				
	SFCN1203ZFFR2	C	F															●	12.7	3.175				
BN425 DN	SNC43B2S	C	T															★	12.7	4.8				
	SNEN1204EN	E	E															●	12.7	4.76				
	SNEN1504EN	E	E															★	15.88	4.76				
WSX445 Ⓚ016	SNGU140812ANFR-L	G	F															●	14	8.4				
	SNGU140812ANFL-L	G	F															★	14	8.4				
	SNGU140812ANER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	8.4				
	SNGU140812ANEL-L	G	E	★	★	★												★	14	8.4				
	SNGU140812ANER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	8.4				
	SNGU140812ANEL-M	G	E	★	★	★												★	14	8.4				
	SNMU140812ANER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	8.4				
	SNMU140812ANEL-M	M	E	★	★	★												★	14	8.4				
	SNMU140812ANER-R	M	E	●	●	●												★	14	8.4				
	SNMU140812ANEL-R	M	E	★	★	★												★	14	8.4				
SNMU140812ANER-H	M	E	●	●	●												★	14	8.4					
BN425 DN	SNMF43B2G	M	E	★															12.7	4.8				

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH


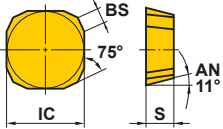

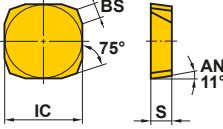

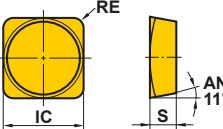

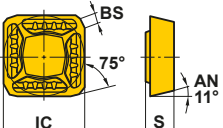


# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✦: Obróbka niestabilna							
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Zaszlifowanie: E: Z promieniem F: Ostre								
	N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy										Cermetal	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)				Geometria	
				F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT			NX2525	NX4545	UT120T	HT110		IC
	SNMN120408	M	E	★										★	●	★	12.7	4.76	—	0.8	
	SNMN120412	M	E	●										★	●		12.7	4.76	—	1.2	
	ASX400 K068 SOET12T308PEER-JL	E	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K068 SOGT12T308PEFR-JP	G	F												●		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K068 SOMT12T308PEER-JH	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K068 SOMT12T308PEER-JM	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 Frez tarczowy SOMT12T308PEEL-JM	M	E											●			12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K068 SOMT12T320PEER-FT	M	E	●	●				★	★	●						12.7	3.97	0.5	2.0	
	VOX400 K065 SONX1206PER	N	E	●											●		12.7	6.3	—	—	
	SONX1206PEL	N	E												★		12.7	6.3	—	—	


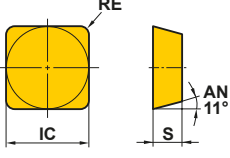

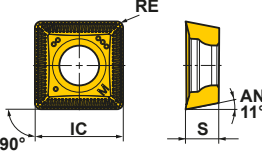

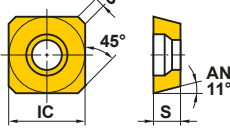

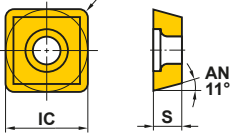

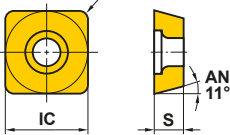
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●		●		●		●		<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem F: Ostre T: Fazka				
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●						
K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●							
N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●							
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	●							
H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	●							
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy			Cermetal		Węgiel spiekany		Wymiary (mm)				Geometria
				F7030	MC5020	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	BS	RE	
Kąt naroża 15° 	SPEN1203EDR	E	T	●			●	●		12.7	3.18	1.4	—	 Pokazano płytkę w wersji prawej.	
	SPEN1203EDL	E	T*1				□	★	□	12.7	3.18	1.4	—		
	SPEN1504EDR	E	T*1		●		□	●	□	15.875	4.76	1.4	—		
	SPEN1504EDL	E	T					●		15.875	4.76	1.4	—		
FBP415 	SPEN1203EEER1	E	E	●				★		12.7	3.175	1.4	—	 Pokazano płytkę w wersji prawej.	
	SPEN1203EEEL1	E	E	★				★		12.7	3.175	1.4	—		
	SPNN1203EEER1	N	E	★				★		12.7	3.18	1.3	—		
	SPNN1203EEEL1	N	E					★		12.7	3.18	1.3	—		
FP490 	SPEN424A	E	F					★		12.7	3.18	—	1.6		
FBP415 	SPER1203EEER-JS	E	E	●						12.7	3.18	1.4	—		

\*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.

# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy						Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)				Geometria	
				F7030	MC5020	NEW MP9140	VP-15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	BS		RE
				P: Stal M: Stal nierdzewna K: Żeliwo N: Metal nieżelazny S: Stop żaroodporny, Stop tytanu H: Materiał hartowany													
<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem F: Ostre T: Fazka																	
Pozytywna 11° 	SPGN120304	G	E *1						★	★ ●	12.7	3.18	—	0.4			
	SPGN120308	G	E *1					★	★	★ ●	12.7	3.18	—	0.8			
	SPGN120312	G	F							★		12.7	3.18	—		1.2	
	SPGN150404	G	E							★		15.875	4.76	—		0.4	
	SPGN150408	G	E *1							★		15.875	4.76	—		0.8	
	SPMN120304	M	E *1			★				● ●		12.7	3.18	—		0.4	
	SPMN120304T	M	T						●			12.7	3.18	—		0.4	
	SPMN120308	M	E *1	★		★	★			● ●		12.7	3.18	—		0.8	
	SPMN120312	M	E *1	★		★				● ●		12.7	3.18	—		1.2	
	SPMN120408	M	E *1		★					● ★		12.7	4.76	—		0.8	
	SPMN120412	M	E		★					★		12.7	4.76	—		1.2	
	SPMN150408	M	E							●		15.875	4.76	—		0.8	
	SPMN150412	M	E							●		15.875	4.76	—		1.2	
ASPX K208 NEW 	SPGX1204100PPER-JM	G	E			●					12.7	4.8	—	1.0			
BSP 	SPMB1204APT	M	T					●		●	12.7	4.76	1.4	—			
TBE1 	SPMT120408-A	M	E					●		●	12.7	4.76	—	0.8			
CESP CFSP CGSP K230 	SPMW090304	M	E *2			★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	9.525	3.18	—	0.4			
	SPMW090308	M	E *2			★ ●	★ ★	● ●	● ●	● ●	9.525	3.18	—	0.8			
	SPMW120304	M	E *2			★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	12.7	3.18	—	0.4			
	SPMW120308	M	E *2			★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	12.7	3.18	—	0.8			

\*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.  
 \*2 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie T.


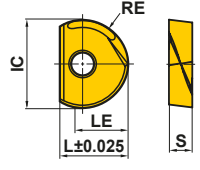

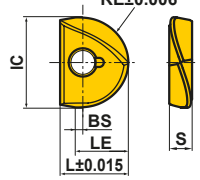

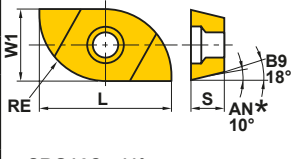

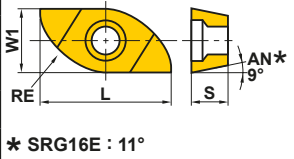

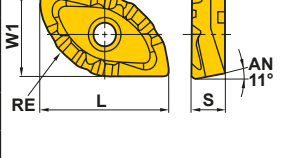

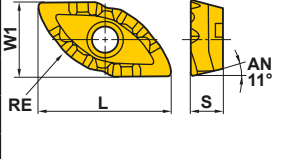
● = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
 (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH


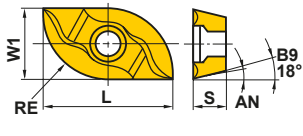

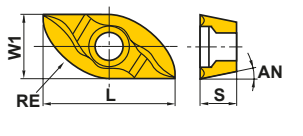

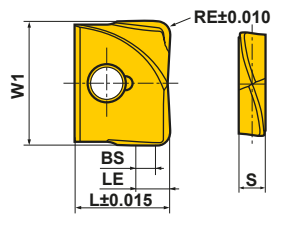
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy			Wymiary (mm)				Geometria
				VP15TF	VP20RT	UTi20T	IC	S	BS	RE	
Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal									<b>Warunki obróbki (orientacyjne):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem
	M	Stal nierdzewna									
	K	Żeliwo									
	N	Metal nieżelazny									
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu									
H	Materiał hartowany										
SPX K203	SPMX120408-JM	M	E	●	●		12.7	4.80	—	0.8	
SPX K203	SPMX120408-WH	M	E	●	●		12.7	4.76	—	0.8	
Kąt naroża 15°	SPNN1203EDR	N	E			●	12.7	3.18	1.4	—	<p>Pokazano płytkę w wersji prawej.</p>

# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy						Wymiary (mm)						Geometria				
				EP6120	MP6120	MP9120	VP15TF	VP20RT	VP30RT	MP8010	RE	L	LE	W1	IC		S	BS		
	* SRBT10	-	F				●					5	8.5	5	-	10	2.6	-		
	* SRBT12	-	F				●					6	10	6	-	12	3	-		
	* SRBT16	-	F				●					8	12	8	-	16	4	-		
	* SRBT20	-	F				●					10	15	10	-	20	5	-		
	* SRBT25	-	F				●					12.5	18.5	12.5	-	25	6	-		
	* SRBT30	-	F				●					15	22.5	15	-	30	7	-		
	* SRBT32	-	F				●					16	23.5	16	-	32	7	-		
	* SRFT10	-	F	●			●					5	8.5	5.5	-	10	2.6	0.5		
	* SRFT12	-	F	●			●					6	10	6.5	-	12	3	0.5		
	* SRFT16	-	F	●			●					8	12	9	-	16	4	1		
	* SRFT20	-	F	●			●					10	15	11	-	20	5	1		
	* SRFT25	-	F	●			●					12.5	18.5	13.5	-	25	6	1		
	* SRFT30	-	F	●			●					15	22.5	16	-	30	7	1		
	* SRFT32	-	F	●			●					16	23.5	17	-	32	7	1		
	* SRG16C	G	E	●	★	●						8	16	-	8.2	-	3.5	-		
	* SRG20C	G	E	●	★	●						10	19	-	10.2	-	4.6	-		
	* SRG25C	G	E	●	★	●						12.5	24	-	12.8	-	5.5	-		
	* SRG30C	G	E	●	★	●						15	28	-	15.3	-	7	-		
	* SRG32C	G	E	●	★	●						16	28	-	16.3	-	7	-		
													* SRG16C : 11°							
	* SRG16E	G	E	●	★	●						8	13.5	-	6.7	-	3.5	-		
	* SRG20E	G	E	●	★	●						10	15.5	-	8.5	-	4.6	-		
	* SRG25E	G	E	●	★	●						12.5	20.5	-	10.2	-	5.5	-		
	* SRG30E	G	E	●	★	●						15	25.2	-	12.2	-	7	-		
	* SRG32E	G	E	●	★	●						16	26.1	-	13.1	-	7	-		
													* SRG16E : 11°							
	* SRG40C	G	E			●	●	●				20	36	-	20.5	-	8	-		
	* SRG50C	G	E			●	●	●				25	40	-	26	-	8.5	-		
	* SRG40E	G	E			●	●	●				20	32	-	16.6	-	8	-		
	* SRG50E	G	E			●	●	●				25	35.8	-	20	-	8.5	-		

\*2 płytki w jednym opakowaniu.


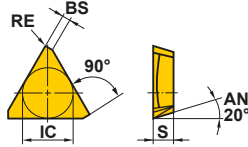

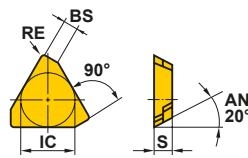

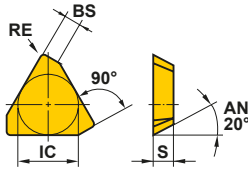

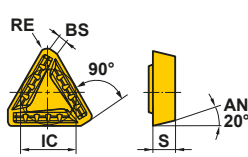

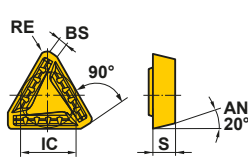
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Wymiary (mm)						Geometria	
				MP6120	MP9120	VP15TF	MP8010	RE	L	LE	W1	S	BS		AN
	SRM16C-M	M	E	●	★	●		8	16	—	8.2	3.5	—	11°	
	SRM20C-M	M	E	●	★	●		10	19	—	10.2	4.6	—	10°	
	SRM25C-M	M	E	●	★	●		12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°	
	SRM30C-M	M	E	●	★	●		15	28	—	15.3	7	—	10°	
	SRM32C-M	M	E	●	★	●		16	28	—	16.3	7	—	10°	
	SRM16E-M	M	E	●	★	●		8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°	
	SRM20E-M	M	E	●	★	●		10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°	
	SRM25E-M	M	E	●	★	●		12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°	
	SRM30E-M	M	E	●	★	●		15	25.2	—	12.2	7	—	9°	
	SRM32E-M	M	E	●	★	●		16	26.1	—	13.1	7	—	9°	
	* SUFT10R05	—	F		●	●		0.5	8.5	1.5	10	2.6	1	—	
	* SUFT10R10	—	F		●	●		1	8.5	2	10	2.6	1	—	
	* SUFT10R20	—	F		★	●		2	8.5	3	10	2.6	1	—	
	* SUFT12R05	—	F		●	●		0.5	10	1.7	12	3	1.2	—	
	* SUFT12R10	—	F		●	●		1	10	2.2	12	3	1.2	—	
	* SUFT12R20	—	F		●	●		2	10	3.2	12	3	1.2	—	
	* SUFT12R30	—	F		●	★		3	10	4.2	12	3	1.2	—	
	* SUFT16R05	—	F		●	●		0.5	12	2.1	16	4	1.6	—	
	* SUFT16R10	—	F		●	●		1	12	2.6	16	4	1.6	—	
	* SUFT16R15	—	F		●	★		1.5	12	3.1	16	4	1.6	—	
	* SUFT16R20	—	F		●	●		2	12	3.6	16	4	1.6	—	
	* SUFT16R30	—	F		●	★		3	12	4.6	16	4	1.6	—	
	* SUFT20R05	—	F		●	●		0.5	15	2.5	20	5	2	—	
	* SUFT20R10	—	F		●	●		1	15	3	20	5	2	—	
	* SUFT20R15	—	F		●	★		1.5	15	3.5	20	5	2	—	
	* SUFT20R20	—	F		●	●		2	15	4	20	5	2	—	
	* SUFT20R30	—	F		●	●		3	15	5	20	5	2	—	
	* SUFT25R05	—	F		●	★		0.5	18.5	3	25	6	2.5	—	
	* SUFT25R10	—	F		★	●		1	18.5	3.5	25	6	2.5	—	
	* SUFT25R20	—	F		●	★		2	18.5	4.5	25	6	2.5	—	
	* SUFT25R30	—	F		●	★		3	18.5	5.5	25	6	2.5	—	
	* SUFT30R05	—	F		★	★		0.5	22.5	3.5	30	7	3	—	
	* SUFT30R10	—	F		★	★		1	22.5	4	30	7	3	—	
	* SUFT30R20	—	F		★	★		2	22.5	5	30	7	3	—	
* SUFT30R30	—	F		★	★		3	22.5	6	30	7	3	—		
* SUFT32R05	—	F		★	★		0.5	23.5	3.7	32	7	3.2	—		
* SUFT32R10	—	F		★	★		1	23.5	4.2	32	7	3.2	—		
* SUFT32R20	—	F		★	★		2	23.5	5.2	32	7	3.2	—		

\*2 płytki w jednym opakowaniu.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy						Cermet	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)				Geometria
				F7030	MC5020	VP15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	BS	RE	
	TECN1603PEFR1W	C	F								★	9.525	3.175	1.4	0.4	Do obróbki wykańczającej ścianek 
	TECN1603PEER1W	C	E								★	9.525	3.175	1.4	0.4	
	TECN1603PETR1W	C	T					★	★	★		9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEEN1603PEFR1	E	F								●	9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEEN1603PEER1	E	E			★					●	9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEEN1603PETR1	E	T				●	●	●	●		9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEEN1603PESR1	E	S	●	●							9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEEN1603PEZR1	E	Z					●				9.525	3.175	1.4	0.4	
	TECN2204PEFR1	C	F								★	12.7	4.76	1.4	1.0	
	TECN2204PEER1	C	E								★	12.7	4.76	1.4	1.0	
	TECN2204PETR1	C	T					★	★	★		12.7	4.76	1.4	1.0	
	TEEN2204PEFR1	E	F								●	12.7	4.76	1.4	1.0	
	TEEN2204PEER1	E	E			★					●	12.7	4.76	1.4	1.0	
	TEEN2204PETR1	E	T				●	●	●			12.7	4.76	1.4	1.0	
	TEER1603PEER-JS	E	E	●							●	9.525	3.175	1.4	0.4	
	TEER2204PEER-JS	E	E	●						★		12.7	4.76	1.4	1.0	

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
 □ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)




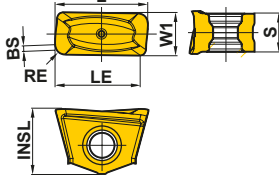

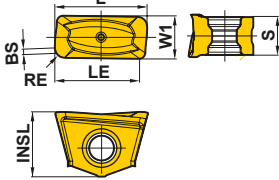

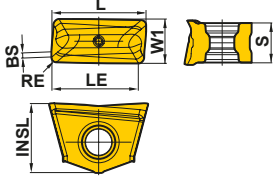

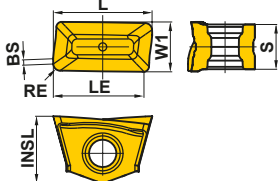

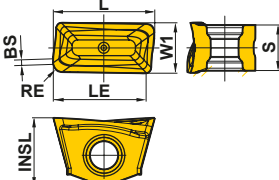

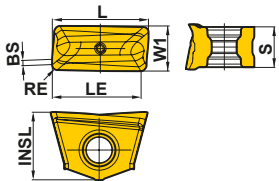


# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy		Węgiel spiekany NEW TF15	Wymiary (mm)					Geometria
				MP9120	LC15TF		L	LE	S	BS	RE	
Materiał przedmiotu obrabianego		P Stal M Stal nierdzewna K Żeliwo N Metal nieżelazny S Stop żaroodporny, Stop tytanu H Materiał hartowany						<b>Warunki obróbki (orientacyjnie):</b> ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✦: Obróbka niestabilna  <b>Zaszlifowanie:</b> E: Z promieniem F: Ostre				
AXD4000 ✦K155 AXD4000A ✦K162	XDGX175004PDFR-GL	G	F	★		●	23.0	16.9	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GL	G	F	★		●	23.0	17.0	5	1.3	0.8	
	XDGX175012PDFR-GL	G	F	★		●	23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GL	G	F	★		●	22.0	16.4	5	1.4	1.6	
	XDGX175020PDFR-GL	G	F	★		●	22.0	16.4	5	1.0	2.0	
	XDGX175024PDFR-GL	G	F	★		●	22.0	16.4	5	0.6	2.4	
	XDGX175030PDFR-GL	G	F	★		●	21.1	16.1	5	0.8	3.0	
	XDGX175032PDFR-GL	G	F	★		●	21.1	16.1	5	0.6	3.2	
	XDGX175040PDFR-GL	G	F	★		●	20.0	15.6	5	0.8	4.0	
XDGX175050PDFR-GL	G	F	★		●	19.4	15.3	5	0.4	5.0		
AXD4000 ✦K155 AXD4000A ✦K162	XDGX175004PDER-GM	G	E	●			23.0	17.0	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDER-GM	G	E	●			23.0	17.0	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDER-GM	G	E	●			23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDER-GM	G	E	●			22.0	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDER-GM	G	E	●			22.0	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDER-GM	G	E	●			22.0	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDER-GM	G	E	●			21.1	16.0	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDER-GM	G	E	●			21.1	16.0	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDER-GM	G	E	●			20.0	14.8	5	0.5	4.0	
XDGX175050PDER-GM	G	E	●			19.4	15.0	5	0.3	5.0		
AXD4000 ✦K155 AXD4000A ✦K162	XDGX175004PDFR-GM	G	F			●	23.0	17.0	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GM	G	F			●	23.0	17.0	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDFR-GM	G	F		★	●	23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GM	G	F		●	●	22.0	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDFR-GM	G	F		●	●	22.0	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDFR-GM	G	F		★	●	22.0	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDFR-GM	G	F		●	●	21.1	16.0	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDFR-GM	G	F		●	●	21.1	16.0	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDFR-GM	G	F		●	●	20.0	14.8	5	0.5	4.0	
XDGX175050PDFR-GM	G	F		★	●	19.4	15.0	5	0.3	5.0		
AXD7000 ✦K166	XDGX227008PDFR-GL	G	F	★		●	30.0	21.6	7	2.0	0.8	
	XDGX227016PDFR-GL	G	F	★		●	30.0	21.7	7	1.2	1.6	
	XDGX227020PDFR-GL	G	F	★		●	30.0	21.7	7	0.8	2.0	
	XDGX227030PDFR-GL	G	F	★		●	28.8	21.2	7	0.8	3.0	
	XDGX227032PDFR-GL	G	F	★		●	28.8	21.2	7	0.6	3.2	
	XDGX227040PDFR-GL	G	F	★		●	27.5	20.6	7	0.9	4.0	
	XDGX227050PDFR-GL	G	F	★		●	27.0	20.3	7	0.4	5.0	

● ★ = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	MP9130	Wymiary (mm)							Geometria	
					L	LE	W1	INSL	S	BS	RE		
	VFX5 K192	XNMU160708R-MS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
		XNMU160712R-MS	M	E	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.2	
		XNMU160716R-MS	M	E	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.6	
		XNMU160724R-MS	M	E	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	2.4	
		XNMU160732R-MS	M	E	●	17.3	14.4	7.0	11.1	6.5	—	3.2	
		XNMU160740R-MS	M	E	●	18.9	15.2	7.0	11.1	6.5	—	4.0	
	VFX5 K192	XNMU160708R-HS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
	VFX5 K192	XNMU160708R-LS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
	VFX6 K196	XNMU190912R-MS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
		XNMU190916R-MS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.6	
		XNMU190924R-MS	M	E	●	19.1	16.6	9.5	12.7	8.5	1.0	2.4	
		XNMU190932R-MS	M	E	●	20.2	17.1	9.5	12.7	8.5	—	3.2	
		XNMU190940R-MS	M	E	●	21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	4.0	
		XNMU190950R-MS	M	E	●	21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	5.0	
	VFX6 K196	XNMU190912R-HS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
	VFX6 K196	XNMU190912R-LS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	

PLYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH

# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywy				Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				F7030	VP15TF	UP20M	UT120T		L	LE	W1	S	RE	
	DCCC K200 ZCMX083508ER-A	M	E	●			★	11	8.5	7.94	3.5	0.8		
	ZCMX09T308ER-A	M	E	●	●	●	★	12.7	11	9.525	3.97	0.8		
	DCCC K200 ZCMX09T308ER-B	M	E	●	★			12.7	11	9.525	3.97	0.8		


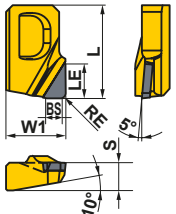

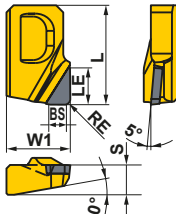

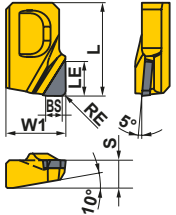

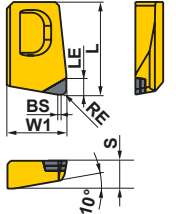

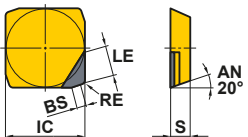

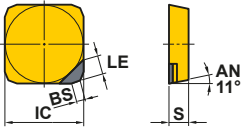

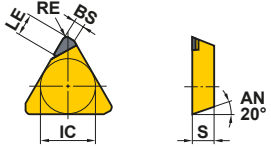
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(Po 10 płytek w opakowaniu)





# CBN I PCD (BORAZON I DIAMENT POLIKRYSTALICZNY)

Materiał przedmiotu obrabianego		K Żeliwo N Metal nieżelazny		● ●		Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✦:Obróbka niestabilna							
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	CBN		PCD		Wymiary (mm)						Geometria
			NEW MB4120 MB710		MD2030 MD220		L	LE	W1	IC	S	BS	
	GOER1404PXFR2	E			● ●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.4	
	GOER1408PXFR2	E			● ●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
	GOER1408PXFR2-8	E			★	14.0	8.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
	GOER1401ZXFR2	E			●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.1	
	NP-GOEN1404PXSR05	E	●			14.0	2.5	9.0	—	4.2	0.5	0.4	
	NP-GOEN1408PXSR05	E	●			14.0	2.5	9.0	—	4.2	0.5	0.8	
	SECN1203EFFR1	C			★	—	5.0	—	12.7	3.18	1.4	1.0	
	SPEN1203EETR1	E	★			—	3.0	—	12.7	3.175	1.4	—	
	TECN1603PEFR1	C			★	—	5.0	—	9.525	3.175	1.4	0.4	

● ★ = NEW


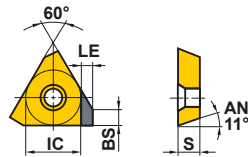

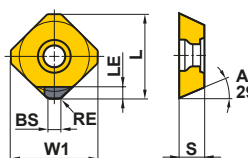
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(W opakowaniu znajduje się 1 płytka)

PŁYTKI DO NARZĘDZI  
OBROTOWYCH



# PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

## PŁYTKI Z CBN I PCD DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Material przedmiotu obrabianego		K	Żeliwo	●		Warunki obróbki (orientacyjnie):						Geometria
		N	Metal nieżelazny	●	●	●	●	●	●	●	●	
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	CBN	PCD	Wymiary (mm)							
			MB710	MD220	L	LE	W1	IC	S	BS		RE
	TPEW1303ZPTR2	E	●		—	1.5	—	7.94	3.18	2	—	
	WEEW13T3AGFR3C	E	●	●	16.6	1.8	16.48	—	3.97	3.0	1.5	
	WEEW13T3AGTR3C	E	●		16.6	1.8	16.48	—	3.97	3.0	1.5	

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.  
(W opakowaniu znajduje się 1 płytka)



# Notatki

---

A series of horizontal dashed lines for writing notes, spanning the width of the page.

# CZĘŚCI ZAPASOWE

SPOSÓB OZNACZANIA ..... N002

## CZĘŚCI ZAPASOWE

WKRĘT DOCISKOWY ..... N003

ŚRUBA USTALAJĄCA ..... N009

ŚRUBA REGULACYJNA ..... N010

PŁYTKA PODPOROWA ..... N011

KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE ..... N014

KOŁEK USTALAJĄCY ..... N015

PŁYTKA DOCISKOWA ..... N015

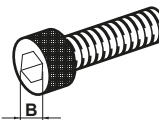
ŁAMACZ WIÓRA ..... N017

SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU ..... N018



# SPOSÓB OZNACZANIA

## ■ SPOSÓB OZNACZANIA WKRĘTÓW MOCUJĄCYCH (Gwint metryczny zwykły, prawy)



**H SC 060 05**

Długość

Średnica wkręta

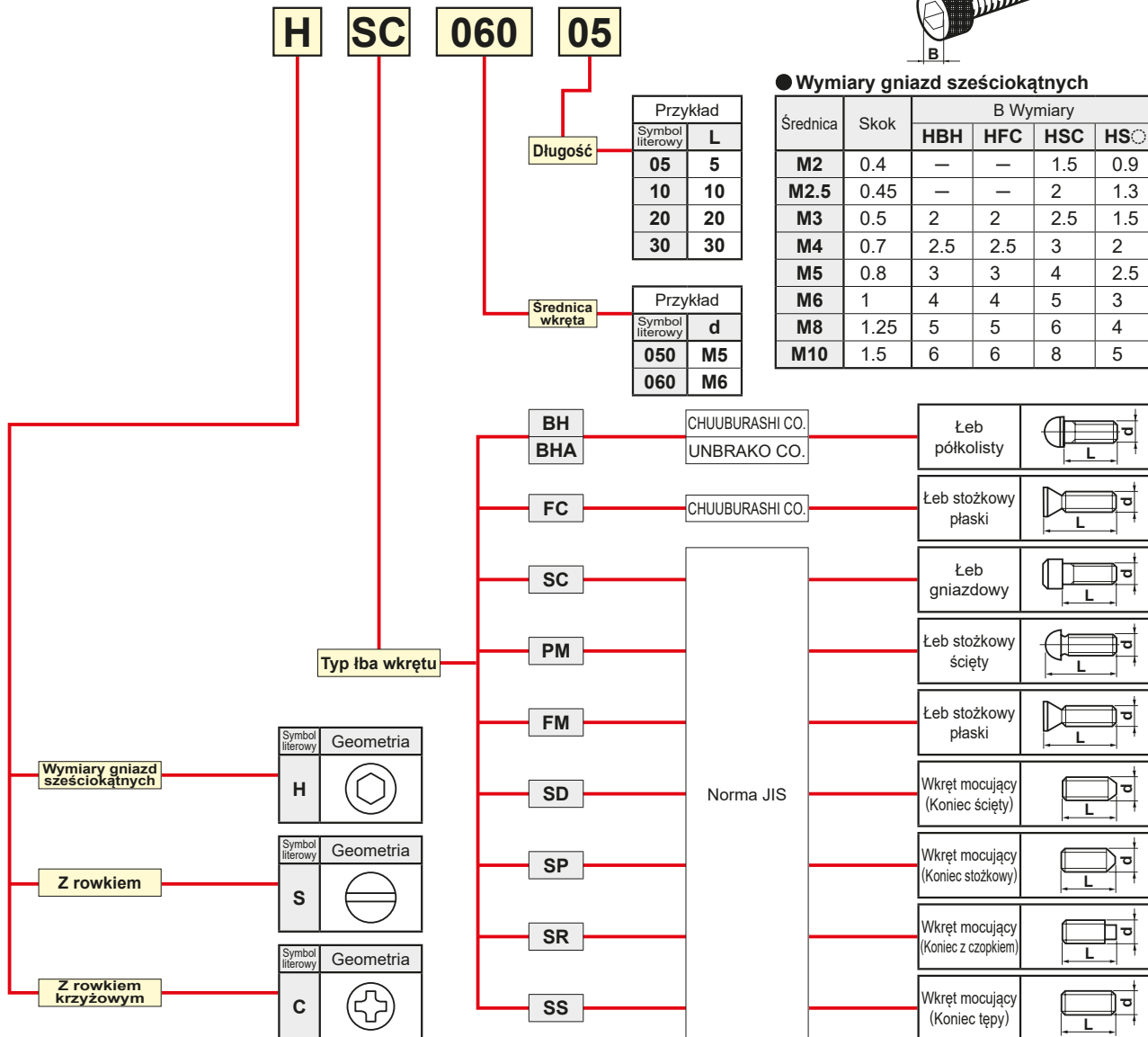
Przykład	
Symbol literowy	L
05	5
10	10
20	20
30	30

Przykład	
Symbol literowy	d
050	M5
060	M6

### ● Wymiary gniazd sześciokątnych

Średnica	Skok	B Wymiary			
		HBH	HFC	HSC	HS $\odot$
M2	0.4	—	—	1.5	0.9
M2.5	0.45	—	—	2	1.3
M3	0.5	2	2	2.5	1.5
M4	0.7	2.5	2.5	3	2
M5	0.8	3	3	4	2.5
M6	1	4	4	5	3
M8	1.25	5	5	6	4
M10	1.5	6	6	8	5

CZĘŚCI ZAPASOWE



## ■ SPOSÓB OZNACZANIA KLUCZY

**HKY 15 R**

Symbol literowy	Typ klucza
HKY	Klucz trzpieniowy sześciokątny
TKY	Klucz typu Torx
RKY	Klucz typu R
TIP	Klucz typu Torx plus

Klucz trzpieniowy sześciokątny		
Symbol literowy	B	
15	1.5	
20	2	
25	2.5	
30	3	
35	3.5	
40	4	
50	5	
60	6	

Klucz typu Torx		
Symbol literowy	B	Wielkość
06	1.7	T6
08	2.3	T8
10	2.7	T10
15	3.3	T15
20	3.8	T20
25	4.4	T25
27	5.0	T27
30	5.5	T30

Klucz typu Torx plus		
Symbol literowy	B	Wielkość
06	1.8	6IP
07	2.1	7IP
08	2.4	8IP
10	2.8	10IP
15	3.4	15IP

R	Standardowy klucz fajkowy	
L	Przedłużony klucz fajkowy	
T	Klucz T	
F	Klucz flagowy	
FS		
W	Klucz flagowy	
D	Śrubokręt	
DS		
S	Klucz	

**IMX 10 - WR**

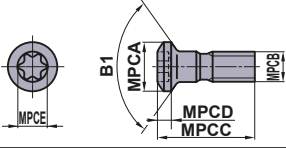
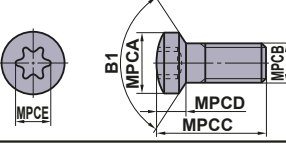
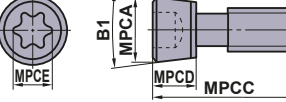
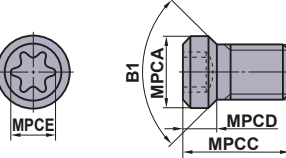
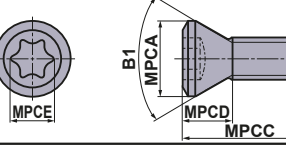
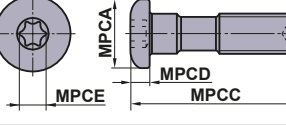
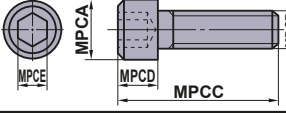
Symbol literowy	Typ klucza
IMX	Typ klucza dla serii IMX

Klucz trzpieniowy sześciokątny		
Symbol literowy	B	
10	8	
12	10	
16	13	
20	16	
25	20	

WR

# CZĘŚCI ZAPASOWE

## WKREŃ DOCISKOWY

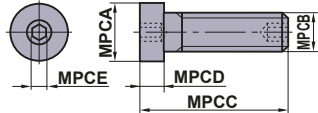
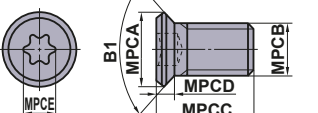
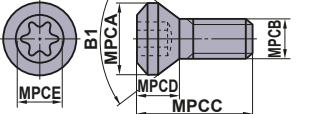
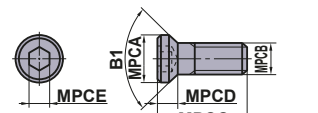
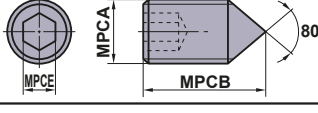
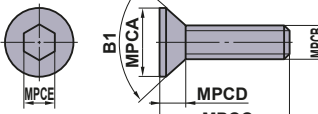
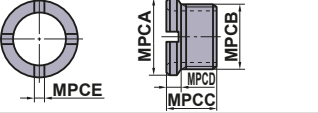
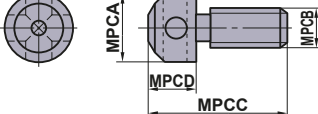
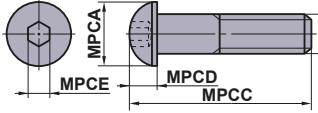
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	AJS3010T10	5	M3×0.5	10	1.5	2.8	120°	T10	2.5	Oprawka Profil (⊕C032) AJX (⊕K180) AJX (⊕K180)
	AJS4012T15	7	M4×0.7	12	2.2	3.4	120°	T15	3.5	
	AJS5014T25	8	M5×0.8	14	2.7	4.5	120°	T25	7.5	
	BRS103	5	M3×0.5	9.9	2.9	3.4	120°	T15	3.5	
	BRS105	8	M5×0.8	13.8	3.8	4.5	120°	T25	7.5	
	CAS51T	7.9	M5×0.8	19	5	4.5	10°	T25	8.5	
	CS200T	3.2	M2×0.4	5	1.6	1.8	90°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu F (⊕E027) Narzędzia do frezowania (⊕K001)
	CS250T	3.7	M2.5×0.45	6	1.8	2.4	90°	T8	1.0	
	* CS250560T	3.9	M2.5×0.45	5.2	2.5	2.4	60°	T8	1.0	BRP (⊕K190)
	CS300590T	4.1	M3×0.5	5.5	2.1	2.4	90°	T8	1.0	DCCC (⊕K200)
	CS300790TS	4.7	M3×0.5	7	2.3	2.8	90°	T10	2.0	
	CS300890T	4.1	M3×0.5	8	2.1	2.4	90°	T8	1.0	
	CS350690T	4.8	M3.5×0.6	6.5	2.4	2.8	90°	T10	2.5	
	* CS350760T	5.5	M3.5×0.6	7	4.0	3.4	60°	T15	3.5	Oprawki wytaczarskie typu MMTI (⊕G026) BRP (⊕K190)
	CS350790T	4.8	M3.5×0.6	7	2.4	2.8	90°	T10	3.5	
	* CS350860T	5.5	M3.5×0.6	8.4	4.0	3.4	60°	T15	3.5	DCCC (⊕K200)
	CS350990T	4.8	M3.5×0.6	9	2.4	2.8	90°	T10	2.5	Oprawka typu AL (⊕C034)
	CS400990T	6.0	M4×0.7	9	2.8	3.4	90°	T15	3.5	
	* CS401160T	5.7	M4×0.7	11	4.5	3.4	60°	T15	3.5	Oprawka typu AL (⊕C034)
	CS401990T	6.0	M4×0.7	19	3.0	3.9	90°	T20	3.5	
	CS451190T	6.3	M4.5×0.75	11	2.9	3.9	90°	T20	5.0	
	* CS501160T	7.0	M5×0.8	11	3.6	3.9	60°	T20	5.0	
CS501290T	7.0	M5×0.8	11	3.5	4.5	90°	T25	7.5	AHX640S (⊕K041)	
* CS5015060T	7.2	M5×0.8	15	2.4	3.9	60°	T20	5.0		
CS502190T	8.5	M5×0.8	21	4.0	5.1	90°	T27	7.5		
CS6016060T	8.5	M6×1.0	16	4.5	4.5	60°	T25	7.5		
	CSF401260T	7.2	M4×0.5	12	5.2	3.9	60°	T20	5.0	PMR (⊕K236)
	DC0520T	8.5	M5×0.8	22.5	2.5	3.4	—	T15	3.5	Oprawka z podwójnym systemem mocowania (⊕C008) OPRAWKA "DIMPLE BAR" z podwójnym systemem mocowania (⊕E015) Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	DC0621T	10.5	M6×1.0	25	4	3.9	—	T20	5.0	
	DKS4	5.6	M4×0.7	18	3.5	3	—	—	3.3	
	DKS5	7.6	M5×0.8	19	4.5	4	—	—	7.0	

N

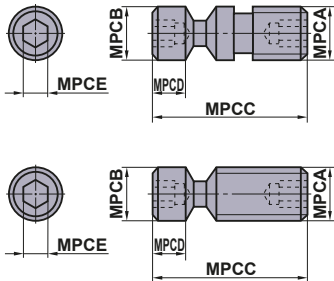
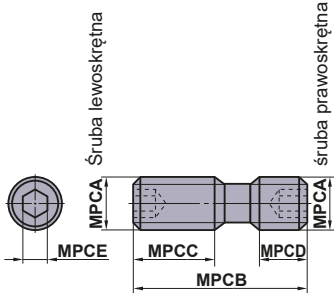
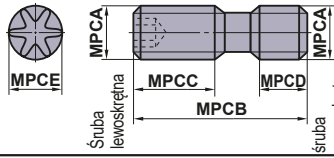
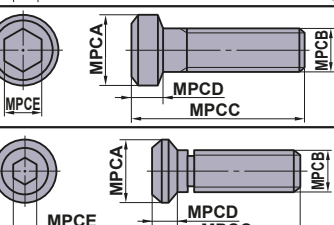
CZĘŚCI ZAPASOWE

# CZĘŚCI ZAPASOWE

## WKRĘT DOCISKOWY

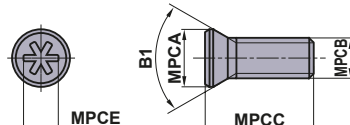
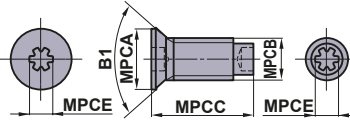
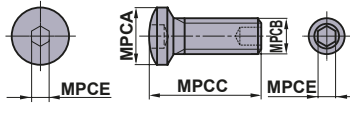
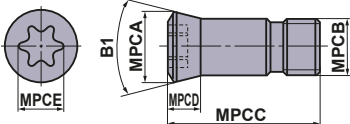
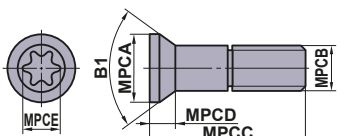
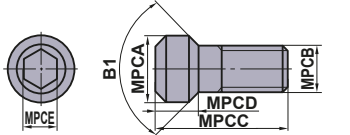
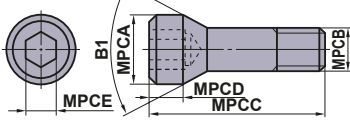
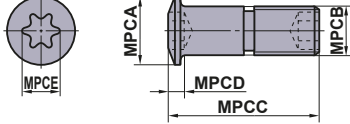
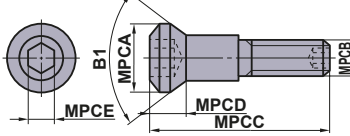
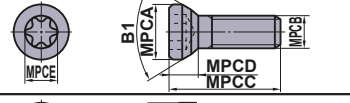
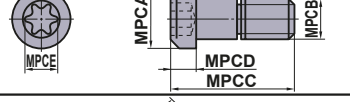
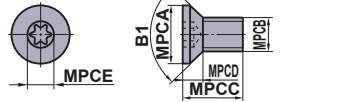
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt		TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1	MPCDS		
	<b>EGS06019</b>	9	M6×1	22.5	3.5	3	—	—	3.3	
	<b>EGS08024</b>	11	M8×1.25	28.5	4.5	4	—	—	7.0	
	<b>FC400890T</b>	5.6	M4×0.7	7.5	1.3	2.8	90°	T10	2.5	Oprawka typu <b>AL</b> (⊕C035) Oprawki wytaczarskie typu <b>AL</b> (⊕E041)
	<b>GY05016S</b>	8.7	M5×0.8	16	3.5	3.9	90°	T20	5.0	Oprawki serii <b>GY</b> (⊕F004)
	<b>GY06013M</b>	12	M6×1	18	5	5.6	—	T30	6.0	Oprawki serii <b>GY</b> (⊕F004)
	<b>HFF06015</b>	10	M6×1	15	6	5	80°	—	8.2	
	<b>HS4L</b>	5.4	M4×0.7	14	2.3	2.5	80°	—	3.8	
	<b>HS5S</b>	6.8	M5×0.8	9	2.8	3	80°	—	3.3	
	<b>HS5L</b>	6.8	M5×0.8	15	2.8	3	80°	—	6.6	
	<b>HSP05008C</b>	M5×0.8	8	—	—	2.5	—	—	2.5	Oprawka typu <b>MP</b> (⊕C019)
	<b>HY-A1</b>	4.4	M3×0.5	7	2.1	2	82°	—	1.5	
	<b>HY-V1</b>	5.5	M3×0.5	7	2.5	2	82°	—	1.5	
	<b>HY2</b>	5.5	M3×0.5	10	2.5	2	82°	—	1.5	
	<b>HY3</b>	7	M3.5×0.6	12	2.9	2	82°	—	1.5	
	<b>HY4</b>	9.3	M5×0.8	16	3.6	3	82°	—	3.3	
	<b>JSS6</b>	6.9	M6×0.75	4.5	1.5	0.8	—	—	—	
	<b>JSS7</b>	8	M7×0.75	4.4	1.5	1	—	—	—	
	<b>KS1</b>	7	M4×0.7	14	5	—	—	—	—	
	<b>KS2</b>	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	<b>KS2S</b>	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	<b>KS12</b>	10	M6×1	26	4	4	—	—	7.0	
	<b>LLR1</b>	M5×0.8	—	3.5	—	2.5	—	—	—	
	<b>LLR2</b>	M6×1	—	5	—	3	—	—	—	



Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
 <p>LLCS103, LLCS105 LLCS112, LLCS125 LLCS205</p> <p>Produkty oznaczone "*" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "MPCB".</p> <p>Produkty oznaczone "☆" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "MPCA".</p>	☆ LLCS103	M3×0.5	4	11	4.6	2	—	—	1.5	Oprawki wytaczarskie typu P (⊕E037) Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	* LLCS105	M5×0.8	M5×0.8	10	1.5	2	—	—	1.5	
	LLCS106	M6×1	6	16.5	3.5	2.5	—	—	2.2	
	* LLCS106S	M6×1	6	13.4	0.7	2.5	—	—	2.2	
	LLCS108	M8×1.25	8	21	6.5	3	—	—	3.3	
	* LLCS108S	M8×1.25	8	16.5	2	3	—	—	3.3	
	LLCS110	M10×1.5	10	29	8	4	—	—	7.0	
	LLCS112	M12×1	11.9	36.2	9	5	—	—	8.0	
	LLCS125	M5×0.8	M5×0.8	12	2	2	—	—	1.5	
	LLCS205	M5×0.8	M5×0.8	16	4	2	—	—	1.5	
	LLCS206	M6×1	6	26	13	2.5	—	—	2.2	
	LLCS208	M8×1.25	8	24	6.5	3	—	—	3.3	
	LLCS306	M6×1	6	21	4	2.5	—	—	2.2	
	LLCS308	M8×1.25	8	42	27.5	3	—	—	3.3	
	LLCS310	M10×1	10	29	8	4	—	—	7.0	
	LLCS410	M10×1	10	30	6.6	4	—	—	7.0	
	LLCS508	M8×1	8	24	6.5	3	—	—	3.3	
	* LLCS508S	M8×1	8	20.5	3	3	—	—	3.3	
 <p>Śruba lewoskrętna</p> <p>Śruba prawoskrętna</p> <p>* Nie posiada sześciokątnego gniazda na prawoskrętnej śrubie</p>	LS1	M6×1	22	8	8	3	—	—	5.0	Narzędzia do frezowania (⊕K001)
	LS2	M8×1	29	13	10	4	—	—	8.2	
	LS3	M8×1	32	13	13	4	—	—	8.2	
	* LS4	M6×1	15	8	4	3	—	—	5.0	
	* LS5	M6×1	18	8	5	3	—	—	5.0	
	* LS6	M8×1	24	13	5	4	—	—	8.2	
	* LS7	M8×1	27	13	8	4	—	—	8.2	
	* LS8	M6×0.75	18	7	7	3	—	—	5.0	
	* LS9	M6×0.75	22	8	8	3	—	—	5.0	
	* LS10	M7×0.75	16	6	6	4	—	—	8.2	
	* LS11	M8×1	16	6	6	4	—	—	7.8	
	* LS12	M8×1	24	7	7	4	—	—	7.8	
	* LS13	M8×1	34	12	12	4	—	—	7.8	
	* LS14	M7×0.75	24	10	10	4	—	—	7.8	
	* LS16	M7×0.75	23	11	8	4	—	—	7.8	
* LS18	M7×0.75	14	6	4	4	—	—	7.8		
* LS20	M10×1.5	26	9	9	5	—	—	9.0		
* LS21	M10×1.5	32	12	12	5	—	—	9.0		
LS24	M8×1.25	24	8.5	8.5	4	—	—	7.8		
LS25	M8×1	28.5	12.0	10.5	4	—	—	8.2		
 <p>Śruba lewoskrętna</p> <p>Śruba prawoskrętna</p>	LS10T	M7×0.75	14	6	5	4.5	—	T25	8.0	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕C009)
	LS14T	M7×0.75	24	10	10	4.5	—	T25	8.0	
	LS15T	M7×0.75	18	7	7	4.5	—	T25	8.0	
	LS19T	M6×0.75	11	4	4	3.4	—	T15	5.0	
	LS10TS	M7×0.75	13	6	4	4.5	—	T25	8.5	
	LS0622T	M6×0.75	22	8	8	3.4	—	T15	6.0	
	LS24H	M8×1.25	24	8.5	8.5	4	—	—	8.2	
	MGS6	10	M6×1	26	4	5	—	—	9.0	APX3000 (⊕K133)
	MHT1	11	M8×1	18.5	3.5	4	—	—	8.7	

# CZĘŚCI ZAPASOWE

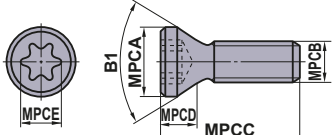
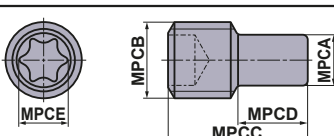
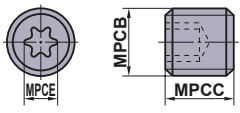
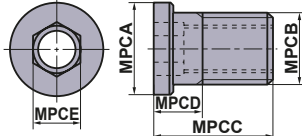
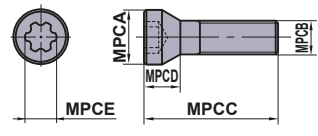
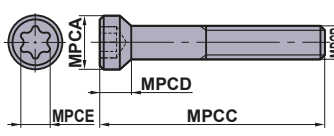
## WKRĘT DOCISKOWY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	NS251	3.6	M2.5×0.45	7	—	2.2	60°	—	0.7	BTVH (⊕D016) CSVH (⊕D027) CTAH-S (⊕D020)
	NS401	5.8	M4×0.7	6	—	3.6	60°	—	3.5	
	NS402W	5.85	M4×0.7	10	—	2.2	60°	—	0.7	CTAH (⊕D020) CTBH (⊕D022)
	NS403W	5.85	M4×0.7	12	—	2.2	60°	—	0.7	
	NS404W	5.8	M4×0.7	10	—	2.2	90°	—	0.7	
	NS501W	8	M5×0.8	16	—	2.5	120°	—	2.2	MIKRONARZĘDZIA (⊕D001)
	NS502W	8	M5×0.8	20	—	2.5	120°	—	2.2	
	RN-S6	9.5	M6×0.75	20.3	4.6	3.9	61°	T20	5.0	
	RN-S7	11	M7×0.75	24.7	5.2	4.5	61°	T25	7.5	
	RS3008T	4.3	M3×0.35	8.6	2	2.4	61°	T8	1.5	SRF (⊕K212) SUF (⊕K216)
	RS3510T	5	M3.5×0.35	10	2.3	2.8	61°	T10	2.5	
	RS4015T	6	M4×0.5	14	2.7	3.4	61°	T15	3.3	
	RS5020T	8.1	M5×0.5	16.4	3.6	3.9	61°	T20	5.0	
	RS6025T	9.5	M6×0.75	21.5	4.2	4.5	61°	T25	7.5	
	RS8030T	12	M8×0.75	25	5	5.6	61°	T30	10.0	
	S1	3.5	M2×0.4	5.5	2.2	1.5	92°	—	0.6	
	S3	4.5	M3×0.5	7.7	2.4	2	92°	—	1.5	
	S4	5.3	M4×0.7	8	1.8	2.5	62°	—	2.2	
	S5	6.8	M5×0.8	9	2.4	3	62°	—	3.3	
	SD32	12	M8×1.25	28	7.2	6	50°	—	9.5	
	SD40	12	M8×1.25	36	7.2	6	50°	—	9.5	
	SD50	16	M10×1.5	46	8.2	8	50°	—	1.0	
	SD63	16	M10×1.5	61	8.2	8	50°	—	1.0	
	SETS51	6.8	M5×0.8	14.8	1.5	3.4	—	T15	3.5	Oprawka typu MMTE (⊕G019)
	SETS61	8	M6×1	20	1.8	3.9	—	T20	5.0	Oprawki wytaczarskie typu MMTI (⊕G026) Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	SLCS105	10	M5×0.8	25	6.3	4	90°	—	7.0	Oprawka typu WP (⊕C017)
	SLCS106	12	M6×1	32	6.2	4	90°	—	7.0	
	SPS1	8.5	M5×0.8	16	4	4.5	70°	T25	5.0	
	SRS5	6.7	M5×0.8	16	3.5	3.9	—	T20	5.0	
	STS1	6.8	M3×0.5	7	2.2	2.8	90°	T10	2.5	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	* TS16	2.5	M1.6×0.35	3.2	1.6	1.8	60°	T6	0.6	MICRO-DEX (☉E018)
	TS2	2.7	M2×0.4	4.6	1.4	1.8	60°	T6	0.6	
	* TS2A	2.7	M2×0.4	4.5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	AQX (☉K172)
	TS2C	2.7	M2×0.4	3.8	1.4	1.8	60°	T6	0.6	
	☆ TS2D	3.8	M2×0.4	5.3	1.9	1.8	82°	T6	0.6	DIMPLE BAR (☉E007)
	TS21	2.7	M2×0.4	3.4	1.4	1.8	60°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu F (☉E029)
	* TS22	3.0	M2.2×0.45	5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu S (☉E030)
	* TS25	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.4	60°	T8	1.0	AQX (☉K172) AJX (☉K180)
	☆ TS25D	4.4	M2.5×0.45	6.2	2.2	2.4	82°	T8	1.0	Oprawki wytaczarskie typu MMTI (☉G026)
	* TS25H	3.6	M2.5×0.45	5.5	2	2.4	60°	T8	1.0	SRM2 (☉K220)
	TS202	2.7	M2×0.4	5.5	1.8	1.8	60°	T6	0.6	
	TS253	3.3	M2.5×0.45	4.5	1.7	2.4	60°	T8	1.0	Narzędzia do frezowania (☉K001)
	TS254	3.3	M2.5×0.45	7	1.7	2.4	60°	T8	1.0	MIKRONARZĘDZIA (☉D001) PMF (☉K234)
	* TS255	3.5	M2.5×0.45	7.5	1.6	2.4	60°	T8	1.0	Oprawka Profil (☉C032)
	TS3	3.9	M3×0.5	6	2	2.4	60°	T8	1.0	TSMP (☉K232)
	TS304	3.9	M3×0.5	10.5	2.0	2.4	60°	T8	1.5	
	TS3D	5.0	M3×0.5	6	2.3	2.8	82°	T10	2.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	* TS3SB	4.4	M3×0.5	8	2	2.4	80°	T8	1.5	AXD4000 (☉K155)
	TS3SBS	4.4	M3×0.5	6.5	2	2.4	80°	T8	1.5	AXD4000 (☉K155)
	☆ TS31D	4.8	M3×0.5	7.2	2.2	2.8	82°	T10	2.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	* TS32	3.9	M3×0.5	7.5	2	2.4	60°	T8	2.0	SRM2 (☉K220)
	* TS33	3.9	M3×0.5	6.7	2	2.4	60°	T8	1.5	AQX (☉K172) AJX (☉K180)
	TS35	4.8	M3.5×0.6	6.5	2.4	2.8	60°	T10	2.5	
	* TS35D	5.3	M3.5×0.6	12	2.8	3.4	60°	T15	3.5	Nazwa oprawki HSK (☉H001)
	★ TS35R	5.7	M3.5×0.6	10	2.1	3.4	—	T15	3.5	AHX440S (☉K034) AHX475S (☉K038)
	TS351	4.8	M3.5×0.6	7.2	2.4	2.8	60°	T10	2.5	AJX (☉K180) SRM2 (☉K220)
	TS352	4.8	M3.5×0.6	10	3	2.8	60°	T10	2.5	VFX5 (☉K192)
	TS4S	5.4	M4×0.7	7	2.4	3.4	80°	T15	3.5	
	* TS4SL	5.4	M4×0.7	8	2.4	3.4	80°	T15	4.0	
	* TS4SB	5.8	M4×0.7	9	2.7	3.4	80°	T15	3.5	AXD7000 (☉K166)
	* TS4SBL	5.8	M4×0.7	10.5	2.7	3.4	80°	T15	3.5	Oprawki serii GY (☉F004) AXD7000 (☉K166)
	TS4	5.4	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	T15	3.5	CE/CF/CGSP (☉K230) TSMP (☉K232)
	TS4D	5.6	M4×0.7	7.7	2.5	3.4	82°	T15	3.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	TS42	5.4	M4×0.7	6	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS43	5.4	M4×0.7	10	2.6	3.4	60°	T15	3.5	AJX (☉K180) BRP (☉K190) SRM2 (☉K220)
	TS44	5.4	M4×0.7	12	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS406	5.4	M4×0.7	15.5	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS407	5.4	M4×0.7	9	2.6	3.4	60°	T15	3.5	AQX (☉K172) AJX (☉K180)
	TS450	5.9	M4.5×0.75	13	3.6	3.9	60°	T20	5.0	VFX6 (☉K196)
	TS5S	6.8	M5×0.8	9	2.9	4.5	80°	T25	7.5	
	* TS5SL	6.8	M5×0.8	12	2.9	4.5	80°	T25	7.5	
	TS5	6.8	M5×0.8	9	3.2	4.5	60°	T25	7.5	Oprawka SP (☉C024) CE/CF/CGSP (☉K230) TSMP (☉K232)
	TS5L	6.8	M5×0.8	15	2.9	4.5	80°	T25	7.5	
	★ TS5R	6.9	M5×0.8	12	3.5	3.9	—	T20	5.0	WWX400 (☉K056) WJX (☉K072)
	TS52	6.8	M5×0.8	8	3.2	4.5	60°	T25	7.5	CE/CF/CGSP (☉K230)
	TS53	6.8	M5×0.8	16	3.2	4.5	60°	T25	7.5	
	TS54	6.8	M5×0.8	12	3.2	4.5	60°	T25	7.5	AJX (☉K180)
	TS55	6.8	M5×0.8	10.5	3.2	4.5	60°	T25	7.5	Oprawki serii GY (☉F004) AQX (☉K172) SPX (☉K203) SRM2 (☉K220)
	* TS6S	8.5	M6×1.0	13	4.4	5.6	60°	T30	10.0	AQX (☉K172) SRM2 (☉K220)
	* TS6	8.5	M6×1.0	16	4.4	5.6	60°	T30	10.0	SRM2 (☉K220)

# CZĘŚCI ZAPASOWE

## WKRĘT DOCISKOWY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCD	MPCD	MPCD				
	TPS20	2.7	M2×0.4	3.5	1.3	1.8	60°	6IP	0.5	
	TPS20-1	2.65	M2×0.4	4.7	2.4	1.8	60°	6IP	0.6	MVX (⊕M160)
	TPS22	3.0	M2.2×0.45	4.7	1.6	2.1	60°	7IP	0.5	
	TPS22S	3.0	M2.2×0.45	4.2	1.6	2.1	60°	7IP	0.5	
	TPS25	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	APX3000 (⊕K133) MVX (⊕M160)
	TPS25-1	3.3	M2.5×0.45	6.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	APX3000 (⊕K133)
	TPS27F1	3.7	M2.7×0.35	6.5	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	VPX200 (⊕K086)
	TPS27F2	3.7	M2.7×0.35	8.0	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	VPX300 (⊕K100)
	TPS3	3.9	M3×0.5	6.7	1.4	2.82	60°	10IP	1.0	MVX (⊕M160)
	* TPS3R	4.6	M3×0.5	8.5	1.4	2.82	—	10IP	2.0	WJX09 (⊕K072)
	TPS3SB	4.4	M3×0.5	8	2.0	2.82	80°	10IP	3.0	AXD4000A (⊕K162)
	TPS35	5.3	M3.5×0.6	11.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.5	ASX445 (⊕K026) ASX400 (⊕K068) PMR (⊕K236)
	TPS351	4.8	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	MVX (⊕M160)
	TPS351B	5.1	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	ARP (⊕K238)
	TPS4	5.3	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	15IP	3.5	APX4000 (⊕K140) ARP (⊕K238) MVX (⊕M160)
	TPS40F1	5.3	M4×0.5	10.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.0	VPX300 (⊕K100)
TPS43	5.3	M4×0.7	10	2.6	3.4	60°	15IP	4.0	APX4000 (⊕K140) MVX (⊕M160)	
* TPS4R	6.4	M4×0.7	10.6	2.9	3.4	—	15IP	3.5	WSX445 (⊕K016)	
TPS54	6.8	M5×0.8	12	3.2	4.5	60°	25IP	7.5	MVX (⊕M160)	
	TSR05008S	3.5	M5×0.8	8	—	2.8	—	T10	—	
	TSR06011S	4	M6×1.0	11	—	3.9	—	T20	—	
	TSS04005	—	M4×0.7	5	—	2.4	—	T8	—	PMF (⊕K234)
	TSS04505S	—	M4.5×0.7	5	—	3.5	—	T10	3.5	FMAX (⊕K051)
	TSS05006	—	M5×0.8	6	—	2.8	—	T10	—	
	TSS06010	—	M6×1	10	—	3.9	—	T20	—	
	WCS503507H	6.3	M5×0.5	7	3.3	3.5	—	—	5.0	ASX445 (⊕K026) ASX400 (⊕K068) PMR (⊕K236)
	WCS604010H	7.8	M6×0.75	10	4.1	4.0	—	—	7.0	PMR (⊕K236)
	WS203107TPS	3.1	M2×0.25	7.3	1.7	1.8	60°	6IP	1.0	STAW (⊕M141)
	WS203108TPS	3.1	M2×0.25	8.3	1.9	1.8	60°	6IP	1.0	
	WS253909TPS	3.9	M2.5×0.35	9.5	2.4	2.4	60°	8IP	2.0	
	WS304912TPS	4.9	M3×0.35	12	3.25	2.82	60°	10IP	2.5	
	WS254012T	4	M2.5×0.45	11.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	TAW (⊕M150)
	WS254013T	4	M2.5×0.45	12.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254014T	4	M2.5×0.45	13.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254015T	4	M2.5×0.45	14.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254016T	4	M2.5×0.45	15.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS304517T	4.5	M3×0.5	16.5	3.4	2.8	60°	T10	3.5	
	WS304518T	4.5	M3×0.5	17.5	3.4	2.8	60°	T10	3.5	
	WS355520T	5.5	M3.5×0.6	19.5	3.9	3.4	60°	T15	5.5	
	WS355521T	5.5	M3.5×0.6	20.5	3.9	3.4	60°	T15	5.5	
	WS406023T	6	M4×0.7	22.0	4.4	4.5	60°	T25	8.5	
	WS406024T	6	M4×0.7	23.0	4.4	4.5	60°	T25	8.5	
	WS508026T	8	M5×0.8	25.0	5.2	5.1	60°	T27	12.0	
WS508027T	8	M5×0.8	26.0	5.2	5.1	60°	T27	12.0		

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

# ŚRUBA USTALAJĄCA

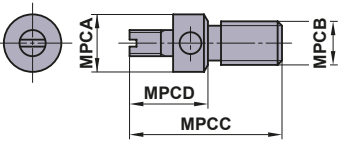
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	<b>BOES101</b>	15	M10×1.5	45	10	8	60°	—	10.0	
	* <b>HSC08025H</b>	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	24	VPX200/300 (⊕K086,K100) ARP (⊕K238)
	<b>HSC05030</b>	8.5	M5×0.8	35	5	4	—	—	10	APX3000/4000 (⊕K133,K140)
	* <b>HSC08030H</b>	13	M8×1.25	38	8	5	—	—	24	WSX445 (⊕K016)
	<b>HSC08045</b>	13	M8×1.25	53	8	5	—	—	24	VPX200/300 (⊕K086,K100)
	<b>HSC08040</b>	13	M8×1.25	48	8	5	—	—	24	WSX445 (⊕K016)
	<b>HSC08050</b>	13	M8×1.25	58	8	5	—	—	24	VPX200/300 (⊕K086,K100)
	* <b>HSC10030H</b>	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	40	APX3000/4000 (⊕K133,K140) AJX (⊕K180) WSX445 (⊕K016)
	<b>HSC10035</b>	16	M10×1.5	45	10	6	—	—	44	VFX5 (⊕K192) VFX6 (⊕K196)
	<b>HSC10050</b>	16	M10×1.5	60	10	8	—	—	44	APX3000/4000 (⊕K133,K140) VPX200/300 (⊕K086,K100)
	<b>HSC10055</b>	16	M10×1.5	65	10	8	—	—	44	VFX5 (⊕K192)
	<b>HSC10060</b>	16	M10×1.5	70	10	8	—	—	44	VPX200/300 (⊕K086,K100)
	<b>HSC10070</b>	16	M10×1.5	80	10	8	—	—	44	VPX200/300 (⊕K086,K100) ASPX (⊕K028)
	<b>HSC12035</b>	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	WSX445 (⊕K016)
	* <b>HSC12035H</b>	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	APX3000/4000 (⊕K133,K140) AJX (⊕K180)
	<b>HSC12040</b>	18	M12×1.75	52	12	10	—	—	80	
	<b>HSC12045</b>	18	M12×1.75	57	12	10	—	—	80	WSX445 (⊕K016)
	<b>HSC12060</b>	18	M12×1.75	72	12	10	—	—	80	VPX200/300 (⊕K086,K100)
	<b>HSC12070</b>	18	M12×1.75	82	12	10	—	—	80	APX3000/4000 (⊕K133,K140) AJX (⊕K180) WSX445 (⊕K016)
	<b>HSC16040</b>	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	WSX445 (⊕K016)
	* <b>HSC16040H</b>	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	APX3000/4000 (⊕K133,K140) AJX (⊕K180)
<b>HSC16055</b>	24	M16×2	71	16	14	—	—	150	VPX200/300 (⊕K086,K100)	
<b>HSC16065</b>	24	M16×2	81	16	14	—	—	150	VPX200/300 (⊕K086,K100)	
<b>HSC16080</b>	24	M16×2	96	16	14	—	—	150		
* Z kanałem doprowadzającym chłodziwo.	<b>HSC20040</b>	30	M20×2.5	60	20	17	—	—	320	
<b>HSC20090</b>	30	M20×2.5	110	20	17	—	—	320		
	<b>HSCX12030H</b>	24	M12×1.75	37	7	8	—	—	40	FMAX (⊕K051)
	<b>HSCX16035H</b>	30	M16×2	44	9	12	—	—	100	
	<b>HSCX20035H</b>	36	M20×2.5	46	11	14	—	—	180	
	<b>HFF08033H</b>	11	M8×1.25	33	5	5	90°	—	8.2	WJX09 (⊕K072)
	<b>HFF08043H</b>	11	M8×1.25	43	5	5	90°	—	8.2	AXD4000 (⊕K155)
	<b>MBA16033H</b>	40	M16×2	43	10	14	—	—	150	AHX640 (do φ100) (⊕K041) WSX445 (⊕K016)
	<b>MBA20040H</b>	50	M20×2.5	54	14	17	—	—	320	APX4000 (⊕K140) AHX475S (⊕K038) AHX640S (⊕K041) AXD4000 (⊕K155) AXD7000 (⊕K166) AJX (⊕K180)

N  
CZĘŚCI ZAPASOWE

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF		
	<b>HDS08030</b>	M8×0.75	M8×1.25	30	13.5	11.5	4	8.2	BRP (⊕K190)
	<b>HDS10031</b>	M10×1.0	M10×1.5	31	14	12	5	9.0	PMF (⊕K234)

# CZĘŚCI ZAPASOWE

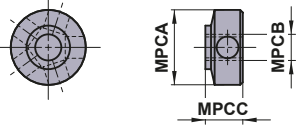
## Śruba do regulacji zgrubnej

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	<b>KSS2</b>	6.6	M5×0.8	17.5	9	—	—	—	<b>FMAX</b> (K051)	

N

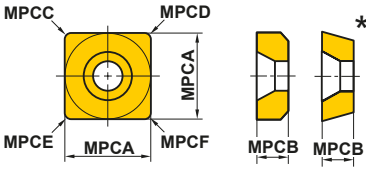
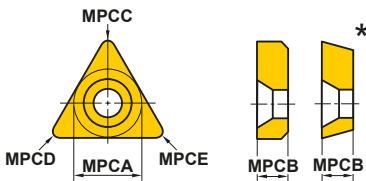
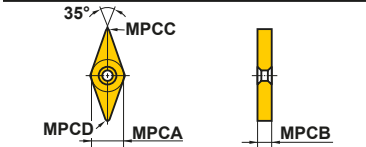
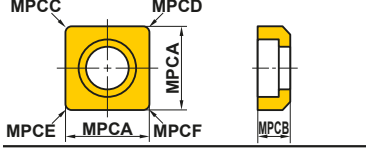
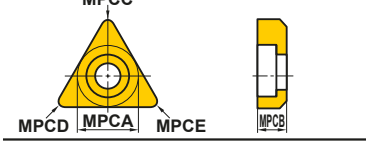
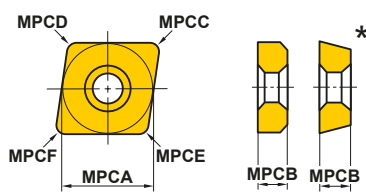
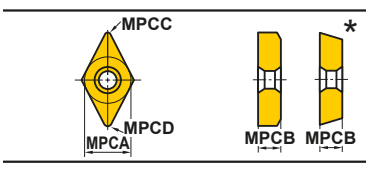
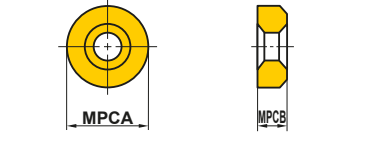
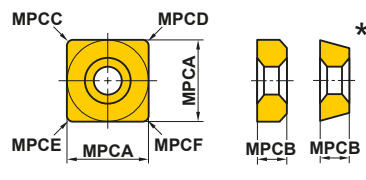
CZĘŚCI ZAPASOWE

## Nakrętka do mikroregulacji

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	<b>KSN3</b>	8.6	M3×0.35	4.3	—	—	—	—	<b>FMAX</b> (K051)	



## PŁYTKA PODPOROWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	CS32	9.52	3.18	0.8	0.8	1.2	1.2	
	CS42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.6	
	CS43	12.70	4.76	0.8	0.8	1.2	1.6	
	* PS31	8.28	2.38	0.2	0.2	0.6	0.6	
	* PS42	11.46	3.18	0.2	0.2	0.6	1.0	
	CT22	6.35	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	CT32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	* PT21	5.11	2.38	0.2	0.2	0.6	—	
	* PT32	8.28	3.18	0.2	0.2	0.6	—	Oprawki wytaczarskie typu F (⊕E028)
	* PT42	10.85	3.18	0.3	0.3	0.7	—	
BPT322	7.8	3.18	—	—	—	—		
	DCSVN32	9.52	3.18	0.8	1.2	—	—	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕C019) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E017)
	ESS42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.6	
	EST32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
EST43	12.70	4.76	0.4	0.8	1.2	—		
	LLSCN3T3	9.52	3.97	0.4	0.4	0.8	0.8	Oprawka typu LL (⊕C008)
	LLSCN33	9.52	4.76	0.4	0.4	0.8	0.8	Oprawka typu LL (⊕C008)
	LLSCN42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.2	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E015)
	LLSCN53	15.87	4.76	1.2	1.2	1.6	1.6	Oprawki wytaczarskie typu P (⊕E038)
	LLSCN63	19.05	4.76	1.2	1.2	1.6	1.6	Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	* LLSCP42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.2	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E015)
* LLSCP63	19.05	4.76	1.2	1.2	1.6	1.6	Oprawki wytaczarskie typu P (⊕E038) Nazwa oprawki HSK (⊕H001)	
	LLSDN32	9.52	3.18	0.8	1.2	—	—	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕C010)
	LLSDN42	12.70	3.18	0.8	1.2	—	—	Oprawka typu LL (⊕C010)
	LLSDN43	12.70	4.76	0.8	1.2	—	—	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E015)
	LLSDN53	15.87	4.76	1.2	1.6	—	—	Oprawki wytaczarskie typu P (⊕E038)
	* LLSDP42	12.70	3.18	0.8	1.2	—	—	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E015)
	LLSRN103	8.3	3.18	—	—	—	—	Oprawka typu LL (⊕C026)
	LLSRN123	9.8	3.18	—	—	—	—	Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	LLSRN164	13.6	4.76	—	—	—	—	
	LLSRN204	17.3	4.76	—	—	—	—	
	LLSRN256	22.0	6.35	—	—	—	—	
	LLSRN326	28.0	6.35	—	—	—	—	
	LLSSN32	9.52	3.18	0.8	0.8	1.2	1.2	
	LLSSN33	9.52	4.76	0.8	0.8	1.2	1.2	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E016)
	LLSSN42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.6	Oprawki wytaczarskie typu P (⊕E037)
	LLSSN53	15.87	4.76	1.2	1.2	1.6	1.6	
	LLSSN63	19.05	4.76	1.2	1.2	1.6	2.0	
	LLSSN84	25.40	6.35	1.6	1.6	2.4	2.4	
* LLSSP42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.6	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (⊕E016)	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE



# CZĘŚCI ZAPASOWE

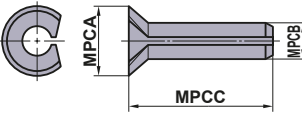
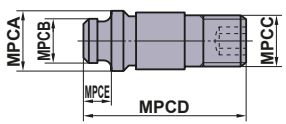
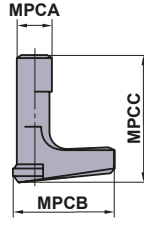
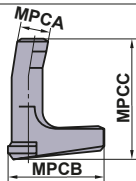
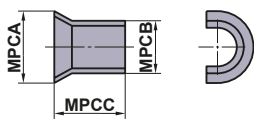
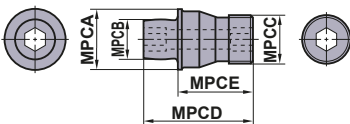
## PŁYTKA PODPOROWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	LLSTE32	7.6	3.18	0.4	0.4	0.4	—	Oprawka typu LL (☉C016) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E016) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E037)
	LLSTN32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	LLSTN33	9.52	4.76	0.4	0.8	1.2	—	
	LLSTN42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	LLSTN53	15.87	4.76	0.8	1.2	1.6	—	
	* LLSTP32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	* LLSTP42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	—	Oprawka typu LL (☉C022) Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C022) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E017)
	LLSWN32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	LLSWN3T3	9.52	3.97	0.4	0.8	1.2	—	
	LLSWN42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	* LLSWP32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	* LLSWP42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	—	
	MHS532R/L	9.4	15.7	4.5	0.8	0.8	—	
	MHS533R/L	9.4	15.7	4.5	1.2	1.2	—	
	MHS534R/L	9.4	15.7	4.5	1.6	1.6	—	
	MHS543R/L	9.4	15.7	6.5	1.2	1.2	—	
<p>Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.</p>	MLCP42	12.58	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038)
	<p>Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.</p>	MLDP42	12.56	3.18	1.2	1.2	—	—
<p>Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.</p>		MLSP42	12.63	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2
	<p>Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.</p>	MLTP32	9.50	3.18	1.2	1.2	1.2	—
		MSCN63	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6
		MSSN63	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6
		CT32T1	9.525	15.03	3.18	—	—	—
	* PT32T1R	8.28	13.34	3.18	—	—	—	
	* PT32T2R	8.28	13.19	3.18	—	—	—	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	<b>PV321</b>	9.52	3.18	0.4	0.4	—	—	Oprawka typu <b>MP</b> (☉C019)
	<b>PV322</b>	9.52	3.18	0.8	0.8	—	—	
	<b>PV323</b>	9.52	3.18	1.2	1.2	—	—	
	<b>SPSVN32</b>	8.06	3.18	0.3	0.3	—	—	Oprawka typu <b>SP</b> (☉C030) Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>STASX400N</b>	11.00	3.00	0.4	0.4	0.4	0.4	<b>ASX400</b> (☉K068)
	<b>STASX445N</b>	10.76	3.00	—	—	—	—	<b>ASX445</b> (☉K026)
	<b>STBS500N</b>	12.7	3.18	0.8	0.8	0.8	0.8	
	<b>WPSTN33</b>	9.3	4.76	0.8	0.4	1.2	—	Oprawka typu <b>WP</b> (☉C017)
	<b>WPSTN43</b>	12.50	4.76	0.8	0.4	1.2	—	
	* <b>WPSWC43</b>	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	Oprawka typu <b>WP</b> (☉C023)
	<b>WPSWN43</b>	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	
	<b>SPSDN32</b>	8.687	3.175	—	—	—	—	

# CZĘŚCI ZAPASOWE

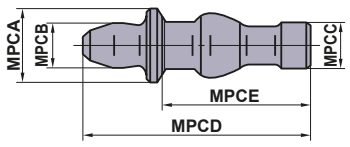
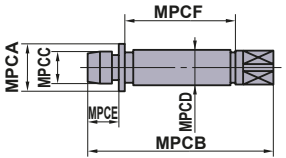
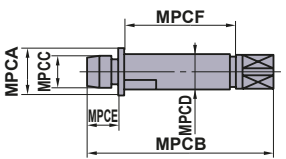
## KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	
	<b>BCP141</b>	3.0	1.4	5.6	—	—	Oprawka typu <b>SP</b> (☉C030)
	<b>BCP201</b>	4.3	2	7.4	—	—	Oprawki wytaczarskie typu <b>F</b> (☉E028)
	<b>BCP202</b>	4.3	2	6.4	—	—	Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H013)
	<b>BCP251</b>	4.8	2.5	7.4	—	—	
	<b>BCP252</b>	4.8	2.5	6.4	—	—	
	<b>BCP301</b>	5.3	3	7.4	—	—	
	<b>CCP33</b>	6.5	3.66	M5×0.8	18.5	3	Oprawka <b>WP</b> (☉C017)
	<b>CCP34</b>	7.5	5.0	M6×1.0	18.5	3	
	<b>CCP44</b>	7.5	5.0	M5×0.8	14.2	3	
	<b>LLCL12S</b>	2.1	9.3	5.6	—	—	Oprawka typu <b>LL</b> (☉C016)
	<b>LLCL13</b>	3.6	10	12.5	—	—	Oprawki wytaczarskie typu <b>P</b> (☉E037)
	<b>LLCL13S</b>	3.6	10	7.8	—	—	Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>LLCL14</b>	4.7	13.4	13.2	—	—	
	<b>LLCL14S</b>	4.7	13.6	12.2	—	—	
	<b>LLCL15</b>	6.0	19	17	—	—	
	<b>LLCL16</b>	7.5	20.8	21	—	—	
	<b>LLCL18</b>	8.6	25.4	25.2	—	—	
	<b>LLCL23</b>	3.6	12.0	11.5	—	—	
	<b>LLCL23S</b>	3.6	11.6	9.5	—	—	
	<b>LLCL24</b>	4.7	16.2	14.8	—	—	
	<b>LLCL25</b>	6.0	17.1	17	—	—	
	<b>LLCL110</b>	3.0	10.7	11.6	—	—	
	<b>LLCL112</b>	3.5	13	13.5	—	—	
	<b>LLCL116</b>	4.5	18.5	18	—	—	
	<b>LLCL120</b>	5.6	20.3	19	—	—	
	<b>LLCL125</b>	6	24	24	—	—	
	<b>LLCL132</b>	8	30	27	—	—	
	<b>LLP13</b>	5.55	4.85	5.3	—	—	Oprawka typu <b>LL</b> (☉C008)
	<b>LLP14</b>	7.25	6.55	5.8	—	—	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C008)
	<b>LLP15</b>	8.8	8.05	8.6	—	—	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015)
	<b>LLP16</b>	10.85	9.85	11.1	—	—	Oprawki wytaczarskie typu <b>P</b> (☉E037)
	<b>LLP18</b>	15.35	13.05	12.0	—	—	Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>LLP23</b>	5.55	4.85	6.8	—	—	
	<b>LLP24</b>	7.25	6.55	9.1	—	—	
	<b>MP6</b>	11.9	7.8	M10×1	22.1	15	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C009) (do ciężkiego skrawania)

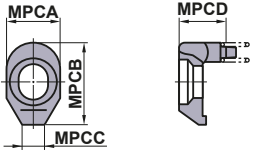
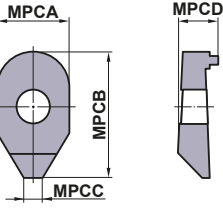
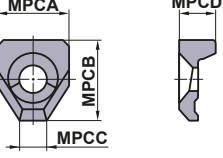
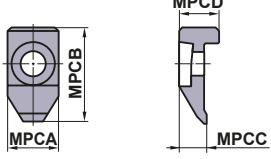
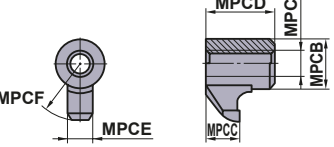
N

CZĘŚCI ZAPASOWE

## KOLEK USTALAJĄCY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	<b>P11S</b>	6	3.7	4	17	11.1	—	Oprawka typu <b>MP</b> (C019)
	<b>P21S</b>	7.5	4.9	4.5	17.2	11.5	—	
	<b>P221US</b>	4	18	2.11	3.5	3.3	7.7	
	<b>P333WS</b>	5.75	24	3.64	5.0	4.9	11.3	
	<b>P434W</b>	7.75	30	5.03	7.0	4.9	16.8	

## PŁYTKA DOCISKOWA

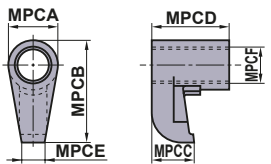
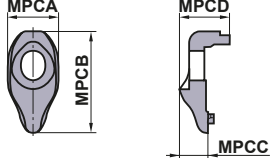
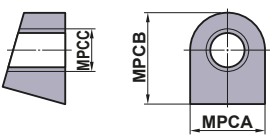
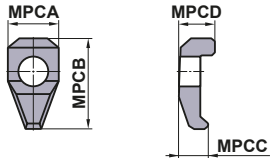
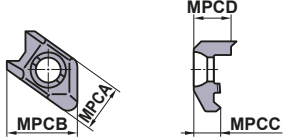
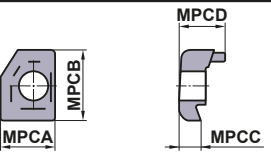
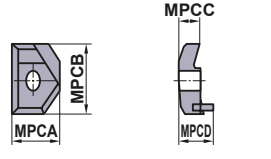
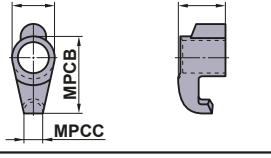
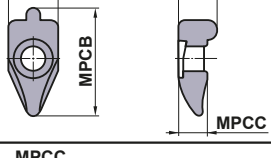
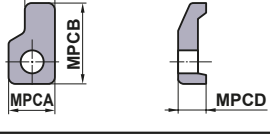
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	<b>AMS3</b>	7	12	3	3.3	—	—	Oprawka <b>Profil</b> (C032) <b>AJX</b> (K180)
	<b>AMS4</b>	9	13.5	3	3.8	—	—	
	<b>AMS5</b>	10	15	3.5	5	—	—	
	<b>CA142</b>	8	15	4	7	—	—	
	<b>CA150</b>	9	16	4.5	7	—	—	
	<b>CA151</b>	10	17	5	7	—	—	
	<b>CA152</b>	10	19	5	7	—	—	
	<b>CA153</b>	10	24	5	7	—	—	
	<b>CA161</b>	13	20	6	8	—	—	
	<b>CA162</b>	13	24	6	8	—	—	
	<b>CA163</b>	13	27	6	8	—	—	
	<b>CA181</b>	16	30	8	10	—	—	
<b>CA183</b>	16	37	8	10	—	—		
	<b>CCK13</b>	15	18.5	6	9	—	—	Oprawka typu <b>WP</b> (C017)
	<b>CCK14</b>	19	22	8	9.5	—	—	
	<b>CCTC1</b>	13	25	7	10.2	—	—	
	<b>CK231</b>	M6×1	8	4	7.5	4.5	9.5	
	<b>CK232</b>	M6×1	8	4.5	8	4.5	11.5	
	<b>CK341</b>	M8×1	11	5.5	13.5	6	13.5	
	<b>CK342</b>	M8×1	11	6	14	6	16.5	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

# CZĘŚCI ZAPASOWE

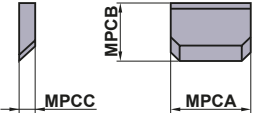
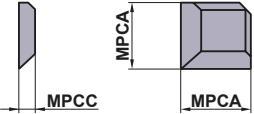
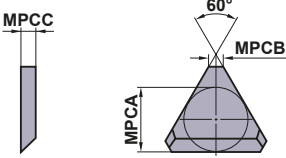
## PŁYTKA DOCISKOWA

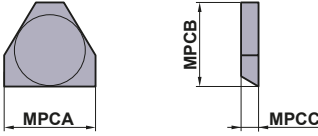
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	<b>CKW6</b>	10.9	22.5	9.2	16.8	5	M8×1	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C009) (do ciężkiego skrawania)
	<b>DCK2211</b> <b>DCK2613</b> <b>DCK3113</b>	11 13 13	22 26.5 31	6.57 7.35 9	11.1 12.9 14.5	— — —	— — —	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C008) OPRAWKA "DIMPLE BAR" z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015) Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>KGC1</b>	12.0	15.0	M7×0.75	—	—	—	
	<b>LK1</b>	8	14.3	4.5	5.9	—	—	
	<b>MHK5NR/L</b>	15.5	23.5	8.1	12.1	—	—	
	<b>MTK1R/L</b>	13	17.5	5	12	—	—	Oprawka typu <b>MG</b> (☉F124) Oprawka typu <b>MT</b> (☉G024) Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>MTK2R/L</b>	18	28	7	14	—	—	
	<b>SETK51</b> <b>SETK61</b>	6.8 8.9	14.5 18.1	2.9 4.1	8 8.6	— —	— —	Oprawka typu <b>MMTE</b> (☉G019) Oprawka typu <b>MMTI</b> (☉G026) Nazwa oprawki <b>HSK</b> (☉H001)
	<b>SRK1R</b>	9.4	21	5.5	7.5	—	—	
	<b>UCR</b>	12	24	8	7	—	—	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

## ŁAMACZ WIÓRA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	IC	LBB	
	<b>CBS3</b>	9.4	8.0	1.5	9.525	1.5	
	<b>CBS4</b>	12.6	9.2	2.5	12.70	3.5	
	<b>CBS4N</b>	12.6	10.2	2.5	12.70	2.5	
	<b>CBS4F</b>	12.6	11.2	2.5	12.70	1.5	
	<b>CBS6</b>	18.9	14.6	2.5	19.05	4.5	
	<b>CBS6F</b>	18.9	17.6	2.5	19.05	1.5	
	<b>CBS3D</b>	8.0	—	1.5	9.525	1.5	
	<b>CBS4D</b>	10.2	—	2.5	12.70	2.5	
	<b>CBT2N</b>	5.67	1.4	1.5	6.35	1.0	Oprawki wytaczarskie typu F (⊕E028) *Dla płytki o geometrii dodatknej szerokość łamacza wióra wynosi o 0.5mm więcej, niż podano w tabeli.
	<b>CBT3</b>	7.20	1.4	2.5	9.525	3.5	
	<b>CBT3N</b>	7.87	1.4	2.5	9.525	2.5	
	<b>CBT3F</b>	8.53	1.4	2.5	9.525	1.5	
	<b>CBT4N</b>	11.07	1.4	2.5	12.70	2.5	
	<b>CBT4F</b>	11.73	1.4	2.5	12.70	1.5	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)			MPCD (mm)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC		
	<b>CBT3106</b>	11.5	10.6	2.0	2.5—3.0	
	<b>CBT3113</b>	11.5	11.3	2.0	1.5—2.0	
	<b>CBT3120</b>	11.5	12	2.0	0.75—1.25	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

# SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

## SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność	Pojemność (g)
	MK1K	★	20
	MK1KS	★	3

Z

CZĘŚCI ZAPASOWE

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



# INFORMACJE TECHNICZNE

ZGODNIE Z ISO13399.....	P002
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZOWANIE PŁASZCZYZN) .....	P006
WPLYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO – FREZOWANIE CZOŁOWE .....	P007
OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZOWANIA PŁASZCZYZN .....	P010
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE) .....	P012
TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE) .....	P014
CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI.....	P018
TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI.....	P019
POLA TOLERANCJI OTWORÓW.....	P020
POLA TOLERANCJI WAŁKÓW .....	P022
MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIARY .....	P024
ZUŻYCIE I USZKODZENIA NARZĘDZI .....	P025
MATERIAŁY NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH .....	P026
PRZEGLĄD GATUNKÓW .....	P027
TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW .....	P028



# ZGODNIE Z ISO13399

## Parametry narzędzi skrawających zgodne z normą ISO 13399

Alfabetycznie

Źródło: Norma ISO 13399

URL : <https://www.iso.org/search/x/query/13399>

P

INFORMACJE TECHNICZNE

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
<b>ADJLX</b>	Maksymalny zakres regulacji
<b>ADJRG</b>	Zakres regulacji
<b>ALF</b>	Kąt przyłożenia boczny
<b>ALP</b>	Kąt przyłożenia promieniowy
<b>AN</b>	Kąt przyłożenia, główny
<b>ANN</b>	Pomocniczy kąt przyłożenia
<b>APMX</b>	Maksymalna głębokość skrawania
<b>AS</b>	Kąt przyłożenia krawędzi wygładzającej (wiper) płytki
<b>ASP</b>	Wystawanie śruby regulacyjnej
<b>AZ</b>	Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego
<b>B</b>	Szerokość chwytu
<b>BBD</b>	Wyważony konstrukcyjnie
<b>BCH</b>	Długość ścinu
<b>BD</b>	Średnica korpusu
<b>BDX</b>	Maksymalna średnica korpusu
<b>BHCC</b>	Liczba otworów pod śruby
<b>BHTA</b>	Kąt stożka korpusu
<b>BMC</b>	Oznaczenie materiału korpusu
<b>BS</b>	Długość krawędzi wygładzającej (wiper)
<b>BSR</b>	Promień naroża krawędzi wygładzającej (wiper)
<b>CASC</b>	Oznaczenie wielkości kasety
<b>CB</b>	Liczba krawędzi z łamaczem wióra
<b>CBDP</b>	Głębokość otworu łączenia
<b>CBMD</b>	Oznaczenie łamacza wióra producenta
<b>CBP</b>	Typ łamacza wióra
<b>CCMS</b>	Oznaczenie złącza po stronie obrabiarki
<b>CCWS</b>	Oznaczenie złącza po stronie przedmiotu obrabianego
<b>CCP</b>	Typ fazki naroża płytki
<b>CDI</b>	Średnica skrawania płytki
<b>CDX</b>	Maksymalna głębokość skrawania
<b>CEATC</b>	Oznaczenie typu kąta krawędzi skrawającej
<b>CECC</b>	Oznaczenie stanu krawędzi skrawającej
<b>CEDC</b>	Liczba krawędzi skrawających
<b>CF</b>	Szerokość ścinu na profilu ostrza
<b>CHW</b>	Szerokość fazki naroża ostrza
<b>CICT</b>	Liczba elementów skrawających
<b>CNC</b>	Liczba naroży
<b>CND</b>	Średnica podłączenia chłodziwa
<b>CNSC</b>	Oznaczenie typu wlotu chłodziwa
<b>CNT</b>	Wielkość gwintu wlotu chłodziwa
<b>CP</b>	Ciśnienie chłodziwa
<b>CRE</b>	Promień naroża
<b>CRKS</b>	Wielkość gwintu śruby ściągnącej złącza
<b>CSP</b>	Typ zasilania chłodziwem
<b>CTP</b>	Typ powłoki
<b>CTX</b>	Przesunięcie punktu skrawania w osi X
<b>CTY</b>	Przesunięcie punktu skrawania w osi Y
<b>CUTDIA</b>	Maksymalna średnica przecinanego przedmiotu
<b>CUB</b>	Baza jednostki złącza
<b>CW</b>	Szerokość skrawania
<b>CWX</b>	Maksymalna szerokość skrawania
<b>CXD</b>	Średnica wylotu chłodziwa

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
<b>CXSC</b>	Oznaczenie typu wylotu chłodziwa
<b>CZC</b>	Oznaczenie wielkości złącza
<b>D1</b>	Średnica otworu mocującego
<b>DAH</b>	Średnica otworu dostępowego
<b>DAXN</b>	Minimalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
<b>DAXX</b>	Maksymalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
<b>DBC</b>	Średnica rozstawienia kołków
<b>DC</b>	Średnica skrawania
<b>DCB</b>	Średnica otworu mocującego
<b>DCBN</b>	Minimalna średnica otworu mocującego
<b>DCBX</b>	Maksymalna średnica otworu mocującego
<b>DCC</b>	Oznaczenie typu wersji konstrukcyjnej
<b>DCCB</b>	Średnica otworu złącza pogłębiacza
<b>DCIN</b>	Wewnętrzna średnica skrawania
<b>DCINN</b>	Minimalna wewnętrzna średnica skrawania
<b>DCINX</b>	Maksymalna wewnętrzna średnica skrawania
<b>DCN</b>	Minimalna średnica skrawania
<b>DCON</b>	Średnica złącza
<b>DCONMS</b>	Wielkość złącza po stronie obrabiarki
<b>DCONWS</b>	Wielkość złącza po stronie przedmiotu obrabianego
<b>DCSC</b>	Oznaczenie wielkości średnicy skrawania
<b>DCSFMS</b>	Średnica powierzchni stycznej po stronie maszyny
<b>DCX</b>	Maksymalna średnica skrawania
<b>DF</b>	Średnica kołnierza
<b>DHUB</b>	Średnica piasty
<b>DMIN</b>	Średnica minimalna otworu obrabianego
<b>DMM</b>	Średnica chwytu
<b>DN</b>	Średnica szyjki
<b>DRVA</b>	Kąt elementu skrawającego
<b>EPSR</b>	Kąt zawarty płytki
<b>FHA</b>	Kąt pochylenia linii śrubowej rowków wiórowych
<b>FHCSA</b>	Kąt pogłębienia w otworze mocującym
<b>FHCSD</b>	Średnica sfazowania otworu mocującego
<b>FLGT</b>	Grubość kołnierza
<b>FMT</b>	Typ kształtu
<b>FXHLP</b>	Typ otworu mocującego
<b>GAMF</b>	Promieniowy kąta natarcia
<b>GAMN</b>	Kąt natarcia normalny
<b>GAMO</b>	Kąt natarcia w płaszczyźnie ortogonalnej
<b>GAMP</b>	Kąt natarcia promieniowy
<b>GAN</b>	Kąt natarcia płytki
<b>H</b>	Wysokość chwytu
<b>HA</b>	Teoretyczna wysokość zarysu gwintu
<b>HAND</b>	Kierunek pracy narzędzia
<b>HBH</b>	Wysokość przesunięcia spodu głowicy
<b>HBKL</b>	Długość offsetu tyłu głowicy
<b>HBKW</b>	Szerokość przesunięcia tyłu głowicy
<b>HBL</b>	Szerokość offsetu tyłu głowicy
<b>HC</b>	Wysokość zarysu gwintu
<b>HF</b>	Wysokość funkcjonalna
<b>HHUB</b>	Wysokość piasty
<b>HTB</b>	Wysokość korpusu
<b>IC</b>	Średnica okręgu wpisanego
<b>IFS</b>	Oznaczenie typu mocowania płytki
<b>IIC</b>	Oznaczenie złącza płytki
<b>INSL</b>	Długość płytki
<b>KAPR</b>	Kąt krawędzi skrawającej narzędzia
<b>KCH</b>	Kąt fazki naroża

# INFORMACJE TECHNICZNE

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
<b>KRINS</b>	Kąt głównej krawędzi skrawającej
<b>KWW</b>	Szerokość rowka wpustowego
<b>KYP</b>	Typ rowka wpustowego
<b>L</b>	Długość krawędzi skrawającej
<b>LAMS</b>	Kąt pochylecia
<b>LB</b>	Długość korpusu
<b>LBB</b>	Szerokość łamacza wióra
<b>LBX</b>	Maksymalna długość korpusu
<b>LCCB</b>	Głębokość otworu złącza pogłębiacza
<b>LCF</b>	Długość rowka wiórowego
<b>LDRED</b>	Długość zredukowanej średnicy korpusu
<b>LE</b>	Efektywna długość krawędzi skrawającej
<b>LF</b>	Długość funkcjonalna
<b>LFA</b>	Wymiar na długości funkcjonalnej
<b>LH</b>	Długość głowicy
<b>LPR</b>	Długość wystawiania
<b>LS</b>	Długość chwytu
<b>LSC</b>	Długość mocowania
<b>LSCN</b>	Minimalna długość mocowania
<b>LSCX</b>	Maksymalna długość mocowania
<b>LTA</b>	Długość LTA (odległość od MCS do CRP)
<b>LU</b>	Długość użyteczna
<b>LUX</b>	Maksymalna długość użyteczna
<b>M</b>	Wymiar m
<b>M2</b>	Odległość między nominalnym okręgiem wpisanym a narożem płytki posiadającym pomocniczy kąt naroża
<b>MHA</b>	Kąt otworu montażowego
<b>MHD</b>	Odległość otworu montażowego
<b>MHH</b>	Wysokość otworu montażowego
<b>MIID</b>	Oznaczenie płytki głównej
<b>MTP</b>	Oznaczenie typu mocowania
<b>NCE</b>	Liczba stron tnących
<b>NOF</b>	Liczba rowków
<b>NOI</b>	Liczba krawędzi
<b>NT</b>	Liczba ostrzy
<b>OAH</b>	Wysokość całkowita
<b>OAL</b>	Długość całkowita
<b>OAW</b>	Szerokość całkowita
<b>PDPT</b>	Głębokość profilu płytki
<b>PDX</b>	Odległość profilu ex
<b>PDY</b>	Odległość profilu ey
<b>PFS</b>	Oznaczenie typu profilu
<b>PL</b>	Długość wierzchołka
<b>PNA</b>	Kąt zawarty profilu
<b>PRFRAD</b>	Promień profilu
<b>PSIR</b>	Kąt przystawienia narzędzia
<b>PSIRL</b>	Kąt głównej krawędzi skrawającej, lewy
<b>PSIRR</b>	Kąt głównej krawędzi skrawającej, prawy
<b>RAL</b>	Kąt przyłożenia, lewy
<b>RAR</b>	Kąt przyłożenia, prawy
<b>RCP</b>	Zaokrąglone naroże
<b>RE</b>	Promień naroża
<b>REL</b>	Promień naroża, lewy
<b>RER</b>	Promień naroża, prawy
<b>RMPX</b>	Maksymalny kąt zagłębiania skośnego
<b>RPMX</b>	Maksymalna prędkość obrotowa
<b>S</b>	Grubość płytki
<b>S1</b>	Promień przedmiotu obrabianego
<b>SC</b>	Całkowita grubość płytki
<b>SDL</b>	Długość średnicy stopnia
<b>SIG</b>	Kąt wierzchołkowy

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
<b>SSC</b>	Oznaczenie wielkości gniazda płytki
<b>SX</b>	Oznaczenie kształtu przekroju trzonka
<b>TC</b>	Klasa tolerancji płytki
<b>TCE</b>	Oznaczenie końcówki krawędzi skrawającej
<b>TCTR</b>	Klasa tolerancji gwintu
<b>TD</b>	Średnica gwintu
<b>THFT</b>	Zarys gwintu
<b>THL</b>	Długość gwintu
<b>THLGTH</b>	Długość gwintu
<b>THSC</b>	Oznaczenie kształtu trzonka narzędzia
<b>THUB</b>	Grubość piasty
<b>TP</b>	Skok gwintu
<b>TPI</b>	Liczba zwojów gwintu na cal
<b>TPIN</b>	Minimalna liczba zwojów/ cal
<b>TPIX</b>	Maksymalna liczba zwojów/ cal
<b>TPN</b>	Minimalny skok gwintu
<b>TPT</b>	Zarys gwintu
<b>TPX</b>	Maksymalny skok gwintu
<b>TQ</b>	Moment obrotowy
<b>TSYC</b>	Oznaczenie główne, tj. typ narzędzia
<b>TTP</b>	Typ gwintu
<b>ULDR</b>	Stosunek długości użytkowej do średnicy
<b>UST</b>	Układ jednostek
<b>W1</b>	Szerokość płytki
<b>WEP</b>	Krawędź dogładzająca
<b>WF</b>	Szerokość funkcjonalna
<b>WF2</b>	Odległość między narożem programowanym płytki a chwytem
<b>WFS</b>	Szerokość funkcjonalna pomocnicza
<b>WT</b>	Masa elementu
<b>ZEFF</b>	Liczba efektywnych ostrzy na czole
<b>ZAFP</b>	Liczba peryferyjnych efektywnych krawędzi skrawających
<b>ZNC</b>	Liczba ostrzy centralnych
<b>ZNF</b>	Liczba płytek czołowych
<b>ZNP</b>	Liczba płytek obwodowych

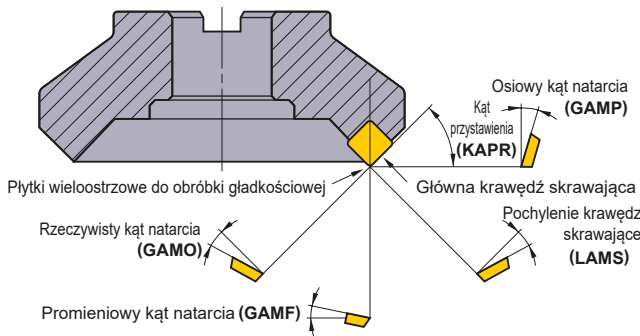
## Lista symboli odniesienia zgodnych z normą ISO 13399

ISO 13399 Symbole odniesienia	Znaczenie
<b>CIP</b>	Układ współrzędnych CIP
<b>CRP</b>	Punkt odniesienia skrawania
<b>CSW</b>	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
<b>MCS</b>	Układ współrzędnych uchwytu
<b>PCS</b>	Główny układ współrzędnych



# WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

## FUNKCJE POSZCZEGÓLNYCH KRAWĘDZI SKRAWAJĄCYCH PODCZAS FREZOWANIA PŁASZCZYZN

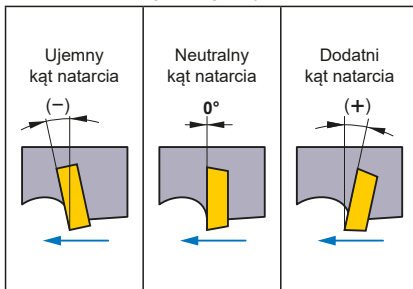


Poszczególne krawędzie skrawające we frezowaniu płaszczyzn

Rodzaj kąta	Symbol literowy	Funkcja	Wpływ
Osiowy kąt natarcia	GAMP	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	<b>Dodatni</b> : Doskonała skrawność.
Promieniowy kąt natarcia	GAMF	Decyduje o ostrości krawędzi skrawającej.	<b>Ujemny</b> : Doskonałe odprowadzanie wióra.
Kąt przystawienia	KAPR	Decyduje o grubości wióra.	<b>Małe</b> : Cienki wiór i słabe uderzenia. Duża siła odporu.
Rzeczywisty kąt natarcia	GAMO	Decyduje o rzeczywistej ostrości krawędzi skrawającej.	<b>Dodatni (duży)</b> : Doskonała skrawność. Minimalne narosty. <b>Ujemny (duży)</b> : Słaba skrawność. Silna krawędź skrawająca.
Pochylenie krawędzi skrawającej	LAMS	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	<b>Dodatni (duży)</b> : Doskonałe odprowadzanie wióra. Niska wytrzymałość krawędzi skrawającej.

## STANDARDOWE KSZTAŁTY PŁYTEK WIELOOSTRZOWYCH

### ● Dodatni i ujemny kąt natarcia

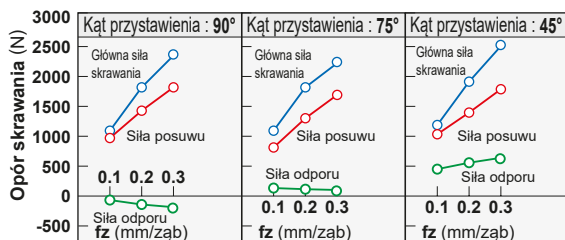


- Płytkę wielostrzową, której krawędź skrawająca przoduje nazywamy płytką o dodatnim kącie natarcia.
- Płytkę wielostrzową, której krawędź skrawająca pozostaje z tyłu nazywamy płytką o ujemnym kącie natarcia.

### ● Znormalizowany kształt krawędzi skrawającej

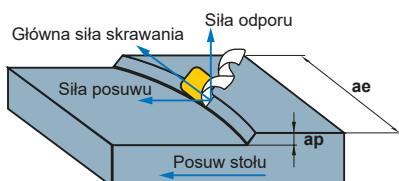
Standardowe kombinacje krawędzi skrawającej	(+) Osiowy kąt natarcia	(-) Osiowy kąt natarcia	(+) Osiowy kąt natarcia
	Podwójnie pozytywna (DP)	Podwójnie negatywna (DN)	Płytkę negatywno / pozytywna (NP)
Osiowy kąt natarcia (GAMP)	Dodatni (+)	Ujemny (-)	Dodatni (+)
Promieniowy kąt natarcia (GAMF)	Dodatni (+)	Ujemny (-)	Ujemny (-)
Typ płytki	Płytkę pozytywna (używana tylko z jednej strony)	Płytkę negatywna (używana z obu stron)	Płytkę pozytywna (używana tylko z jednej strony)
Materiał przedmiotu obrabianego	Stal	●	●
	Żeliwo	-	●
	Stopy aluminium	●	-
	Materiały trudnoobrabialne	●	-

## KĄT PRYZYSTAWIENIA (KAPR) A SKRAWNOŚĆ



Materiał obrabiany : DIN 41CrMo4 (281HB)  
Narzędzie :  $\phi 125\text{mm}$  Jedna płytka wielostrzowa  
Parametry skrawania :  $V_c=125.6\text{m/min}$   $a_p=4\text{mm}$   $a_e=110\text{mm}$

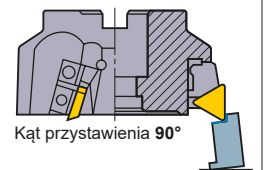
### Porównanie oporu skrawania dla płytek o różnych kształtach



Trzy składowe oporu skrawania podczas frezowania

### Kąt przystawienia 90°

Siła odporu w kierunku ujemnym. Powoduje unoszenie przedmiotu obrabianego, gdy sztywność zamocowania jest mała.



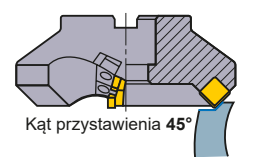
### Kąt przystawienia 75°

Kąt przystawienia 75° zaleca się do frezowania płaszczyzn przedmiotów obrabianych o małej sztywności.



### Kąt przystawienia 45°

Największa jest siła odporu. Zginanie cienkich przedmiotów obrabianych i spadek dokładności obróbki.  
\* Zapobiega wykruszeniom krawędzi skrawającej podczas obróbki żeliwa.



- \* Główna siła skrawania : Siła jest skierowana przeciwnie do kierunku obrotów freza.
- \* Siła odporu : Siła, która działa w kierunku osiowym.
- \* Siła posuwu : Siła działa w kierunku posuwu i jest spowodowana posuwem stołu.

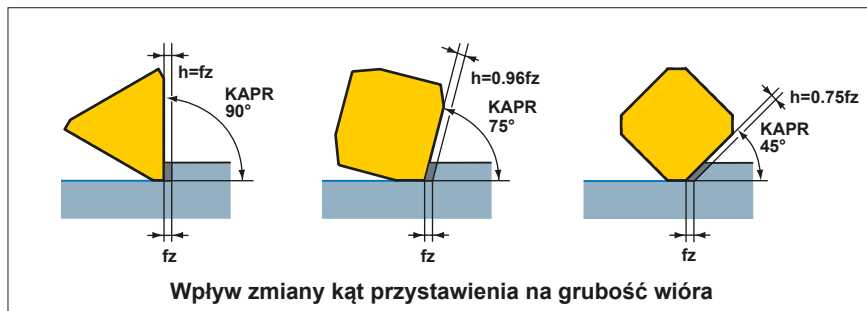


# WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

## ■ KĄT PRZYSTAWIENIA A ŻYWOTNOŚĆ NARZĘDZIA

### ● Kąt przystawienia a grubość wióra

Przy stałej głębokości skrawania i posuwie na ząb  $f_z$  zmniejszanie kąta przystawienia (KAPR) powoduje zmniejszenie grubości wióra ( $h$ ) (dla KAPR równego  $45^\circ$  grubość wióra wynosi ok. 75% grubości wióra dla KAPR równego  $90^\circ$ ). Dlatego wzrost KAPR powoduje zmniejszenie oporów skrawania i zwiększenie trwałości narzędzia. Należy jednak pamiętać, że zbyt duża grubość wióra może powodować wzrost oporów skrawania i drgania a w rezultacie skrócenie trwałości freza.



INFORMACJE TECHNICZNE

### ● Kąt przystawienia a tworzenie się kraterów na powierzchni natarcia

Poniższa tabela pokazuje wygląd powierzchni dla różnych kątów przystawienia. Z porównania wielkości kraterów dla kątów przystawienia  $90^\circ$  i  $45^\circ$  wyraźnie widać, że dla kąta przystawienia  $90^\circ$  kratery są większe. W tym przypadku grubość wióra jest stosunkowo duża, rosną opory skrawania, co sprzyja tworzeniu się kraterów. Powstanie kraterów powoduje zmniejszenie wytrzymałości krawędzi skrawającej prowadzące do pęknięcia.

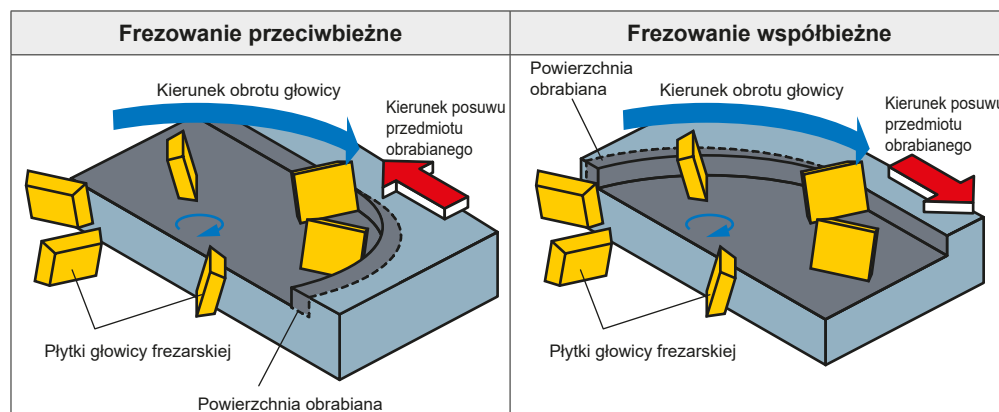
	Kąt przystawienia $90^\circ$	Kąt przystawienia $75^\circ$	Kąt przystawienia $45^\circ$
Vc=100m/min Tc=69min			
Vc=125m/min Tc=55min			
Vc=160m/min Tc=31min			

Materiał obrabiany : **Stal stopowa (287HB)**  
 Narzędzie : **DC=125mm**  
 Płytki : **M20 Węgielk spiekany**  
 Parametry skrawania : **ap=3.0mm**  
                               **ae=110m**  
                               **fz=0.2mm/ząb**

Obróbka bez chłodzenia  
(na sucho)

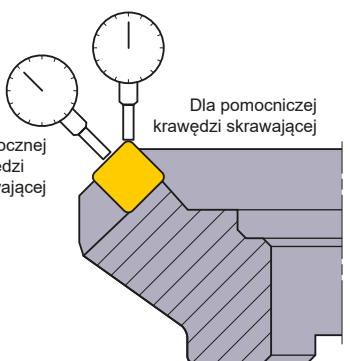
## ■ FREZOWANIE WSPÓŁBIEŻNE I PRZECIWBIEŻNE

Przy wyborze metody frezowania przeciwbieżnego lub współbieżnego bierze się pod uwagę stan obrabiarki, głowicy oraz zastosowanie. Jednak biorąc pod uwagę żywotność narzędzia, bardziej korzystne jest frezowanie współbieżne.



## POWIERZCHNIA PO OBRÓBCE

### Bicie krawędzi skrawającej



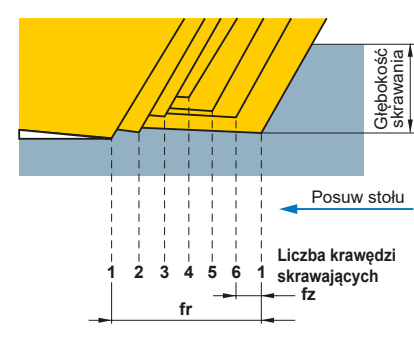
Tolerancja bicia krawędzi skrawającej płytek wielostrzowych zamocowanych w korpusie freza wpływa na dokładność powierzchni po obróbce oraz na trwałość narzędzia.

```

    graph LR
      Bicie -- Duże --> Zla_jakosc[Zła jakość powierzchni po obróbce]
      Bicie -- Małe --> Dobra_jakosc[Dobra jakość powierzchni po obróbce]
      Zla_jakosc --> Wykruszenia[Wykruszenia wskutek drgań]
      Zla_jakosc --> Przyspieszone[Przyspieszone zużycie ściernie]
      Dobra_jakosc --> Ustabilizowana[Ustabilizowana trwałość narzędzia]
      Wykruszenia --> Skrocona[Skrócona trwałość narzędzia]
      Przyspieszone --> Skrocona
  
```

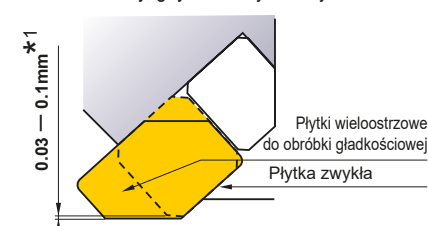
**Bicie krawędzi skrawającej a tolerancja podczas frezowania płaszczyzn**

### Niższa chropowatość powierzchni po obróbce



Szerokość pomocniczej krawędzi skrawającej płytek produkcji Mitsubishi Materials' wynosi 1.4 mm. Jeżeli pomocnicza krawędź skrawająca jest ustawiona równoległe do czołowej powierzchni freza, teoretyczna dokładność powierzchni po obróbce powinna być utrzymana nawet wtedy, gdy tolerancja bicia jest szeroka.

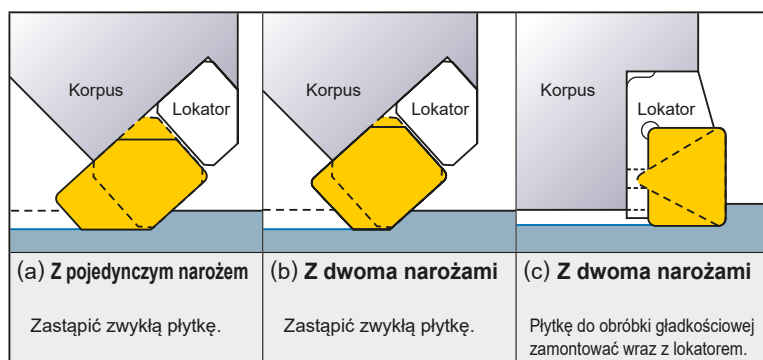
Zadanie	Zalecenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bicie krawędzi skrawającej.</li> <li>Pochylenie pomocniczej krawędzi skrawającej.</li> <li>Tolerancja wykonania korpusu freza.</li> <li>Tolerancja wykonania części zamiennych.</li> <li>Tworzenie się narostu, drgania, karbowanie powierzchni.</li> </ul>	<p>Zastosować płytki do obróbki gładkościowej</p> <p>* Do obróbki powierzchni obrabianych zwykłymi płytkami w celu uzyskania gładkiej powierzchni.</p>



\*1. Wartość ta zależy od kombinacji krawędzi skrawającej i płytki.

**Bicie pomocniczej krawędzi skrawającej a jakość powierzchni po obróbce**

### Sposób ustawienia płytek do obróbki gładkościowej



(a) Z pojedynczym narożem	(b) Z dwoma narożami	(c) Z dwoma narożami
Zastąpić zwykłą płytkę.	Zastąpić zwykłą płytkę.	Płytkę do obróbki gładkościowej zamontować wraz z lokatorem.

- Pomocnicza krawędź skrawająca musi być dłuższa niż posuw na obrót.
- \* Zbyt długa pomocnicza krawędź skrawająca powoduje drgania
- Gdy średnica freza jest duża a posuw na obrót jest większy niż długość pomocniczej krawędzi skrawającej pojedynczej płytki wykańczającej, zastosować dwie lub trzy płytki wykańczające.
- Gdy stosujemy więcej, niż jedną płytkę do obróbki gładkościowej, musimy wyeliminować bicie tych płytek.
- Płytki do obróbki gładkościowej powinny być wykonane z materiału o dużej odporności na ścieranie.

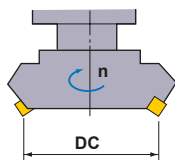
# OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZOWANIA PŁASZCZYZN

## ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Vc)

$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

Vc (m/min) : Prędkość skrawania DC (mm) : Średnica freza  
 π (3.14) : Pi n (min<sup>-1</sup>) : Obroty wrzeciona

\*Aby otrzymać wymiar w metrach, należy wymiar w milimetrach podzielić przez 1000.



(Przykład) Ile wynosi prędkość skrawania, gdy prędkość obrotowa wynosi 350min<sup>-1</sup> a średnica zewnętrzna wynosi φ 125 ?  
 (Odpowiedź) Podstawiamy do wzoru π=3.14, DC=125, n=350.

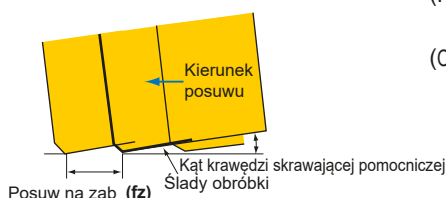
$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 125 \times 350}{1000} = 137.4 \text{ m/min}$$

Prędkość skrawania wynosi 137.4m/min.

## ■ POSUW NA ZĄB (fz)

$$f_z = \frac{V_f}{z \cdot n} \text{ (mm/ząb)}$$

fz (mm/ząb) : Posuw na ząb z : Liczba płytek  
 Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę.  
 n (min<sup>-1</sup>) : Obroty wrzeciona (Posuw na obrót f = z x fz)



(Przykład) Jaki jest posuw na ząb, gdy prędkość obrotowa wrzeciona wynosi 500min<sup>-1</sup>, liczba płytek wynosi 10 a posuw stołu 500mm/min ?  
 (Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

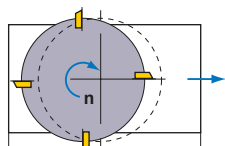
$$f_z = \frac{V_f}{z \cdot n} = \frac{500}{10 \times 500} = 0.1 \text{ mm/ząb}$$

Odpowiedź : 0.1mm/ząb.

## ■ POSUW STOŁU (Vf)

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n \text{ (mm/min)}$$

Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę. z : Liczba płytek  
 fz (mm/ząb) : Posuw na ząb  
 n (min<sup>-1</sup>) : Obroty wrzeciona



(Przykład) Jaki jest posuw stołu, gdy posuw na ząb wynosi 0.1 mm/ząb, liczba płytek wynosi 10 a obroty wrzeciona 500min<sup>-1</sup>?  
 (Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

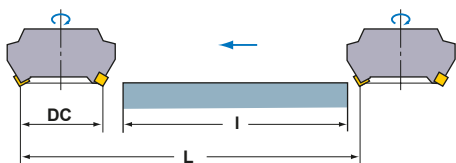
$$V_f = f_z \cdot z \cdot n = 0.1 \times 10 \times 500 = 500 \text{ mm/min}$$

Posuw stołu wynosi 500mm/min.

## ■ CZAS SKRAWANIA (Tc)

$$T_c = \frac{L}{V_f} \text{ (min)}$$

Tc (min) : Czas skrawania Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę.  
 L (mm) : Skok stołu (długość przedmiotu obrabianego : l+średnica freza : DC)



(Przykład) Jaki jest czas obróbki wykańczającej powierzchni płyty żeliwnej (żeliwo w gatunku FC200 wg JIS) o szerokości 100mm i długości 300 mm, gdy średnica freza wynosi φ200mm, liczba płytek 16, prędkość skrawania 125 m/min a posuw na ząb 0.25mm/ząb. (obroty wrzeciona 200min<sup>-1</sup>)

(Odpowiedź) Obliczamy posuw stołu na minutę vf=0.25×16×200=800mm/min  
 Obliczamy całkowity skok stołu. L=300+200=500mm  
 Podstawiamy ten wynik do wzoru.

$$T_c = \frac{500}{800} = 0.625 \text{ (min)}$$

0.625×60=37.5 s. Odpowiedź: czas obróbki wynosi 37.5 s

## ■ ZAPOTRZEBOWANIE MOCY (Pc)

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f \cdot K_c}{60 \times 10^6 \cdot \eta}$$

**P<sub>c</sub> (kW)** : Zapotrzebowanie mocy      **a<sub>p</sub> (mm)** : Głębokość skrawania  
**a<sub>e</sub> (mm)** : Szerokość skrawania      **V<sub>f</sub> (mm/min)** : Posuw stołu na minutę.  
**K<sub>c</sub> (MPa)** : Opór właściwy skrawania      **η** : (Współczynnik sprawności)

(Przykład) Jakie jest zapotrzebowanie mocy podczas frezowania stali narzędziowej z prędkością skrawania wynoszącą 80m/min, przy głębokości skrawania 2mm, szerokości skrawania 80mm i posuwie stołu 280 mm/min frezem o średnicy φ250, posiadającym 12 płytek. (Współczynnik sprawności obrabiarki 80%).

(Odpowiedź) Najpierw obliczamy obroty wrzeciona, aby wyliczyć posuw na ząb.

$$n = \frac{1000V_c}{\pi DC} = \frac{1000 \times 80}{3.14 \times 250} = 101.91 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{Posuw na ząb } f_z = \frac{V_f}{z \times n} = \frac{280}{12 \times 101.9} = 0.228 \text{ mm/ząb}$$

Podstawiamy opór właściwy skrawania do wzoru.

$$P_c = \frac{2 \times 80 \times 280 \times 1800}{60 \times 10^6 \times 0.8} = 1.68 \text{ kW}$$

### ● K<sub>c</sub>

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa) i twardość	Opór właściwy skrawania K <sub>c</sub> (MPa)				
		0.1mm/ząb	0.2mm/ząb	0.3mm/ząb	0.4mm/ząb	0.6mm/ząb
Stal konstrukcyjna	<b>520</b>	2200	1950	1820	1700	1580
Stal stopowa	<b>620</b>	1980	1800	1730	1600	1570
Stal hartowana	<b>720</b>	2520	2200	2040	1850	1740
Stal narzędziowa	<b>670</b>	1980	1800	1730	1700	1600
Stal narzędziowa	<b>770</b>	2030	1800	1750	1700	1580
Stal chromowo-manganowa	<b>770</b>	2300	2000	1880	1750	1660
Stal chromowo-manganowa	<b>630</b>	2750	2300	2060	1800	1780
Stal chromowo-molibdenowa	<b>730</b>	2540	2250	2140	2000	1800
Stal chromowo-molibdenowa	<b>600</b>	2180	2000	1860	1800	1670
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	<b>940</b>	2000	1800	1680	1600	1500
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	<b>352HB</b>	2100	1900	1760	1700	1530
Austenityczna stal nierdzewna	<b>155HB</b>	2030	1970	1900	1770	1710
Żeliwo	<b>520</b>	2800	2500	2320	2200	2040
Żeliwo sferoidalne (GGG)	<b>46HRC</b>	3000	2700	2500	2400	2200
Żeliwo perlityczne ("meehanite")	<b>360</b>	2180	2000	1750	1600	1470
Żeliwo szare	<b>200HB</b>	1750	1400	1240	1050	970
Mosiądz	<b>500</b>	1150	950	800	700	630
Stopy lekkie (Al-Mg)	<b>160</b>	580	480	400	350	320
Stopy lekkie (Al-Si)	<b>200</b>	700	600	490	450	390
Stopy lekkie (Al-Zn-Mg-Cu)	<b>570</b>	880	840	840	810	720



# Notatki

---

A series of horizontal dashed lines for writing notes, spanning the width of the page.

# TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)

## ■ STAL WĘGLOWA

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.0038	RSt.37-2	4360 40 C	–	E 24-2 Ne	–	–	1311	STKM 12A STKM 12C	A570.36	15
1.0401	C15	080M15	–	CC12	C15, C16	F.111	1350	–	1015	15
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20, C21	F.112	1450	–	1020	20
1.0715	9SMn28	230M07	1A	S250	CF9SMn28	F.2111 11SMn28	1912	SUM22	1213	Y15
1.0718	9SMnPb28	–	–	S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	1914	SUM22L	12L13	–
1.0722	10SPb20	–	–	10PbF2	CF10Pb20	10SPb20	–	–	–	–
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	–	–	1215	Y13
1.0737	9SMnPb36	–	–	S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	1926	–	12L14	–
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1370	S15C	1015	15
1.1158	Ck25	–	–	–	–	–	–	S25C	1025	25
1.8900	StE380	4360 55 E	–	–	FeE390KG	–	2145	–	A572-60	–
1.0501	C35	060A35	–	CC35	C35	F.113	1550	–	1035	35
1.0503	C45	080M46	–	CC45	C45	F.114	1650	–	1045	45
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4	–	F210G	1957	–	1140	–
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5	–	–	–	–	1039	40Mn
1.1167	36Mn5	–	–	40M5	–	36Mn5	2120	SMn438(H)	1335	35Mn2
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn	–	–	SCMn1	1330	30Mn
1.1183	Cf35	060A35	–	XC38TS	C36	–	1572	S35C	1035	35Mn
1.1191	Ck45	080M46	–	XC42	C45	C45K	1672	S45C	1045	Ck45
1.1213	Cf53	060A52	–	XC48TS	C53	–	1674	S50C	1050	50
1.0535	C55	070M55	9	–	C55	–	1655	–	1055	55
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60	–	–	–	1060	60
1.1203	Ck55	070M55	–	XC55	C50	C55K	–	S55C	1055	55
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60	–	1678	S58C	1060	60Mn
1.1274	Ck101	060A96	–	XC100	–	F.5117	1870	–	1095	–
1.1545	C105W1	BW1A	–	Y105	C36KU	F.5118	1880	SK3	W1	–
1.1545	C105W1	BW2	–	Y120	C120KU	F.515	2900	SUP4	W210	–

## ■ STAL STOPOWA

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.0144	St.44.2	4360 43 C	–	E28-3	–	–	1412	SM400A, SM400B SM400C	A573-81	–
1.0570	St52-3	4360 50 B	–	E36-3	Fe52BFN Fe52CFN	–	2132	SM490A, SM490B SM490C	–	–
1.0841	St52-3	150M19	–	20MC5	Fe52	F.431	2172	–	5120	–
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	2085	–	9255	55Si2Mn
1.0961	60SiCr7	–	–	60SC7	60SiCr8	60SiCr8	–	–	9262	–
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	2258	SUJ2	ASTM 52100	Gr15, 45G
1.5415	15Mo3	1501-240	–	15D3	16Mo3KW	16Mo3	2912	–	ASTM A204Gr.A	–
1.5423	16Mo5	1503-245-420	–	–	16Mo5	16Mo5	–	–	4520	–
1.5622	14Ni6	–	–	16N6	14Ni6	15Ni6	–	–	ASTM A350LF5	–
1.5662	X8Ni9	1501-509-510	–	–	X10Ni9	XBNI09	–	–	ASTM A353	–
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6	–	–	–	SNC236	3135	–
1.5732	14NiCr10	–	–	14NC11	16NiCr11	15NiCr11	–	SNC415(H)	3415	–
1.5752	14NiCr14	655M13	36A	12NC15	–	–	–	SNC815(H)	3415, 3310	–
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	2506	SNCM220(H)	8620	–
1.6546	40NiCrMo22	311-Type 7	–	–	40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	–	SNCM240	8740	–
1.6587	17CrNiMo6	820A16	–	18NCD6	–	14NiCrMo13	–	–	–	–
1.7015	15Cr3	523M15	–	12C3	–	–	–	SCr415(H)	5015	15Cr



Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.7045	42Cr4	–	–	–	–	42Cr4	2245	SCr440	5140	40Cr
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3	–	–	–	SUP9(A)	5155	20CrMn
1.7262	15CrMo5	–	–	12CD4	–	12CrMo4	2216	SCM415(H)	–	–
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr27	–	15CD3.5 15CD4.5	14CrMo45	14CrMo45	–	–	ASTM A182 F11, F12	–
1.7380	10CrMo910	1501-622 Gr31, 45	–	12CD9 12CD10	12CrMo9 12CrMo10	TU.H	2218	–	ASTM A182 F.22	–
1.7715	14MoV63	1503-660-440	–	–	–	13MoCrV6	–	–	–	–
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C	–	36CrMoV12	–	–	–	–	–
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	–	–	9840	–
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)	–	2541	–	4340	40CrNiMoA
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	–	SCr430(H)	5132	35Cr
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	–	SCr440(H)	5140	40Cr
1.7131	16MnCr5	(527M20)	–	16MC5	16MnCr5	16MnCr5	2511	–	5115	18CrMn
1.7218	25CrMo4	1717CDS110 708M20	–	25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	2225	SCM420 SCM430	4130	30CrMn
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	34CrMo4	2234	SCM432 SCCRM3	4137 4135	35CrMo
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	2244	SCM 440	4140 4142	40CrMoA
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	2244	SCM440(H)	4140	42CrMo 42CrMnMo
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A	2240	–	–	–
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	2230	SUP10	6150	50CrVA
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6 40CAD2	41CrAlMo7	41CrAlMo7	2940	–	–	–
1.2067	100Cr6	BL3	–	Y100C6	–	100Cr6	–	–	L3	CrV, 9SiCr
1.2419	105WCr6	–	–	105WC13	100WCr6 107WCr5KU	105WCr5	2140	SKS31 SKS2, SKS3	–	CrWMo
1.2713	55NiCrMoV6	BH224/5	–	55NCDV7	–	F.520.S	–	SKT4	L6	5CrNiMo
1.5662	X8Ni9	1501-509	–	–	X10Ni9	XBNI09	–	–	ASTM A353	–
1.5680	12Ni19	–	–	Z18N5	–	–	–	–	2515	–
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C	–	15NiCrMo13	14NiCrMo131	–	–	–	–
1.2080	X210Cr12	BD3	–	Z200C12	X210Cr13KU X250Cr12KU	X210Cr12	–	SKD1	D3 ASTM D3	Cr12
1.2601	X153CrMoV12	BD2	–	–	X160CrMoV12	–	–	SKD11	D2	Cr12MoV
1.2363	X100CrMoV5	BA2	–	Z100CDV5	X100CrMoV5	F.5227	2260	SKD12	A2	Cr5Mo1V
1.2344	X40CrMoV51 X40CrMoV51	BH13	–	Z40CDV5	X35CrMoV05KU X40CrMoV51KU	X40CrMoV5	2242	SKD61	H13 ASTM H13	40CrMoV5
1.2436	X210CrW12	–	–	–	X215CrW121KU	X210CrW12	2312	SKD2	–	–
1.2542	45WCrV7	BS1	–	–	45WCrV8KU	45WCrSi8	2710	–	S1	–
1.2581	X30WCrV93	BH21	–	Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	–	SKD5	H21	30WCrV9
1.2601	X165CrMoV12	–	–	–	X165CrMoV12KU	X160CrMoV12	2310	–	–	–
1.2833	100V1	BW2	–	Y1105V	–	–	–	SKS43	W210	V
1.3255	S 18-1-2-5	BT4	–	Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS18-1-1-5	–	SKH3	T4	W18Cr4VCo5
1.3355	S 18-0-1	BT1	–	Z80WCV	X75W18KU	HS18-0-1	–	SKH2	T1	–
1.3401	G-X120Mn12	Z120M12	–	Z120M12	XG120Mn12	X120MN12	–	SCMnH/1	–	–
1.4718	X45CrSi93	401S45	52	Z45CS9	X45CrSi8	F.322	–	SUH1	HW3	X45CrSi93
1.3343	S6-5-2	4959BA2	–	Z40CSD10	15NiCrMo13	–	2715	SUH3	D3	–
1.3343	S6/5/2	BM2	–	Z85WDCV	HS6-5-2-2	F.5603	2722	SKH9, SKH51	M2	–
1.3348	S 2-9-2	–	–	–	HS2-9-2	HS2-9-2	2782	–	M7	–
1.3243	S6/5/2/5	BM35	–	6-5-2-5	HS6-5-2-5	F.5613	2723	SKH55	M35	–

# TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)

## ■ STAL NIERDZEWNA (FERRYTYCZNO, MARTENZYTYCZNA)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4000	X7Cr13	403S17	–	Z6C13	X6Cr13	F.3110	2301	SUS403	403	OCr13 1Cr12
1.4001	X7Cr14	–	–	–	–	F.8401	–	–	–	–
1.4005	X12CrS13	416S21	–	Z11CF13	X12CrS13	F.3411	2380	SUS416	416	–
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	2302	SUS410	410	1Cr13
1.4016	X8Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	2320	SUS430	430	1Cr17
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M	–	–	–	SCS2	–	–
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM Z38C13M	X40Cr14	F.3405	2304	SUS420J2	–	4Cr13
1.4003	–	405S17	–	Z8CA12	X6CrAl13	–	–	–	405	–
1.4021	–	420S37	–	Z8CA12	X20Cr13	–	2303	–	420	–
1.4057	X22CrNi17	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	2321	SUS431	431	1Cr17Ni2
1.4104	X12CrMoS17	–	–	Z10CF17	X10CrS17	F.3117	2383	SUS430F	430F	Y1Cr17
1.4113	X6CrMo17	434S17	–	Z8CD17.01	X8CrMo17	–	2325	SUS434	434	1Cr17Mo
1.4313	X5CrNi134	425C11	–	Z4CND13.4M	(G)X6CrNi304	–	2385	SCS5	CA6-NM	–
1.4724	X10CrA113	403S17	–	Z10C13	X10CrA112	F.311	–	SUS405	405	OCr13Al
1.4742	X10CrA118	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	–	SUS430	430	Cr17
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	–	SUH4	HNV6	–
1.4762	X10CrA124	–	–	Z10CAS24	X16Cr26	–	2322	SUH446	446	2Cr25N
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54	–	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219	–	–	SUH35	EV8	5Cr2Mn9Ni4N
1.4521	X1CrMoTi182	–	–	–	–	–	2326	–	S44400	–
1.4922	X20CrMoV12-1	–	–	–	X20CrMoNi1201	–	2317	–	–	–
1.4542	–	–	–	Z7CNU17-04	–	–	–	–	630	–

## ■ STAL NIERDZEWNA (AUSTENITYCZNA)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4306	X2CrNi1911	304S11	–	Z2CN18.10	X2CrNi18.11	–	2352	SUS304L	304L	OCr19Ni10
1.4350	X5CrNi189	304S11	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	2332	SUS304	304	OCr18Ni9
1.4305	X12CrNiS188	303S21	58M	Z10CNF18.09	X10CrNiS18.09	F.3508	2346	SUS303	303	1Cr18Ni9MoZr
–	–	304C12	–	Z3CN19.10	–	–	2333	SUS304L	–	–
1.4306	X2CrNi189	304S12	–	Z2CrNi1810	X2CrNi18.11	F.3503	2352	SCS19	304L	–
1.4310	X12CrNi177	–	–	Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	2331	SUS301	301	Cr17Ni7
1.4311	X2CrNiN1810	304S62	–	Z2CN18.10	–	–	2371	SUS304LN	304LN	–
1.4401	X5CrNiMo1810	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo1712	F.3543	2347	SUS316	316	OCr17Ni11Mo2
1.4308	G-X6CrNi189	304C15	–	Z6CN18.10M	–	–	–	SCS13	–	–
1.4408	G-X6CrNiMo1810	316C16	–	–	–	F.8414	–	SCS14	–	–
1.4581	G-X5CrNiMoNb1810	318C17	–	Z4CNDNb1812M	XG8CrNiMo1811	–	–	SCS22	–	–
1.4429	X2CrNiMoN1813	–	–	Z2CND17.13	–	–	2375	SUS316LN	316LN	OCr17Ni13Mo
1.4404	–	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2348	–	316L	–
1.4435	X2CrNiMo1812	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2353	SCS16 SUS316L	316L	OCr27Ni12Mo3
1.4436	–	316S13	–	Z6CND18-12-03	X8CrNiMo1713	–	2343, 2347	–	316	–
1.4438	X2CrNiMo1816	317S12	–	Z2CND19.15	X2CrNiMo1816	–	2367	SUS317L	317L	OCr19Ni13Mo
1.4539	X1NiCrMo	–	–	Z6CNT18.10	–	–	2562	–	UNS V 0890A	–
1.4541	X10CrNiTi189	321S12	58B	Z6CNT18.10	X6CrNiTi1811	F.3553 F.3523	2337	SUS321	321	1Cr18Ni9Ti
1.4550	X10CrNiNb189	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb1811	F.3552 F.3524	2338	SUS347	347	1Cr18Ni11Nb
1.4571	X10CrNiMoTi1810	320S17	58J	Z6CNDT17.12	X6CrNiMoTi1712	F.3535	2350	–	316Ti	Cr18Ni12Mo2T
1.4583	X10CrNiMoNb1812	–	–	Z6CNDNb1713B	X6CrNiMoNb1713	–	–	–	318	Cr17Ni12Mo3Mb

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4828	X15CrNiSi2012	309S24	–	Z15CNS20.12	X6CrNi2520	–	–	SUH309	309	1Cr23Ni13
1.4845	X12CrNi2521	310S24	–	Z12CN2520	X6CrNi2520	F.331	2361	SUH310	310S	OCr25Ni20
1.4406	X10CrNi18.08	–	58C	Z1NCDU25.20	–	F.8414	2370	SCS17	308	–
1.4418	X4CrNiMo165	–	–	Z6CND16-04-01	–	–	–	–	–	–
1.4568	–	316S111	–	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712	–	–	–	17-7PH	–
1.4504	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.4563	–	–	–	Z1NCDU31-27-03 Z1CNDU20-18-06AZ	–	–	2584 2378	–	NO8028 S31254	–
1.4878	X12CrNiTi189	321S32	58B, 58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi18.11	F.3523	–	SUS321	321	1Cr18Ni9Ti

## ■ STALE ŻAROODPORNE

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4864	X12NiCrSi3616	–	–	Z12NCS35.16	–	–	–	SUH330	330	–
1.4865	G-X40NiCrSi3818	330C11	–	–	XG50NiCr3919	–	–	SCH15	HT, HT 50	–

## ■ ŻELIWO SZARE

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
–	–	–	–	–	–	–	0100	–	–	–
–	GG 10	–	–	Ft 10 D	–	–	0110	FC100	No 20 B	–
0.6015	GG 15	Grade 150	–	Ft 15 D	G15	FG15	0115	FC150	No 25 B	HT150
0.6020	GG 20	Grade 220	–	Ft 20 D	G20	–	0120	FC200	No 30 B	HT200
0.6025	GG 25	Grade 260	–	Ft 25 D	G25	FG25	0125	FC250	No 35 B	HT250
–	–	–	–	–	–	–	–	–	No 40 B	–
0.6030	GG 30	Grade 300	–	Ft 30 D	G30	FG30	0130	FC300	No 45 B	HT300
0.6035	GG 35	Grade 350	–	Ft 35 D	G35	FG35	0135	FC350	No 50 B	HT350
0.6040	GG 40	Grade 400	–	Ft 40 D	–	–	0140	–	No 55 B	HT400
0.6660	GGL NiCr202	L-NiCuCr202	–	L-NC 202	–	–	0523	–	A436 Type 2	–

## ■ ŻELIWO SFEROIDALNE (GGG)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
0.7040	GGG 40	SNG 420/12	–	FCS 400-12	GS 370-17	FGE 38-17	07 17-02	FCD400	60-40-18	QT400-18
–	GGG 40.3	SNG 370/17	–	FGS 370-17	–	–	07 17-12	–	–	–
0.7033	GGG 35.3	–	–	–	–	–	07 17-15	–	–	–
0.7050	GGG 50	SNG 500/7	–	FGS 500-7	GS 500	FGE 50-7	07 27-02	FCD500	80-55-06	QT500-7
0.7660	GGG NiCr202	Grade S6	–	S-NC202	–	–	07 76	–	A43D2	–
–	GGG NiMn137	L-NiMn 137	–	L-MN 137	–	–	07 72	–	–	–
–	GGG 60	SNG 600/3	–	FGS 600-3	–	–	07 32-03	FCD600	–	QT600-3
0.7070	GGG 70	SNG 700/2	–	FGS 700-2	GS 700-2	FGE 70-2	07 37-01	FCD700	100-70-03	QT700-18

## ■ ŻELIWO CIĄGLIWE (GT)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
–	–	8 290/6	–	MN 32-8	–	–	08 14	FCMB310	–	–
–	GTS-35	B 340/12	–	MN 35-10	–	–	08 15	FCMW330	32510	–
0.8145	GTS-45	P 440/7	–	Mn 450	GMN45	–	08 52	FCMW370	40010	–
0.8155	GTS-55	P 510/4	–	MP 50-5	GMN55	–	08 54	FCMP490	50005	–
–	GTS-65	P 570/3	–	MP 60-3	–	–	08 58	FCMP540	70003	–
0.8165	GTS-65-02	P 570/3	–	Mn 650-3	GMN 65	–	08 56	FCMP590	A220-70003	–
–	GTS-70-02	P 690/2	–	Mn 700-2	GMN 70	–	08 62	FCMP690	A220-80002	–

# CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI

## CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI

(Wg normy JIS B 0601-1994)

Typ	Symbol literowy	Sposób oznaczania	Przykład oznaczania (rysunek)
Srednie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości	Ra	<p>Ra oznacza wartość obliczoną z poniższego wzoru i wyrażoną w mikrometrach (<math>\mu\text{m}</math>), w oparciu o wyniki pomiarów profilu chropowatości na długości odcinka elementarnego w kierunku linii średniej. Oś X pokrywa się z kierunkiem linii średniej a oś Y biegnie w kierunku prostopadłym (powiększenia). Krzywa chropowatości jest wyrażona wzorem <math>y=f(x)</math>:</p> $Ra = \frac{1}{l} \int_0^l  f(x)  dx$	
Maqs. wysokość nierówności	Rz	<p>Rmax oznacza się jako odległość pomiędzy linią wzniesień a linią wgłębień profilu chropowatości mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej w przedziale odcinka elementarnego. Otrzymana wartość jest wyrażona w mikrometrach (<math>\mu\text{m}</math>).                      Uwaga) Podczas oznaczania Rmax, jako odcinek elementarny przyjmuje się część profilu niezawierającą wyjątkowo wysokich wzniesień lub wyjątkowo niskich wgłębień (który może być uważany za wadę).</p> $Rz = Rp + Rv$	
Chropowatość według dziesięciu punktów profilu	RzJIS	<p>Rz oznacza się jako średnią arytmetyczną wartości bezwzględnych wysokości pięciu najwyższych wzniesień (<math>Yp</math>) i głębokości pięciu najniższych wgłębień (<math>Yv</math>) profilu chropowatości mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej, w przedziale odcinka elementarnego, wyrażoną w mikrometrach (<math>\mu\text{m}</math>).</p> $Rz_{JIS} = \frac{(Yp1+Yp2+Yp3+Yp4+Yp5) + (Yv1+Yv2+Yv3+Yv4+Yv5)}{5}$	<p><math>Yp1, Yp2, Yp3, Yp4, Yp5</math> :Wysokości pięciu najwyższych wzniesień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego o długości l.</p> <p><math>Yv1, Yv2, Yv3, Yv4, Yv5</math> :Wysokości pięciu najniższych wgłębień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego l.</p>

INFORMACJE TECHNICZNE

P

### ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ŚREDNIM ARYTMETYCZNYM ODCHYLENIEM PROFILU CHROPOWATOŚCI (Ra) A POMIARAMI KONWENCJONALNYMI (DANE PORÓWNAWCZE)

Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości		Maksymalna wysokość nierówności	Chropowatość według dziesięciu punktów profilu		Odcinek elementarny dla pomiarów Rz • RzJIS l (mm)	Oznakowanie chropowatości
Ra		Rz	RzJIS			
Szereg znormalizowany	Wartość granicznej długości fali filtru chropowatości "Cut-off" λc (mm)	Szereg znormalizowany				
0.012 a	0.08	0.05s	0.05z		0.08	▽▽▽▽
0.025 a		0.1 s	0.1 z			
0.05 a	0.25	0.2 s	0.2 z		0.25	
0.1 a		0.4 s	0.4 z			
0.2 a		0.8 s	0.8 z			
0.4 a	0.8	1.6 s	1.6 z		0.8	▽▽▽
0.8 a		3.2 s	3.2 z			
1.6 a		6.3 s	6.3 z			
3.2 a		12.5 s	12.5 z			
6.3 a	2.5	25 s	25 z		2.5	▽▽
12.5 a		50 s	50 z			
25 a	8	100 s	100 z		8	▽
50 a		200 s	200 z			
100 a		400 s	400 z			

\*Porównanie pomiędzy tymi trzema parametrami chropowatości przedstawiono dla wygody, nie jest ono dokładne.

\*Ra: Odcinek pomiarowy dla pomiarów Rmax i Rz to odpowiednio 5-krotność wartości granicznej długości fali filtru chropowatości "cut-off" i odcinka elementarnego.

# TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI

## TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI STALI

Twardość Brinella (HB), kuli o średnicy 10mm, nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa	Twardość Brinella (HB), kuli o średnicy 10mm, nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa
Znormalizowany węgliak w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węgliak diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węgliak diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węgliak diamentowy			Znormalizowany węgliak w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węgliak diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węgliak diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węgliak diamentowy		
(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)
—	—	940	85.6	—	68.0	76.9	97	—	429	429	455	73.4	—	45.7	59.7	61	1510
—	—	920	85.3	—	67.5	76.5	96	—	415	415	440	72.8	—	44.5	58.8	59	1460
—	—	900	85.0	—	67.0	76.1	95	—	401	401	425	72.0	—	43.1	57.8	58	1390
—	(767)	880	84.7	—	66.4	75.7	93	—	388	388	410	71.4	—	41.8	56.8	56	1330
—	(757)	860	84.4	—	65.9	75.3	92	—	375	375	396	70.6	—	40.4	55.7	54	1270
—	(745)	840	84.1	—	65.3	74.8	91	—	363	363	383	70.0	—	39.1	54.6	52	1220
—	(733)	820	83.8	—	64.7	74.3	90	—	352	352	372	69.3	(110.0)	37.9	53.8	51	1180
—	(722)	800	83.4	—	64.0	73.8	88	—	341	341	360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	50	1130
—	(712)	—	—	—	—	—	—	—	331	331	350	68.1	(108.5)	35.5	51.9	48	1095
—	(710)	780	83.0	—	63.3	73.3	87	—	321	321	339	67.5	(108.0)	34.3	51.0	47	1060
—	(698)	760	82.6	—	62.5	72.6	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(684)	740	82.2	—	61.8	72.1	—	—	311	311	328	66.9	(107.5)	33.1	50.0	46	1025
—	(682)	737	82.2	—	61.7	72.0	84	—	302	302	319	66.3	(107.0)	32.1	49.3	45	1005
—	(670)	720	81.8	—	61.0	71.5	83	—	293	293	309	65.7	(106.0)	30.9	48.3	43	970
—	(656)	700	81.3	—	60.1	70.8	—	—	285	285	301	65.3	(105.5)	29.9	47.6	—	950
—	(653)	697	81.2	—	60.0	70.7	81	—	277	277	292	64.6	(104.5)	28.8	46.7	41	925
—	(647)	690	81.1	—	59.7	70.5	—	—	269	269	284	64.1	(104.0)	27.6	45.9	40	895
—	(638)	680	80.8	—	59.2	70.1	80	—	262	262	276	63.6	(103.0)	26.6	45.0	39	875
—	630	670	80.6	—	58.8	69.8	—	—	255	255	269	63.0	(102.0)	25.4	44.2	38	850
—	627	667	80.5	—	58.7	69.7	79	—	248	248	261	62.5	(101.0)	24.2	43.2	37	825
—	—	—	—	—	—	—	—	—	241	241	253	61.8	100	22.8	42.0	36	800
—	—	677	80.7	—	59.1	70.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	601	640	79.8	—	57.3	68.7	77	—	235	235	247	61.4	99.0	21.7	41.4	35	785
—	—	—	—	—	—	—	—	—	229	229	241	60.8	98.2	20.5	40.5	34	765
—	—	640	79.8	—	57.3	68.7	—	—	223	223	234	—	97.3	(18.8)	—	—	—
—	578	615	79.1	—	56.0	67.7	75	—	217	217	228	—	96.4	(17.5)	—	33	725
—	—	—	—	—	—	—	—	—	212	212	222	—	95.5	(16.0)	—	—	705
—	—	607	78.8	—	55.6	67.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	555	591	78.4	—	54.7	66.7	73	2055	207	207	218	—	94.6	(15.2)	—	32	690
—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	201	212	—	93.8	(13.8)	—	31	675
—	—	579	78.0	—	54.0	66.1	—	2015	197	197	207	—	92.8	(12.7)	—	30	655
—	534	569	77.8	—	53.5	65.8	71	1985	192	192	202	—	91.9	(11.5)	—	29	640
—	—	—	—	—	—	—	—	—	187	187	196	—	90.7	(10.0)	—	—	620
—	—	533	77.1	—	52.5	65.0	—	1915	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	514	547	76.9	—	52.1	64.7	70	1890	183	183	192	—	90.0	(9.0)	—	28	615
—	—	—	—	—	—	—	—	—	179	179	188	—	89.0	(8.0)	—	27	600
(495)	—	539	76.7	—	51.6	64.3	—	1855	174	174	182	—	87.8	(6.4)	—	—	585
—	—	530	76.4	—	51.1	63.9	—	1825	170	170	178	—	86.8	(5.4)	—	26	570
—	495	528	76.3	—	51.0	63.8	68	1820	167	167	175	—	86.0	(4.4)	—	—	560
(477)	—	516	75.9	—	50.3	63.2	—	1780	163	163	171	—	85.0	(3.3)	—	25	545
—	—	508	75.6	—	49.6	62.7	—	1740	156	156	163	—	82.9	(0.9)	—	—	525
—	477	508	75.6	—	49.6	62.7	66	1740	149	149	156	—	80.8	—	—	23	505
—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	143	150	—	78.7	—	—	22	490
(461)	—	495	75.1	—	48.8	61.9	—	1680	137	137	143	—	76.4	—	—	21	460
—	—	491	74.9	—	48.5	61.7	—	1670	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	461	491	74.9	—	48.5	61.7	65	1670	131	131	137	—	74.0	—	—	—	450
—	—	—	—	—	—	—	—	—	126	126	132	—	72.0	—	—	20	435
444	—	474	74.3	—	47.2	61.0	—	1595	121	121	127	—	69.8	—	—	19	415
—	—	472	74.2	—	47.1	60.8	—	1585	116	116	122	—	67.6	—	—	18	400
—	444	472	74.2	—	47.1	60.8	63	1585	111	111	117	—	65.7	—	—	15	385

Uwaga 1) Powyższa lista jest identyczna z listą AMS Metals Handbook. Wytrzymałość na rozciąganie podano w jednostkach metrycznych a twardość Brinella podano tylko dla zalecanego zakresu.

Uwaga 2) 1MPa=1N/mm<sup>2</sup>

Uwaga 3) Liczby w nawiasach okrągłych ( ) są rzadko stosowane i podano je głównie dla celów porównawczych. Listę opracowano w oparciu o podręcznik JIS Handbook Steel I.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

# POLA TOLERANCJI OTWORÓW

Wymiar nominalny (mm)		Odchyłki wymiarów nominalnych otworów dla poszczególnych klas tolerancji															
>	≤	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7
-	3	+180	+85	+100	+34	+45	+60	+24	+28	+39	+12	+16	+20	+8	+12	+6	+10
		+140	+60	+60	+20	+20	+20	+14	+14	+14	+6	+6	+6	+2	+2	0	0
3	6	+188	+100	+118	+48	+60	+78	+32	+38	+50	+18	+22	+28	+12	+16	+8	+12
		+140	+70	+70	+30	+30	+30	+20	+20	+20	+10	+10	+10	+4	+4	0	0
6	10	+208	+116	+138	+62	+76	+98	+40	+47	+61	+22	+28	+35	+14	+20	+9	+15
		+150	+80	+80	+40	+40	+40	+25	+25	+25	+13	+13	+13	+5	+5	0	0
10	14	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18
		+150	+95	+95	+50	+50	+50	+32	+32	+32	+16	+16	+16	+6	+6	0	0
14	18	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18
		+150	+95	+95	+50	+50	+50	+32	+32	+32	+16	+16	+16	+6	+6	0	0
18	24	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21
		+160	+110	+110	+65	+65	+65	+40	+40	+40	+20	+20	+20	+7	+7	0	0
24	30	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21
		+160	+110	+110	+65	+65	+65	+40	+40	+40	+20	+20	+20	+7	+7	0	0
30	40	+270	+182	+220	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25
		+170	+120	+120	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+9	+9	0	0
40	50	+280	+192	+230	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25
		+180	+130	+130	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+9	+9	0	0
50	65	+310	+214	+260	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+19	+30
		+190	+140	+140	+100	+100	+100	+60	+60	+60	+30	+30	+30	+10	+10	0	0
65	80	+320	+224	+270	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+19	+30
		+200	+150	+150	+100	+100	+100	+60	+60	+60	+30	+30	+30	+10	+10	0	0
80	100	+360	+257	+310	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+22	+35
		+220	+170	+170	+120	+120	+120	+72	+72	+72	+36	+36	+36	+12	+12	0	0
100	120	+380	+267	+320	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+22	+35
		+240	+180	+180	+120	+120	+120	+72	+72	+72	+36	+36	+36	+12	+12	0	0
120	140	+420	+300	+360	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+25	+40
		+260	+200	+200	+145	+145	+145	+85	+85	+85	+43	+43	+43	+14	+14	0	0
140	160	+440	+310	+370	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+25	+40
		+280	+210	+210	+145	+145	+145	+85	+85	+85	+43	+43	+43	+14	+14	0	0
160	180	+470	+330	+390	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+25	+40
		+310	+230	+230	+145	+145	+145	+85	+85	+85	+43	+43	+43	+14	+14	0	0
180	200	+525	+355	+425	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+29	+46
		+340	+240	+240	+170	+170	+170	+100	+100	+100	+50	+50	+50	+15	+15	0	0
200	225	+565	+375	+445	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+29	+46
		+380	+260	+260	+170	+170	+170	+100	+100	+100	+50	+50	+50	+15	+15	0	0
225	250	+605	+395	+465	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+29	+46
		+420	+280	+280	+170	+170	+170	+100	+100	+100	+50	+50	+50	+15	+15	0	0
250	280	+690	+430	+510	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+32	+52
		+480	+300	+300	+190	+190	+190	+110	+110	+110	+56	+56	+56	+17	+17	0	0
280	315	+750	+460	+540	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+32	+52
		+540	+330	+330	+190	+190	+190	+110	+110	+110	+56	+56	+56	+17	+17	0	0
315	355	+830	+500	+590	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+36	+57
		+600	+360	+360	+210	+210	+210	+125	+125	+125	+62	+62	+62	+18	+18	0	0
355	400	+910	+540	+630	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+36	+57
		+680	+400	+400	+210	+210	+210	+125	+125	+125	+62	+62	+62	+18	+18	0	0
400	450	+1010	+595	+690	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+40	+63
		+760	+440	+440	+230	+230	+230	+135	+135	+135	+68	+68	+68	+20	+20	0	0
450	500	+1090	+635	+730	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+40	+63
		+840	+480	+480	+230	+230	+230	+135	+135	+135	+68	+68	+68	+20	+20	0	0

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

P

INFORMACJE TECHNICZNE



## Odchyłki wymiarów nominalnych otworów dla poszczególnych klas tolerancji

H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
+14 0	+25 0	+40 0	$\pm 3$	$\pm 5$	0 -6	0 -10	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -12	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-	-18 -28	-20 -30
+18 0	+30 0	+48 0	$\pm 4$	$\pm 6$	+2 -6	+3 -9	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-9 -17	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-	-19 -31	-24 -36
+22 0	+36 0	+58 0	$\pm 4.5$	$\pm 7$	+2 -7	+5 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-12 -21	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-	-22 -37	-28 -43
+27 0	+43 0	+70 0	$\pm 5.5$	$\pm 9$	+2 -9	+6 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	-16 -34	-21 -39	-	-26 -44	-33 -51 -56
+33 0	+52 0	+84 0	$\pm 6.5$	$\pm 10$	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-	-33 -54	-46 -67 -77
+39 0	+62 0	+100 0	$\pm 8$	$\pm 12$	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-	-39 -64 -70	-51 -76 -86
+46 0	+74 0	+120 0	$\pm 9.5$	$\pm 15$	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30 -60 -62	-42 -72 -78	-55 -85 -94	-76 -106 -121	-
+54 0	+87 0	+140 0	$\pm 11$	$\pm 17$	+4 -18	+10 -25	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	-38 -73 -76	-58 -93 -101	-78 -113 -126	-111 -146 -166	-
+63 0	+100 0	+160 0	$\pm 12.5$	$\pm 20$	+4 -21	+12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-48 -88 -90 -93	-77 -117 -125 -133	-107 -147 -159 -171	-	-
+72 0	+115 0	+185 0	$\pm 14.5$	$\pm 23$	+5 -24	+13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-60 -105 -106	-113 -159 -169	-	-	-
+81 0	+130 0	+210 0	$\pm 16$	$\pm 26$	+5 -27	+16 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	-74 -126 -130	-	-	-	-
+89 0	+140 0	+230 0	$\pm 18$	$\pm 28$	+7 -29	+17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	-87 -144 -150	-	-	-	-
+97 0	+155 0	+250 0	$\pm 20$	$\pm 31$	+8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-103 -166 -172	-	-	-	-



# POLA TOLERANCJI WAŁKÓW

Wymiar nominalny (mm)		Odchyłki wymiarów nominalnych wałków dla poszczególnych klas tolerancji														
>	≤	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7
-	3	-140	-60	-20	-20	-14	-14	-14	-6	-6	-6	-2	-2	0	0	0
		-165	-85	-34	-45	-24	-28	-39	-12	-16	-20	-6	-8	-4	-6	-10
3	6	-140	-70	-30	-30	-20	-20	-20	-10	-10	-10	-4	-4	0	0	0
		-170	-100	-48	-60	-32	-38	-50	-18	-22	-28	-9	-12	-5	-8	-12
6	10	-150	-80	-40	-40	-25	-25	-25	-13	-13	-13	-5	-5	0	0	0
		-186	-116	-62	-76	-40	-47	-61	-22	-28	-35	-11	-14	-6	-9	-15
10	14	-150	-95	-50	-50	-32	-32	-32	-16	-16	-16	-6	-6	0	0	0
		-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-14	-17	-8	-11	-18
18	24	-160	-110	-65	-65	-40	-40	-40	-20	-20	-20	-7	-7	0	0	0
		-212	-162	-98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-16	-20	-9	-13	-21
30	40	-170	-120	-80	-80	-50	-50	-50	-25	-25	-25	-9	-9	0	0	0
		-232	-182													
40	50	-180	-130	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-20	-25	-11	-16	-25
		-242	-192													
50	65	-190	-140	-100	-100	-60	-60	-60	-30	-30	-30	-10	-10	0	0	0
		-264	-214													
65	80	-200	-150	-146	-174	-90	-106	-134	-49	-60	-76	-23	-29	-13	-19	-30
		-274	-224													
80	100	-220	-170	-120	-120	-72	-72	-72	-36	-36	-36	-12	-12	0	0	0
		-307	-257													
100	120	-240	-180	-174	-207	-107	-126	-159	-58	-71	-90	-27	-34	-15	-22	-35
		-327	-267													
120	140	-260	-200	-145	-145	-85	-85	-85	-43	-43	-43	-14	-14	0	0	0
		-360	-300													
140	160	-280	-210	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-32	-39	-18	-25	-40
		-380	-310													
160	180	-310	-230	-145	-145	-85	-85	-85	-43	-43	-43	-14	-14	0	0	0
		-410	-330													
180	200	-340	-240	-170	-170	-100	-100	-100	-50	-50	-50	-15	-15	0	0	0
		-455	-355													
200	225	-380	-260	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-35	-44	-20	-29	-46
		-495	-375													
225	250	-420	-280	-170	-170	-100	-100	-100	-50	-50	-50	-15	-15	0	0	0
		-535	-395													
250	280	-480	-300	-190	-190	-110	-110	-110	-56	-56	-56	-17	-17	0	0	0
		-610	-430													
280	315	-540	-330	-271	-320	-162	-191	-240	-88	-108	-137	-40	-49	-23	-32	-52
		-670	-460													
315	355	-600	-360	-210	-210	-125	-125	-125	-62	-62	-62	-18	-18	0	0	0
		-740	-500													
355	400	-680	-400	-299	-350	-182	-214	-265	-98	-119	-151	-43	-54	-25	-36	-57
		-820	-540													
400	450	-760	-440	-230	-230	-135	-135	-135	-68	-68	-68	-20	-20	0	0	0
		-915	-595													
450	500	-840	-480	-327	-385	-198	-232	-290	-108	-131	-165	-47	-60	-27	-40	-63
		-995	-635													

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

## Odchyłki wymiarów nominalnych wałków dla poszczególnych klas tolerancji

h8	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
0 -14	0 -25	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 5$	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—	+24 +18	+26 +20
0 -18	0 -30	$\pm 2.5$	$\pm 4$	$\pm 6$	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—	+31 +23	+36 +28
0 -22	0 -36	$\pm 3$	$\pm 4.5$	$\pm 7$	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—	+37 +28	+43 +34
0 -27	0 -43	$\pm 4$	$\pm 5.5$	$\pm 9$	+9 +1	+12 +1	+15 +7	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—	+44 +33	+51 +40 +56 +45
0 -33	0 -52	$\pm 4.5$	$\pm 6.5$	$\pm 10$	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	— +54 +41	+54 +61 +48	+67 +54 +77 +64
0 -39	0 -62	$\pm 5.5$	$\pm 8$	$\pm 12$	+13 +2	+18 +2	+20 +9	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48 +70 +54	+76 +60 +86 +70	—
0 -46	0 -74	$\pm 6.5$	$\pm 9.5$	$\pm 15$	+15 +2	+21 +2	+24 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41 +62 +43	+72 +53 +78 +59	+85 +66 +94 +75	+106 +87 +121 +102	—
0 -54	0 -87	$\pm 7.5$	$\pm 11$	$\pm 17$	+18 +3	+25 +3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51 +76 +54	+93 +71 +101 +79	+113 +91 +126 +104	+146 +124 +166 +144	—
0 -63	0 -100	$\pm 9$	$\pm 12.5$	$\pm 20$	+21 +3	+28 +3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63 +90 +65 +93 +68	+117 +92 +125 +100 +133 +108	+147 +122 +159 +134 +171 +146	—	—
0 -72	0 -115	$\pm 10$	$\pm 14.5$	$\pm 23$	+24 +4	+33 +4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77 +109 +80 +113 +84	+151 +122 +159 +130 +169 +140	—	—	—
0 -81	0 -130	$\pm 11.5$	$\pm 16$	$\pm 26$	+27 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94 +130 +98	—	—	—	—
0 -89	0 -140	$\pm 12.5$	$\pm 18$	$\pm 28$	+29 +4	+40 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108 +150 +114	—	—	—	—
0 -97	0 -155	$\pm 13.5$	$\pm 20$	$\pm 31$	+32 +5	+45 +5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126 +172 +132	—	—	—	—

# MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIARY

■ TABELA PRZELICZENIOWA JEDNOSTEK MIARY do łatwiejszego przeliczania na jednostki SI (czcionką pogrubioną zaznaczono jednostki SI)

● Ciśnienie

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmH <sub>2</sub> O	mmHg lub Torr
1	1×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-6</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	1.01972×10 <sup>-5</sup>	9.86923×10 <sup>-6</sup>	1.01972×10 <sup>-1</sup>	7.50062×10 <sup>-3</sup>
1×10 <sup>3</sup>	1	1×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1.01972×10 <sup>-2</sup>	9.86923×10 <sup>-3</sup>	1.01972×10 <sup>2</sup>	7.50062
1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>3</sup>	1	1×10	1.01972×10	9.86923	1.01972×10 <sup>5</sup>	7.50062×10 <sup>3</sup>
1×10 <sup>5</sup>	1×10 <sup>2</sup>	1×10 <sup>-1</sup>	1	1.01972	9.86923×10 <sup>-1</sup>	1.01972×10 <sup>4</sup>	7.50062×10 <sup>2</sup>
9.80665×10 <sup>4</sup>	9.80665×10	9.80665×10 <sup>-2</sup>	9.80665×10 <sup>-1</sup>	1	9.67841×10 <sup>-1</sup>	1×10 <sup>4</sup>	7.35559×10 <sup>2</sup>
1.01325×10 <sup>5</sup>	1.01325×10 <sup>2</sup>	1.01325×10 <sup>-1</sup>	1.01325	1.03323	1	1.03323×10 <sup>4</sup>	7.60000×10 <sup>2</sup>
9.80665	9.80665×10 <sup>-3</sup>	9.80665×10 <sup>-6</sup>	9.80665×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	9.67841×10 <sup>-5</sup>	1	7.35559×10 <sup>-2</sup>
1.33322×10 <sup>2</sup>	1.33322×10 <sup>-1</sup>	1.33322×10 <sup>-4</sup>	1.33322×10 <sup>-3</sup>	1.35951×10 <sup>-3</sup>	1.31579×10 <sup>-3</sup>	1.35951×10	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m<sup>2</sup>

● Siła

N	dyn	kgf
1	1×10 <sup>5</sup>	1.01972×10 <sup>-1</sup>
1×10 <sup>-5</sup>	1	1.01972×10 <sup>-6</sup>
9.80665	9.80665×10 <sup>5</sup>	1

● Napężenie

Pa	MPa lub N/mm <sup>2</sup>	kgf/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
1	1×10 <sup>-6</sup>	1.01972×10 <sup>-7</sup>	1.01972×10 <sup>-5</sup>
1×10 <sup>6</sup>	1	1.01972×10 <sup>-1</sup>	1.01972×10
9.80665×10 <sup>6</sup>	9.80665	1	1×10 <sup>2</sup>
9.80665×10 <sup>4</sup>	9.80665×10 <sup>-2</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m<sup>2</sup>

● Praca / Energia / Ciepło

J	kW·h	kgf·m	kcal
1	2.77778×10 <sup>-7</sup>	1.01972×10 <sup>-1</sup>	2.38889×10 <sup>-4</sup>
3.600 ×10 <sup>6</sup>	1	3.67098×10 <sup>5</sup>	8.6000 ×10 <sup>2</sup>
9.80665	2.72407×10 <sup>-6</sup>	1	2.34270×10 <sup>-3</sup>
4.18605×10 <sup>3</sup>	1.16279×10 <sup>-3</sup>	4.26858×10 <sup>2</sup>	1

Uwaga 1) 1J=1W·s, 1J=1N·m

1cal=4.18605J

(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

● Moc (Strumień energii / Siła napędowa) / Strumień ciepła

W	kgf·m/s	PS	kcal/h
1	1.01972×10 <sup>-1</sup>	1.35962×10 <sup>-3</sup>	8.6000 ×10 <sup>-1</sup>
9.80665	1	1.33333×10 <sup>-2</sup>	8.43371
7.355 ×10 <sup>2</sup>	7.5 ×10	1	6.32529×10 <sup>2</sup>
1.16279	1.18572×10 <sup>-1</sup>	1.58095×10 <sup>-3</sup>	1

Uwaga 1) 1W=1J/s, PS:Korń mechaniczny (francuski)












1PS=0.7355kW

1cal=4.18605J

(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

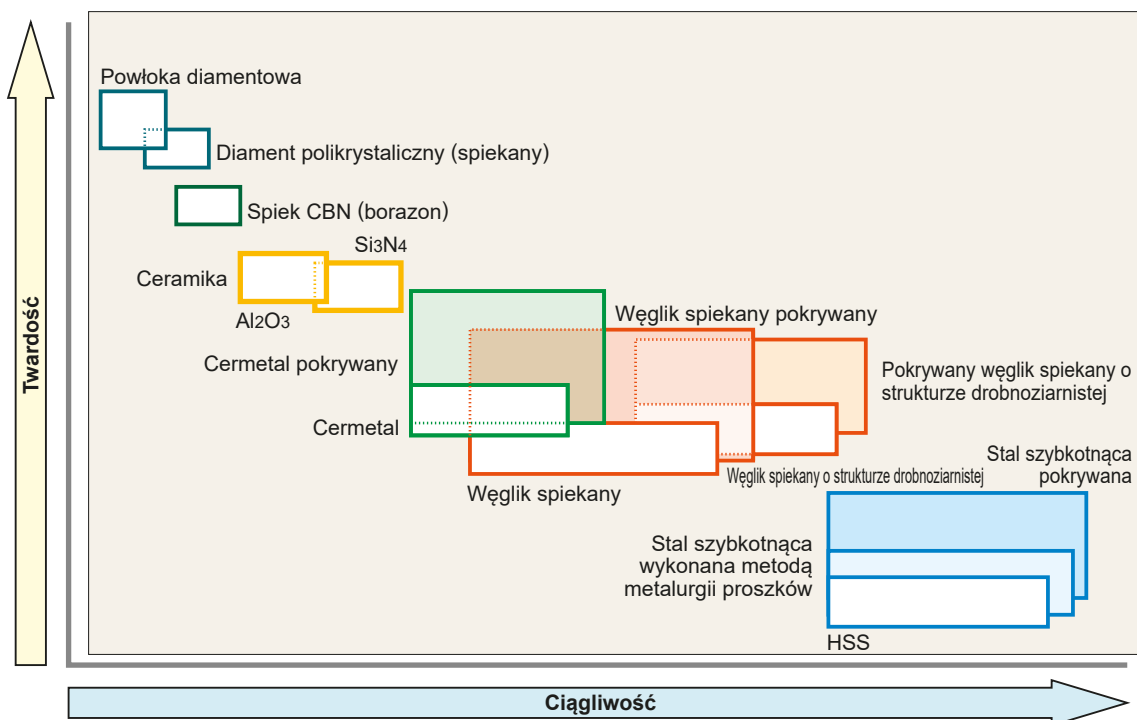
# ZUŻYCIE I USZKODZENIA NARZĘDZI

## PRZYCZYNY I ZALECENIA

Kształt uszkodzenia narzędzia	Przyczyna	Zalecenia
<b>Zużycie ściernie na powierzchni przyłożenia</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiał narzędzia jest za miękki.</li> <li>• Zbyt wysoka prędkość skrawania.</li> <li>• Za mały kąt przyłożenia.</li> <li>• Posuw jest za mały.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.</li> <li>• Zmniejszyć prędkość skrawania.</li> <li>• Zwiększyć kąt przyłożenia.</li> <li>• Zwiększenie posuwu.</li> </ul>
<b>Kratery</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiał narzędzia jest za miękki.</li> <li>• Zbyt wysoka prędkość skrawania.</li> <li>• Posuw jest za duży.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.</li> <li>• Zmniejszyć prędkość skrawania.</li> <li>• Zmniejszyć posuw.</li> </ul>
<b>Wykruszenia</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narzędzie jest za twarde.</li> <li>• Posuw jest za duży.</li> <li>• Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej.</li> <li>• Brak sztywności chwytu, oprawki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.</li> <li>• Zmniejszyć posuw.</li> <li>• Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.)</li> <li>• Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.</li> </ul>
<b>Pęknięcia</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narzędzie jest za twarde.</li> <li>• Posuw jest za duży.</li> <li>• Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej.</li> <li>• Brak sztywności chwytu, oprawki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.</li> <li>• Zmniejszyć posuw.</li> <li>• Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.)</li> <li>• Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.</li> </ul>
<b>Odształcenia plastyczne</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiał narzędzia jest za miękki.</li> <li>• Zbyt wysoka prędkość skrawania.</li> <li>• Zbyt duża głębokość skrawania i zbyt duży posuw.</li> <li>• Zbyt wysoka temperatura podczas obróbki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.</li> <li>• Zmniejszyć prędkość skrawania.</li> <li>• Zmniejszyć głębokość skrawania i posuw.</li> <li>• Wybrać gatunek o większej przewodności cieplnej.</li> </ul>
<b>Tworzenie się narostu</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Za niska prędkość skrawania.</li> <li>• Nieostra krawędź skrawająca.</li> <li>• Nieodpowiedni gatunek materiału.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć prędkość skrawania. (Dla stali Ck45 wg DIN prędkość skrawania wynosi 80m/min).</li> <li>• Zwiększyć kąt natarcia.</li> <li>• Wybrać gatunek o małym pokrewieństwie. (węgiel pokrywany, Cermet)</li> </ul>
<b>Pęknięcia cieplne</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozszerzanie się lub skurcz cieplny krawędzi skrawającej.</li> <li>• Narzędzie jest za twarde.</li> <li>• *Szczególnie podczas frezowania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obróbka bez chłodzenia (na sucho). (w przypadku obróbki z chłodzeniem podawać chłodziwo w sposób ciągły)</li> <li>• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.</li> </ul>
<b>Tworzenie się korbów</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powierzchnie twarde, np. nieobrabiane, hartowane lub utwardzane, obróbka warstwy hartowanej.</li> <li>• Tarcie spowodowane przez gromadzący się narost. (Przyczyna: niewielkie drgania)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.</li> <li>• Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi.</li> </ul>
<b>Odpryski pokrycia i podłoża z węgla spiekane</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopienie i narost na krawędzi skrawającej.</li> <li>• Złe odprowadzanie wióra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi.</li> <li>• Powiększyć kieszeń wiórową.</li> </ul>
<b>Pęknięcia na powierzchni przyłożenia</b> <small>* Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych</small> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uszkodzenie wskutek zbyt małej wytrzymałości krzywoliniowej krawędzi skrawającej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć zaszlifowanie.</li> <li>• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.</li> </ul>
<b>Pęknięcia na krawędziach</b> <small>* Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych</small> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiał narzędzia jest za miękki.</li> <li>• Zbyt duże opory skrawania, powodujące wytwarzanie się dużych ilości ciepła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć zaszlifowanie.</li> <li>• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.</li> </ul>

# MATERIAŁY NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH

Węglik spiekany (WC-Co) został opracowany w 1923 roku i był później udoskonalany poprzez dodanie węglika tytanu (TiC) i węglika tantalu TaC. W 1969 roku opracowano technologię pokrywania chemicznego (CVD) i odtąd coraz szerzej zaczęto stosować węgliki pokrywane. Cermet na bazie węglika i azotku tytanu (TiC-TiN) opracowano w 1974 roku. Obecnie ugruntowała się tendencja do stosowania węglików pokrywanych do obróbki zgrubnej a Cermetali do wykańczającej.



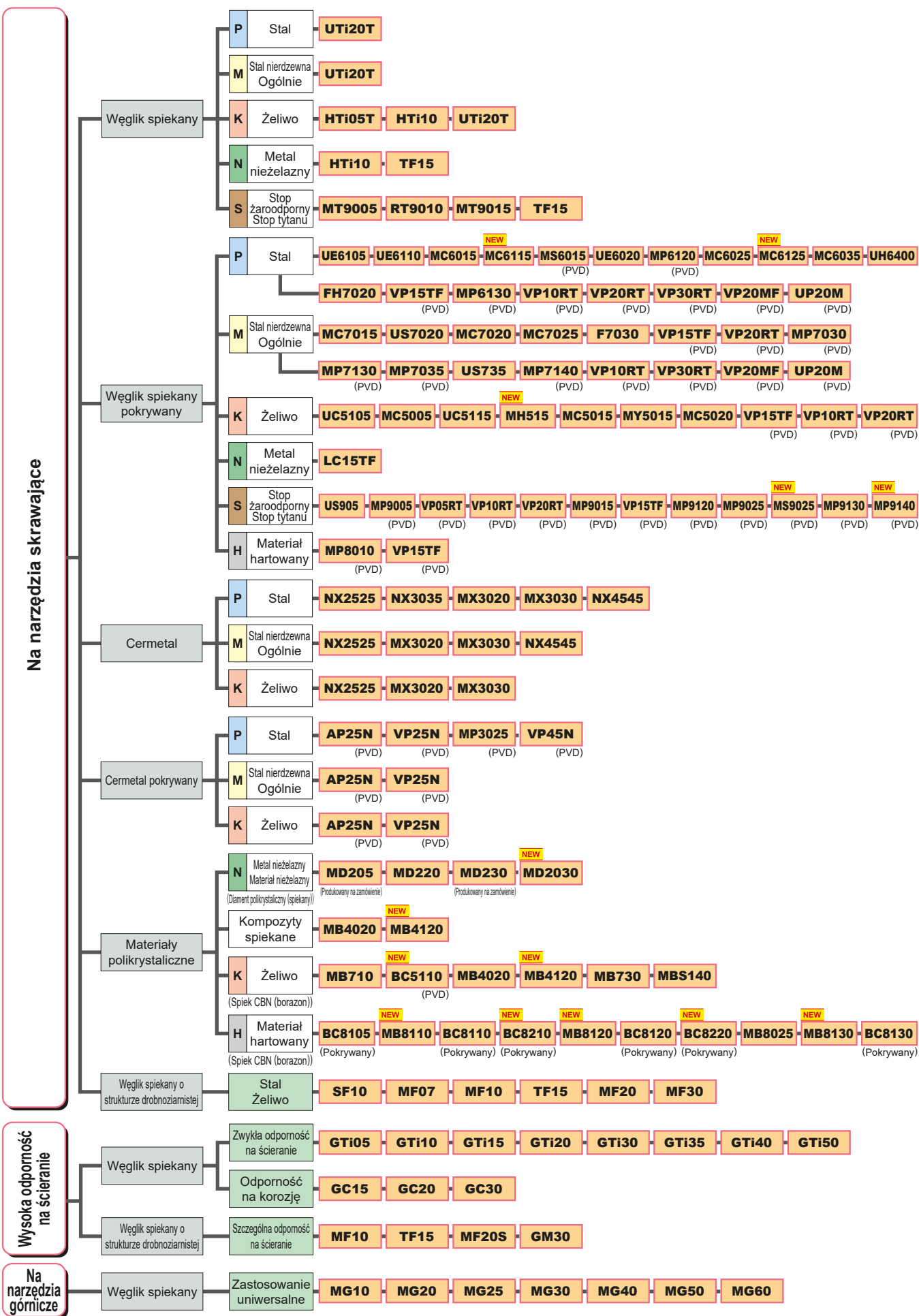
P  
INFORMACJE TECHNICZNE

## WŁASNOŚCI

Material o wysokiej twardości	Twardość (HV)	Energia swobodna (kcal/g·atom)	Rozpuszczalność w żelazie (%.1250°C)	Przewodność cieplna (W/m·k)	Współczynnik * rozszerzalności cieplnej (x 10 <sup>-6</sup> /k)	Material narzędzia
Diament	>9000	–	Duża rozpuszczalność	2100	3.1	Diament polikrystaliczny (spiekany)
CBN	>4500	–	–	1300	4.7	Spiek CBN (borazon)
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	1600	–	–	100	3.4	Ceramika
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2100	-100	≠0	29	7.8	Ceramika Węglik spiekany
TiC	3200	-35	< 0.5	21	7.4	Cermet Węglik spiekany pokrywany
TiN	2500	-50	–	29	9.4	Cermet Węglik spiekany pokrywany
TaC	1800	-40	0.5	21	6.3	Węglik spiekany
WC	2100	-10	7	121	5.2	Węglik spiekany

\*1W/m·K=2.39×10<sup>-3</sup>cal/cm·s·°C

# PRZEGLĄD GATUNKÓW



P

INFORMACJE TECHNICZNE

# TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

## WĘGLIK SPIEKANY

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO	
	Klasyfikacja	Symbol literowy											
Toczenie	P	P01											
		P10					IC70	ST10P	TH10			WS10	
		P20	UTi20T				IC70 IC50M	ST20E	KS20			EX35	
		P30	UTi20T				IC50M IC54	A30 A30N	UX30 KS15F			EX35	
		P40					IC54	ST40E	TX40			EX35	
	M	M10			KU10 K313 K68	890	IC07	EH510	TH10				WA10B
		M20	UTi20T		KU10 K313 K68	HX 883	IC07 IC08 IC20	EH520	KS20				EX35
		M30	UTi20T				IC08 IC20 IC28	A30 A30N	UX30				EX35
		M40					IC28		TU40				
	K	K01	HTi05T		KU10 K313 K68			H1 H2	KS05F				WH01 WH05
		K10	HTi10		KU10 K313 K68	890	IC20	EH510	TH10	KW10 GW15	KT9		WH10
		K20	UTi20T	H13A	KU10 K313 K68	HX	IC20	G10E H10E EH520	KS15F KS20	GW25	KT9		WH20
		K30	UTi20T			883		G10E H10E					
	N	N01		H10				H1 H2	KS05F	GW05 KW10			
		N10	HTi10	H10 HBA	KU10 K313 K68	890	IC08 IC20	EH510	TH10	KW10 GW15	KT9		WH10
		N20		H10 HBA	KU10 K313 K68	HX KX	IC08 IC20	G10E EH520	KS15F		KT9		WH20
		N30				883							
	S	S01	MT9005							SW05			
		S10	MT9005 RT9010 MT9015	H10A H10F H13A	KU10 K313 K68	HX 883	IC07 IC08	EH510	KS05F TH10	SW10			WH13S
		S20	RT9010 TF15		KU10 K313 K68	883	IC07 IC08	EH520	KS15F KS20	SW25			
S30		TF15											
Frezowanie	P	P10											
		P20	UTi20T		K125M		IC50M IC28	A30N				EX35	
		P30	UTi20T	SM30	GX		IC50M IC28	A30N	UX30			EX35	
		P40					IC28					EX35	
	M	M10											
		M20	UTi20T				IC08 IC20	A30N					EX35
		M30	UTi20T	SM30			IC08 IC28	A30N					EX35
		M40					IC28						
	K	K01	HTi05T		K115M,K313								
		K10	HTi10		K115M K313		IC20	G10E	TH10	KW10 GW25	KT9		WH10
		K20	UTi20T	H13A		HX	IC20	G10E		GW25	FZ15		WH20
		K30	UTi20T										

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.



## DROBNOZIARNISTY

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy									
Narzędzie	Z	Z01	SF10 MF07 MF10	PN90 6UF,H3F 8UF,H6F			F0	F MD05F MD1508		FZ05 FB05 FB10	NM08
		Z10	HTi10 MF20	H10F		890	XF1 F1 AFU	MD10 MD0508 MD07F	FW30	FZ10 FZ15 FB15	NM10 NM12 NM15
		Z20	TF15 MF30	H15F		890 883	AF0 SF2 AF1	EM10 MD20 G1F		FZ15 FB15 FB20	BRM20 EF20N
		Z30				883	A1 CC			FZ20 FB20	NM25 NM40

## CERMETAL

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO	
	Klasyfikacja	Symbol literowy											
Toczenie	P	P01	AP25N* VP25N*				IC20N IC520N*	T1000A	NS520 GT720*	CCX* TN610 PV710* PV30*			
		P10	NX2525 AP25N* VP25N*	CT5015 GC1525*	KT315 KT125	TP1020 TP1030* CM CMP*	IC20N IC520N* IC530N*	T1500A T1500Z*	NS520 NS9530 GT9530* AT9530*	CCX* TN60 TN610 PV710* TN620 PV720*	CX75	CZ25*	
		P20	NX2525 AP25N* VP25N* NX3035 MP3025*	GC1525*	KT325 KT1120 KT5020*	TP1020 TP1030*	IC20N IC520N* IC30N IC530N* IC75T	T1500A T1500Z* T2500A T2500Z* T3000Z*	NS9530 GT9530* AT9530*	TN60 TN620 PV720* TN6020	CX75 PX90*	CH550	
		P30	MP3025* VP45N*				IC75T	T3000Z*		PV730* PV90*	PX90*		
	M	M10	NX2525 AP25N* VP25N*	GC1525*	KT125	TP1020 TP1030* CM CMP*		T1000A T1500Z*		TN60 TN620 PV720* TN6020			CZ25*
		M20	NX2525 AP25N* VP25N*					T1500A T1500Z*		TN90 TN6020 TN620 PV720* PV90*			CH550
		M30								PV730*			
	K	K01	NX2525 AP25N*					T1000A	NS520 GT720*	CCX* PV7005*			
		K10	NX2525 AP25N*	CT5015	KT325 KT125				NS520 NS9530 GT9530*	CCX* PV7005* TN60			CZ25*
		K20	NX2525 AP25N*										CH550
Frezowanie	P	P10	NX2525			C15M	IC30N			TN620M TN60	CX75	MZ1000*	
		P20	MX3020 NX2525	CT530	KT530M HT7 KT605M	C15M MP1020	IC30N	T250A T2500A		TN100M TN620M TN60	CX75 CX90	CH550 CH7030 MZ1000*	
		P30	MX3030 NX4545					IC30N	T4500A	NS740		CX90	CH7035
	M	M10	NX2525					IC30N			TN60		
		M20	MX3020 NX2525	CT530	KT530M HT7 KT605M	C15M	IC30N	T250A T2500A			TN100M	CX75	
		M30	MX3030 NX4545						T4500A				
	K	K01											
		K10	NX2525								TN60	CX75	
		K20	NX2525		KT530M HT7							CX75	

\*Cermetal pokrywany

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

# TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

## GATUNKI POKRYWANE METODĄ CVD (CHEMICZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO	
	Klasyfikacja	Symbol literowy											
Toczenie	P	P01	MC6115 UE6105	GC4305 GC4205 GC4415	KCP05B KCP05 KC9105	TP0501 TP0500 TP1501 TP1500	IC9150 IC8150 IC428	AC810P AC700G	T9105 T9025	CA510 CA5505	JC110V	HG8010	
		P10	MC6115 UE6105 MC6015 UE6110 MY5015	GC4315 GC4215 GC4325 GC4415	KCP10B KCP10 KCP25 KC9110	TP1501 TP1500 TP2501 TP2500	IC9150 IC8150 IC8250	AC810P AC700G AC820P AC2000 AC8015P	T9105 T9115 T9215	CA510 CA5505 CA515 CA5515	JC110V JC215V	HG8010 HG8025 GM8020	
		P20	MC6115 MC6015 UE6110 MC6125 MC6025 UE6020 MY5015	GC4315 GC4215 GC4325 GC4425	KCP25B KCP30B KCP25 KC9125	TP2501 TP2500	IC8250 IC9250 IC8350	AC820P AC2000 AC8025P AC830P	T9115 T9125 T9215 T9225	CA025P CA515 CA5515 CA525 CA5525 CR9025	JC110V JC215V	HG8025 GM8020 GM25	
		P30	MC6125 MC6025 UE6020 MC6035 UH6400	GC4325 GC4335 GC4225 GC4235 GC4425	KCP30B KCP30	TP3501 TP3500 TP3000	IC8350 IC9250 IC9350	AC8035P AC830P AC630M	T9125 T9135 T9225 T9235	CA025P CA525 CA5525 CA530 CA5535 CR9025	JC215V JC325V	GM25 GM8035	
		P40	MC6035 UH6400	GC4235 GC4335	KCP40 KCP40B KC9140 KC9240	TP3501 TP3500 TP3000	IC9350	AC8035P AC630M	T9135 T9035 T9235	CA530 CA5535	JC325V	GM8035 GX30	
	M	M10	MC7015 US7020	GC2015 GC2220	KCM15B KCM15	TM1501 TM2000	IC6015 IC8250	AC610M AC6020M	T6120 T9215	CA6515	JX605X JC110V		
		M20	MC7015 US7020 MC7025	GC2015 GC2220	KCM15 KCM25B KCP40B	TM2000 TM2501	IC6015	AC6020M AC610M AC6030M AC630M	T6120 T9215	CA6515 CA6525	JC110V	HG8025 GM25	
		M30	MC7025 US735	GC2025	KCM25 KCM35B KCP40	TM4000 TM3501	IC6025	AC6030M AC630M	T6130	CA6525	JX525X	GM8035 GX30	
		M40	US735	GC2025	KCM35B KCM35	TM4000 TM3501	IC6025	AC6030M AC630M			JX525X	GX30	
	K	K01	MC5005 UC5105	GC3205 GC3210	KCK05B KCK05	TK0501 TH1500	IC5005	AC405K AC410K AC4010K	T505 T515 T5105	CA4505 CA4010 CA310	JC050W JC105V	HX3505	
		K10	MC5015 MH515 UC5115 MY5015	GC3205 GC3210	KCK15B KCK15 KCK20 KC9315 KCK20B	TK0501 TK1501	IC5005 IC5010 IC428	AC405K AC4010K AC410K AC4015K AC415K	T515 T5115	CA315 CA4515 CA4010 CA4115	JC108W JC050W JC105V JC110V	HX3515 HG8010	
		K20	MC5015 MH515 UC5115 UE6110 MY5015	GC3225	KCK20B KCK20 KCPK05	TK1501	IC5010 IC8150	AC4015K AC415K AC420K AC8025P	T5115 T5125	CA320 CA4515 CA4115 CA4120	JC108W JC110V JC215V	HG8025 GM8020	
		K30	UE6110	GC3225	KCPK05			AC8025P	T5125		JC215	HG8025 GM8020	
	S	S01	US905	S05F S205						CA6515 CA6525 CA6535		HS9105 HS9115	
	Frezowanie	P	P10				MP1501	IC5400	ACP2000 XCU2500 ACP100			JC730U	
			P20	F7030 MC7020	GC4220		MP1501 MP2501 T25M	IC5500	ACP2000 ACP3000 XCU2500 ACP100	T3130 T3225		JC730U JC835S	GX2140 GF30
P30			F7030 MC7020	GC4330 GC4230	KCPK30 KC930M	MP1501 MP2501 TM25 T350	IC5500	ACP3000 XCU2500 ACP100	T3130 T3225		JC835S JC730U	GX2140 GX2160 GF30	
P40				GC4340 GC4240	KC935M KC530M	MM4500 T350M						GX2030 GX2160	
M		M10							XCU2500			JC730U	
		M20	F7030 MC7020		KC925M	MP2501 MS2500 T25M T350M		ACP100 ACM200 XCU2500	T3130 T3225	CA6535	JC730U JC835S	AX2040 GX2140	
		M30	F7030 FC7020 MC7020	GC2040	KC930M	MP2501 T25M T350M		ACP100 XCU2500 ACM200	T3130 T3225	CA6535	JC730U JC835S	AX2040 GX2140 GX2160 GX30	
		M40			KC930M KC935M	MM4500 T350M						GX2160	
K		K01											
		K10	MC5020					XCK2000 ACK200	T1215 T1115	CA420M	JC605W	GX2120	
		K20	MC5020	GC3220 GC3330 K20W	KC915M	MP1501	IC5100	ACK200 XCK2500 XCK2000 ACK200	T1115		JC610 JC605W JC608X	GX2120	
		K30		GC3330 GC3040	KC920M KC925M KCPK30 KC930M KC935M	MP1501	IC5100 DT7150				JC610		

P

INFORMACJE TECHNICZNE

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

## GATUNKI POKRYWANE METODĄ PVD (FIZYCZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO	
	Klasifikacja	Symbol literowy											
Toczenie	P	P01								PR1005			
		P10	VP10MF MS6015	GC1125	KCU10 KC5010 KC5510 KU10T	CP200 TS2000	IC250 IC507 IC570 IC807 IC907 IC908		AH710 SH725	PR1005 PR1705 PR930 PR1025 PR1115 PR1225 PR1425 PR1725			
		P20	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS6015	GC1125 GC15	KCU10 KC5025 KC5525 KU25T	TS2500	IC1007 IC250 IC308 IC507 IC807 IC808 IC907 IC908 IC1008 IC1028 IC3028	AC520U	AH710 AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 SH725	PR930 PR1025 PR1725 PR1115 PR1225 PR1425 PR1535		IP2000	
		P30	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF	GC1125	KCU25 KC5525 KU25T	CP500	IC228 IC250 IC328 IC330 IC354 IC528 IC1008 IC1028 IC3028	AC1030U AC530U	AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 AH740 J740 SH725 AH7025	PR1025 PR1725 PR1225 PR1425 PR1535 PR1625		IP3000	
		P40				CP500 CP600	IC228 IC328 IC528 IC928 IC1008 IC1028 IC3028		AH740 J740	PR1535			
	M	M01											
		M10	VP10MF MS6015	GC1115 GC15 GC1105	KCU10 KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC354 IC507 IC520 IC807 IC907 IC1007 IC5080T		AC8005 AH710 SH725	PR1025 PR1225 PR1425 PR1725	JC5003 JC8015	IP050S	
		M20	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS9025	GC1115 GC15 GC1125	KCU10 KC5010 KC5510	TS2500 CP500	IC354 IC808 IC908 IC1008 IC1028 IC3028 IC5080T	AC520U AC5015S	AH710 AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 GH330 AH630 SH725 AH8015 AH7025	PR1025 PR1125 PR1225 PR1425 PR915 PR930 PR1535 PR1725	JC5003 JC5015 JC8015 JC5118	IP100S	
		M30	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MP7035	GC1125 GC2035	KCU25 KC5525	CP500 CP600 TTP2050	IC228 IC250 IC328 IC330 IC1008 IC1028 IC9080T	AC520U AC530U AC1030U AC6040M AC5025S	GH330 AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 J740 AH645 SH725	PR1125 PR1725 PR1425 PR1535	JC5015 JC8015 JC5118		
		M40	MP7035	GC2035			IC328 IC928 IC1008 IC1028 IC3028 IC9080T	AC530U AC6040M	J740	PR1535	JC5118		
	K	K01											
		K10		GC15	KCU10 KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC350 IC910 IC1008	AC510U	GH110 AH110 AH710				
		K20	VP10RT VP20RT VP15TF		KCU15 KCU25	CP200 TS2000 TS2500	IC228 IC350 IC808 IC830 IC908 IC1007 IC1008		GH110 AH7025 AH110 AH710 AH725 AH120 GH730 GH130				
		K30	VP10RT VP20RT VP15TF		KCU25 KC5525	CP500	IC228 IC350 IC808 IC830 IC908 IC928 IC1007 IC1008		AH725 AH120 GH730 GH130				
	S	S01	MP9005 VP05RT			TH1000	IC507 IC804 IC807 IC907 IC5080T	AC5005S	AH905 AH8005	PR005S PR1305	JC5003 JC8015	JP9105	
		S10	MP9005 MP9015 VP10RT	GC1105 GC15	KCU10 KC5010 KC5410 KC5510	CP200 CP250 TS2000 TS2050 TS2500 TH1000	IC507 IC806 IC807 IC903 IC5080T	AC510U AC5015S	AH905 SH730 AH110 AH8005 AH120	PR005S PR015S PR1310	JC5003 JC5015 JC8015	JP9115	
		S20	MP9015 MT9015	GC1125	KCU10 KCU25 KC5025 KC5525	TS2500 CP500	IC228 IC300 IC328 IC808 IC908 IC928 IC3028 IC806 IC9080T	AC510U AC520U AC5025S	AH120 AH725 AH8015	PR015S PR1125 PR1325	JC5015 JC8015 JC5118		
		S30	MS9025 MP9025 VP15TF VP20RT	GC1125	KC5525	CP600	IC928 IC830	AC1030U	AH725 AH7025	PR1125 PR1535	JC5118		
	Frezowanie	P	P01					IC903				JC8003	ATH80D ATH08M TH308 PN208 JP4105 PN15M
			P10		GC1010 GC1130	KC505M KC715M KC510M KC515M		IC250 IC350 IC808 IC810 IC900 IC903 IC908 IC910 IC950	ACU2500 ACP200		PR830 PR1225	JC8003 JC8015 JC5015 JC5118	PN15M PN215 PCA12M JP4115
P20			MP6120 VP15TF	GC1010 GC1030 GC1130 GC2030	KC522M KC525M KC527M KC610M KC620M KC635M KC715M KC720M KC730M KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC300 IC328 IC330 IC350 IC808 IC810 IC830 IC900 IC908 IC910 IC928 IC950 IC1008	ACU2500 ACP200	AH3225 AH725 AH120 GH330 AH330 AH9130 AH6030	PR830 PR1225 PR1230 PR1525	JC5015 JC5040 JC6235 JC8015 JC5118 JC6235 JC7560P JC8118P	CY9020 JP4120 CY150	

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

# TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

## GATUNKI POKRYWANE METODĄ PVD (FIZYCZNIE)

Klasifikacja	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO	
	Symbol literowy												
P	P	P30	MP6120 VP15TF MP6130 VP30RT	GC1010 GC1030 GC2030 GC1130	KC735M KC725M KC530M KC537M KCPM40	F25M MP3000 F30M MP2050	IC250 IC300 IC328 IC330 IC350 IC830 IC845 IC900 IC928 IC950 IC1008	ACU2500 ACP200 ACP300	AH725 AH120 AH130 AH140 GH130 AH730 AH3035 AH6030 AH3225 AH9130	PR1230 PR1525	JC6235 JC7560 JC8050 JC7560P JC5015 JC8118 JC5040 JC8118P JC8015 JC5118	JS4045 CY250 CY250V CY25 HC844	
			P40	VP30RT	GC2030 GC1030 GC1130	KC735M KC537M KCPM40	F40M T60M	IC300 IC328 IC330 IC830 IC928 IC1008	ACP300	AH140 AH3035	PR1525	JC6235 JC7560 JC8050 JC7560P JC5040 JC8118 JC5118 JC8118P JC5118	JS4060 PTH30E PTH40H JX1060 JS4060
	M	M01					IC907						PN08M PN208
	M10		GC1025 GC1030 GC1010 GC1130	KC715M KC515M		IC903	ACU2500 ACM100			PR1225			PN15M PN215
	M20	VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT	GC1025 GC1030 GC1040 GC2030 S30T	KC610M KC635M KC730M KC720M KC522M KC525M KCPM40 KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC300 IC808 IC830 IC900 IC908 IC928 IC1008	ACU2500 ACP200	AH725 AH120 GH330 AH330 GH110 AH6030 AH9130	PR1025 PR1225	JC5015 JC5118 JC8015		JP4120	
	M30	VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT MP7140 VP30RT	S30T GC1040 GC2030	KC537M KC725M KC735M KCPM40 KC530M	F30M F40M MP3000 MP2050	IC250 IC300 IC328 IC330 IC380 IC830 IC882 IC928 IC1008	ACP200 ACP300 ACM300	AH120 AH725 AH130 AH140 GH130 AH730 GH340 AH9130 AH3135 AH4035	PR830 PR1225 PR1525 PR1535	JC5015 JC7560 JC8015 JC7560P JC8050 JC8118 JC5118 JC8118P	JS4045 CY250 HC844		
	M40	MP7140 VP30RT			F40M MP2050	IC250 IC300 IC328 IC330 IC882 IC1008	ACP300 ACM300	AH140 AH3135 AH4035	PR1525 PR1535	JC5015 JC7560 JC5118 JC7560P JC8050 JC8118 JC8118P	PTH30E PTH40H JM4160		
	K	K01	MP8010						AH110 GH110 AH330		JC8003		ATH80D ATH08M TH308
	K10	MP8010	GC1010	KC514M KC515M KC527M KC635M	MK2050	IC350 IC810 IC830 IC900 IC910 IC928 IC950 IC380 IC1008	ACU2500 ACK3000	AH110 GH110 AH725 AH120 GH130 AH330	PR1210 PR1510	JC8015		ATH10E TH315 CY100H	
	K20	VP15TF VP20RT	GC1010 GC1020	KTPK20 KC514M KC610M KC520M KC620M KC524M	MK2000 MK2050	IC350 IC808 IC810 IC830 IC900 IC908 IC910 IC928 IC950 IC1008	ACU2500 ACK300 ACK3000	GH130 AH9130 AH9030	PR1210 PR1510	JC5015 JC8015 JC6235		CY150 JP4120 CY9020 PTH13S	
	K30	VP15TF VP20RT	GC1020	KC522M KC725M KC524M KC735M KC537M	MK2050	IC350 IC808 IC830 IC908 IC928 IC950 IC1008	ACK300 ACK3000				JC6235 JC5015 JC8015 JC8118 JC8118P		CY250 JS4045
	S	S01					IC907 IC908 IC808 IC903		AH110 AH710	PR1210	JC8003 JC8015 JC5118		PN08M PN208
	S10	MP9120 VP15TF	GC1130 GC1010 GC1030 GC2030	KC510M	MS2050	IC903 IC907 IC908 IC840 IC910 IC808	EH520Z EH20Z ACM100	AH120 AH725	PR1210	JC8003 JC5015 JC8015 JC5118		JS1025 JP4120	
	S20	MP9120 VP15TF MP9130 MP9030	S30T GC2030 GC1030 GC1130	KC522M KC525M KCSM30 KCPM40	MS2050 MP2050	IC300 IC908 IC808 IC900 IC830 IC928 IC328 IC330 IC840 IC882 IC380	EH520Z EH20Z ACK300 ACP300	AH725 AH6030 AH130	PR1535	JC8015 JC5015 JC8050 JC5118		PTH30H	
	S30		GC2030 GC1040	KC725M KCPM40	MS2050 F40M KCSM40	IC830 IC882 IC928	ACP300 ACM300	AH3135	PR1535	JC8050 JC7560 JC5118		JM4160	
	H	H01	MP8010 VP05HT				IC903					JC8003 DH103 JC8008 DH102	
	H10	VP15TF VP10H	GC1130 GC1010 GC1030	KC505M KC510M	MH1000 F15M	IC900 IC808 IC907 IC905					JC8003 JC8008 JC8015 JC5118 JC8118P		JP4105 TH303 TH308 PTH08M ATH08M ATH80D
	H20	VP15TF	GC1030 GC1130			F15M	IC900 IC808 IC908 IC380 IC1008		AH3135		JC8015 JC5118 JC8118P		JP4115 TH315
	H30					MP3000 F30M	IC380 IC900 IC1008		AH3135				JP4120

INFORMACJE TECHNICZNE

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

## CBN

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	H	H01	BC8105 BC8110 MB8110	CB7105	CBN060K	BNC100 BNX10 BN1000 BNC2010	BXM10 BX310	KBN05M KBN10M KBN510	
		H10	BC8110 MBC020 BC8120 BC8220 MB8025 MB8110 MB8120	CB7115 CB7015	CBN010	BNC160 BNX20 BN2000 BNC2020	BXM10 BX330 BX530	KBN05M KBN25M KBN525	JBN300
		H20	MBC020 BC8120 BC8220 MB8025 MB8120	CB7125 CB7025 CB20	CBN150 CBN160C	BNC200 BNX25 BN250 BNC2020	BXM20 BXA20 BX360	KBN525 KBN05M KBN25M	JBN245
		H30	BC8130 MB8130	CB7135 CB7525	CBN150 CBN160C	BNC300 BN350	BXC50 BX380	KBN35M	
	S	S01	MB730 MB8025		CBN170	BN700 BN7000	M714B		
		S10				BNS8125	BX470, BX480		
		S20							
		S30							
	K	K01	MB710 BC5110 MB5015			BN500 BNC500	BX870 BX930 BX910		
		K10	MB730 MB4020 MB4120	CB7525		BN700 BN7500 BN7000	BX470 BX480	KBN60M	JBN795
		K20	MB730 MB4020 MB4120		CBN200	BN700 BN7000	BX480	KBN60M	JBN500
		K30	BC5030	CB7925	CBN300 CBN400C CBN500	BNS800 BNC8115, BNC8125	BX90S BXC90	KBN900	
		Kompozyty spiekane	MB4020 MB4120		CBN200	BN7500 BN7000 BNC7115	BX470 BX480	KBN570 KBN70M	

P

INFORMACJE TECHNICZNE

## PCD

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	N	N01	MD205	CD05	PCD05	DA90	DX180 DX160	KPD001	JDA30 JDA735
		N10	MD220	CD10	PCD10	DA150	DX140	KPD010	
		N20	MD220		PCD20	DA2200	DX120		JDA715
		N30	MD230 MD2030		PCD30 PCD30M	DA1000	DX110	KPD230	JDA10

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

# Notatki

---

A series of horizontal dashed lines for writing notes, spanning the width of the page.



# INDEKS

## INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

A.....	2
B.....	2
C.....	2
D.....	2
E.....	2
F.....	2
G.....	3
H.....	3
J.....	3
K.....	3
L.....	3
M.....	3
N.....	4
O.....	4
P.....	4
Q.....	4
R.....	4
S.....	4
T.....	5
U.....	5
V.....	5
W.....	5
X.....	6
Z.....	6
INNE OZNACZENIA .....	6





# INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
<b>A</b>			<b>B</b>		
AEMW	Płytko (Do freza palcowego typu BAE)	L023	BCP	Tuleja sprężysta	N014
AHX440S	Frez do płaszczyzn typu AHX440S	K034	BOES101	Śruba zaciskowa	N009
AHX475S	Frez do płaszczyzn typu AHX475S	K038	BPT322	Płytko podporowa	N011
AHX640S	Frez do płaszczyzn typu AHX640S	K041	BRPNR	Frez palcowy typu BRP	K190
AHX640W	Frez do płaszczyzn typu AHX640W	K048	BRP6P/N	Frez do płaszczyzn typu BRP	K190
AJS	Wkręt dociskowy	N003	BRS	Wkręt dociskowy	N003
AJX	Frez do płaszczyzn typu AJX	K180	<b>C</b>		
AJXR	Frez do płaszczyzn typu AJX	K182	CA	Płytko dociskowa	N015
AJXR	Frez do płaszczyzn typu AJX	K182	CAS51T	Wkręt mocujący	N003
AJXR	Frez do płaszczyzn typu AJX	K182	CBS	Łamacz wióra	N017
AJXR	Frez do płaszczyzn typu AJX	K182	CBS	Łamacz wióra	N017
AJXR	Frez do płaszczyzn typu AJX	K182	CBT	Łamacz wióra	N017
AMS	Płytko dociskowa	N015	CCK	Płytko dociskowa	N015
AOGT	Płytko (Do freza typu APX3000)	K137, K149, L022	CCMX	Płytko (Do freza palcowego typu DCCC)	K201, L024
AOMT	Płytko (Do freza typu APX3000)	K137, K144, K149, K153, L022	CCP	Tuleja sprężysta	N014
APGT	Płytko (Do freza typu BAP300*400)	L023	CCTC1	Płytko dociskowa	N015
APMT	Płytko (Do freza typu BAP300*400/SRM2)	K233, 229, L023	CESPR	Frez palcowy typu CESP	K230
APMT	Płytko (Do freza typu BAP300*400/SRM2)	K233, K249, L023	CFSPR	Frez palcowy typu CFSP	K230
APX3K	Frez palcowy typu APX3000	K148	CGSPR	Frez palcowy typu CGSP	K230
APX3KR	Frez palcowy typu APX3000	K147	CK	Płytko dociskowa	N015
APX3000	Frez do płaszczyzn typu AXD3000	K135	CKW6	Płytko dociskowa	N016
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K136	CPMT	Płytko (Do freza palcowego typu PMR)	K237, L024
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K134	CS	Płytko podporowa	N011
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K133	CSF401260T	Wkręt dociskowy	N003
APX4K	Frez palcowy typu APX4000	K152	CS	Wkręt dociskowy	N003
APX4KR	Frez palcowy typu APX4000	K151	CS	Wkręt dociskowy	N003
APX4000	Frez do płaszczyzn typu APX4000	K142	CT	Płytko podporowa	N011
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	K143	CT32T1	Płytko podporowa	N012
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	J089	<b>D</b>		
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	K140	DCCR	Frez palcowy typu DCCC	K200
AQXR	Frez palcowy typu AQX	K172, K173	DCK	Płytko dociskowa	N016
AQXR	Frez palcowy typu AQX	K174	DCSVN32	Płytko podporowa	N011
ARP	Frez do płaszczyzn typu ARP	K238	DC	Wkręt dociskowy	N003
ARP	Frez palcowy typu ARP	K240	DKS	Wkręt dociskowy	N003
ARP	Frez palcowy typu ARP	K239	<b>E</b>		
ASPX4	Frez palcowy typu ASPX	K208	EGS	Wkręt dociskowy	N004
ASPX4R0805H	Frez palcowy typu ASPX	K209	ESS42	Płytko podporowa	N011
ASX400	Frez do płaszczyzn typu ASX400	K068	EST	Płytko podporowa	N011
ASX400R	Frez palcowy typu ASX400	K069	<b>F</b>		
ASX400R	Frez palcowy typu ASX400	K069	FC400890T	Wkręt dociskowy	N004
ASX445	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K026	FMAX	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K052
ASX445R	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K027	FMAX	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K053
AXD4000A-050A04RD/E	Frez do płaszczyzn typu AXD4000A	K162			
AXD4000	Frez do płaszczyzn typu AXD4000	K155			
AXD4000R	Frez palcowy typu AXD4000	K156			
AXD7000	Frez do płaszczyzn typu AXD7000	K166			
AXD7000R	Frez palcowy typu AXD7000	K167			
AXD7000R	Frez palcowy typu AXD7000	K166			

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
<b>FMAXR1</b> .....	Frez do płaszczyzn typu FMAX.....	K051	<b>L</b>		
<b>G</b>			<b>LK1</b> .....	Płytko dociskowa.....	N016
<b>GOER140</b> .....	Płytko (Do freza typu FMAX).....	K054, L051	<b>LLCL</b> .....	Dźwignia dociskowa.....	N014
<b>GOER14008PXFR2-8</b> .....	Płytko (Do freza typu FMAX).....	K054, L051	<b>LLCL</b> .....	Dźwignia dociskowa.....	N014
<b>H</b>			<b>LLCS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>HBH</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N002	<b>LLCS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>HBHA</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N002	<b>LLP</b> .....	Tuleja sprężysta.....	N014
<b>HDS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N009	<b>LLR</b> .....	Śruba mocująca w kierunku promieniowym... N004	
<b>HFF06015</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N004	<b>LLSCN</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HFF080</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N009	<b>LLSCN</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Śrubokręt.....	N002	<b>LLSCP</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Klucz flagowy.....	N002	<b>LLSDN</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Klucz typu L.....	N002	<b>LLSDP42</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Klucz typu L.....	N002	<b>LLSRN</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Klucz z gniazdem czworokątnym.....	N002	<b>LLSSN</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HKY</b> .....	Klucz flagowy.....	N002	<b>LLSSP42</b> .....	Płytko podporowa.....	N011
<b>HS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N004	<b>LLSTE32</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HSC</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N002, N009	<b>LLSTN</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HSC</b> .....	Śruba zaciskowa.....	N009	<b>LLSTP</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HSCX</b> .....	Śruba zaciskowa.....	N009	<b>LLSWN</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HSP05008C</b> .....	Wkręt zaciskowy.....	N004	<b>LLSWN</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HSS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N002	<b>LLSWP</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>HY</b> .....	Śruba.....	N004	<b>LNGU</b> .....	Płytko (Frez tarczowy).....	L027
<b>HY-A1</b> .....	Śruba.....	N004	<b>LOGU</b> .....	Płytko (Do freza typu VPX200/VPX300).....	K090, K104, K117, K126, L026, L027
<b>HY-V1</b> .....	Śruba.....	N004	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>J</b>			<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JDMT</b> .....	Płytko (Do freza typu AJX/PMC).....	K185, L024	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JDMW</b> .....	Płytko (Do freza typu AJX).....	K185, L024	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JOMT</b> .....	Płytko (Do freza typu AJX/PMC).....	K185, L024	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JOMU</b> .....	Płytko (Do freza typu WJX).....	K074, K081, L025	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JOMW</b> .....	Płytko (Do freza typu AJX/PMC).....	K185, L024	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JPGX</b> .....	Płytko (Do freza typu ASPX).....	K210, L025	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JPMT060204-E</b> .....	Płytko (Do freza palcowego typu TAB/CBJP).....	L025	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JPMX</b> .....	Płytko (Do freza typu SPX).....	K205, L025	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>JSS</b> .....	Śruba płytki podporowej.....	N004	<b>LS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>K</b>			<b>M</b>		
<b>KGC1</b> .....	Płytko dociskowa.....	N016	<b>MBA</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N009
<b>KS</b> .....	Śruba mocująca w kierunku poosiowym.....	N004	<b>MGS6</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>KS</b> .....	Śruba zaciskowa.....	N004	<b>MHK5NR/L</b> .....	Płytko dociskowa.....	N016
<b>KSN</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N010	<b>MHS</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
<b>KSN3</b> .....	Nakrętka do mikroregulacji.....	N010	<b>MHT1</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N005
<b>KS</b> .....	Śruba ustalająca.....	N004	<b>MK1K</b> .....	Smar zapobiegający zatarciu.....	N018
<b>KSS</b> .....	Wkręt dociskowy.....	N010	<b>MK1KS</b> .....	Smar zapobiegający zatarciu.....	N018
<b>KSS2</b> .....	Śruba do regulacji zgrubnej.....	N010	<b>MLCP42</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
			<b>MLDP42</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
			<b>MLSP42</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
			<b>MLTP32</b> .....	Płytko podporowa.....	N012
			<b>MPMT</b> .....	Płytko (Do freza palcowego typu CBMP/ECMP/TAB).....	L030
			<b>MPMW</b> .....	Płytko (Do freza palcowego typu TSMP).....	K233, L030

# INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
MPMX120412-00	Płytko (Do freza palcowego typu SPX)	K205, L030	RN-S0	Wkręt dociskowy	N006
MP6	Tuleja sprężysta	N014	RPHT00000M0E4-0	Płytko (Do freza typu ARP)	K241, L034
MSCN63	Płytko podporowa	N012	RPMT00000M0E0-00	Płytko (Do freza typu ARP5/6)	K241, L034
MSSN63	Płytko podporowa	N012	RPMT00000M0E-JS	Płytko (Do freza typu BRP)	K191, L034
MTK0R/L	Płytko dociskowa	N016	RPMT00000M0E4-0	Płytko (Do freza typu ARP)	K241, L034
<b>N</b>			RPMW00000M00	Płytko (Do freza typu BRP)	K191, L034
NNMU130500ZEN-0	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K035, K039, L030	RS00000T	Wkręt dociskowy	N006
NNMU130508ZER-L	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K035, L030	<b>S</b>		
NNMU200000ZEN-0	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K042, L031	S0	Wkręt dociskowy	N006
NNMU200000ZEN-00	Płytko (Do freza typu AHX)	K042, K049, L031	SC000M00S00-HSK63A	HSK oprawka	K244
NNMU200608ZEN-0K	Płytko (Do freza typu AHX640W•640S)	K042, K049, L031	SC000M00S00S/L	Oprawka walcowa	K244
NNMU200712ZER-L	Płytko (Do freza typu AHX640S)	K042, L031	SC000M00S00S/LW	Oprawka walcowa (Chwyć z węglika spiekanego)	K244
NNMU200712ZER-MM	Płytko (Do freza typu AHX640S)	K042, L031	SD00	Śruba zaciskowa	N006
NP-GOER14000PXSRO5	Płytko (Do freza typu FMAX)	K054, L051	SDEN1203AEN	Płytko (Do freza typu kąt naroża 45°)	L035
NS000	Wkręt dociskowy	N006	SECN00000EFOR1	Płytko (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L051
NS000W	Wkręt dociskowy	N006	SEEN00000AFON0	Płytko (Do freza typu SE445•545)	L035
<b>O</b>			SEEN00000EFOR0	Płytko (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L035, L036
OEMX00000EOR1	Płytko (Do freza typu OCTACUT)	L031	SEER00000AFEN-JS	Płytko (Do freza typu SE445•545/LSE445)	L035
OEMX00000EOR1-JS	Płytko (Do freza typu OCTACUT)	L031	SEER1203EFER-JS	Płytko (Do freza typu SE•QSE415)	L036
<b>P</b>			SEET13T3AGEN-JL	Płytko (Do freza typu ASX445)	K028, L036
PMF00000A00R	Frez palcowy typu PMF	K234	SEEW1204AFTN	Płytko (Do freza typu kąt naroża 45°)	L036
PMR000000A20R	Frez palcowy typu PMR	K236	SEGT13T3AGFN-JP	Płytko (Do freza typu ASX445)	K028, L036
PMR0000000BR	Frez palcowy typu PMR	K236	SEMNI204AZTN	Płytko (Do freza typu kąt naroża 45°)	L036
P00S	Kolek ustalający	N015	SEMT13T3AGSN-FT	Płytko (Do freza typu ASX445)	K028, L036
PS00	Płytko podporowa	N011	SEMT13T3AGSN-JH	Płytko (Do freza typu ASX445)	K028, L037
PT00	Płytko podporowa	N011	SEMT13T3AGSN-JM	Płytko (Do freza typu ASX445)	K028, L037
PT00TOR	Płytko podporowa	N012	SETK00	Płytko dociskowa	N016
P000US	Kolek ustalający	N015	SETS00	Wkręt dociskowy	N006
PV000	Płytko podporowa	N013	SFAN00000ZFF02	Płytko (Do freza typu BF407)	L037
P000W	Kolek ustalający	N015	SFCN00000ZFFR2	Płytko (Do freza typu BF•QBF407)	L037
P000WS	Kolek ustalający	N015	SLCS000	Wkręt dociskowy	N006
<b>Q</b>			SNC43B2S	Płytko (Do freza typu BN425DN)	L037
QOGT00000R-G1	Płytko (Do freza typu AQX)	K175, L032	SNEN00000EN	Płytko (Klasa tolerancji E)	L037
QOMT00000R-M2	Płytko (Do freza typu AQX)	K175, L032	SNGU000000ANE0-0	Płytko (Do freza typu WSX445)	K019, L037
<b>R</b>			SNMF43B2G	Płytko (Do freza typu BN425/DN)	L037
RDHX00000M00	Płytko (Klasa tolerancji H)	L032	SOET12T308PEER-JL	Płytko (Do freza typu ASX400)	K070, L038
RDMX00000M00	Płytko (Klasa tolerancji M)	L033	SOGT12T308PEFR-JP	Płytko (Do freza typu ASX400)	K070, L038
RDZX00000M00	Płytko (Klasa tolerancji M)	J139, L033	SOMT12T300PEE0-00	Płytko (Do freza typu ASX400)	K070, L038
REMX00000EN-JS	Płytko (Do freza typu OCTACUT)	L033	SONX1206PE0	Płytko (Do freza typu VOX400)	K066, L038
REMX00000SN	Płytko (Do freza typu OCTACUT)	L033	SPEN1203EETR1	Płytko (Do freza typu FBP415)	L051
RGEN2004M00N	Płytko (Do freza typu SG20)	L033	SPEN424A	Płytko (Do freza typu FP490•590•690)	L039
RKY00S	Klucz płaski	N002	SPEN00000ED0	Płytko (Do freza typu kąt naroża 15°)	L039
			SPEN00000EEEE01	Płytko (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
			SPER1203EEER-JS	Płytko (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
			SPGN0000000	Płytko (Do głowic z kątem 11°)	L040
			SPGX1204100PPER-JM	Płytko (Do freza typu ASPX)	K210, L040
			SPMB1204APT	Płytko (Do freza palcowego typu BSP)	L040

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
SPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L040	TKY	Klucz z gniazdem czworokątnym	N002
SPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L040	TKY	Klucz flagowy	N002
SPMT120408-A	Płytki (Do freza palcowego typu TBE1)	L040	TPEN	Płytki (Do freza typu kąt naroża 0°)	L045
SPMW	Płytki (Do freza typu CESP/CFSP/CGSP)	L040, K230	TPEW1303ZP	Płytki (Do freza palcowego typu PMF)	K234, L045, L052
SPMX120408	Płytki (Do freza palcowego typu SPX)	K205, L041	TPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L045
SPNN1203EDR	Płytki (Do freza typu kąt naroża 15°)	L041	TPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L045
SPSVN32	Płytki podporowa	N013	TPNN2204PDR	Płytki (Do freza typu kąt naroża 0°)	L045
SPS1	Śruba lokatora	N006	TPS	Wkręt dociskowy	N008
SPX4	Frez palcowy typu SPX	K204	TSMPR	Frez palcowy typu TSMP	K232
SPX4R0	Frez palcowy typu SPX	K203	TS	Wkręt dociskowy	N007
SRBT	Płytki (Do typu SRB)	K214, L042	TSR	Wkręt dociskowy	N008
SRFH	Frez palcowy typu SRF	K213, K217	TSS	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	N008
SRFH	Frez palcowy typu SRF	K213, K214, K216, K217	<b>U</b>		
SRFT	Płytki (Do freza palcowego typu SRF)	K214, L042	UCR	Płytki dociskowa	N016
SRG	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2)	K223, K229, L042	<b>V</b>		
SRG	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2)	K223, K229, L042	VFX5	Frez palcowy typu VFX5	K192
SRK1R	Płytki dociskowa	N016	VFX6	Frez palcowy typu VFX6	K196
SRM	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2)	K223, L043	VOX400	Frez do płaszczyzn typu VOX400	K065
SRM	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2)	K223, L043	VPX200	Frez typu VPX200	K116
SRM2	Frez palcowy typu SRM2	K222	VPX200	Frez do płaszczyzn typu VPX200	K089
SRM2	Frez palcowy typu SRM2	K228	VPX200R	Frez typu VPX200	K088
SRM2	Frez palcowy typu SRM2	K228	VPX200R	Frez palcowy typu VPX200	K114
SRM2	Frez palcowy typu SRM2	K220, K221	VPX200R	Frez typu VPX200	K086
SRS5	Wkręt dociskowy	N006	VPX200R	Frez palcowy typu VPX200	K115
STASX	Płytki podporowa	N013	VPX200R	Frez typu VPX200	K087
STBS500N	Płytki podporowa	N013	VPX300	Frez typu VPX200	K103
STS1	Śruba płytki podporowej	N006	VPX300	Frez palcowy typu VPX300	K125
SUFT	Płytki (Do freza palcowego typu SUF)	K218, L043	VPX300R	Frez typu VPX300	K102
<b>T</b>			VPX300R	Frez typu VPX300	K100
TECN	Płytki (Do freza typu NSE300*400/SE300*400)	L044, L051	VPX300R	Frez typu VPX300	K101
TECN1603PE	Płytki (Do frez typu NSE300/SE300)	L044	VPX300R402SA32S	Frez palcowy typu VPX300	K124
TEEN	Płytki (Do freza typu NSE300*400/SE300*400)	L044	<b>W</b>		
TEER	Płytki (Do freza typu NSE300*400)	L044	WCS	Śruba płytki podporowej	N008
TIP	Klucz płaski	N002	WEC42EFTR5C	Płytki wykańczająca (Do freza typu SE415*515)	L049
TKY	Śrubokręt	N002	WEC53AFTR5C	Płytki wykańczająca (Do freza typu SE445*545/LSE445)	L049
TKY	Klucz flagowy	N002	WEC53EFTR5C	Płytki (Do freza typu SE515)	L049
TKY	Długi klucz	N002	WEEW13T3AG	Płytki wykańczająca (Do freza typu ASX445)	K029, L052
TKY	Klucz typu L	N002	WEEW13T3AG	Płytki wykańczająca (Do freza typu ASX445)	K029, L049
			WJX09	Frez do płaszczyzn typu WJX09	K072
			WJX09R	Frez palcowy typu WJX09	K073
			WJX14	Frez do płaszczyzn typu WJX14	K079
			WJX14R5003SA42	Frez palcowy typu WJX14	K080

# INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
WNEU1305ZEN4C-M	Płytkę wykańczającą (Do freza typu AHX)	K029, L049			
WNEU200ZEN7C	Płytkę wykańczającą (Do freza typu AHX)	K042, K049, L049, L050			
WNGU1406ANEN8C-M	Płytkę wykańczającą (Do freza typu WSX445)	K019, L050			
WOEW12T308PER8C	Płytkę wykańczającą (Do freza typu ASX400)	K050, L050			
WOEX1206PER5C	Płytkę (Do freza typu VOX400)	L050			
WPC42EER10C	Płytkę wykańczającą (Do freza typu FBP415/QBP415)	L050			
WPSTN	Płytkę podporowa	N013			
WPSWC43	Płytkę podporowa	N013			
WPSWN43	Płytkę podporowa	N013			
WS	Wkręt dociskowy	N008			
WS	Wkręt dociskowy	N008			
WSX445-L	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K017			
WSX445-R	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K016			
WSX445R-SA32M	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K018			
WWX400-R	Frez do płaszczyzn typu WWX400	K056			
WWX400R-SA32M	Frez palcowy typu WWX400	K058			
<b>X</b>					
XDGX	Płytkę (Do freza typu AXD4000)	K157, K163, L046			
XDGX	Płytkę (Do freza typu AXD4000•7000)	K157, K163, K167, L046			
XDGX	Płytkę (Do freza typu AXD4000)	K157, K163, L046			
XNMU	Płytkę (Do freza typu VFX5•VFX6)	K194, K198, L047			
<b>Z</b>					
ZCMX	Płytkę (Do freza palcowego typu DCCC)	K201, L048			
<b>INNE OZNACZENIA</b>					
6NGU	Płytkę (Do freza typu WWX400)	K059, L022			
6NMU	Płytkę (Do freza typu WWX400)	K059, L022			



**GERMANY**

MMC HARTMETALL GMBH  
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch  
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966  
Email admin@mmchg.de

**U.K.**

MMC HARDMETAL U.K. LTD.  
Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS  
Phone +44 1827 312312 . Fax +44 1827 312314  
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

**SPAIN**

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.  
Calle Emperador 2 . 46136 Museros/Valencia  
Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786  
Email comercial@mmevalencia.es

**FRANCE**

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.  
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay  
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50  
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

**POLAND**

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O  
Al. Armii Krajowej 61 . 50 - 541 Wrocław  
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621  
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

**ITALY**

MMC ITALIA S.R.L.  
Viale Certosa 144 . 20156 Milano  
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093  
Email info@mmc-italia.it

**TURKEY**

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ  
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35530 Bayraklı/İzmir  
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007  
Email info@mmchg.com.tr