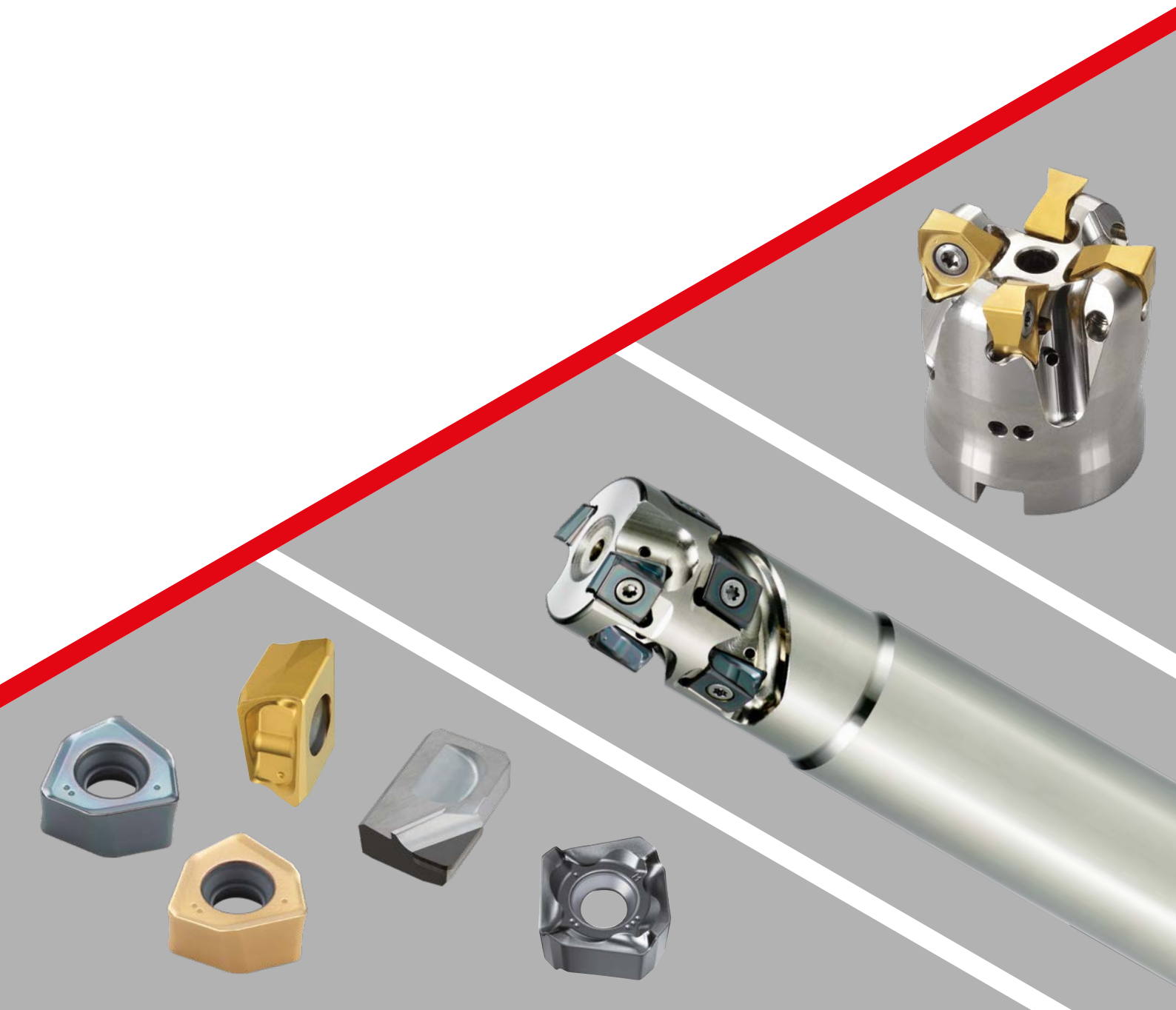
MITSUBISHI MATERIALS

FREZY SKŁADANE



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.

DIAEDGE

BETTER. TOGETHER.

MITSUBISHI MATERIALS

2025 – 2027

INDEKS

FREZY SKŁADANE

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

PROGRAM PRODUKCYJNY NARZĘDZI OBROTOWYCH - OBJAŚNIENIA

●Sposób organizacji strony w tym rozdziale

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

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

IKONA Z KĄTEM NAROŻA

TYP/ NAZWA WYROBU

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

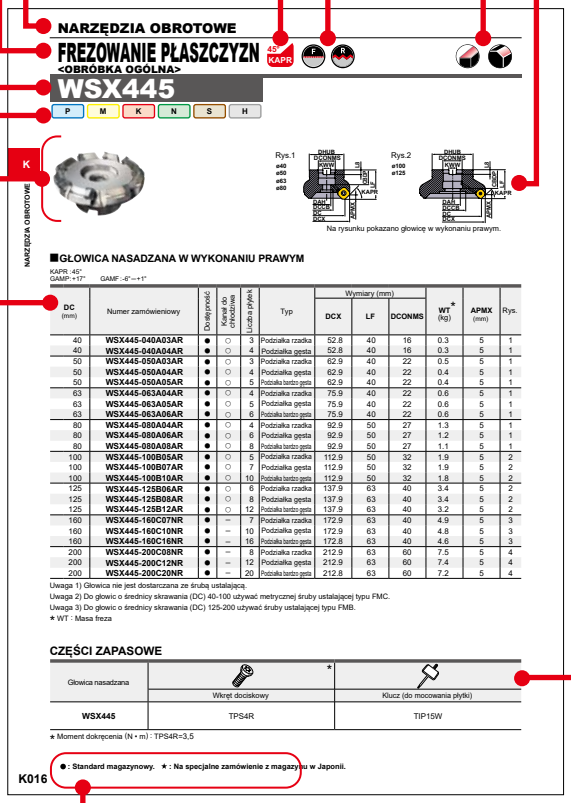
ZASTOSOWANIE

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

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

TYTUŁ ROZDZIAŁU

GEOMETRIA


NARZĘDZIA OBROTOWE
FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA>
WSX445
P M K N S H
K
NARZĘDZIA OBROTOWE
Rys.1 Rys.2
Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.
■GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU PRAWYM
KAPR -45° GAMP +17° GAMF -6°~+1°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Do sieciowości	Kanał do chłodziwa	Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm) DCX	LF	DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
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

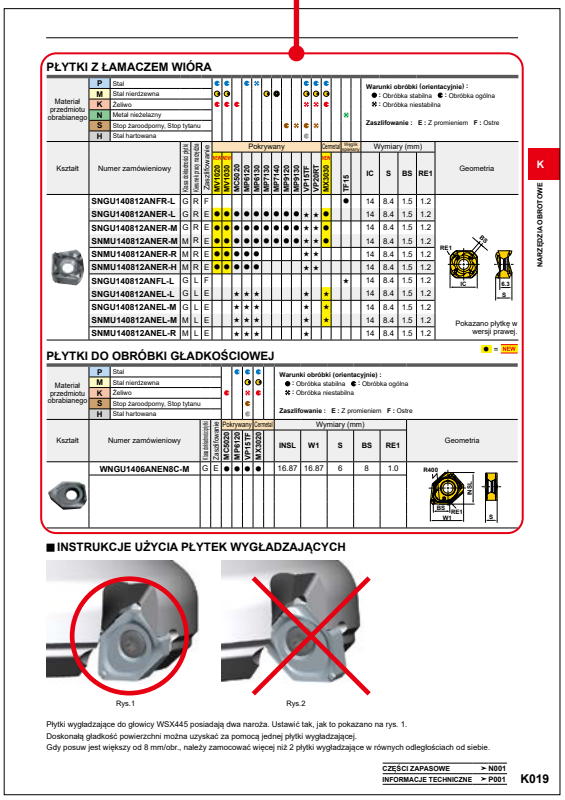
CZĘŚCI ZAPASOWE

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.

K016


PŁYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA
Warunki obróbki (orientacyjnie) : ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✻: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie : E: Z promieniem F: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Kąt skrawania	Zaszlifowanie	Pokrywany MC6025	MC6125	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP20RT	Cermet MC4050	Węgiel spiekany TF15	IC	S	BS	RE1	Geometria
	SNGU140812ANFR-L	G	R	F									●	14	8.4	1.5	1.2	
	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	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

PŁYTKI DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ
Warunki obróbki (orientacyjnie) : ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✻: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie : E: Z promieniem F: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Kąt skrawania	Zaszlifowanie	Pokrywany MC6025	MP9120	Cermet MC4050	INSL	W1	S	BS	RE1	Geometria
	WNGU1406ANEN8C-M	G	E	●	●	●	16.87	16.87	6	8	1.0	

■INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH
Rys.1 Rys.2
Płytki wygładzające do głowicy WSX445 posiadają dwa narożа. Ustawić 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
K019

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
podane na lewej stronie każdego dwustronicowego opisu.

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

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

FOTOGRAFIA FREZA

●Przy składaniu zamówienia : Dla tytułowego produktu Prosimy o podanie ①oznaczenia oraz wersji wykonania narzędzia (lewe/prawe).
Dla płytek Prosimy o podawanie ①oznaczenia płytki i ②gatunku 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 K042
AHX640W K049
NEW WSF406W K052
FREZOWANIE PŁASZCZYZN (DUŻY POSUW)
FMAX K056
FREZOWANIE ODSADZEŃ
NEW WWX200 ..... K062
WWX400 ..... K067
VOX400 ..... K077
ASX400 ..... K080
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE
WJX K085
VPX200 ..... K099
VPX300 ..... K113
APX3000 ..... K146
APX4000 ..... K153
NEW AXD4000 ..... K168
AXD4000A K176
AXD7000 ..... K180
AQX K186
AJX K194
ARP K254
BRP K206
FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ
VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K127
VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K137
APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K160
APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA ... K164
VFX5 ..... K208
VFX6 ..... K212
DCCC K216
SPX K219
ASPX K224
FREZY TRZPIENIOWE KULISTE
SRF,SRB K228
SRM2 ..... K236
SRM2Ø40,Ø50 ..... K244
FREZY TRZPIENIOWE KULISTE
SUF K232
FREZY FAZUJĄCE
CESP,CFSP,CGSP K246
FREZY DO ROWKÓW TEOWYCH
TSMP K248
FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE
PMF K250
PMR K252
OPRAWKI
OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT ... K260
MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE OBROTY FREZA K262
WYKAZ ODCHYŁEK ŚREDNICY FREZÓW K263

*Indeks alfabetyczny

K034 **AHX440S**
K038 **AHX475S**
K042 **AHX640S**
K049 **AHX640W**
K194 **AJX**
K146 **APX3000**
K160 APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K153 **APX4000**
K164 APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K186 **AQX**
K254 **ARP**
K224 **ASPX**
K080 **ASX400**
K026 **ASX445**
K168 **AXD4000**
K176 **AXD4000A**
K180 **AXD7000**
K206 **BRP**
K246 **CESP/CFSP/CGSP**
K216 **DCCC**
K056 **FMAX**
K250 **PMF**
K252 **PMR**
K219 **SPX**
K228 **SRF/SRB**
K232 **SUF**
K236 **SRM2**
K244 **SRM2Ø40,Ø50**
K248 **TSMP**
K208 **VFX5**
K212 **VFX6**
K077 **VOX400**
K099 **VPX200**
K127 VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K113 **VPX300**
K137 VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K085 **WJX09**
K092 **WJX14**
K052 **WSF406W**
K016 **WSX445**
K062 **WWX200**
K067 **WWX400**
K260 **OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT**

OBJAŚNIENIA SYMBOLI

Wykaz KAPR (Kąt przystawienia)

15° KAPR	15°
30° KAPR	30°
45° KAPR	45°
50° KAPR	50°
60° KAPR	60°
84° KAPR	84°
90° KAPR	90°
R KAPR	R

● : Standard magazynowy.
★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

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

RODZAJ OBRÓBKI

Obróbka wykańczająca

Obróbka średnia

Obróbka zgrubna

Materiał przedmiotu obrabianego

Pierwszy wybór

Drugi wybór

KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Obróbka ogólna **WSX445** 45° KAPR	5	●Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ●Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu. ●Wysoka skuteczność odprowadzania wióra.	Ø40 — Ø200	P M K N S H	K016
Obróbka ogólna **ASX445** 45° KAPR	6	●Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20° ●Mocowanie płytki na wkręt. ●Duży wybór łamaczy wióra. ●Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węglika spiekanego.	Ø50 — Ø315	P M K N S H	K026
Obróbka ogólna **AHX440S** 50° KAPR	3	●Siedmiokątna płytka dwustronna. ●Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ●Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø40 — Ø160	P M K H	K034
Obróbka ogólna **AHX475S** 15° KAPR	1.6	●Siedmiokątna płytka dwustronna. ●Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ●Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P K H	K038
Obróbki Ogólnej **AHX640S** 50° KAPR	6	●Siedmiokątna płytka dwustronna. ●Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ●Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø63 — Ø200	P M S H K	K042
Obróbka żeliwa z dużym posuwem **AHX640W** 50° KAPR	6	●Siedmiokątna płytka dwustronna. ●Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ●Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø80 — Ø315	K	K049
Obróbka żeliw z dużym posuwem NEW **WSF406W** 84° KAPR	7	●Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ●Regulacja bicia krawędzi skrawającej. ●Wyższa gładkość powierzchni. ●Mniejsze wykruszenia krawędzi.	Ø80 — Ø250	K	K052
Obróbka wykańczająca z dużym posuwem **FMAX** 90° KAPR	2	●Głowica FMAX do ultrawydajnej i precyzyjnej obróbki wykończającej. ●Lekki korpus o wysokiej sztywności, ekonomia i wielozadaniowość ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø125	K N	K056
Frezowanie kształtowe uniwersalne **WJX09** 	1.2	●Płytki negatywne. ●Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ●Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø66	P M K S H	K085

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Frezowanie kształtowe uniwersalne **WJX14** 	2.0	●Płytki negatywne. ●Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ●Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P M K S H	K092
Frezowanie kształtowe uniwersalne **AJX** 	1.2	●Płytka pozytywna 15°. ●Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. ●Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P M K S H	K194
Frezowanie wielofunkcyjne materiałów trudnoobrabialnych **ARP** R KAPR	5 — 6	●Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. ●Silne zamocowanie płytek. ●Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø100	M S	K254
Frezowanie kształtowe uniwersalne **BRP** R KAPR	6 — 8	●Płytka pozytywna 11°. ●Płytka wieloostrzowa o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej. ●Dostępny szeroki asortyment narzędzi. ●Zalecany do obróbki form.	Ø40 — Ø100	P M K S H	K206
Obróbka ogólna NEW **WWX200** 90° KAPR	5	●Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ●Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ●Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø40 — Ø160	P M K N S H	K062
Obróbka ogólna **WWX400** 90° KAPR	8.2	●Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ●Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ●Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø50 — Ø250	P M K N S H	K067
Obróbka żeliw **VOX400** 90° KAPR	10	●Pionowo mocowane płytki z mocną krawędzią skrawającą. ●Ekonomiczne płytki z 8 krawędziami skrawającymi. ●Mocowanie płytki na wkręt.	Ø50 — Ø250	K	K077
Obróbka ogólna **ASX400** 90° KAPR	10	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø50 — Ø250	P M K N S H	K080
Frezowanie kształtowe uniwersalne do obróbki wysokowydajnej **VPX200** 90° KAPR	8	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø63	P M K N S H	K099

KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Głowica nasadzana **VPX200** 90° KAPR	35 — 42	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø50	P M K N S	K129
Frezowanie kształtowe uniwersalne do obróbki wysokowydajnej **VPX300** 90° KAPR	11	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø80	P M K N S H	K113
Głowica nasadzana **VPX300** 	31 — 63	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø80	P M K N S	K138
Frez wielozadaniowy **APX3000** 90° KAPR	10	●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø32 — Ø100	P M K N S H	K146
Głowica nasadzana **APX3000** 	37 46	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 Ø50	P M K N S	K161
Frez wielozadaniowy **APX4000** 90° KAPR	15	●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø40 — Ø160	P M K S H	K153
Głowica nasadzana **APX4000** 	42 56	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 Ø63	P M K S	K165
Obróbka stopów aluminium i materiałów trudnoobrabialnych **AXD4000** 90° KAPR	14.8 15.5	●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Płytka o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ●Do obróbki szybkościowej. ●Obróbka wielofunkcyjna. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø125	N S	K168
Do wysokowydajnej obróbki stopów aluminium z bardzo dużymi prędkościami skrawania **AXD4000A** 90° KAPR	14.8 15.5	●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Płytka o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ●Do obróbki ciągłej z bardzo dużymi prędkościami skrawania. ●Obróbka wielofunkcyjna.	Ø50	N	K176

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Obróbka stopów aluminium i materiałów trudnoobrabialnych **AXD7000** 90° KAPR	**20.4** **21**	●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Płytka o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ●Do obróbki szybkościowej. ●Obróbka wielofunkcyjna. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	**Ø50 — Ø125**	N	**K180**
Głowica nasadzana **SPX** 90° KAPR	**58**	●Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ●Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	**Ø63** **Ø80**	P M K S	**K220**
Głowica nasadzana **ASPX** 90° KAPR	**54 — 75**	●Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ●Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ●Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	**Ø50 — Ø80**	S	**K224**
ASPX 90° KAPR	**127**	●Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ●Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ●Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	**Ø80**	S	**K225**
VFX5 90° KAPR	**26 — 75**	●Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ●Konstrukcja o wysokiej sztywności. ●Niezawodny mechanizm mocowania. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	**Ø40 — Ø80**	S	**K208**
VFX6 90° KAPR	**31 — 90**	●Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ●Konstrukcja o wysokiej sztywności. ●Niezawodny mechanizm mocowania. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	**Ø63 — Ø100**	S	**K212**

KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
WSX445 45° KAPR	5	●Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ●Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu. ●Wysoka skuteczność odprowadzania wióra. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø63	P M K N S H	K016
ASX445 45° KAPR	6	●Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20°. ●Mocowanie płytki na wkręt. ●Duży wybór łamaczy wióra. ●Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węglika spiekanego.	Ø50 Ø63	P M K N S H	K026
WWX200 NEW 90° KAPR	5	●Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ●Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ●Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø25 — Ø50	P M K N S H	K062
WWX400 90° KAPR	8.2	●Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ●Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ●Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø50 — Ø80	P M K N S H	K067
ASX400 90° KAPR	10	●Płytki klasy M o wysokiej tolerancji. ●Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy. ●Mocowanie płytki na wkręt.	Ø40 — Ø63	P M K N S H	K080
VPX200 90° KAPR	8	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø50	P M K N S H	K099
VPX300 90° KAPR	11	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø50	P M K N S H	K113
APX3000 90° KAPR	10	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø12 — Ø63	P M K N S H	K146
APX4000 90° KAPR	15	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø25 — Ø63	P M K S H	K153

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
AXD4000 90° KAPR	14.8 15.5	●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Płytka o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ●Do obróbki szybkościowej. ●Obróbka wielofunkcyjna. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø20 — Ø40	N S	K168
AXD7000 90° KAPR	20.4 21	●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Płytka o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ●Do obróbki szybkościowej. ●Obróbka wielofunkcyjna. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø50	N	K180
AQX 90° KAPR	7.4 — 55	●Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø50	P M K N S H	K186
AJX	0.6 — 1.2	●Płytka pozytywna 13° i 15°. ●Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. ●Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø63	P M K S H	K194
WJX09	1.2	●Frezowanie kształtowe uniwersalne. ●Płytki negatywne. ●Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ●Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40	P M K S H	K085
WJX14	2.0	●Frezowanie kształtowe uniwersalne. ●Płytki negatywne. ●Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ●Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50	P M K S H	K092
ARP R KAPR	5 — 6	●Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. ●Silne zamocowanie płytek. ●Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø50	M S	K254
VPX200 **Długa krawędź skrawająca** 90° KAPR	14 — 42	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø20 — Ø40	P M K N S	K127
VPX300 **Długa krawędź skrawająca** 90° KAPR	21 — 42	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40	P M K N S	K137

KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
APX3000 **Długa krawędź skrawająca** 90° KAPR	28 — 55	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania.	Ø20 — Ø40	P M K N S	K160
APX4000 **Długa krawędź skrawająca** 90° KAPR	56 84	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø40 Ø50	P M K S	K164
DCCC 90° KAPR	27 — 83	●Różne kąty linii śrubowej rowków zapobiegają drganiom narzędzia podczas obróbki.	Ø25 — Ø40	P M K	K216
SPX 90° KAPR	110 — 261	●Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ●Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	Ø63	P M K S	K219
SRF/SRB R KAPR	5 — 17	●Krawędź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą krawędź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach palcowych. ●Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. ●Możliwy chwyt z węglika spiekanego.	Ø10 — Ø32	P K N H	K228
SUF R KAPR	1.5 — 5.2	●Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. ●Łagodne przejście.	Ø10 — Ø32	P M K H	K232
SRM2 R KAPR	12 — 44	●Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form. ●Korpus o wysokiej sztywności. ●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Przelotowy kanał do chłodziwa.	Ø16 — Ø32	P M K S H	K236
SRM2 Ø40/Ø50 R KAPR	54 63	●Najlepsza do obróbki zgrubnej form. ●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Korpus o wysokiej sztywności.	Ø40 Ø50	P K	K244
CESP•CFSP•CGSP 30° KAPR 45° KAPR 60° KAPR	5.9 — 10.2	●Frezowanie płaszczyzn. ●Ostra krawędź skrawająca z płytkami pozytywnymi 11°. ●Możliwość fazowania 30°, 45° i 60°.	Ø8 — Ø32	P K	K246

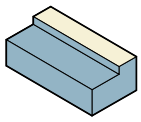
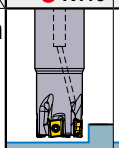
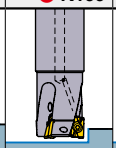
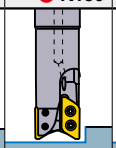
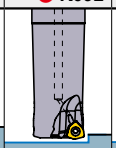
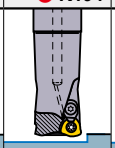
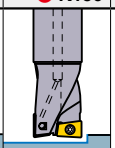
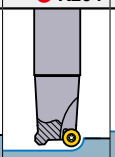
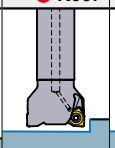
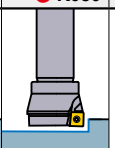
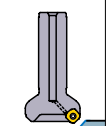
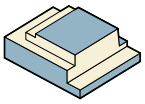
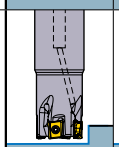
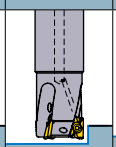
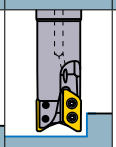
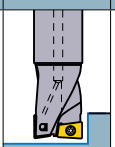
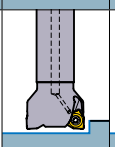
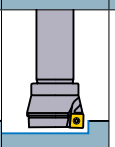
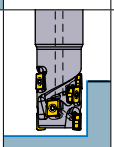
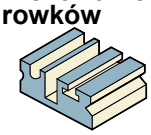
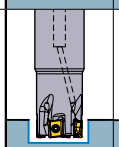
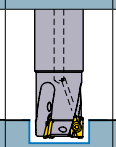
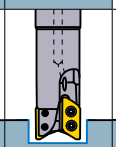
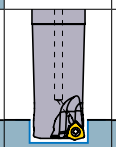
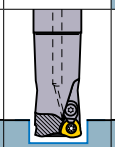
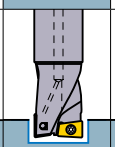
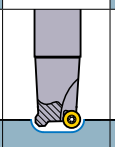
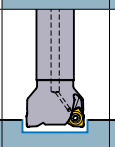
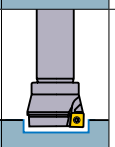
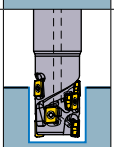
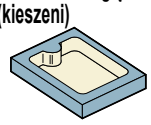
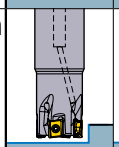
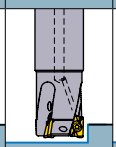
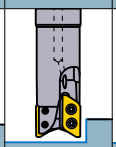
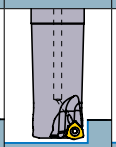
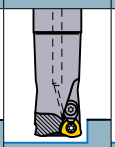
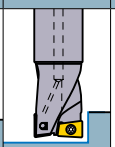
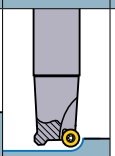
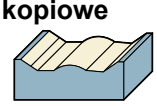
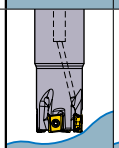
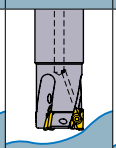
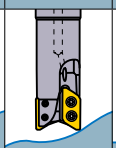
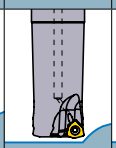
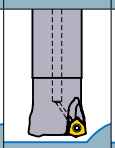
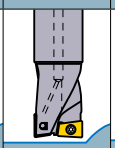
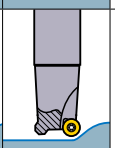
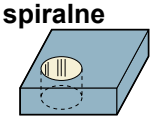
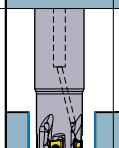
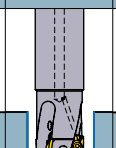
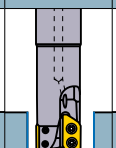
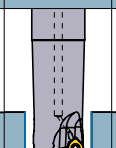
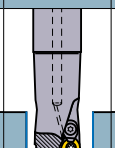
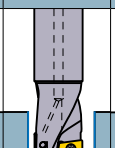
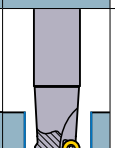
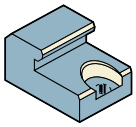
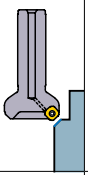
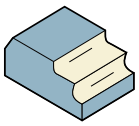
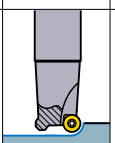
Nazwa produktu · Kształt głowicy	**APMX** (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
TSMP 90° KAPR	**11 — 18**	●Do frezowania rowków teowych o szerokości 14, 18, 22. ●Płytki rombowe 86°, płytki pozytywne 11°. ●Możliwość frezowania naroży i planowania od tyłu.	**Ø25 — Ø40**	P K	**K248**
PMF	**0.1**	●Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem. ●Najwyższa prostoliniowość. ●Najwyższa dokładność ścianek.	**Ø50 — Ø80**	P K	**K250**
PMR	**11**	●Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem. ●Możliwość frezowania w kierunku poziomym i zagłębiania skośnego. ●Unikatowy, krzywoliniowy kształt krawędzi skrawającej zapewnia wysoką sztywność i niskie opory skrawania.	**Ø50 — Ø63**	P K	**K252**

KLASYFIKACJA (GŁOWICE MOCOWANE NA GWINT)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
ASX400 90° KAPR	10	●Płytki klasy M o wysokiej tolerancji. ●Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy. ●Mocowanie płytki na wkręt. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 Ø40	P M K N S H	K080
APX3000 90° KAPR	10	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø16 — Ø40	P M K N S H	K146
APX4000 90° KAPR	15	●Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ●Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ●Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø25 — Ø40	P M K S H	K153
AXD4000 NEW 90° KAPR	14.8 I 15	●Chłodzenie wewnętrzne. ●Płytki o niskich oporach skrawania. ●Wysoka dokładność wyważenia. ●Najwyższa dokładność ścianek. ●Frezowanie kształtowe uniwersalne.	Ø25 — Ø40	P N S	K168
AQX 90° KAPR	7.4 I 18	●Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø40	P M K N S H	K186
VPX200 90° KAPR	8	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø40	P M K N S H	K099
VPX300 90° KAPR	11	●Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ●Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40	P M K N S H	K113
AJX	0.6 — 1.2	●Płytka pozytywna 13° i 15°. ●Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. ●Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø40	P M K S H	K194
WJX09	1.2	●Frezowanie kształtowe uniwersalne. ●Płytki negatywne. ●Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ●Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ●Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40	P M K S H	K085

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
ARP R KAPR	5 — 6	●Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. ●Silne zamocowanie płytek. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40	M S	K254
BRP R KAPR	4 — 6	●Płytka pozytywna 11°. ●Płytka wieloostrzowa o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej. ●Dostępny szeroki asortyment narzędzi. ●Zalecany do obróbki form.	Ø16 — Ø42	P M K S H	K206
SRF/SRB R KAPR	8 — 17	●Krawędź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą krawędź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach palcowych. ●Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. ●Możliwy chwyt z węglika spiekanego. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32	P K N H	K228
SUF R KAPR	2.1 — 5.2	●Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. ●Łagodne przejście. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32	P M K H	K232
SRM2 R KAPR	12 — 44	●Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form. ●Korpus o wysokiej sztywności. ●Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ●Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32	P M K S H	K236

KLASYFIKACJA

Rodzaj obróbki \ Nazwa produktu	Frez Uniwersalny							Ogólna			Długa Krawędź Skrawająca	
	VPX200 VPX300	APX3000 APX4000	AXD4000 AXD7000	WJX09 WJX14	AJX	AQX	ARP	WWX200 WWX400	ASX400	ASX445 WSX445	VPX200 VPX300 Długa Krawędź Skrawająca	
	➲ K099 ➲ K113	➲ K146 ➲ K153	➲ K168 ➲ K180	➲ K085 ➲ K092	➲ K194	➲ K186	➲ K254	➲ K062 ➲ K067	➲ K080	➲ K026 ➲ K016	➲ K127 ➲ K137	
Frezowanie płaszczyzn 												
Frezowanie odsadzeń 												
Frezowanie rowków 												
Frezowanie wgłębień (kieszeni) 												
Frezowanie kopiowe 												
Wiercenie spiralne 												
Fazowanie 												
Frezowanie promieni 												

Długa Krawędź Skrawająca					Kuliste/Z Zaokrąglonym Narożem				Do zastosowań specjalnych			
APX3000 **APX4000** Długa Krawędź Skrawająca	**DCCC**	**VFX5** **VFX6**	**ASPX**	**SPX**	**SRM2**	**SRM2** **Ø40/Ø50**	**SRF/SRB** Do obróbki wykańczającej	**SUF** Do obróbki wykańczającej	**CESP** **CFSP** **CGSP**	**TSMP**	**PMF**	**PMR**
K160 K164	K216	K208 K212	K224	K219	K236	K244	K228	K232	K246	K248	K250	K252

*1 Frezowanie rowków pryzmatycznych *2 Frezy do rowków teowych *3 Frezowanie osiowo-wgłębne

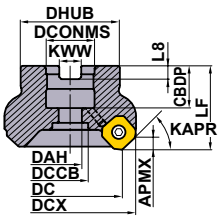
FREZOWANIE PŁASZCZYZN <OBRÓBKA OGÓLNA>

45° KAPR

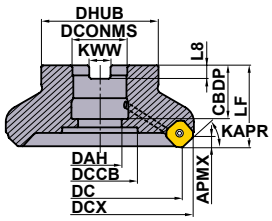
WSX445

P M K N S H

Rys.1
ø40
ø50
ø63
ø80



Rys.2
ø100
ø125



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU PRAWYM

KAPR : 45°
GAMP : +17° GAMF : -6°—+1°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm) DCX	LF	DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
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

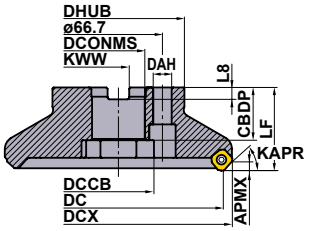
CZĘŚCI ZAPASOWE

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

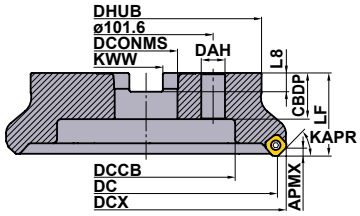
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4R=3,5

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

Rys.3
ø160



Rys.4
ø200



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU LEWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm) DCX	LF	DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
80	**WSX445-080A04AL**	★	●	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1
100	**WSX445-100B05AL**	★	●	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2
125	**WSX445-125B06AL**	★	●	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2
160	**WSX445-160C07NL**	★	–	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3

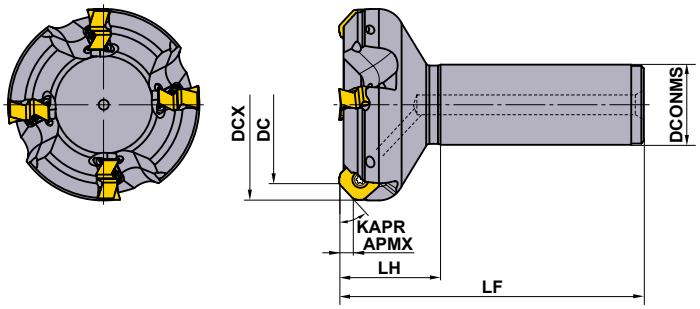
Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.
Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 80-100 używać metrycznej śruby ustalającej typu FMC.
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-160 używać śruby ustalającej typu FMB.
* WT : Masa freza

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

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

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

WYMIARY MONTAŻOWE ➤ K020
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm) DCX	LF	DCONMS	LH	WT* (kg)	APMX (mm)
40	**WSX445R4003SA32M**	★	●	3	Podziałka rzadka	52.8	125	32	40	0.8	5
40	**WSX445R4004SA32M**	★	●	4	Podziałka gęsta	52.8	125	32	40	0.8	5
50	**WSX445R5003SA32M**	★	●	3	Podziałka rzadka	62.9	125	32	40	1.0	5
50	**WSX445R5004SA32M**	★	●	4	Podziałka gęsta	62.9	125	32	40	1.0	5
63	**WSX445R6304SA32M**	★	●	4	Podziałka rzadka	75.9	125	32	40	1.2	5
63	**WSX445R6305SA32M**	★	●	5	Podziałka gęsta	75.9	125	32	40	1.2	5

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

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

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

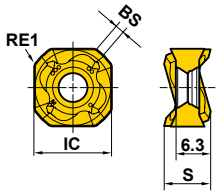
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA

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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Kierunek pracy narzędzia	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	Cermetal NEW MX3030	Węglik spiekany TF15	IC	S	BS	RE1	Geometria
	SNGU140812ANFR-L	G	R	F													●	14	8.4	1.5	1.2	
	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	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

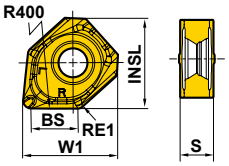
● = NEW

PŁYTKI DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie : **E :** Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC5020	MP6120	VP15TF	Cermetal MX3020	INSL	W1	S	BS	RE1	Geometria
	WNGU1406ANEN8C-M	G	E	●	●	●	●	16.87	16.87	6	8	1.0	

■ INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH

Rys.1

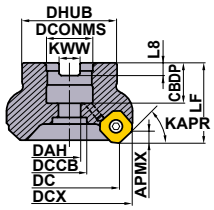
Rys.2

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.

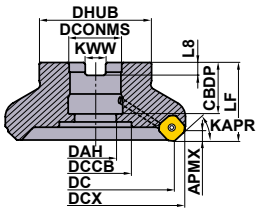
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC NASADZANYCH

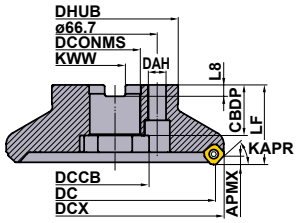
Rys.1
ø40
ø50
ø63
ø80



Rys.2
ø100
ø125



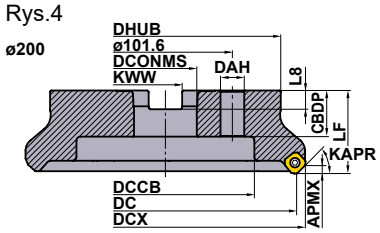
Rys.3
ø160



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

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

Rys.4



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
160	**WSX445-160C07NR**	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	**WSX445-160C10NR**	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	**WSX445-160C16NR**	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	**WSX445-160C07NL**	40	40	14	56	100	16.4	9	3
200	**WSX445-200C08NR**	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4
200	**WSX445-200C12NR**	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4
200	**WSX445-200C20NR**	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4

■ WSX445 Prędkość skrawania
Obróbka na sucho i mokro

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	MV1020 Prędkość skrawania **Vc**(m/min)		MV1030 Prędkość skrawania **Vc**(m/min)	
			Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	300 (200—400)	220 (120—320)	250 (200—300)	150 (100—200)
P	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—350HB	260 (170—350)	200 (100—300)	220 (170—270)	120 (80—160)
P	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280—350HB	180 (100—250)	150 (100—200)	180 (100—250)	120 (80—160)
M	Stal nierdzewna	—	—	—	200 (150—250)	—
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	240 (130—350)	200 (130—250)	160 (110—240)	150 (100—200)
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	220 (80—350)	180 (80—230)	180 (110—250)	140 (80—200)

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**
P						Łamacz wióra L	
	Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MV1020	—	300 (200—400)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			MV1030	—	250 (200—300)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			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	MV1020	—	260 (170—350)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			MV1030	—	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			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 ulepszane 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
M						Łamacz wióra L	
	Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	MV1030	—	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			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
K						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	MV1020	—	240 (130—350)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			MV1030	—	160 (110—240)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			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	MV1020	—	220 (80—350)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			MV1030	—	180 (110—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0
			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
H						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).

(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	—	—	—	—
	0.15 (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	—	—	—	—
	0.15 (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	—	—	—	—
	0.15 (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	—	—	—	—	—	—
	0.15 (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	0.2 (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	—	—	—	—
	0.15 (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 M,R		Łamacz wióra R,H					
	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	—	—	—	—

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**
P						Łamacz wióra L	
	Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MV1020	–	220 (120–320)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			MV1030	–	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			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	MV1020	–	200 (100–300)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			MV1030	–	120 (80–160)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			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 ulepszane 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
M						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
K						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	MV1020	–	200 (130–250)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			MV1030	–	150 (100–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			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	MV1020	–	180 (80–230)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			MV1030	–	140 (80–200)	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
			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
N						Łamacz wióra L	
	Stopy aluminium	–	TF15	–	≥ 300	0.15 (0.1–0.2)	≤ 1.0
S						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
	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	—	—	—	—
	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
	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	—	—	—	—

FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA>

45° KAPR

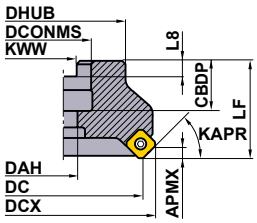
F R

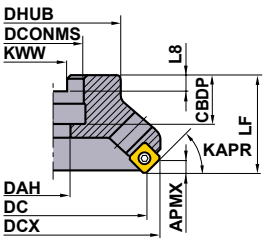
ASX445

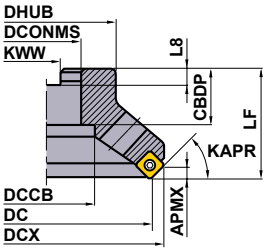
P M K N S H

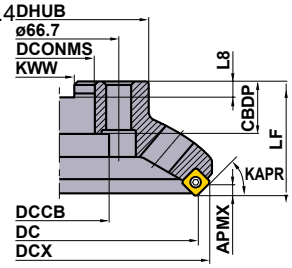
ø50, ø63

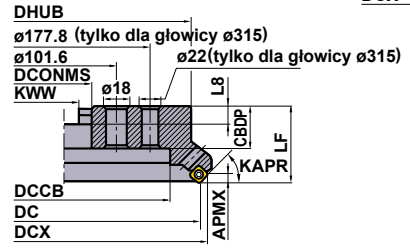
Powyżej ø80

Rys.1


Rys.2


Rys.3


Rys.4


Rys.5


■ GŁOWICA NASADZANA

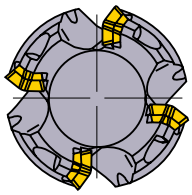
KAPR :45°
GAMP:+20°—+23° GAMF:-13°—-10°

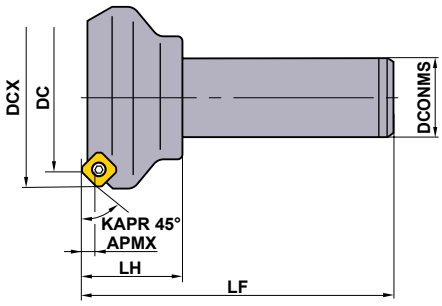
Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Dostępność L		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	DCX	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
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.

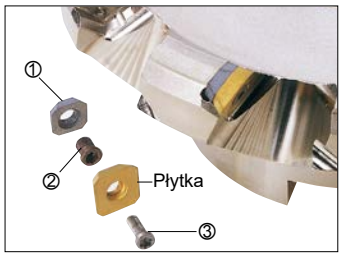




Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

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



CZĘŚCI ZAPASOWE

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

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

Klucz	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. 2. Klucz trzpieniowy sześciokątny — Dołączony klucz trzpieniowy sześciokątny jest przeznaczony do zamocowania gniazda i płytki podporowej. Rozmiar klucza: 3,5 mm.
Części zapasowe	Należy używać oryginalnych części dostarczonych wraz z frezem. Użycie nieoryginalnych części nie gwarantuje zachowania parametrów technicznych ani bezpieczeństwa pracy.

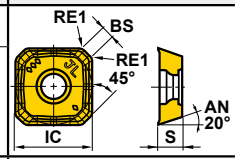
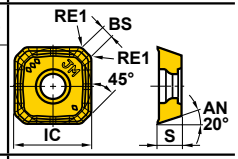
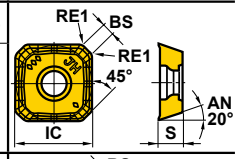
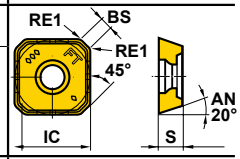
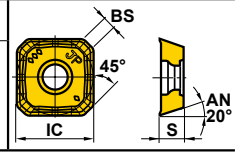
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

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
S : Fazka+zaszlifowanie **T :** Fazka

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	NEW MV1030	F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	VP45N	Cermetal NEW MX3030	NX4545	Węglik spiekany HTi10		Wymiary (mm) IC	S	BS	RE1	Geometria
Obróbka wykańczająca-lekka	Łamacz wióra JL	**SEET13T3AGEN-JL**	E	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	
Obróbka lekko-półciężka	Łamacz wióra JM	**SEMT13T3AGSN-JM**	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	
Obróbka zgrubna-ciężka	Łamacz wióra JH	**SEMT13T3AGSN-JH**	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						13.4	3.97	1.9	1.5	
Obróbka zgrubna żeliwa	Łamacz wióra FT	**SEMT13T3AGSN-FT**	M	S	●	●		●														13.4	3.97	1.9	1.5	
Do stopów aluminium	Łamacz wióra JP	**SEGT13T3AGFN-JP**	G	F																●		13.4	3.97	2.2	—	

● = NEW

■ 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.

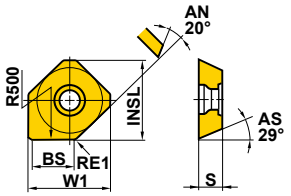
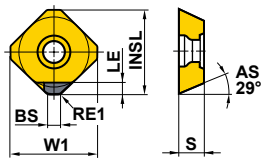
● : **Standard magazynowy. (Po 10 płytek w opakowaniu)**
(Płytki wygładzające z CBN i PCD są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu)

PŁYTKI DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

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
S : Fazka+zaszlifowanie **T :** Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC5020	Pokrywany VP15TF	Cermetal NX2525	Cermetal pokrywany VP25N	Węglik spiekany HTi05T	CBN MB710	PCD MD220	Wymiary (mm) INSL	LE	W1	S	BS	RE1	Geometria
	WEEW13T3AGER8C	E	E	●	●			●			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 (Płytka może ulec zniszczeniu wskutek zbyt dużych obciążeń skrawania).
Uwaga 3) Zalecana głębokość skrawania ap = 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 (ap) wynosi 0.2–0.5 mm, a posuw na ząb (fz) do 0.2 mm/ząb.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ **N001**
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ **P001**

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

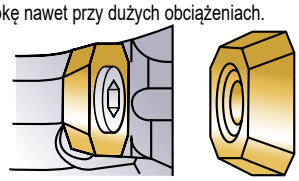
Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka	
					Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**MV1020**	300 (200—400)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			MV1030	275 (200—350)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			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**
			MX3030	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
			NX4545	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	**MV1020**	260 (170—350)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			MV1030	235 (170—300)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			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**
			MX3030	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
			NX4545	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
		280—350HB	**MV1020**	180 (100—250)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			MV1030	165 (100—230)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			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**
			MX3030	100 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
			NX4545	100 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
M	Stal nierdzewna	≤270HB	**MV1030**	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH**
			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**
			MX3030	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	**JL**	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	—	—
			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	**MV1020**	240 (130—350)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH FT**
			MV1030	190 (130—250)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH FT**
			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	**MV1020**	220 (80—350)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH FT**
			MV1030	110 (80—150)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	**JM**	0.3 (0.2—0.4)	**JH FT**
			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 (Inconel®718, 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^{-1})=(1000×prędkość skrawania)÷(3.14×DC)
●Posuw stołu (mm/min)=posuw na ostrze×liczba płytek×obroty freza

CHARAKTERYSTYKA

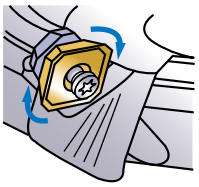
■ GŁOWICA O DŁUGIEJ ŻYWOTNOŚCI, ZAPEWNIAJĄCA STABILNĄ OBRÓBKĘ, WYSOKĄ DOKŁADNOŚĆ

Płytka podporowa z węglika spiekanego z opracowanym przez Mitsubishi mechanizmem zapobiegającym przemieszczaniu się płytek podczas obróbki zapewnia doskonałe mocowanie płytki i umożliwia stabilną obróbkę nawet przy dużych obciążeniach.

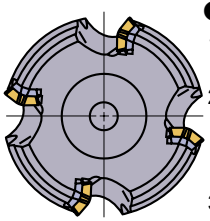


Głowica freza jest wykonana ze specjalnej stali stopowej żarowytrzymałej. Specjalna obróbka powierzchniowa poprawia odporność na korozję.

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

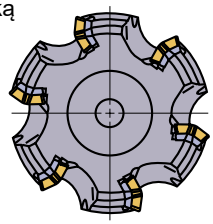


■ ZALECANY DO RÓŻNYCH ZASTOSOWAŃ



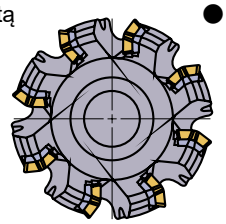
● Typ z podziałką rzadką

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

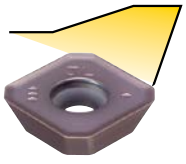
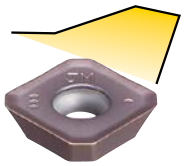
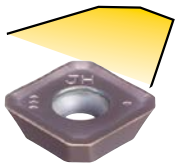
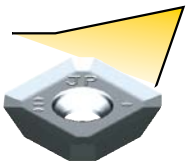
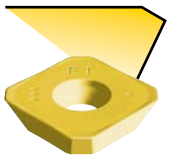
1. Pierwszy wybór dla żeliwa, stali hartowanej i stopów żaroodpornych.
2. Do obróbki płytkiej z małym posuwem i z odprowadzaniem wióra o małej objętości.



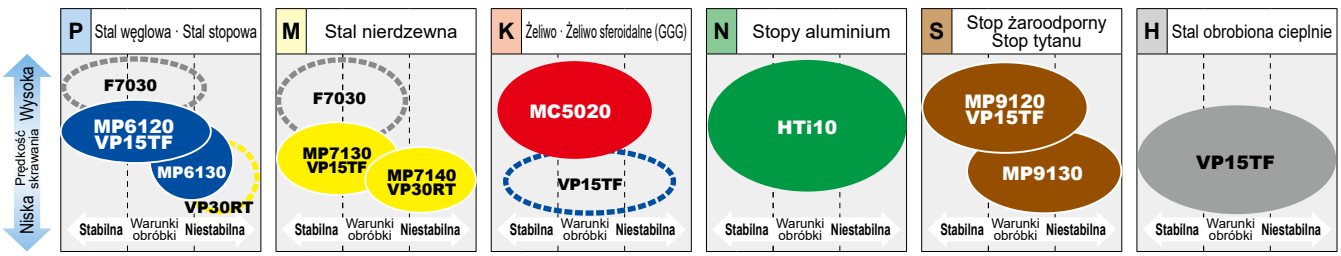
● Typ z podziałką bardzo gęstą

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

■ ŁAMACZE WIELOZADANIOWE

JL Łamacz do obróbki wykańczającej i lekkiej	JM Łamacz do obróbki lekkiej i półciężkiej	JH Obróbka średnia i ciężka	JP Łamacz do obróbki aluminium	FT Łamacz do obróbki zgrubnej żeliwa
				
Płytka 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.	Płytka 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.
①Mała sztywność przedmiotu obrabianego.	**①Obróbka ogólna.**	**①Obróbka przerywana. ②Do usuwania zendry.**	**①Frezowanie ogólne aluminium i metali nieżelaznych .**	**①Do obróbki zgrubnej żeliwa pokrytego zendrą.**

■ GATUNKI PŁYTEK DO SZEROKIEGO ASORTYMENTU MATERIAŁÓW



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

FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA>

AHX440S/475S/640S

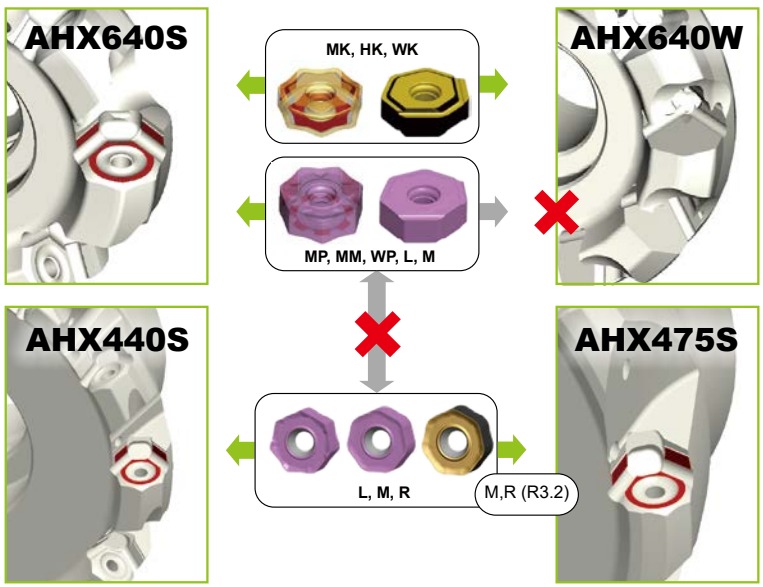
Tabela doboru (liczba krawędzi skrawających i parametry skrawania)

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 posuwy są identyczne jak zalecane parametry skrawania dla stali węglowych i stopowych.

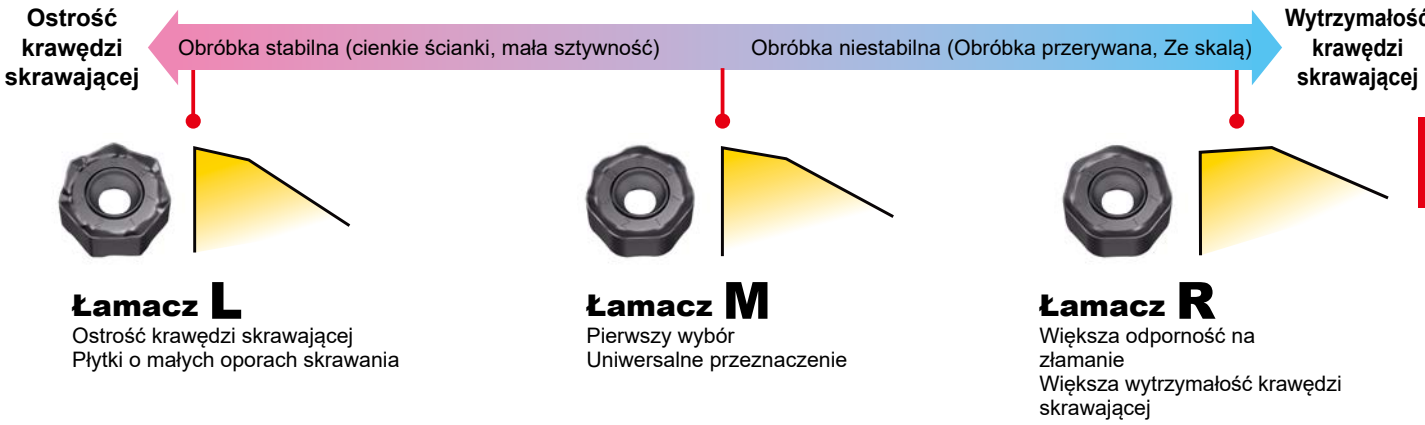
Kompatybilność z płytkami do głowic serii AHX

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



Łamacz L
Ostrość krawędzi skrawającej
Płytki o małych oporach skrawania

Łamacz M
Pierwszy wybór
Uniwersalne przeznaczenie

Łamacz R
Większa odporność na złamanie
Większa wytrzymałość krawędzi skrawającej

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

Płytka wygładzająca do głowicy AHX640S

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

P

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

K

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

FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA>

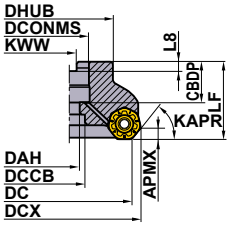
50° KAPR

AHX440S

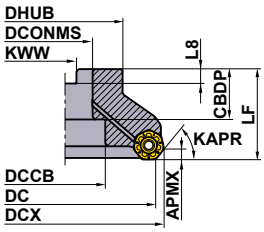
P M K N S H

KAPR : 50°
GAMP : -6° GAMF : -7°

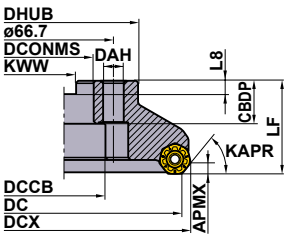
Rys. 1
ø40 ø50 ø63 ø80



Rys. 2
ø100 ø125



Rys. 3
ø160



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCX	DCONMS	Rys.	WT * (kg)	APMX (mm)
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	* Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)
AHX440S	TS35R	TKY15T

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

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca: Z kanałem chłodzącym – Numer zamówieniowy	Śruba ustalająca: Bez kanału chłodzącego – Numer zamówieniowy	Rys.	Wymiary (mm) a	b	c	d	e	f	g	Geometria
AHX440S-040A○○AR	HSC08025H	HSC08040	1	13	M8×1.25	33	8	5	–	–	Rys.1
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	–	–	Rys.2
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	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	–	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	

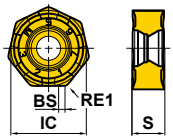
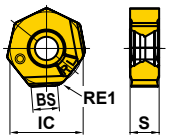
Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

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

PŁYTKI

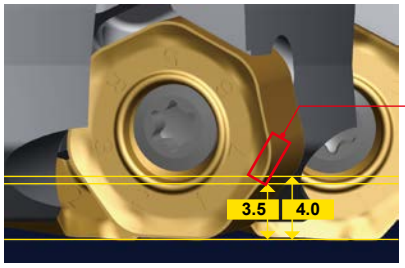
Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
H	Stal hartowana	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◕ : Obróbka ogólna ✲ : Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	NEW MV1030	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MC5020	VP15TF	Wymiary (mm) IC	RE1	BS	S	APMX	Geometria
Obróbka stabilna		**NNMU130508ZER-L**	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.77	3	
Obróbka ogólna		**NNMU130508ZEN-M**	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.57	✱4	
		NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.57	✱4	
Obróbka niestabilna		**NNMU130532ZEN-R**	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.47	✱4	
Obróbka wykańczająca	Z krawędzią wygładzającą	**WNEU1305ZEN4C-M**	E	E			●				●	★	13.4	2.7	4	5.1	0.5	

✱ Gdy płytka wygładzająca nie jest stosowana, APMX = 3.5mm

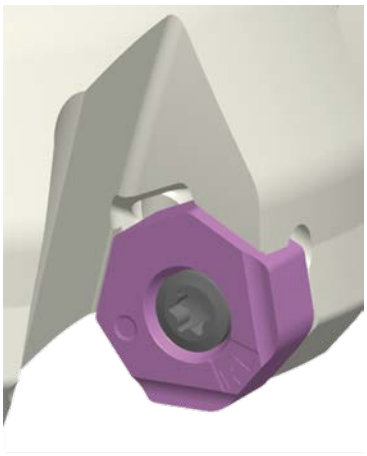
● = NEW



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.

WYMIARY MONTAŻOWE ➤ K047
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	**Vc** (m/min)	**fz** (mm/ząb)	**ap** (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**MV1020**	300 (200－400)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			MV1030	245 (190－300)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			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	**MV1020**	260 (170－350)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			MV1030	210 (150－270)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			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	**MV1020**	180 (100－250)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			MV1030	135 (90－180)	0.3 (0.2－0.4)	≤3
			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
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	**MV1030**	185 (120－250)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			MP7130,VP15TF	200 (150－250)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			MP7140	180 (120－230)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
		> 200HB	**MV1030**	140 (80－200)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			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
K	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	**MV1020**	240 (130－350)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			MV1030	185 (120－250)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			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	**MV1020**	220 (80－350)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			MV1030	150 (100－200)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			MC5020	170 (150－200)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
			VP15TF	140 (100－180)	0.2 (0.1－0.3)	≤3
H	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)
M	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)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**MP6120,VP15TF**	250(200—300)	0.3(0.2—0.4)	≤0.5
	Stal węglowa, Stal stopowa	180—280HB	**MP6120,VP15TF**	220(170—270)	0.3(0.2—0.4)	≤0.5
		280—350HB	**MP6120,VP15TF**	140(100—180)	0.3(0.2—0.4)	≤0.5
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	**MP6120,VP15TF**	140(100—180)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
	Stale ulepszane cieplnie	35—45HRC	**MP6120,VP15TF**	140(100—180)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	**VP15TF**	125(100—150)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
		> 200HB	**VP15TF**	100(75—125)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	**VP15TF**	125(100—150)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
		> 200HB	**VP15TF**	100(75—125)	0.15(0.1—0.2)	≤0.5
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	**VP15TF**	80(60—100)	0.1(0.05—0.15)	≤0.5
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	**VP15TF**	70(50—90)	0.1(0.05—0.15)	≤0.5
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**MC5020**	320(250—400)	0.3(0.2—0.4)	≤0.5
			VP15TF	220(150—300)	0.3(0.2—0.4)	≤0.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	**MC5020**	250(200—300)	0.2(0.1—0.3)	≤0.5
			VP15TF	200(150—250)	0.2(0.1—0.3)	≤0.5
		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	**MC5020**	220(200—250)	0.2(0.1—0.3)	≤0.5
			VP15TF	170(150—200)	0.2(0.1—0.3)	≤0.5
H	Stal hartowana	40—55HRC	**VP15TF**	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).

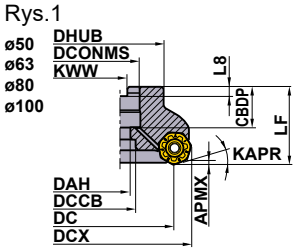
FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA Z DUŻYM POSUWEM>

15° KAPR

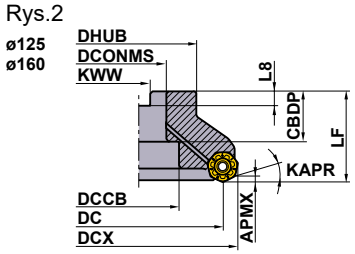
AHX475S

P M K N S H

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR : 15°
GAMP : -6° GAMF : -10°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCX	DCONMS	Rys.	WT * (kg)	APMX (mm)
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 (płytka)
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)

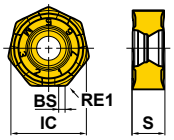
Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego									
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy		a	b	c	d	e	f	g	
AHX475S-050A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	–	–	Rys.1
AHX475S-063A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10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

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
K	Żeliwo	
H	Stal hartowana	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie : E : Z promieniem

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany						Wymiary (mm)					Geometria
					NEW MV1020	NEW MV1030	MP6120	MP6130	MC5020	VP15TF	IC	RE1	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	

● = NEW

WYMIARY MONTAŻOWE ➤ K047
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**MV1020**	**R**	220(170−270)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	**R**	220(170−270)	0.8	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1020	**M**	220(170−270)	1	≤1.6	0.8−1DC
			MV1030	**R**	140(80−200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	**R**	140(80−200)	0.8	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1030	**M**	140(80−200)	1	≤1.6	0.8−1DC
			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	**MV1020**	**R**	200(150−250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	**R**	200(150−250)	0.8	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1020	**M**	200(150−250)	1	≤1.6	0.8−1DC
			MV1030	**R**	120(60−180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	**R**	120(60−180)	0.8	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1030	**M**	120(60−180)	1	≤1.6	0.8−1DC
			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	**MV1020**	**R**	150(100−200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	**R**	150(100−200)	0.6	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1020	**M**	150(100−200)	0.7	≤1.6	0.8−1DC
			MV1030	**R**	90(30−150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	**R**	90(30−150)	0.6	≤1.6	0.5−0.8DC
			MV1030	**M**	90(30−150)	0.7	≤1.6	0.8−1DC
			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 ulepszane 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

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

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	**Vc** (m/min)	**fz** (mm/ząb)	**ap** (mm)	**ae** (mm)
K	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	**MV1020**	**R**	200(150－250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	**R**	200(150－250)	0.8	≤1.6	0.5－0.8DC
			MV1020	**M**	200(150－250)	1	≤1.6	0.8－1DC
			MV1030	**R**	140(80－200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	**R**	140(80－200)	0.8	≤1.6	0.5－0.8DC
			MV1030	**M**	140(80－200)	1	≤1.6	0.8－1DC
			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	**MV1020**	**R**	180(130－230)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	**R**	180(130－230)	0.6	≤1.6	0.5－0.8DC
			MV1020	**R**	180(130－230)	0.7	≤1.6	0.8－1DC
			MV1030	**R**	140(80－200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	**R**	140(80－200)	0.6	≤1.6	0.5－0.8DC
			MV1030	**R**	140(80－200)	0.7	≤1.6	0.8－1DC
			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
H	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

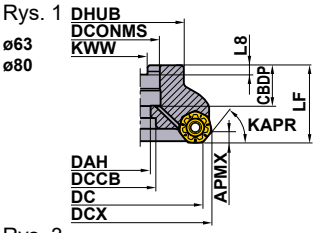
Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

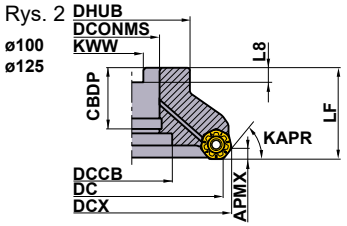
FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA OGÓLNA>

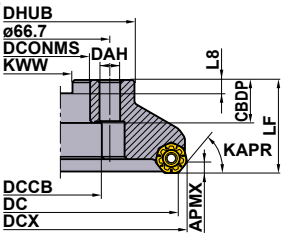
50° KAPR

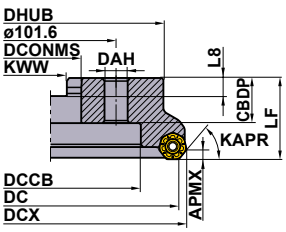
AHX640S

P M K N S H

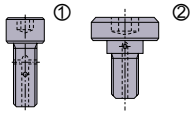
Rys. 1


Rys. 2


Rys. 3


Rys. 4


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø63	HSC10030H	①	
Ø80	HSC12035H		
Ø100	MBA16033H	②	
Ø125	MBA20040H		
Ø160	—	—	
Ø200	—	—	

KAPR : 50°
GAMP : -6° GAMF : -5°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCX	DCONMS	Rys.	WT * (kg)	APMX (mm)
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	Klucz (płytka)
AHX640S	CS5015060T	TKY20T

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

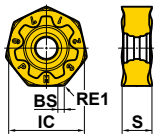
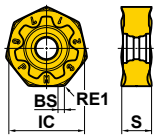
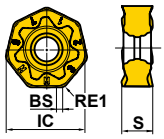
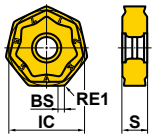
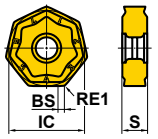
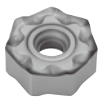
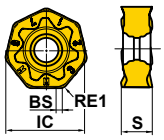
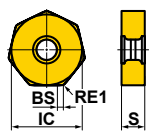
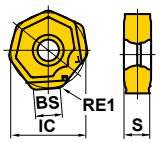
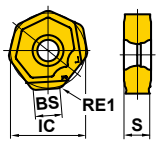
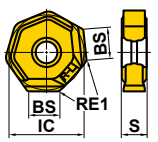
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

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

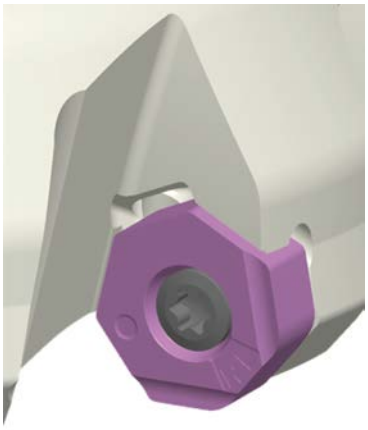
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany									Wymiary (mm)					Geometria
					NEW XC5010	MP6120	MP6130	MP7030	MP9120	MP9130	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE1	BS	S	APMX	
Do stali Obróbka ogólna		**NNMU200708ZEN-M**	M	E		●	●							20	0.8	1	8	6	
Do stali Obróbka ogólna		**NNMU200708ZEN-MP**	M	E								●		20	0.8	1	8	6	
Stale nierdzewne		**NNMU200712ZER-MM**	M	E				●						20	1.2	1	8	6	
Do żeliwa Obróbka ogólna		**NNMU200608ZEN-MK**	M	E	●						●	★	★	20	0.8	1	6.55	6	
Do żeliwa Typ z mocną krawędzią skrawającą		**NNMU200608ZEN-HK**	M	E							●	★	★	20	0.8	1	6.55	6	
Do stopów tytanu i stopów żaroodpornych		**NNMU200712ZER-L**	M	E					●	●				20	1.2	1	8	6	
Do żeliwa Typ z mocną krawędzią skrawającą	NEW	**NNMQ200708ZEN-FT**	M	E	●									20	0.8	1	6.55	6	
Do stali	Z krawędzią wygładzającą	**WNEU2007ZEN7C-M**	E	E		●								20	0.8	7.2	6.9	0.5	
Obróbka ogólna	Z krawędzią wygładzającą	**WNEU2007ZEN7C-WP**	E	E								●		20	0.8	7.1	6.9	0.5	
Do żeliwa	Z krawędzią wygładzającą	**WNEU2006ZEN7C-WK**	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.

● = NEW

WYMIARY MONTAŻOWE ➤ K047
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

■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.

INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	**Vc** (m/min)	**fz** (mm/ząb)	**ap** (mm)	**ae** (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**MP6120**	**M**	250(200－300)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	250(200－300)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	**M**	220(170－270)	0.4(0.3－0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180－280HB	**MP6120**	**M**	220(170－270)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	220(170－270)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	**M**	190(140－240)	0.4(0.3－0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280－350HB	**MP6120**	**M**	140(100－180)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	140(100－180)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	**M**	110(70－150)	0.4(0.3－0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stale ulepszane cieplnie	≤350HB (wyżarzane)	**MP6120**	**M**	140(100－180)	0.15(0.1－0.2)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	140(100－180)	0.15(0.1－0.2)	≤3	≤0.8DC
			MP6130	**M**	110(70－150)	0.25(0.2－0.3)	≤3	≤0.8DC
	Stal narzędziowa stopowa	35－45HRC	**MP6120**	**M**	140(100－180)	0.15(0.1－0.2)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	140(100－180)	0.15(0.1－0.2)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	**M**	110(70－150)	0.25(0.2－0.3)	≤3	≤0.8DC
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	**MP7030**	**MM**	200(150－250)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
	Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	**MP7030**	**MM**	150(100－200)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	**MP7030**	**MM**	140(100－180)	0.15(0.05－0.25)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	**MP7030**	**MM**	200(150－250)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	> 200HB	**MP7030**	**MM**	150(100－200)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	**MP7030**	**MM**	130(100－160)	0.15(0.05－0.25)	≤5	≤0.8DC
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**XC5010**	**MK,FT**	800(500－1000)	0.1(0.1－0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	**MK,HK**	220(150－300)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	**MK,HK**	180(130－230)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	180(130－230)	0.3(0.2－0.4)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	**XC5010**	**MK,FT**	800(500－1000)	0.1(0.1－0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	**MK,HK**	200(150－250)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	**MK,HK**	170(120－220)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	170(120－220)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	**XC5010**	**MK,FT**	800(500－1000)	0.1(0.1－0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	**MK,HK**	170(150－200)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	**MK,HK**	140(100－180)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	**MP**	140(100－180)	0.2(0.1－0.3)	≤5	≤0.8DC
H	Stal hartowana	40－55HRC	**VP15TF**	**MP**	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%.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

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

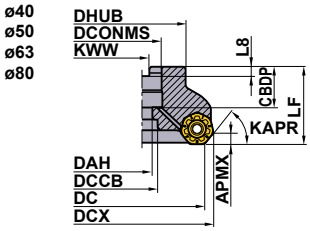
■ Parametry skrawania w przypadku zastosowania płytki wygładzającej

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

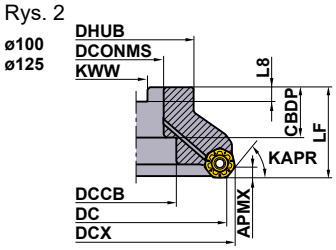
Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.
Uwaga 2) Prosimy stosować płytki z geometrią WP w połączeniu z płytkami z geometrią MP lub M, a płytki z geometrią WK w połączeniu z płytkami z geometrią MK lub HK

WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC AHX440S, AHX475S, AHX640S

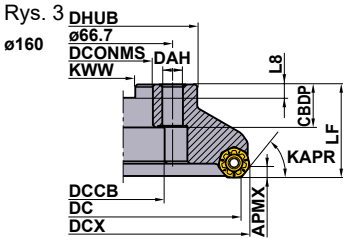
Rys. 1



Rys. 2



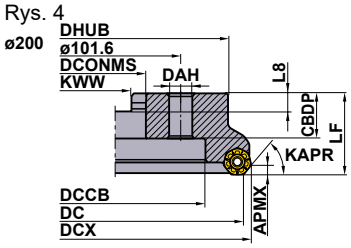
Rys. 3



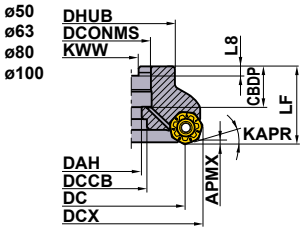
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

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

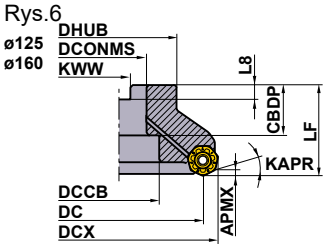
Rys. 4



Rys.5



Rys.6



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

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

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA ŻELIWA Z DUŻYM POSUWEM>

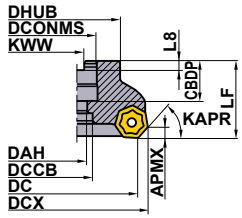
50° KAPR

F R

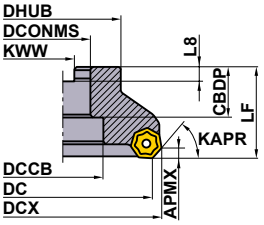
AHX640W

P M **K** N S H

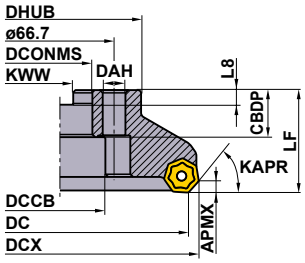
Rys.1 ø80



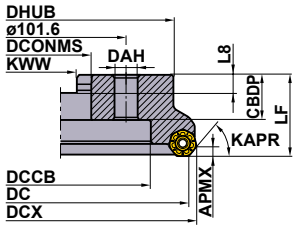
Rys.2 ø100 ø125



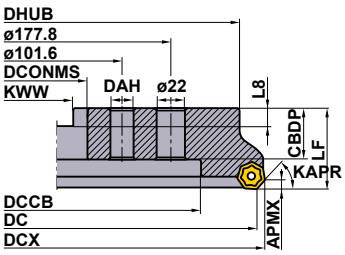
Rys.3 ø160



Rys.4 ø200 ø250



Rys.5 ø315



KAPR :50°
GAMP:-6° GAMF:-4°

Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA W WYKONANIU PRAWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCX	DCONMS	Rys.	WT * (kg)	APMX (mm)
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		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCX	DCONMS	Rys.	WT (kg)	APMX (mm)
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

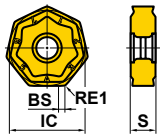
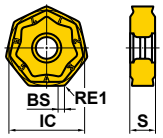
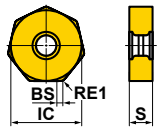
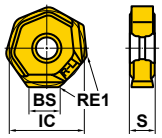
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

WYMIARY MONTAŻOWE ➤ K051
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

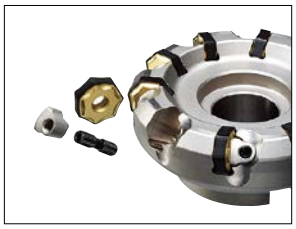
PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo

Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie : E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)					Geometria
				NEW XC5010	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE1	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	
NEW Obróbka niestabilna	**NNMQ200708ZEN-FT**	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	

● = NEW



CZĘŚCI ZAPASOWE

Oznaczenie głowicy	Klin	* Wkręt dociskowy	Typ klucza
AHX640W	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	**XC5010**	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
			MC5020	220 (150—300)	0.3 (0.2—0.4)
			VP15TF VP20RT	180 (130—250)	0.3 (0.2—0.4)
	Żeliwo sferoidalne	≤450MPa	**XC5010**	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
			MC5020	200 (150—250)	0.2 (0.1—0.3)
			VP15TF VP20RT	170 (120—220)	0.2 (0.1—0.3)
		≤800MPa	**XC5010**	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
			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)	

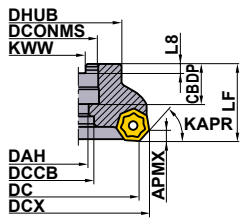
Uwaga 1) Przyjmując powyższe przykłady jako punkt wyjścia, dostosować parametry skrawania do warunków aplikacji.
Uwaga 2) Trwałość narzędzia przy obróbce na mokro jest krótsza niż przy obróbce na sucho.

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

WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWICY AHX640W

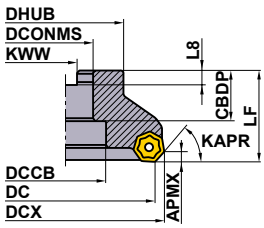
Rys.1

ø80



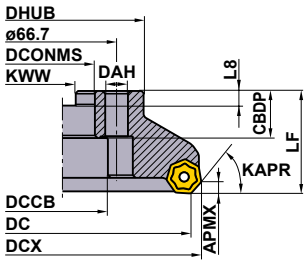
Rys.2

ø100
ø125



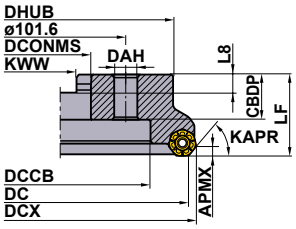
Rys.3

ø160



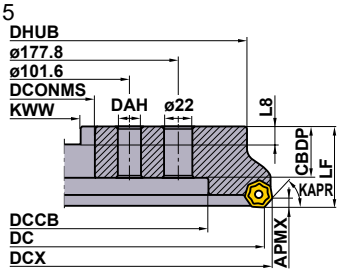
Rys.4

ø200
ø250



Rys.5

ø315



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<WYSOKOWYDAJNA OBRÓBKA ŻELIW>

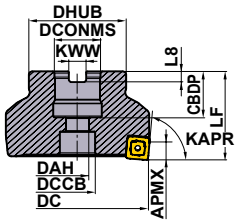
84° KAPR

F R

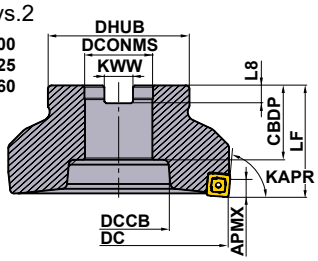
WSF406W NEW

P M **K** N S H

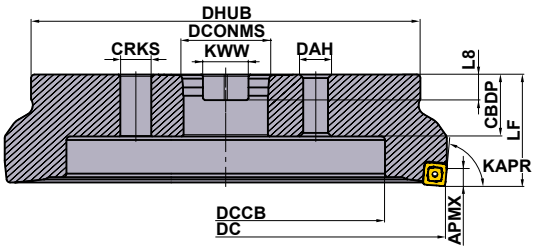
Rys.1
ø80



Rys.2
ø100
ø125
ø160



Rys.3
ø200
ø250



■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 84°
DCONMS = wymiary w calach

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.
80	**WSF406WR08006CN**	★	–	6	50	25.4	1.2	7.0	7,800	1
80	**WSF406WR08009CN**	★	–	9	50	25.4	1.2	7.0	7,800	1
100	**WSF406WR10008DN**	★	–	8	50	31.75	1.7	7.0	7,000	2
100	**WSF406WR10012DN**	★	–	12	50	31.75	1.7	7.0	7,000	2
125	**WSF406WR12510EN**	★	–	10	63	38.1	3.3	7.0	6,250	2
125	**WSF406WR12516EN**	★	–	16	63	38.1	3.2	7.0	6,250	2
160	**WSF406WR16014FN**	★	–	14	63	50.8	5	7.0	5,500	2
160	**WSF406WR16020FN**	★	–	20	63	50.8	4.9	7.0	5,500	2
200	**WSF406WR20016KN**	★	–	16	63	47.625	8.6	7.0	4,900	3
200	**WSF406WR20024KN**	★	–	24	63	47.625	8.5	7.0	4,900	3
250	**WSF406WR25022KN**	★	–	22	63	47.625	14	7.0	4,400	3
250	**WSF406WR25032KN**	★	–	32	63	47.625	13.9	7.0	4,400	3

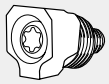
Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Odpowiedni typ śruby ustalającej, patrz str. K053.
* WT : Masa freza

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	CRKS	DHUB	KWW	L8	Rys.
80	**WSF406WR080**	25.4	34	13	20	–	55	9.5	6	1
100	**WSF406WR100**	31.75	32	–	46	–	70	12.7	8	2
125	**WSF406WR125**	38.1	42	–	56	–	80	15.9	10	2
160	**WSF406WR160**	50.8	45	–	80	–	100	19.1	11	2
200	**WSF406WR200**	47.625	35	18	140	M16	175	25.4	14.22	3
250	**WSF406WR250**	47.625	35	18	180	M16	220	25.4	14.22	3

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

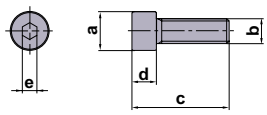
CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia		*		
	Klin	Wkręt dociskowy	Typ klucza	System regulacji bicia
WSF406W	CWSF406N	LS0622T	TKY15T	ADW04

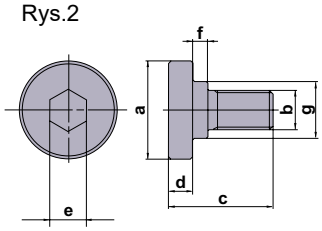
∗ Moment dokręcenia (N • m) : LS0622T = 6.0

■ Części sprzedawane oddzielnie
Śruba ustalająca

Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca	Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Numer zamówieniowy		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**	**g**	
WSF406WR080	HSC12035	1	18	M12x1.75	47	12	10	–	–	Rys.1
WSF406WR100	–	2	40	M16x2	43	10	14	6	23	
WSF406WR125	–	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27	
WSF406WR160	–	2	65	M24x3	59	14	17	10	37	
WSF406WR200	–	1	24	M16x2	61-	16	14	–	–	
WSF406WR250	–	1	24	M16x2	61-	16	14	–	–	



Rys.2



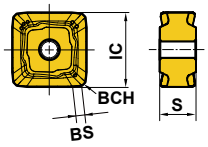
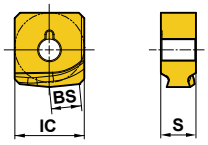
Uwaga 1) Prosimy zamawiać odpowiednią śrubę ustalającą po sprawdzeniu wymiarów. Pozycje o numerach zamówieniowych podanych w kolumnie „Śruba ustalająca” są również sprzedawane przez MITSUBISHI MATERIALS.

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	●	●	●

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie : E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	Pokrywany NEW MV1030	Pokrywany MC520	Wymiary (mm) IC	S	BS	BCH	Geometria
NEW	**SNMU1206C05ZNER-M**	M	E	●	●	★	12.7	6.2	1.6	0.5	
NEW Z krawędzią wygładzającą	**WNGU1206ZNER5C-M**	G	E			★	12.3	6.2	5.2	–	

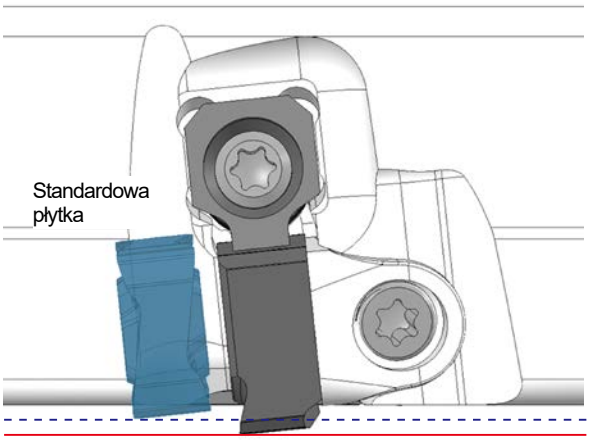
● ★ = NEW

W jaki sposób używać płytki wygładzającej (wiper) w celu uzyskania najlepszych rezultatów

●WSF406W może uzyskać dobre wykończenie powierzchni przy użyciu standardowej płytki dzięki regulowanemu systemowi bicia, jednak stosując płytkę wygładzającą (wiper) można dodatkowo osiągnąć doskonałe wykończenie powierzchni bez konieczności ustawiania wysokiej dokładności bicia czołowego.
Po zamontowaniu płytki wygładzającej (wiper) należy starać się ustawić standardową dokładność bicia płytki z dokładnością do 0.04 mm.

●Wystarczy jedna płytka wygładzająca (wiper), aby uzyskać doskonale wykończone powierzchnie.
Jeśli jednak posuw na obrót jest większy niż 5.0 mm/obr, należy przed użyciem zamontować co najmniej dwie płytki wygładzające (wiper), aby były równomiernie rozmieszczone w korpusie frezu i ustawić dokładność bicia między płytkami wygładzającymi z dokładnością do 0.003 mm.

Rysunek



Ustaw wiper tak, aby wystawał ze standardowej płytki maksymalnie o 0.07 mm.

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

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✠ : Obróbka niestabilna

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Głębokość Skrawania **ap**	Płytka		Prędkość skrawania **Vc**(m/min)	Posuw na Ząb **fz** (mm/ząb)	Szerokość skrawania **ae**
					Pierwszy wybór	Drugi wybór			
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	●	ap≤0.5mm	MC520	MV1020	300(250—300)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MC520	MV1020	250(210—300)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MC520	MV1020	220(190—260)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MC520	MV1020	200(180—230)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			◔	ap≤0.5mm	MC520	MV1020	250(210—300)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MC520	MV1020	220(190—260)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MC520	MV1020	200(180—230)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MC520	MV1020	180(160—210)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			✠	ap≤0.5mm	MC520	MV1020	220(190—260)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MC520	MV1020	200(180—230)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MC520	MV1020	180(160—210)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MC520	MV1020	150(100—180)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	●	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	230(200—250)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	200(170—230)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	180(150—210)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			◔	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	200(170—230)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	180(150—210)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	140(110—170)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			✠	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	180(150—200)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	140(110—170)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	120(90—150)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	●	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	230(200—250)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	200(170—230)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	180(150—210)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			◔	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	200(170—230)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	180(150—210)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	140(110—170)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC
			✠	ap≤0.5mm	MV1020	MC520	180(150—210)	0.13(0.08—0.20)	≤0.8DC
				ap≤2.0mm	MV1020	MC520	160(130—190)	0.15(0.10—0.25)	≤0.8DC
				2.0mm<ap≤4.0mm	MV1020	MC520	140(110—170)	0.13(0.10—0.20)	≤0.8DC
				4.0mm< ap≤7.5mm	MV1020	MC520	120(90—150)	0.10(0.08—0.15)	≤0.8DC

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.
Uwaga 2) Stosując płytkę wygładzającą podczas obróbki wykańczającej ustawić posuw ap≤0.5mm.

FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA Z DUŻYM POSUWEM>

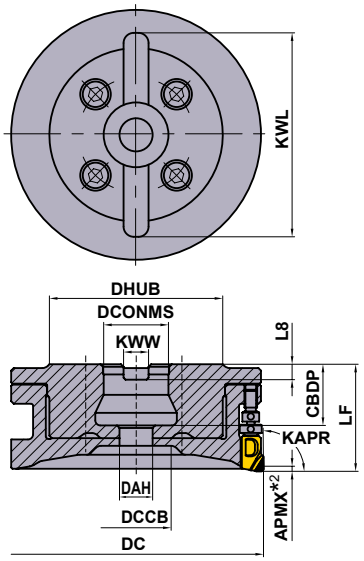
90° KAPR F

FMAX

P M **K** **N** S H

Do stosowania w kompaktowych i mniejszych centrach obróbczych

Rys.1
ø100
ø125



■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°
GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMF: 0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT*1 (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCONMS			
100	**FMAXR10010CLW**	★	●	10	42	25.4	1.06	22000	1
100	**FMAXR10016CLW**	★	●	16	42	25.4	1.11	22000	1
125	**FMAXR12514CLW**	★	●	14	42	25.4	1.44	19600	1
125	**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 2 mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym (**Vf** ≥ 20000 mm/min).
Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy **GAMP** zależy od gatunku materiału płytki.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
25.4	100	**FMAXR10010CLW**	24	13	27	68	9.5	6	80	1
25.4	100	**FMAXR10016CLW**	24	13	27	68	9.5	6	80	1
25.4	125	**FMAXR12514CLW**	24	13	52	68	9.5	6	80	1
25.4	125	**FMAXR12520CLW**	24	13	52	68	9.5	6	80	1

CZĘŚCI ZAPASOWE

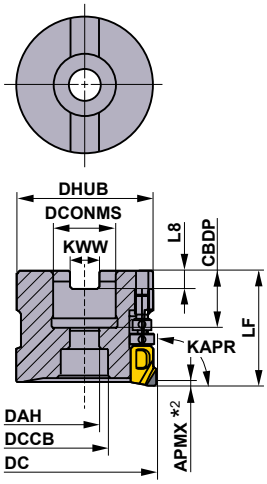
Śruba do mocowania płytki *	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S

∗ 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- 40/50/63

Rys.1
ø40
ø50
ø63



■GŁOWICA NASADZANA

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR: 90°
GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMF: -6°– -3°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT *1 (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCONMS			
40	**FMAX-040A04R**	★	●	4	40	16	0.24	30000	1
40	**FMAX-040A06R**	★	●	6	40	16	0.23	30000	1
50	**FMAX-050A08R**	★	●	8	40	22	0.37	30000	1
50	**FMAX-050A10R**	●	●	10	40	22	0.35	30000	1
63	**FMAX-063A10R**	★	●	10	40	22	0.67	27000	1
63	**FMAX-063A12R**	●	●	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

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
16	40	**FMAX-040A04R**	18	9	14	37	8.4	5.6	–	1
16	40	**FMAX-040A06R**	18	9	14	37	8.4	5.6	–	1
22	50	**FMAX-050A08R**	20	11	17	47	10.4	6.3	–	1
22	50	**FMAX-050A10R**	20	11	17	47	10.4	6.3	–	1
22	63	**FMAX-063A10R**	20	11	17	60	10.4	6.3	–	1
22	63	**FMAX-063A12R**	20	11	17	60	10.4	6.3	–	1

CZĘŚCI ZAPASOWE

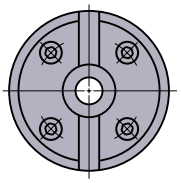
DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki *	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
40	**FMAX-040**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC08030H	TKY10T	RKY25S
50	**FMAX-050**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
63	**FMAX-063**	TSS04505S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

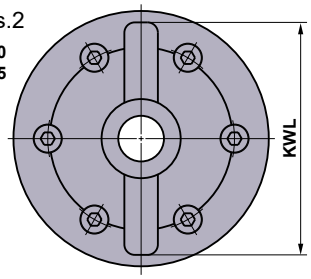
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

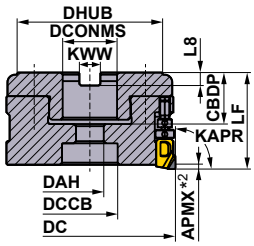
FMAX

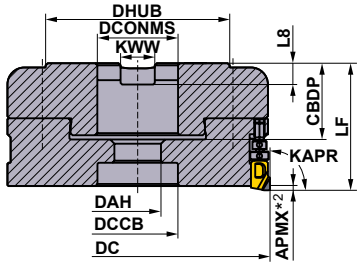
Rys.1
ø80



Rys.2
ø100
ø125







■GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°
GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMF: 0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT*1 (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCONMS			
80	**FMAX-080B14R**	●	●	14	45	27	1.08	24500	1
100	**FMAX-100B18R**	●	●	18	50	32	1.81	22000	2
125	**FMAX-125B24R**	●	●	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 (**Vf** ≥ 20000mm/min).
Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy **GAMP** zależy od gatunku materiału płytki.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
27	80	**FMAX-080B14R**	24	13	26	68	12.4	7	—	1
32	100	**FMAX-100B18R**	32	17	32	79	14.4	8	90	2
40	125	**FMAX-125B24R**	36	22	38	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	**FMAX-080**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S
100	**FMAX-100**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX16035H	TKY10T	RKY25S
125	**FMAX-125**	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.

● : **Standard magazynowy.**

FREZOWANIE PŁASZCZYZN
<NISKA SZTYWNOŚĆ ZAMOCOWANIA LUB DETALU>

90° KAPR

F

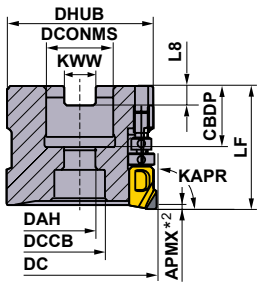
FMAX-MB Typ z podziałką rzadką

NEW

P M **K** **N** S H

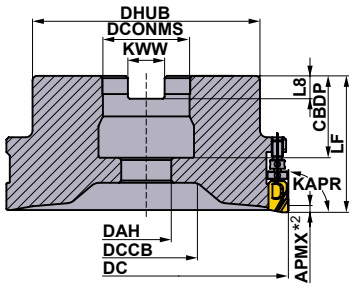
Rys.1

ø50
ø63



Rys.2

ø80
ø100
ø125



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA NASADZANA

DCONMS = płytka w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT *1 (kg)	RPMX (min^{-1})	Rys.
					LF	DCONMS			
50	**FMAX-050A04R**	●	●	4	40	22	0.38	30000	1
63	**FMAX-063A04R**	●	●	4	40	22	0.70	30000	1
80	**FMAX-080B04RMB**	●	●	4	45	27	1.12	24500	2
100	**FMAX-100B04RMB**	●	●	4	50	32	2.00	22000	2
125	**FMAX-125B06RMB**	●	●	6	60	40	3.81	19600	2

*1 WT: Masa freza
*2 Maksymalna głębokość skrawania (**APMX**): patrz zalecane parametry skrawania (**ap**).

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
22	50	**FMAX-050A04R**	20	11	17	47	10.4	6.3	1
22	63	**FMAX-063A04R**	20	11	17	60	10.4	6.3	1
27	80	**FMAX-080B04RMB**	24	13	30	55	12.4	7	2
32	100	**FMAX-100B04RMB**	32	17	39	75	14.4	8	2
40	125	**FMAX-125B06RMB**	36	22	45	100	16.4	9	2

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki *	Śruba do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz 2.5
50	**FMAX-050**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
63	**FMAX-063**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
80	**FMAX-080**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S
100	**FMAX-100**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX16035H	TKY10T	RKY25S
125	**FMAX-125**	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX20035H	TKY10T	RKY25S

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

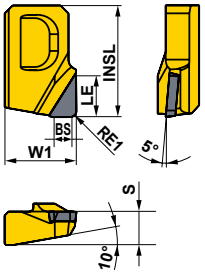
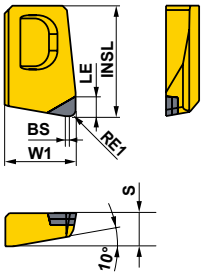
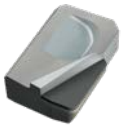
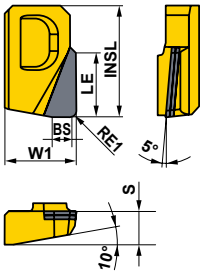
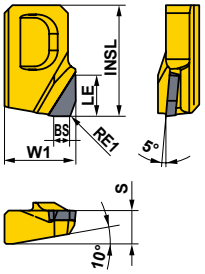
Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			MD220	MD2030	MB4120
	K	Żeliwo	◐	◐	◐
	N	Metal nieżelazny			

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	MD220	MD2030	MB4120	Wymiary (mm) INSL	LE	W1	S	BS	RE1	Geometria
Do stopów aluminium Do ogólnego zastosowania	**GOER1404PXFR2**	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.4	
	GOER1408PXFR2	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Do żeliwa szarego Do ogólnego zastosowania	**NP-GOEN1404PXSR05**			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.4	
	NP-GOEN1408PXSR05			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.8	
Do stopów aluminium  Długa krawędź skrawająca	**GOER1408PXFR2-8**	★			14.0	8.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Do stopów aluminium Geometria zapobiegająca powstawaniu zadziorów	**GOER1401ZXFR2**	●			14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.1	

Do stopów aluminium: Ostra krawędź skrawająca
Do obróbki żeliwa szarego: Krawędź jednościnowa zaokrąglona (0.13 mmx15°+R0.01)

Uwaga 1) Jednoczesne użycie płytek uniwersalnych (RE = 0.4 mm, 0.8 mm), płytek zapobiegających powstawaniu zadziorów 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
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**MB4120**	1000 (700—1300)	≤ 0.8 DC	≤ 0.5	0.07 (0.05—0.15)	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
N	Stopy aluminium	Si < 5%	**MD2030 MD220**	2500 (2000—3000)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		5% ≤ Si ≤ 10%	**MD2030 MD220**	2500 (2000—3000)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		10% < Si < 15%	**MD220 MD2030**	600 (400—800)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		Si ≥ 15%	**MD220 MD2030**	600 (400—800)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 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.

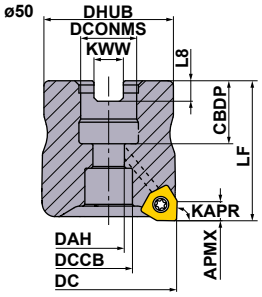
FREZOWANIE ODSADZEŃ
<OBRÓBKA OGÓLNA>

90° KAPR

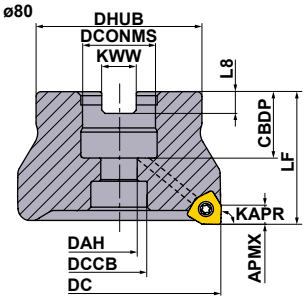
WWX200 NEW

P M K N S H

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

DCONMS = płytka w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.
40	**WWX200-040A03AR**	●	●	3	40	16	0.2	5.0	21600	1
40	**WWX200-040A04AR**	●	●	4	40	16	0.2	5.0	21600	1
50	**WWX200-050A04AR**	●	●	4	40	22	0.4	5.0	18600	1
50	**WWX200-050A05AR**	●	●	5	40	22	0.4	5.0	18600	1
50	**WWX200-050A06AR**	●	●	6	40	22	0.3	5.0	18600	1
63	**WWX200-063A05AR**	●	●	5	40	22	0.5	5.0	16000	2
63	**WWX200-063A06AR**	●	●	6	40	22	0.5	5.0	16000	2
63	**WWX200-063A07AR**	●	●	7	40	22	0.5	5.0	16000	2
80	**WWX200-080A05AR**	●	●	5	50	27	1.1	5.0	13600	2
80	**WWX200-080A07AR**	●	●	7	50	27	1.0	5.0	13600	2
80	**WWX200-080A09AR**	●	●	9	50	27	1.0	5.0	13600	2
100	**WWX200-100B06AR**	●	●	6	50	32	1.7	5.0	11700	3
100	**WWX200-100B08AR**	●	●	8	50	32	1.7	5.0	11700	3
100	**WWX200-100B11AR**	●	●	11	50	32	1.7	5.0	11700	3
125	**WWX200-125B07AR**	●	●	7	63	40	3.1	5.0	10100	3
125	**WWX200-125B11AR**	●	●	11	63	40	3.0	5.0	10100	3
125	**WWX200-125B14AR**	●	●	14	63	40	3.0	5.0	10100	3
160	**WWX200-160C09NR**	●	–	9	63	40	4.6	5.0	8600	4
160	**WWX200-160C12NR**	●	–	12	63	40	4.6	5.0	8600	4
160	**WWX200-160C16NR**	●	–	16	63	40	4.6	5.0	8600	4

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Składając zamówienie, patrz informacje na str. K064.
Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 40-100 używać śruby ustalającej typu FMC.
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-160 używać śruby ustalającej typu FMA.
* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

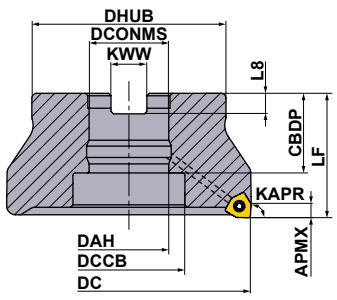
Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX200	TPS3R	TIP10D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2.0

● : **Standard magazynowy.**

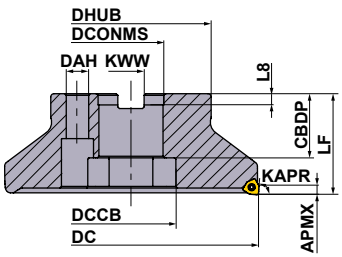
Rys.3

ø100
ø125
ø160



Rys.4

ø160



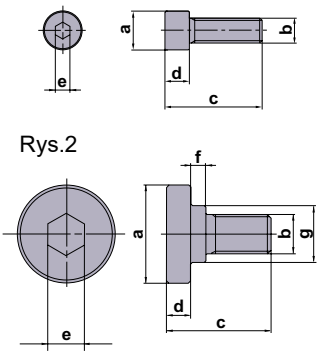
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
40	**WWX200-040A03AR**	16	18	9	13.6	37	8.4	5.6	1
40	**WWX200-040A04AR**	16	18	9	13.6	37	8.4	5.6	1
50	**WWX200-050A04AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	**WWX200-050A05AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	**WWX200-050A06AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
63	**WWX200-063A05AR**	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	**WWX200-063A06AR**	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	**WWX200-063A07AR**	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
80	**WWX200-080A05AR**	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	**WWX200-080A07AR**	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	**WWX200-080A09AR**	27	23	13	20	56	12.4	7	2
100	**WWX200-100B06AR**	32	26	32	45	78	14.4	8	3
100	**WWX200-100B08AR**	32	26	32	45	78	14.4	8	3
100	**WWX200-100B11AR**	32	26	32	45	78	14.4	8	3
125	**WWX200-125B07AR**	40	35	42	56	89	16.4	9	3
125	**WWX200-125B11AR**	40	35	42	56	89	16.4	9	3
125	**WWX200-125B14AR**	40	35	42	56	89	16.4	9	3
160	**WWX200-160C09NR**	40	40	–	56	100	16.4	9	4
160	**WWX200-160C12NR**	40	40	–	56	100	16.4	9	4
160	**WWX200-160C16NR**	40	40	–	56	100	16.4	9	4

■ Części sprzedawane oddzielnie
Śruba ustalająca

Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g	
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy									
WWX200-040A○○AR	HSC08025H	–	1	13	M8x1.25	33	8	5	–	–	Rys.1
WWX200-050A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10x1.5	40(45)	10	6	–	–	
WWX200-063A○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10x1.5	40(45)	10	6	–	–	
WWX200-080A○○AR	HSC12035H	HSC12035	1	18	M12x1.75	47	12	10	–	–	
WWX200-100B○○AR	MBA16033H	–	2	40	M16x2	43	10	14	6	23	Rys.2
WWX200-125B○○AR	MBA20040H	–	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27	
WWX200-160C○○NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	–	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27	

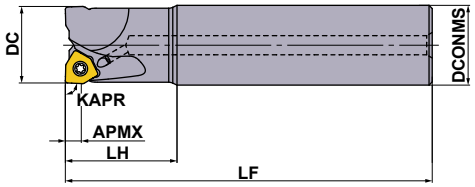


Uwaga 1) Prosimy zamawiać odpowiednią śrubę ustalającą po sprawdzeniu wymiarów. Pozycje o numerach zamówieniowych podanych w kolumnie „Śruba ustalająca” są również sprzedawane przez MITSUBISHI MATERIALS.

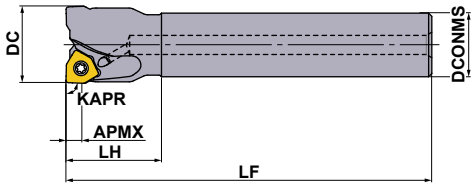
Uwaga 2) Stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa

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

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCONMS	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.
25	**WWX200R2502SA20S**	●	●	2	115	20	30	0.3	5	29600	2
25	**WWX200R2502SA25S**	●	●	2	115	25	35	0.4	5	29600	1
25	**WWX200R2502SA25L**	●	●	2	170	25	70	0.6	5	29600	1
28	**WWX200R2802SA25S**	●	●	2	115	25	35	0.4	5	27400	2
28	**WWX200R2802SA25L**	●	●	2	170	25	35	0.6	5	27400	2
30	**WWX200R3002SA25S**	●	●	2	125	25	35	0.5	5	26200	2
32	**WWX200R3202SA32S**	●	●	2	125	32	45	0.7	5	26200	1
32	**WWX200R3203SA32S**	●	●	3	125	32	45	0.7	5	26200	1
32	**WWX200R3203SA32L**	●	●	3	190	32	90	1.0	5	26200	1
35	**WWX200R3503SA32L**	●	●	3	190	32	45	1.1	5	25100	2
40	**WWX200R4003SA32S**	★	●	3	125	32	45	0.8	5	21600	2
40	**WWX200R4004SA32S**	★	●	4	125	32	45	0.8	5	21600	2
50	**WWX200R5004SA32S**	★	●	4	125	32	45	0.9	5	18600	2
50	**WWX200R5005SA32S**	★	●	5	125	32	45	0.9	5	18600	2
50	**WWX200R5006SA32S**	★	●	6	125	32	45	0.9	5	18600	2

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX200	TPS3R	TIP10D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2.0

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

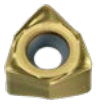
PŁYTKI

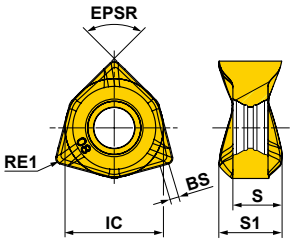
Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	● ◔ ✱ ◔
M	Stal nierdzewna	◔ ◔ ✱ ◔
K	Żeliwo	◔ ◔ ◔ ✱
N	Metal nieżelazny	◔ ✱
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	◔ ✱ ◔
H	Stal hartowana	◔

Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	Węglik spiekany TF15		IC	S	S1	BS	RE1	Geometria
NEW	**6NGU0906040PNFR-L**	G	F									●		9.0	5.3	6.1	1.6	0.4	
	6NGU0906080PNFR-L	G	F									●		9.0	5.3	6.1	1.2	0.8	
	6NMU0906040PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			9.0	5.3	6.1	1.6	0.4	
	6NMU0906080PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			9.0	5.3	6.1	1.2	0.8	
	6NMU0906080PNER-R	M	E	●	●	●	●		●	●	●			9.0	5.3	6.1	1.2	0.8	





● = NEW

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

FREZOWANIE ODSADZEŃ
<OBRÓBKA OGÓLNA>

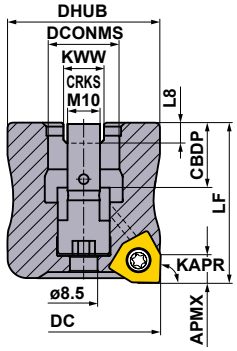
90° KAPR

WWX400

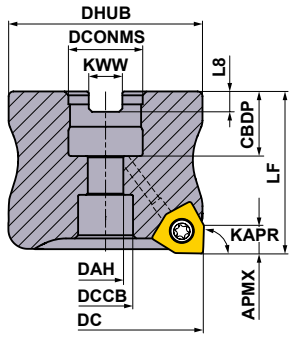
P M K N S H

ø50

Rys.1
ø50



Rys.2
ø63
ø80



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°
GAMP : -6° GAMF : -7.2°—-12.8°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min^{-1})	Rys.
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. K068.
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

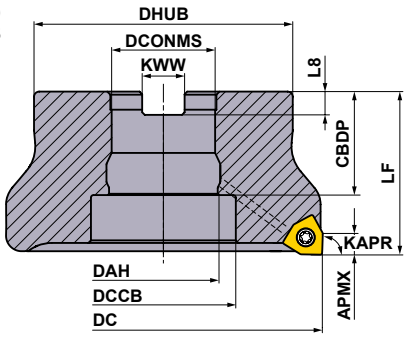
Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

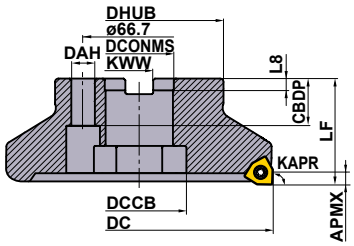
Rys.3

ø100
ø125



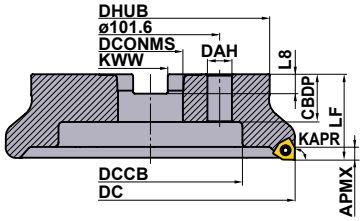
Rys.4

ø160



Rys.5

ø200
ø250



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

WYMIARY MONTAŻOWE

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

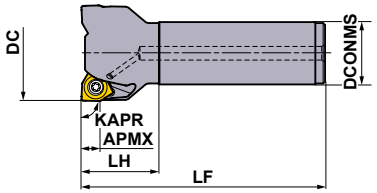
ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

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

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DCONMS	LH	APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min^{-1})
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 (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

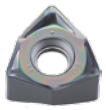
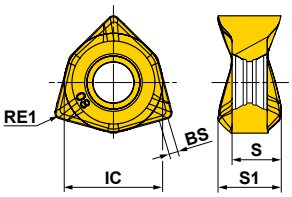
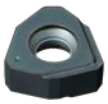
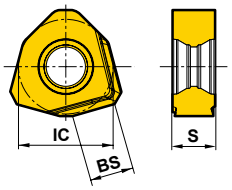
* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

PŁYTKI

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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	Węglik spiekany TF15		IC	S	S1	BS	RE1	Geometria
	6NGU1409040PNER-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	
	6NGU1409040PNER-M	G	E	●	●	★	★	★	●	●	★	★			14	7	9	1.7	0.4	
	6NGU1409080PNER-M	G	E	●	●	★	●	●	●	●	●	●			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	
	6NMU1409160PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★	●	●			14	7	9	0.5	1.6	
	6NMU1409200PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★	●	●			14	7	9	0.5	2.0	
	6NMU1409080PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		●	●	●			14	7	9	1.3	0.8	
	6NMU1409160PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		★	★	●			14	7	9	0.5	1.6	
	6NMU1409200PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		★	★	●			14	7	9	0.5	2.0	
 Z krawędzią wygładzającą	2NGU1406ZNER6C-M	G	E			●	●					●			14	6.3	–	6.5	–	

● = NEW

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

WWX200/400

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Prędkość skrawania

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae 0.5DC≥ Vc(m/min)	ae 0.8DC≥ Vc(m/min)	ae DC(Rowek) Vc(m/min)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	MV1020	300(250—350)	280(230—330)	250(200—300)
			●	MP6120	240(200—280)	220(180—260)	200(160—240)
			●	MV1030	230(190—270)	210(170—250)	190(150—230)
			◔	MV1020	290(240—340)	260(210—320)	240(190—290)
			◔	MV1030,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	●	MV1020	260(210—310)	240(190—280)	210(160—260)
			●	MP6120	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			●	MV1030	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			◔	MV1020	250(200—300)	230(180—270)	200(150—250)
			◔	MV1030,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)	●	MV1020	260(210—310)	240(190—280)	210(160—260)
			●	MP6120	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			●	MV1030	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			◔	MV1020	250(200—300)	230(180—270)	200(150—250)
			◔	MV1030,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	●	MV1030,MP7130	180(160—200)	160(140—180)	—
			◔	MV1030,MP7130,VP15TF	170(150—190)	150(130—170)	—
			✣	MP7130,VP15TF	150(130—170)	130(110—150)	—
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	MV1030,MP7130	170(150—190)	150(130—170)	—
			◔	MV1030,MP7130,VP15TF	160(140—180)	140(120—160)	—
			✣	MP7130,VP15TF	140(120—160)	120(100—140)	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	●	MV1030,MP7130	180(160—200)	160(140—180)	—
			◔	MV1030,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	●	MV1020	240(200—310)	220(170—280)	200(150—260)
			●	MC5020	220(180—260)	200(160—240)	180(140—220)
			●	MV1030	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			◔	MV1020	230(190—300)	210(160—270)	190(140—250)
			◔	MV1030,MC5020	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			◔	VP15TF	210(170—250)	190(150—230)	—
			✣	MC5020,VP15TF	190(150—230)	170(130—210)	150(110—190)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	●	MV1020	210(160—280)	190(140—250)	160(120—210)
			●	MC5020	180(140—220)	160(120—200)	140(100—180)
			●	MV1030	170(130—210)	150(110—190)	130(90—170)
			◔	MV1020	200(150—270)	180(130—240)	150(110—210)
			◔	MV1030,MC5020	170(130—210)	150(110—190)	130(90—170)
			◔	VP15TF	170(130—210)	150(110—190)	—
			✣	MC5020,VP15TF	150(110—190)	130(90—170)	110(70—150)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	● ◔	VP15TF	50(30—70)	—	—
			◔	MP6120	40(30—70)	—	—

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

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
Prędkość skrawania

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae 0.5DC≥ Vc(m/min)	ae 0.8DC≥ Vc(m/min)	ae DC(Rowek) Vc(m/min)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	MV1020	220(210—230)	190(180—210)	180(160—190)
			●	MP6120	150(140—160)	130(120—140)	120(110—130)
			●	MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			◐	MV1020	210(200—220)	180(170—200)	170(150—180)
			◐	MV1030,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	●	MV1020	200(190—210)	170(160—190)	160(150—170)
			●	MP6120	150(140—160)	130(120—140)	120(110—130)
			●	MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			◐	MV1020	190(180—200)	160(150—180)	150(140—160)
			◐	MV1030,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)	●	MV1020	200(190—210)	170(160—190)	160(150—170)
			●	MP6120, MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			◐	MV1020	190(180—200)	160(150—180)	150(140—160)
			◐	MV1030	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	●	MV1020	200(180—240)	180(150—220)	150(130—200)
			●	MC5020	170(150—190)	150(130—170)	130(110—150)
			●	MV1030	160(140—180)	140(120—160)	120(100—140)
			◐	MV1020	190(170—230)	170(140—210)	140(120—190)
			◐	MV1030,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	●	MV1020	180(170—210)	160(150—190)	140(120—160)
			●	MC5020	160(150—170)	140(130—150)	120(110—130)
			●	MV1030	150(140—160)	130(120—140)	110(100—120)
			◐	MV1020	170(160—200)	150(140—180)	120(110—150)
			◐	MV1030,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)

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

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae		
					0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)
					Vc(m/min)		
N	Stopy aluminium	Zawartość 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)	—	—
			◔	MP6120	40(30—70)	—	—

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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Metoda skrawania	Gatunek	ae 0.5DC≥ Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		M,R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—280HB	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	●	Na sucho, Na mokro	MP6120	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MP6130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	Na sucho	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho		M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			✻	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	Na sucho	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			● ●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			✻	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	Na sucho, Na mokro	MC5020	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MC5020,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MC5020	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,VP15TF	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✻	Na sucho, Na mokro	MC5020,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✻	Na mokro	TF15	L	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
S	Stop tytanu	—	● ●	Na mokro	MP9120	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
			✻	Na mokro	MP9130	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
	Stop żaroodporny	—	● ●	Na mokro	MP9120	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
			✻	Na mokro	MP9130	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤2.0	0.05(0.05—0.10)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF,MP6120	R	≤2.0	0.05(0.05—0.10)

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

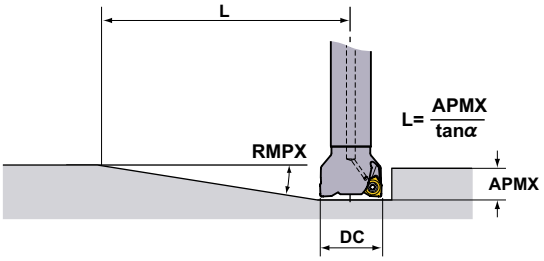
Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna

(mm)

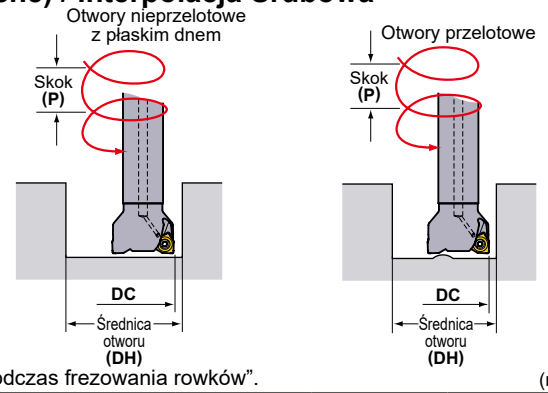
	ae			**ae**		
	0.8DC≥			DC(Rowek)		
	Łamacz wióra	**ap**	**fz** (mm/ząb)	Łamacz wióra	**ap**	**fz** (mm/ząb)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	R	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)	—	—	—
	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	R	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
	L	≤3.0	0.13(0.10—0.15)	L	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
		—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● **Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)**



● **Interpolacja Śrubowa**



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

(mm)

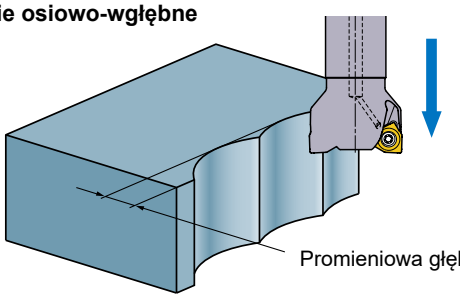
DC	RE	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe)	
			RMPX	L *	DH maks.	P maks.	DH min.	P maks.	DH min.	P maks.
50	0.4	8	0.40°	1175	98.5	1.06	95.2	0.99	82.5	0.7
50	0.8	8	0.40°	1175	97.7	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 zagłębiania skośnego
DH = Średnia gotowego otworu
P = Skok

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i frezowania z interpolacją śrubową zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.
Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego i frezowania z interpolacją śrubową może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.
Uwaga 3) Głowica WWX200 nie może być używana do zagłębiania skośnego ani frezowania z interpolacją śrubową.

<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**



Promieniowa głębokość skrawania: **ae** = WWX200 5mm
WWX400 8mm

FREZOWANIE ODSADZEŃ

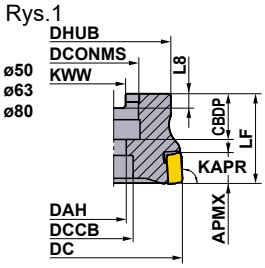
<DO OBRÓBKI ŻELIW, MOCNA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA>

90° KAPR

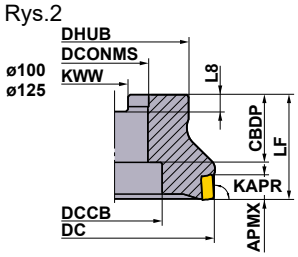
VOX400

P M **K** N S H

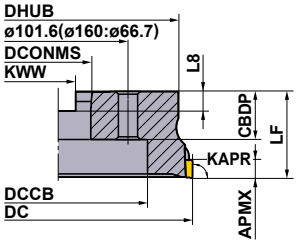
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°
GAMP : -6° GAMF : -18°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	*2 WT (kg)	APMX (mm)	Rys.	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza
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

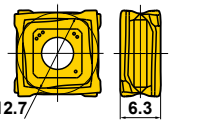
*1 Moment dokręcenia (N • m) : CS401160T=3,5
*2 WT : Masa

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

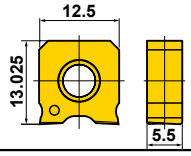
Materiał przedmiotu obrabianego			Warunki obróbki (orientacyjnie) : ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✠: Obróbka niestabilna
	K	Żeliwo	◐ ✠

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC5020	Pokrywany VP15TF	Geometria
	SONX1206PER	N	E	●	●	
	SONX1206PEL	N	E		★	

ø12.7 6.3
Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

PŁYTKI DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego			Warunki obróbki (orientacyjnie) : ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✠: Obróbka niestabilna
	K	Żeliwo	◐

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany VP15TF	Geometria
	WOEX1206PER5C	E	E	●	

12.5
13.025
5.5

∗ 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)	Ø50－Ø250 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)	Ø50,Ø63 Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Ø80 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)	Ø100 Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Ø125 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)	Ø160			Ø200−Ø250		
					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)	<0.3DC	<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)	Ø63			Ø80		
					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)	≤0.6DC	≤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)	Ø100			Ø125		
					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)	<0.4DC	<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)	Ø160			Ø200−Ø250		
					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)	<0.25DC	<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.

FREZOWANIE ODSADZEŃ
<OBRÓBKA OGÓLNA>

90° KAPR

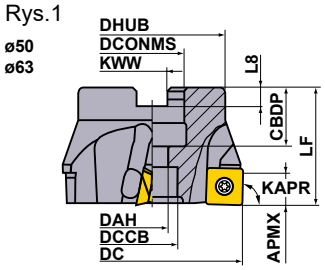
ASX400

P M K N S H

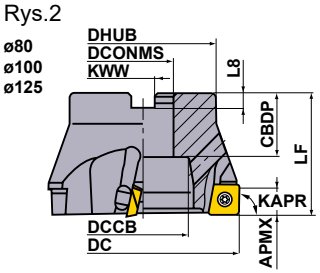
■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°
GAMP :+11°　　GAMF :-9°—-11°

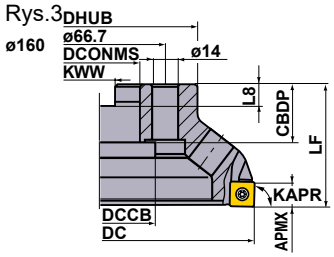
Rys.1



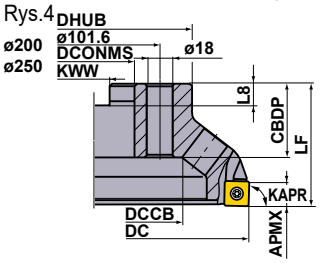
Rys.2



Rys.3



Rys.4

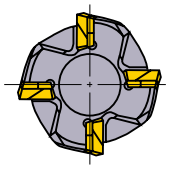


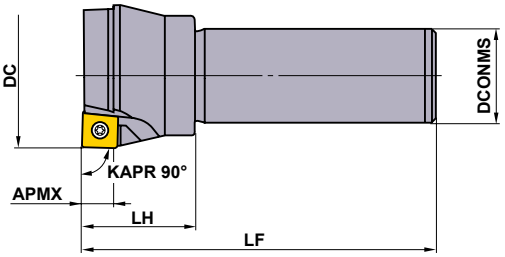
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	WT * (kg)	APMX (mm)	Rys.
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

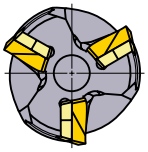
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

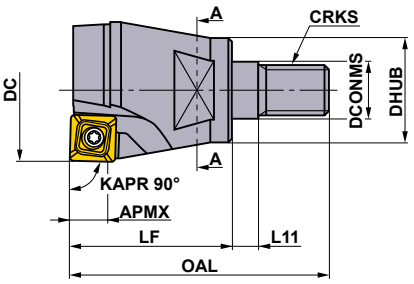
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)				
		R		DC	LF	DCONMS	LH	APMX
Podziałka rzadka	**ASX400R403S32**	★	3	40	125	32	40	10
Podziałka gęsta	**ASX400R504S32**	★	4	50	125	32	40	10
	ASX400R635S32	★	5	63	125	32	40	10

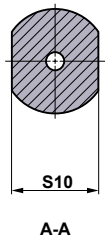
CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej		*	*		
	Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Klucz (podkładka)
ASX400	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		
	R		DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	APMX		Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Klucz (podkładka)
ASX400R322M16	●	2	32	17	29	65	42	6	22	M16	10	0.3	—	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R
ASX400R403M16	●	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 K260.

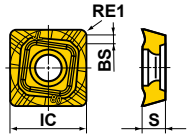
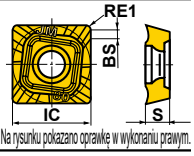
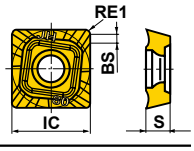
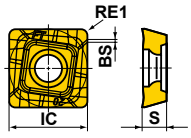
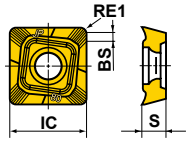
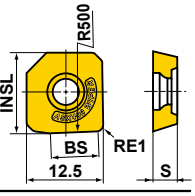
OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

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 T: Fazka

Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany												Cermetal			Węglik spiekany		Wymiary (mm)					Geometria
					NEW MV1020	NEW MV1030	F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	NEW MX3030	NX4545	NX2525	HTi10	HTi05T	INSL	IC	S	BS	RE1	
Obróbka wykańczająca-lekka	Łamacz wióra JL	SOET12T308PEER-JL	E	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				–	12.7	3.97	1.4	0.8	
Obróbka lekko-półciężka	Łamacz wióra JM	SOMT12T308PEER-JM	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				–	12.7	3.97	1.4	0.8	
		SOMT12T308PEEL-JM	M	E											●							–	12.7	3.97	1.4	0.8	
Obróbka zgrubna-ciężka	Łamacz wióra JH	SOMT12T308PEER-JH	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						–	12.7	3.97	1.4	0.8	
Obróbka ciężka, przerywana	Łamacz wióra FT	SOMT12T320PEER-FT	M	E	●	●		●	●				★	★	●							–	12.7	3.97	0.5	2.0	
Do stopów aluminium	Łamacz wióra JP	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	0.8	

● = NEW

● : 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	**MV1020**	300 (200—400)	0.18 (0.08—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH**
			MV1030	275 (200—350)	0.18 (0.08—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH**
			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**
			MX3030	180 (130—250)	0.15 (0.07—0.23)	**JL**	0.18 (0.10—0.28)	**JM**	—	—
			NX4545	180 (130—230)	0.15 (0.07—0.23)	**JL**	0.18 (0.10—0.28)	**JM**	—	—
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	**MV1020**	260 (170—350)	0.15 (0.07—0.23)	**JL**	0.18 (0.10—0.28)	**JM**	0.20 (0.10—0.30)	**JH**
			MV1030	235 (170—300)	0.15 (0.07—0.23)	**JL**	0.18 (0.10—0.28)	**JM**	0.20 (0.10—0.30)	**JH**
			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**
			MX3030	150 (120—180)	0.13 (0.06—0.20)	**JL**	0.15 (0.10—0.25)	**JM**	—	—
			NX4545	150 (120—180)	0.13 (0.06—0.20)	**JL**	0.15 (0.10—0.25)	**JM**	—	—
		280—350HB	**MV1020**	180 (100—250)	0.13 (0.06—0.20)	**JL**	0.15 (0.10—0.25)	**JM**	0.18 (0.10—0.28)	**JH**
			MV1030	165 (100—230)	0.13 (0.06—0.20)	**JL**	0.15 (0.10—0.25)	**JM**	0.18 (0.10—0.28)	**JH**
			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	**MV1030**	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**
			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**
			MX3030	100 (80—160)	0.15 (0.07—0.23)	**JL**	0.18 (0.10—0.28)	**JM**	—	—
			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	**MV1020**	240 (130—350)	0.18 (0.10—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH FT**
			MV1030	190 (130—250)	0.18 (0.10—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH FT**
			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**
		Wytrzymałość na rozciąganie >450MPa	**MV1020**	220 (80—350)	0.18 (0.10—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH FT**
			MV1030	110 (80—150)	0.18 (0.10—0.28)	**JL**	0.20 (0.10—0.30)	**JM**	0.25 (0.10—0.35)	**JH FT**

●Obroty (min^{-1})=(1000 x prędkość skrawania)÷(3.14 x DC)
●Posuw stołu (mm/min)=posuw na ostrze x liczba płytek x obroty freza

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
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**

●Obroty (min^{-1})=(1000 x prędkość skrawania)÷(3.14 x 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.

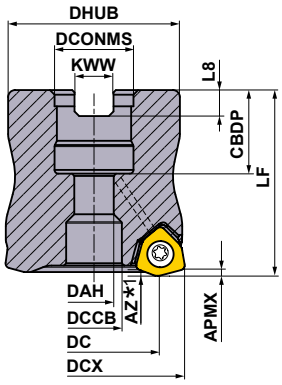
■ Instrukcje użycia płytek wygładzających

- 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.

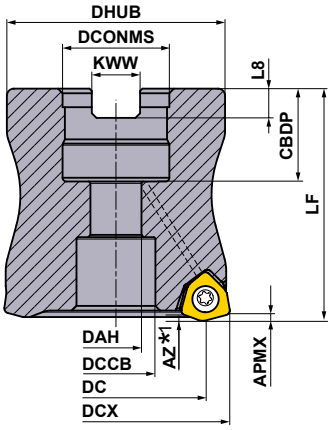
WJX09

P M K N S H

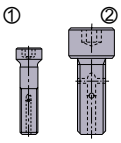
Rys.1
ø40



Rys.2
ø50
ø52
ø63
ø66



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø16	HFF08033H	①	
Ø22	HSC10030H	②	
Ø27	HSC12035H		

■GŁOWICA NASADZANA

GAMP : -6° GAMF : -11°—-10°

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.	Typy płytek
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

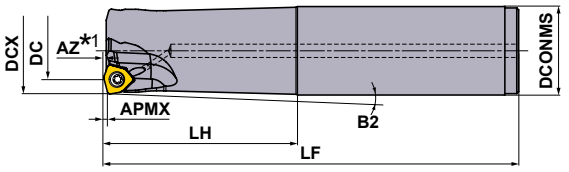
*1 Maksymalną głębokość wiercenia (**AZ**) podano na str. K090.
*2 WT : Masa
Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

WYMIARY MONTAŻOWE

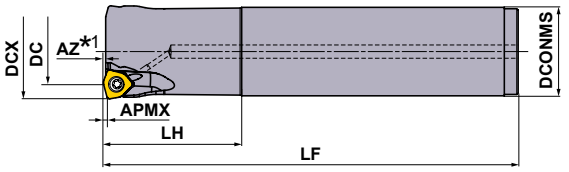
DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	Rys.
40	**WJX09-040A04AR**	16	18	8.5	12	37	8.4	5.6	1
40	**WJX09-040A05AR**	16	18	8.5	12	37	8.4	5.6	1
50	**WJX09-050A04AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	2
50	**WJX09-050A06AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	2
52	**WJX09-052A06AR**	22	20	11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

● : **Standard magazynowy.**

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



Rys.1



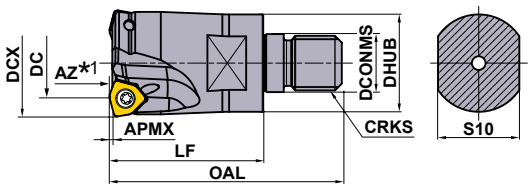
Rys.2

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	LH	DCONMS	B2	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.	Typy płytek
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. K090.



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	OAL	DCONMS	DHUB	S10	CRKS	WT ∗2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Typy płytek
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. K090.
∗2 WT : Masa
Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

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

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX09	TPS3R	TIP10D	MK1KS

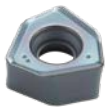
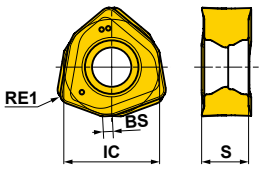
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2,0

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	
H	Materiał hartowany	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany										Wymiary (mm)				Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	IC	S	BS	RE1	
	**JOMU090512ZZER-L**	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	4.73	0.88	1.2	 Tylko płytkę w wersji prawej.
	JOMU090512ZZER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9.525	4.75	0.88	1.2	
	JOMU090512ZZER-R	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.

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

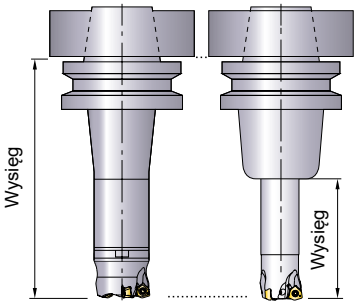
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ 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×DCONMS	100%	100%	100%
		3.0×DCONMS	90%	100%	90%
		4.0×DCONMS	85%	90%	85%
		5.0×DCONMS	80%	85%	80%
		7.5×DCONMS	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%



DCONMS=Średnica otworu pod trzpień

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

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	Prędkość skrawania **Vc** (m/min)						
P			**MV1020**	**MV1030**	**MP6130**	**MP6120**	**VP15TF**	**MC7020**	**VP30RT**
	Stal konstrukcyjna	≤180HB	230 (180—280)	160 (100—220)	160 (110—200)	170 (120—220)	170 (120—220)	230 (180—280)	140 (100—180)
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
	Stal węglowa Stal stopowa	280—350HB	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (Wyżarzane)	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
	Stal hartowana	35—45HRC	150 (120—190)	110 (60—150)	100 (60—140)	120 (80—160)	120 (80—160)	—	90 (50—130)
M			**MV1030**	**MP7130**	**MP7140**	**MC7020**	**VP30RT**		
	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	160 (130—200)	160 (130—200)	150 (120—180)	220 (170—270)	150 (120—180)		
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	140 (80—200)	140 (100—200)	130 (80—180)	190 (140—240)	130 (80—180)		
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	150 (80—200)	150 (100—200)	130 (80—180)	220 (170—270)	130 (80—180)		
	Stal nierdzewna typu duplex	≤280HB	130 (80—180)	130 (80—180)	110 (60—160)	180 (130—230)	110 (60—160)		
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	<450HB	110 (60—160)	110 (60—160)	90 (50—130)	170 (120—220)	90 (50—130)		
K			**MV1020**	**MV1030**	**VP15TF**				
	Żeliwo szare	≤350MPa	230 (180—280)	180 (140—220)	180 (140—220)				
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	210 (160—260)	160 (120—210)	160 (120—210)				
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	190 (140—240)	130 (90—170)	130 (90—170)				
S			**MP9130**	**MP9120**	**VP15TF**				
	Stop tytanu	—	40 (30—60)	50 (30—65)	50 (30—65)				
	Stop żaroodporny	—	30 (20—40)	40 (20—50)	40 (20—50)				
H			**VP15TF**						
	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

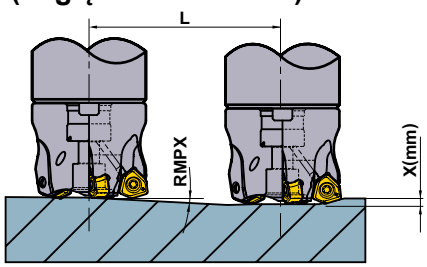
(mm)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Głębokość skrawania **ap**	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=2) Posuw **fz**(mm/ząb)	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=3) Posuw **fz**(mm/ząb)	Maks. średnica skrawania DCX=32– Posuw **fz**(mm/ząb)	Metoda skrawania
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)	
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		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
			≤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)	

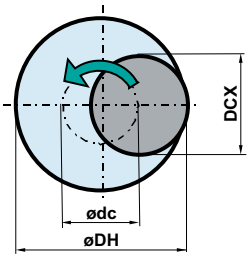
Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.
Uwaga 2) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.
Uwaga 3) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.
Uwaga 4) Podczas obróbki ścianek i zagłębiania skośnego nie należy stosować posuwu ap ≥ 2mm.

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)



■ Interpolacja Śrubowa



● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

ødc = øDH - DCX

Geometryczne położenie środka freza | Średnia gotowego otworu | Maks. średnica skrawania

Typ oprawki narzędzia	**DCX** (mm)	**DC** (mm)	**APMX** (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie 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)	
					x = 1 (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 zagłębiania skośnego **AZ** = Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.
Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

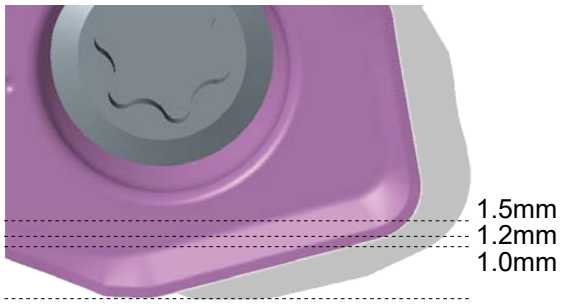
<Interpolacja śrubowa>
Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.
Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).
<Wiercenie>
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. K089.

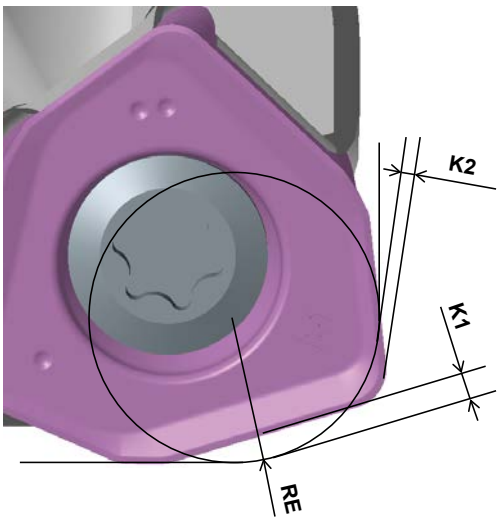
	WJX09
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	ap=1.2mm
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	ap=1.5mm



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

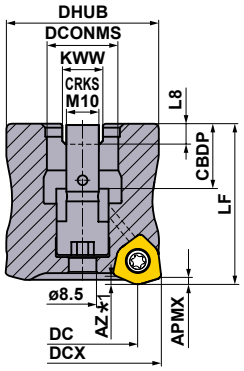
Głębokość skrawania **ap** (mm)	Nieobrobiony naddatek **H**
0.5	0.02
1.0	0.07
1.5	–

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

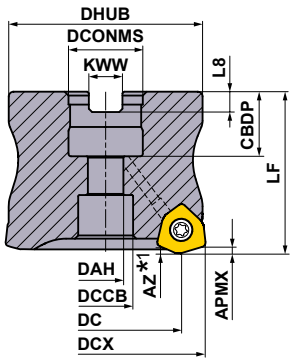
WJX14

P M K N S H

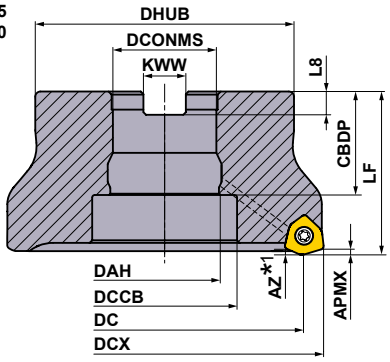
Rys.1
ø50
ø52



Rys.2
ø63
ø66
ø80
ø100

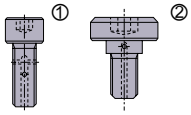


Rys.3
ø125
ø160



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø22	HSC10030H	①
Ø27	HSC12035H	
Ø32	HSC16040H	
Ø40	MBA20040H	②
	MBA24045H	



■GŁOWICA NASADZANA

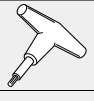
GAMP : -7°, -10° GAMF : -10°

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) DC	LF	DCONMS	WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Rys.	Typy płytek
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. K097.
∗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

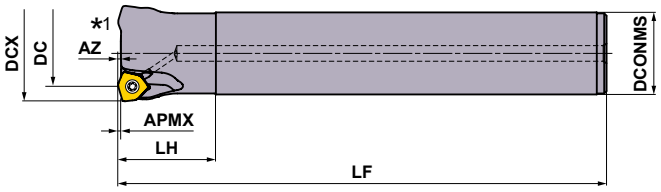
Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX14	TS5R	TKY20T	MK1KS

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

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

WYMIARY MONTAŻOWE

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



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	LH	DCONMS	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Typy płytek
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. K097.
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 (płytka)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX14	TS5R	TKY20D	MK1KS

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

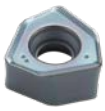
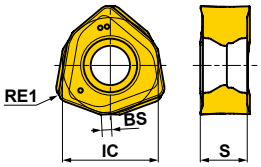
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	
H	Materiał hartowany	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany										Wymiary (mm)				Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	IC	S	BS	RE1	
	**JOMU140715ZZER-L**	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	★	★	14	6.58	1.3	1.5	
	JOMU140715ZZER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	★	★	14	6.63	1.3	1.5	
	JOMU140715ZZER-R	M	E	●	●	●	●	●					●	●	14	6.75	1.3	1.5	

Tylko płytkę w wersji prawej.

● = NEW

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

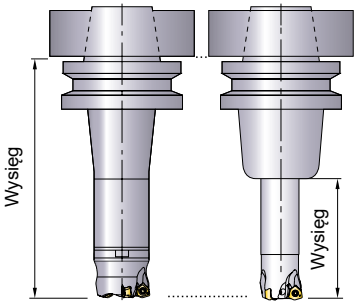
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ 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	50	< 2.5×DCONMS	100%	100%	100%
		3.0×DCONMS	90%	100%	90%
		4.0×DCONMS	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%
	≥100	200	100%	100%	100%
		300	85%	100%	90%
		400	80%	80%	80%



DCONMS=Średnica otworu pod trzpień

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

(mm)

Materiał obrabiany		Własności	Prędkość skrawania **Vc** (m/min)						
P			**MV1020**	**MV1030**	**MP6130**	**MP6120**	**MC7020**	**VP15TF**	**VP30RT**
	Stal konstrukcyjna	≤180HB	220 (170—270)	130 (80—180)	140 (90—180)	150 (100—200)	220 (170—270)	150 (100—200)	120 (80—160)
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	200 (150—250)	120 (60—180)	120 (70—180)	140 (80—200)	200 (150—250)	140 (80—200)	100 (60—150)
	Stal węglowa Stal stopowa	280—350HB	200 (150—250)	120 (60—180)	120 (70—180)	140 (80—200)	200 (150—250)	140 (80—200)	100 (60—150)
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (Wyżarzane)	200 (150—250)	120 (60—180)	120 (70—180)	140 (80—200)	200 (150—250)	140 (80—200)	100 (60—150)
	Stal hartowana	35—45HRC	140 (100—180)	90 (50—130)	90 (50—130)	110 (70—150)	—	110 (70—150)	80 (40—120)
M			**MV1030**	**MP7130**	**MP7140**	**MC7020**	**VP30RT**		
	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	160 (130—200)	160 (130—200)	150 (120—180)	220 (170—270)	150 (120—180)		
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	140 (100—200)	140 (100—200)	130 (80—180)	190 (140—240)	130 (80—180)		
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	150 (100—200)	150 (100—200)	130 (80—180)	220 (170—270)	130 (80—180)		
	Stal nierdzewna typu duplex	≤280HB	130 (80—180)	130 (80—180)	110 (60—160)	180 (130—230)	110 (60—160)		
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	<450HB	110 (60—160)	110 (60—160)	90 (50—130)	170 (120—220)	90 (50—130)		
K			**MV1020**	**MV1030**	**VP15TF**				
	Żeliwo szare	≤350MPa	210 (160—260)	160 (120—200)	160 (120—200)				
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	200 (150—250)	150 (100—200)	150 (100—200)				
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	180 (130—230)	120 (80—160)	120 (80—160)				
S			**MP9130**	**MP9120**	**VP15TF**				
	Stop tytanu	—	40 (30—60)	50 (30—65)	50 (30—65)				
	Stop żaroodporny	—	30 (20—40)	40 (20—50)	40 (20—50)				
H			**VP15TF**						
	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%.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ **N001**
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ **P001**

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

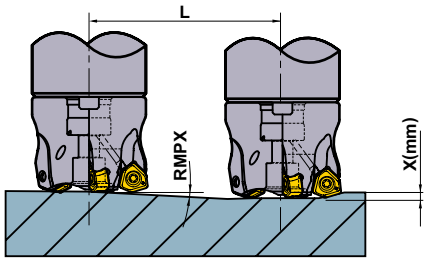
(mm)

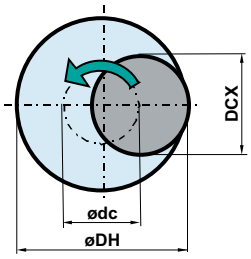
	Materiał obrabiany	Własności	Głębokość skrawania **ap**	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=50, 52 Posuw **fz**(mm/ząb)	Maks. średnica skrawania DCX≥63 Posuw **fz**(mm/ząb)	Metoda skrawania
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤1.0	M,R	1.5(0.6—2.5)	1.7(0.6—2.8)	Na sucho
				L	1.2(0.4—2.0)	1.2(0.4—2.0)	
			≤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	Twardość 180—280HB	≤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	Twardość 280—350HB ≤350HB (Wyżarzane)	≤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	Twardość 35—45HRC	≤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	Twardość ≤200HB	≤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	Twardość ≤280HB	≤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	Twardość <450HB	≤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	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤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)	
			≤2.5	M,R	0.8(0.3—1.5)	1.0(0.3—1.6)	
			≤3	M,R	0.4(0.2—1.0)	0.5(0.2—1.2)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	≤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)	
			≤2.5	M,R	0.7(0.3—1.2)	0.9(0.3—1.5)	
			≤3	M,R	0.3(0.2—0.8)	0.4(0.2—1.0)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤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)	Na mokro
			≤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	Twardość 40—55HRC	≤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 zagłębiania skośnego nie należy stosować posuwu ap ≥ 2mm.

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ■ Interpolacja Śrubowa





● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

ødc = øDH - DCX

Geometryczne położenie środka freza | Średnia gotowego otworu | Maks. średnica skrawania

(mm)

Typ oprawki narzędzia	DCX	DC	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie 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 zagłębiania skośnego **AZ** = Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.
Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

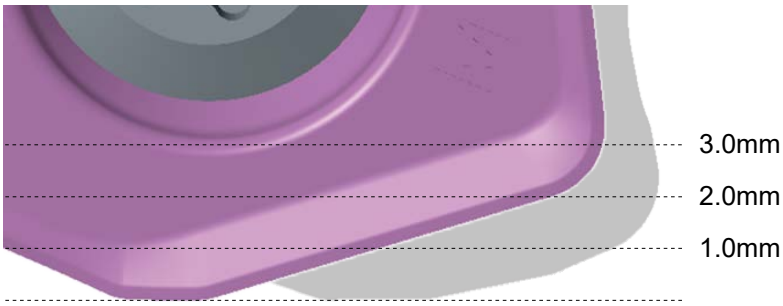
<Interpolacja śrubowa>
Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.
Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).
<Wiercenie>
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. K096.

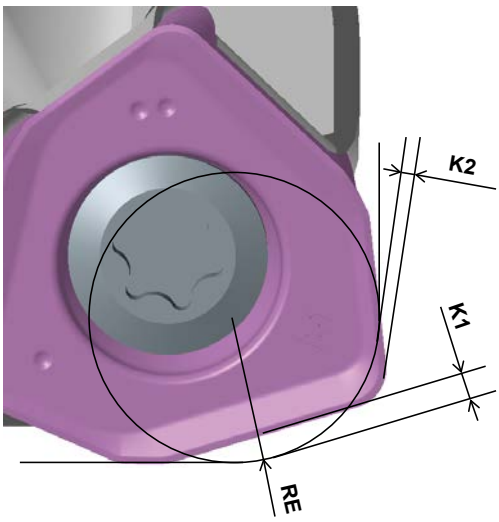
	WJX14
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	ap=2.0mm
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	ap=3.0mm



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

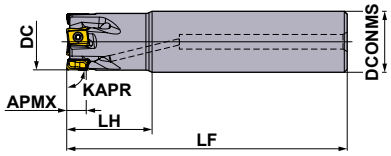
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90° KAPR

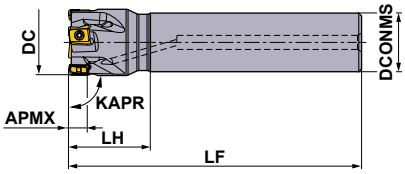
VPX200

P M K N S H

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

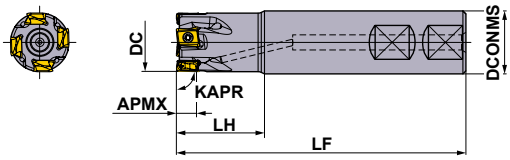
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
16	**VPX200R1602SA16S**	●	●	2	16	85	25	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
18	**VPX200R1802SA16S**	★	●	2	16	85	25	8	1.56°	35300	0.12	2	LOGU09
18	**VPX200R1802SA16L**	●	●	2	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

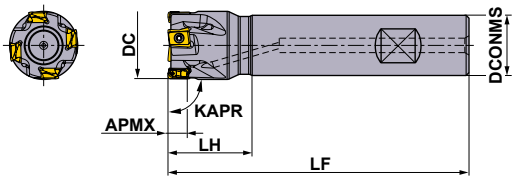
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

Rys.1



Rys.2



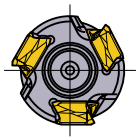
■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

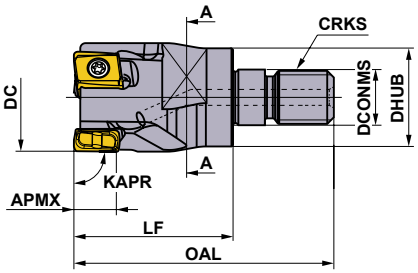
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

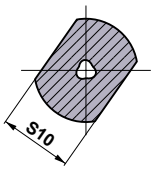
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
16	**VPX200R1602WA16S**	●	●	2	16	73	25	8	1.85°	37900	0.09	2	LOGU09
16	**VPX200R1602WA16M**	●	●	2	16	85	37	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
20	**VPX200R2002WA20S**	●	●	2	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

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







Przekrój A-A

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
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

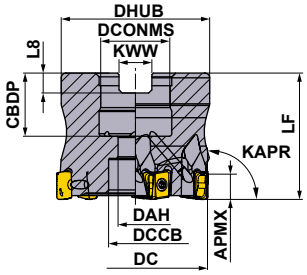
Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K260.
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

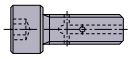
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
16	**VPX200R16**	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
18	**VPX200R18**	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
20	**VPX200R20**	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	**VPX200R22**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	**VPX200R25**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	**VPX200R28**	TPS27F2	TIP07F	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

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria
Ø32, Ø40	HSC08025H	
Ø50, Ø63	HSC10030H	

■GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°
GAMP : -6° GAMF : -25°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	Typy płytek
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
32	**VPX200-032A03AR**	16	18	9	14	30	8.4	5.6
32	**VPX200-032A05AR**	16	18	9	14	30	8.4	5.6
40	**VPX200-040A04AR**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	**VPX200-040A06AR**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	**VPX200-050A05AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	**VPX200-050A07AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	**VPX200-063A06AR**	22	20	11	17	60	10.4	6.3
63	**VPX200-063A09AR**	22	20	11	17	60	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
VPX200	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

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

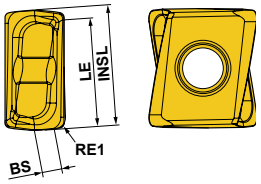
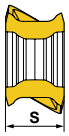
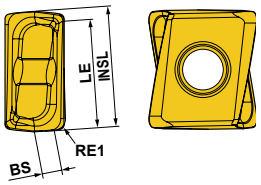
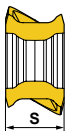
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Węglik spiekany		Wymiary (mm)					Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF		TF15		INSL	RE1	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	Tylko płytkę w wersji prawej.
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	Tylko płytkę w wersji prawej.

● = NEW

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	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	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	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	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	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	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	—

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

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	● ◔	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)
			● ◔	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)
			● ◔	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)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ◔	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)
			● ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			● ◔	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	● ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			● ◔ ✣	MP7130,VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
		Twardość >200HB	● ◔	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)
			● ◔ ✣	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	● ◔	MV1020	180 (140—250)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)
			● ◔	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	125 (80—170)
			● ◔	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 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.

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	**ae**	Parametry skrawania	**DC** (mm) ø16—ø18 **ap**	ø16—ø18 **fz** (mm/ząb)	ø20—ø25 **ap**	ø20—ø25 **fz** (mm/ząb)	ø28—ø63 **ap**	ø28—ø63 **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	0.05—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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm) ø16—ø18 ap	ø16—ø18 fz (mm/ząb)	ø20—ø25 ap	ø20—ø25 fz (mm/ząb)	ø28—ø63 ap	ø28—ø63 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	Twardość ≤280HB	≤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	Twardość <450HB	≤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	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤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)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤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	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
					≤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	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	0.08—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.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

■ 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	● ◐	MV1020	210 (150—290)	200 (140—270)	150 (110—180)	150 (110—180)
			● ◐	MV1030	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ◐ ✣	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ◐	MV1020	180 (140—210)	170 (120—200)	150 (110—180)	150 (110—180)
			● ◐	MV1030	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ◐ ✣	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal hartowana	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	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)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ◐	MV1020	160 (130—210)	150 (120—200)	130 (110—170)	130 (110—170)
			● ◐	MV1030	130 (80—180)	120 (70—170)	105 (60—150)	105 (60—150)
			● ◐	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)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr,etc.)	—	● ◐ ✣	MP9120 MP9130 VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
	Stop żaroodporny	—	● ◐	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.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm) ø16—ø18 ap	ø16—ø18 fz (mm/ząb)	ø20—ø25 ap	ø20—ø25 fz (mm/ząb)	ø28—ø63 ap	ø28—ø63 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
				✻	≤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	Twardość ≤280HB	≤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—0.12
				✻	≤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	0.08—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	0.05—0.10
			DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.05—0.10
				✻	≤2	0.06—0.08	≤4	0.06—0.08	≤4	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
				✻	≤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	0.05—0.10
				✻	≤4	0.06—0.08	≤6	0.06—0.08	≤6	0.05—0.08
			DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.05—0.10
				✻	≤2	0.06—0.08	≤4	0.06—0.08	≤4	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
				✻	≤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	0.06—0.10	≤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	0.06—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
				✻	≤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	0.08—0.12	≤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

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

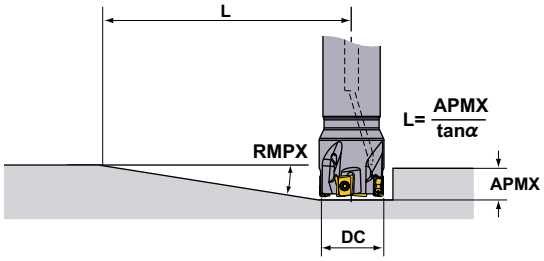
	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm) ø16—ø18 ap	ø16—ø18 fz (mm/ząb)	ø20—ø25 ap	ø20—ø25 fz (mm/ząb)	ø28—ø63 ap	ø28—ø63 fz (mm/ząb)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	≤0.25DC	● ◔	≤6	0.10—0.20	≤8	0.10—0.25	≤8	0.10—0.25
				✣	≤6	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20	≤8	0.10—0.20
			0.25—0.5DC	● ◔	≤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
				✣	≤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
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V,etc.)	—	≤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
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr,etc.)	—	≤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
	Stop żaroodporny	—	≤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
				✣	≤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

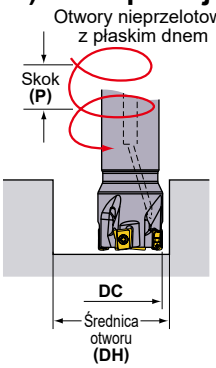
Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

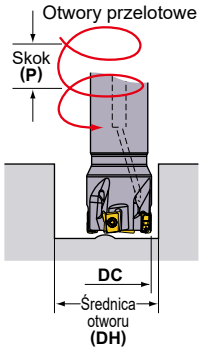
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)



● Interpolacja Śrubowa





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

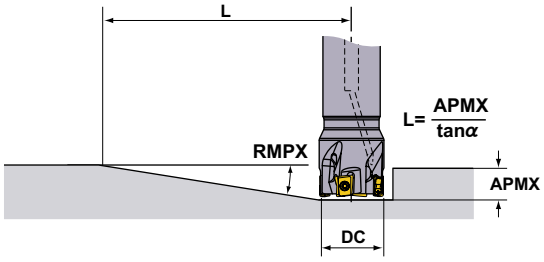
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
16	0.2	1.85°	248	31.0	1.5	27.5	1.2	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 zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

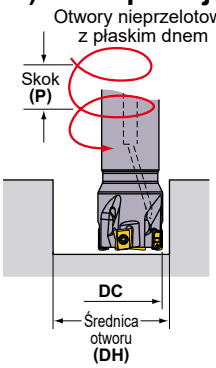
* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego L (= 8/tan α).

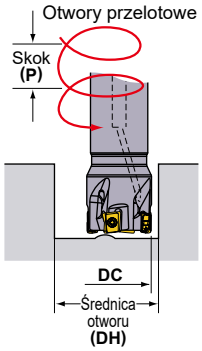
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● **Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (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)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie 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

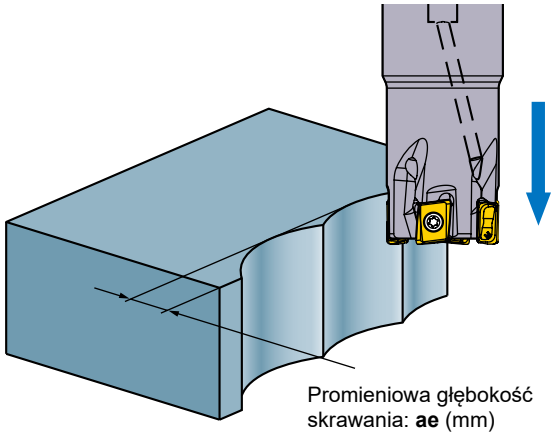
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

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

■ 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.

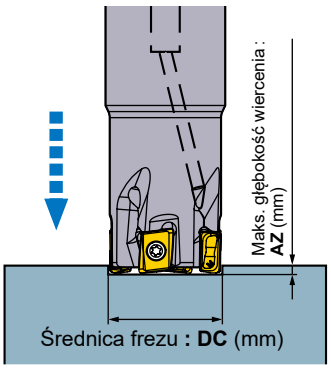
● Frezowanie osiowo-wgłębne



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



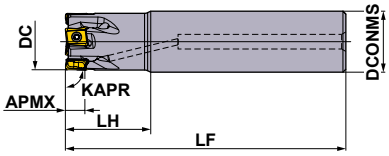
DC (mm)	**AZ maks.** (mm)
16	0.3
18	0.3
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
30	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3
63	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.
Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

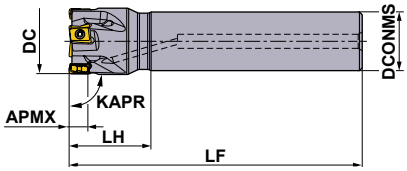
VPX300

P M K N S H

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

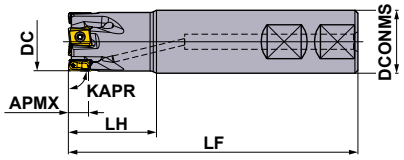
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
25	**VPX300R2502SA25S**	●	●	2	25	115	35	11	2.13°	24100	0.38	1	LOGU12
25	**VPX300R2502SA25L**	●	●	2	25	170	70	11	2.13°	24100	0.56	1	LOGU12
28	**VPX300R2802SA25S**	★	●	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.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➢ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001

Rys.1



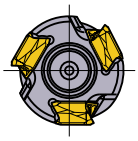
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

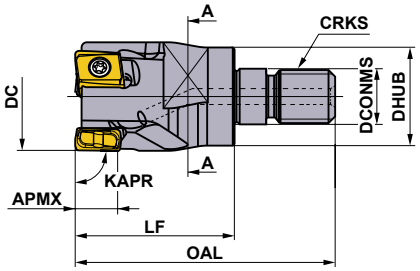
■GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

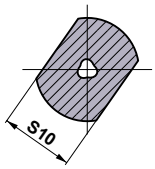
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
25	**VPX300R2502WA25S**	●	●	2	25	91	35	11	2.13°	24100	0.29	1	LOGU12
32	**VPX300R3202WA32S**	●	●	2	32	105	45	11	1.47°	20600	0.56	1	LOGU12
32	**VPX300R3203WA32S**	●	●	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

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







Przekrój A-A

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
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

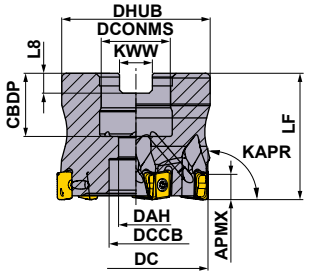
Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K260.
* WT : Masa

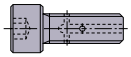
CZĘŚCI ZAPASOWE

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

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø40	HSC08025H	
Ø50, Ø63	HSC10030H	
Ø80	HSC12035H	

■GŁOWICA NASADZANA

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR: 90°
GAMP : -6° GAMF : -22.5°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min^{-1})	Typy płytek
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	**VPX300-040A03AR**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	**VPX300-040A04AR**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	**VPX300-050A04AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	**VPX300-050A06AR**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	**VPX300-063A06AR**	22	20	11	17	60	10.4	6.3
63	**VPX300-063A08AR**	22	20	11	17	60	10.4	6.3
80	**VPX300-080A07AR**	27	23	13	20	56	12.4	7.0
80	**VPX300-080A10AR**	27	23	13	20	56	12.4	7.0

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
VPX300	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

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

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

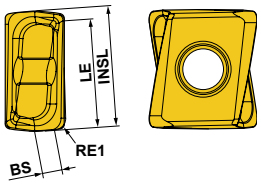
PŁYTKI

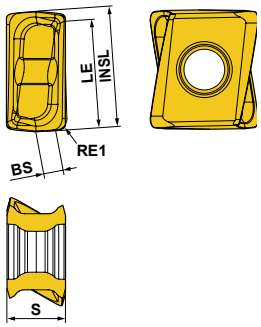
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna
✣ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Węglik spiekany		Wymiary (mm)					Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15		INSL	RE1	LE	S	BS	
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	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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

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	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	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	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	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	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	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	—

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✲ : Obróbka niestabilna

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	Parametry skrawania	Płytka Gatunek	ae (mm) ≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)
					Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ◔	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)
			● ◔	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)
			● ◔	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)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ◔	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)
			● ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			● ◔	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	○ ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			○ ◔ ✲	MP7130, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
		Twardość >200HB	○ ◔	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)
			○ ◔ ✲	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	● ◔	MV1020	180 (140—250)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)
			● ◔	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	150 (120—210)
			● ◔	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 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.

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm) ø25 ap (mm)	ø25 fz (mm/ząb)	ø28—ø80 ap (mm)	ø28—ø80 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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm) ø25 ap (mm)	DC (mm) ø25 fz (mm/ząb)	DC (mm) ø28—ø80 ap (mm)	DC (mm) ø28—ø80 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	≤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
	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	0.08 —0.12	≤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
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 —0.08	≤3	0.06 —0.08
			DC(Rowek)		≤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.

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
Prędkość skrawania

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Płytka Gatunek	ae (mm) ≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)
					Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ◐	MV1020	210 (150—290)	200 (140—270)	150 (110—180)	150 (110—180)
			● ◐	MV1030	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ◐ ✣	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ◐	MV1020	180 (140—210)	170 (120—200)	150 (110—180)	150 (110—180)
			● ◐	MV1030	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ◐ ✣	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal hartowana	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)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ◐	MV1020	160 (130—210)	150 (120—200)	130 (110—170)	130 (110—170)
			● ◐	MV1030	130 (80—180)	120 (70—170)	105 (60—150)	105 (60—150)
			● ◐	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)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr,etc.)	—	● ◐	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)
	Stop żaroodporny	—	● ◐	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.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	**ae** (mm)	Parametry skrawania	**DC** (mm) ø25 **ap** (mm)	ø25 **fz** (mm/ząb)	ø28–ø80 **ap** (mm)	ø28–ø80 **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
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.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

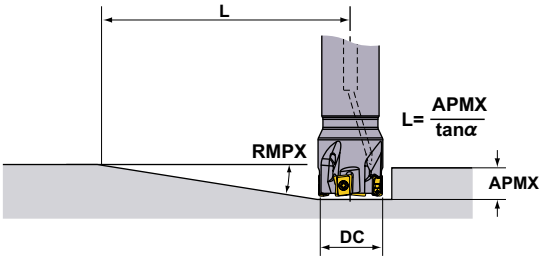
Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	**ae** (mm)	Parametry skrawania	**DC** (mm) ø25 **ap** (mm)	ø25 **fz** (mm/ząb)	ø28—ø80 **ap** (mm)	ø28—ø80 **fz** (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ◐	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
				✣	≤11	0.08—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ◐	≤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
	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
	Stop tytanu (Ti-6Al-4V,etc.)	—	≤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
	Stop żaroodporny	—	≤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

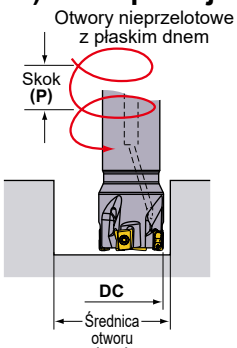
Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

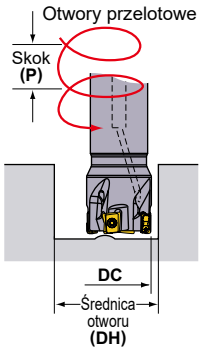
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)



● Interpolacja Śrubowa





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

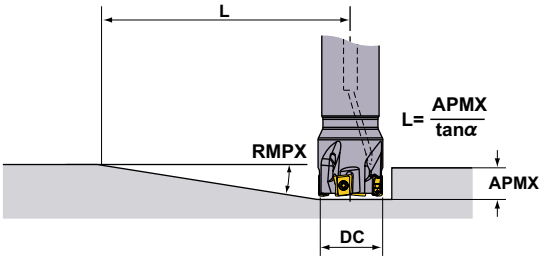
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
25	0.2	2.13°	296	49.0	2.8	42.7	2.1	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 zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

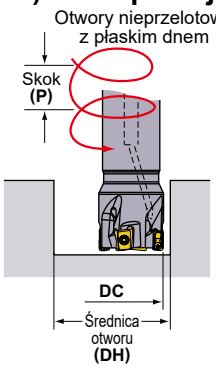
* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego L (= 11/tan α).

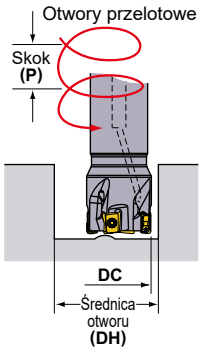
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● **Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (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)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie 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

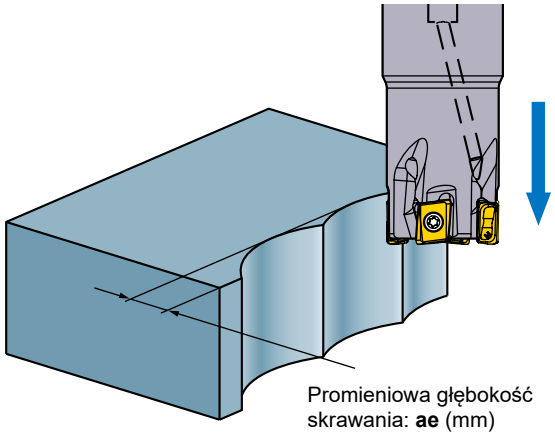
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

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

■ Frezowanie 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.

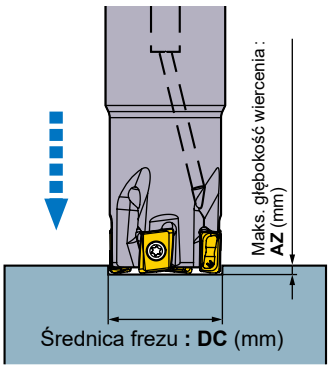
● Frezowanie osiowo-wgłębne



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

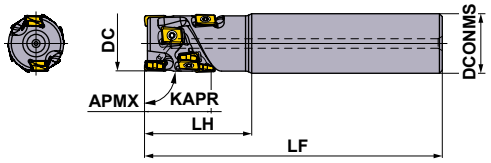
Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.
Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

VPX200

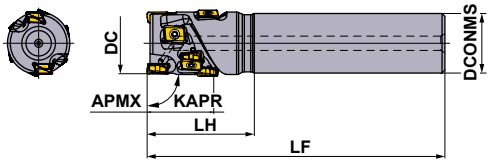
DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P M K N S H

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	WT *2 (kg)	Rys.	Typy płytek *1
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

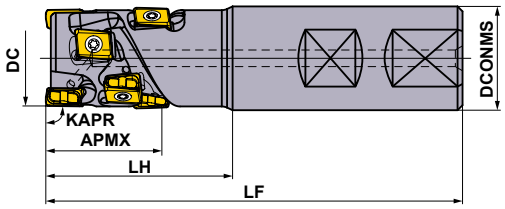
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	**VPX200R20**	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	**VPX200R22**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	**VPX200R25**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	**VPX200R28**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	**VPX200R32**	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	**VPX200R35**	TPS27F2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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➢ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001

Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	WT *2 (kg)	Rys.	Typy płytek *1
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

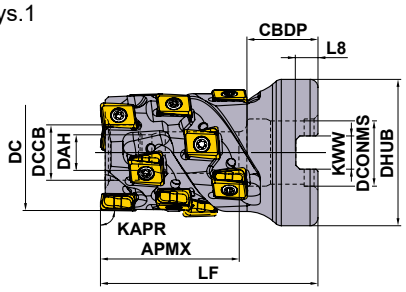
CZĘŚCI ZAPASOWE

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

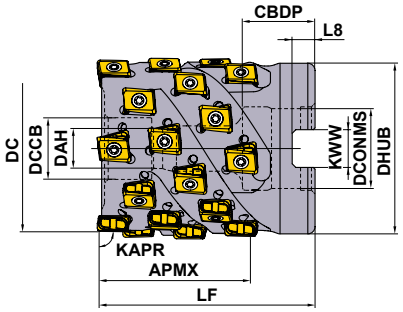
∗ Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1 = 1,0,TPS27F2 = 1,0

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

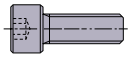
Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	APMX	Śruba ustalająca	Geometria
Ø32	35	HSC08045	
Ø40	42	HSC08050	
Ø50	42	HSC10045	

■GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°
GAMP: -6° GAMF : -25°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT *2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek *1
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
32	**VPX200-032A02A035R10**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
32	**VPX200-032A03A035R15**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	**VPX200-040A03A042R18**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	**VPX200-040A04A042R24**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	**VPX200-050A04A042R24**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	**VPX200-050A05A042R30**	22	20	11	17	47	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
VPX200	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

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

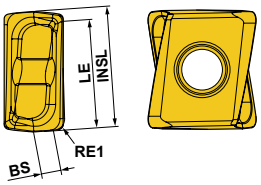
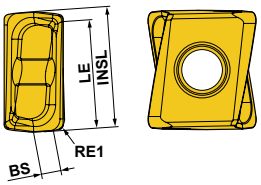
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Węglik spiekany		Wymiary (mm)					Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15		INSL	RE1	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	Tylko płytkę w wersji prawej.
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	Tylko płytkę w wersji prawej.

● = NEW

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

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	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	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	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	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	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	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	—

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

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	● ●	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)	Na sucho, Na mokro
			● ●	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	● ●	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho, Na mokro
			● ●	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	● ●	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho
			● ●	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	● ●	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)	Na sucho
			● ●	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	● ●	MV1020	180 (140—250)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro
			● ●	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro
			● ●	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.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✲ : Obróbka niestabilna

■ 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	Twardość ≤180HB	≤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	Twardość 180—280HB	≤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	Twardość 280—350HB	≤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	Twardość 35—45HRC	≤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	Twardość ≤200HB	≤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	Twardość ≤280HB	≤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	Twardość <450HB	≤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)

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

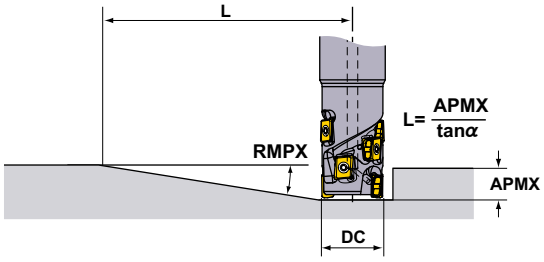
Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
					ø20—ø28		ø32—ø50	
					ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ◔	≤14	0.13(0.10—0.15)	≤APMX	0.15(0.10—0.20)
				✣	≤14	0.10(0.08—0.12)	≤APMX	0.12(0.08—0.15)
			0.25—0.5DC	● ◔	≤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

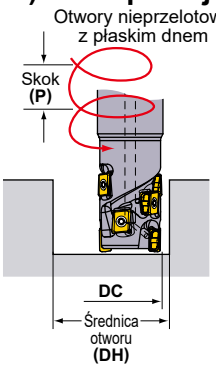
Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

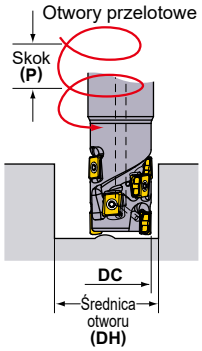
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (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)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie 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

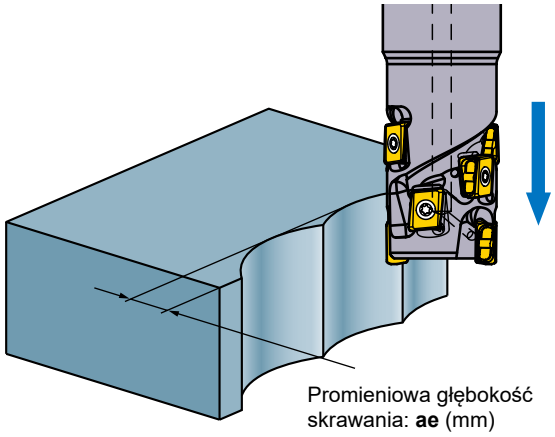
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

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

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.

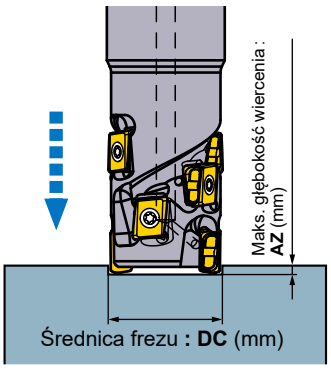
● Frezowanie osiowo-wgłębne



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



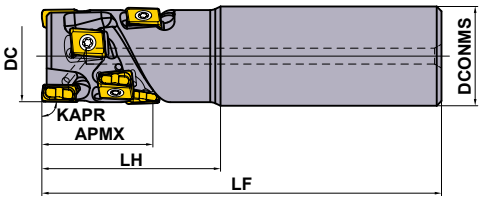
DC (mm)	**AZ maks.** (mm)
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.
Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

VPX300

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P M K N S H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	APMX (mm)	RMPX	WT *2 (kg)	Typy płytek *1
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

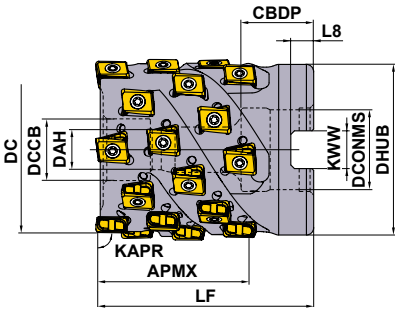
CZĘŚCI ZAPASOWE

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

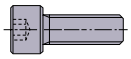
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1 = 3,5

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➢ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001



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°
DCONMS = płytka w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT ∗2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek ∗1
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

DCONMS = wymiary w calach

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	**VPX300-040A02A031R06**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	**VPX300-040A02A042R08**	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	**VPX300-050A03A031R09**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	**VPX300-050A03A042R12**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	**VPX300-050A03A052R15**	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	**VPX300-063A04A042R16**	27	23	13	20	76	12.4	7.0
63	**VPX300-063A04A052R20**	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	**VPX300-080A05A052R25**	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	**VPX300-080A05A063R30**	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	**VPX300R08005CA05225**	31.75	32	17	26	76	12.7	8.0
80	**VPX300R08005CA06330**	31.75	32	17	26	76	12.7	8.0

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

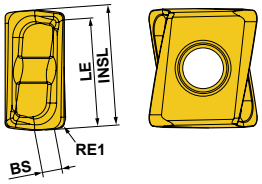
PŁYTKI

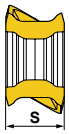
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

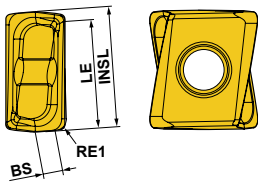
Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna
✲ : Obróbka niestabilna

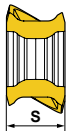
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	Pokrywany NEW MV1030	Pokrywany MC5020	Pokrywany MP6120	Pokrywany MP6130	Pokrywany MP7130	Pokrywany MP9120	Pokrywany MP9130	Pokrywany VP15TF	Węglik spiekany TF15		Wymiary (mm) INSL	RE1	LE	S	BS	Geometria
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	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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

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	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	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	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	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	—

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Prędkość skrawania

(mm)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae ≤0.25DC	ae 0.25—0.5DC	ae 0.5—0.75DC	ae DC(Rowek)	Metoda skrawania
					Vc (m/min)				
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ◔	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	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	● ◔	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	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 35—45HRC	● ◔	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	● ◔	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho
			● ◔	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	● ◔	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)	Na sucho
			● ◔	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	● ◔	MV1020	200 (150—280)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	125 (80—170)	Na sucho, Na mokro
			● ◔	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.

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)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤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 ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	≤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	Twardość ≤280HB	≤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	Twardość <450HB	≤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)

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◕ : Obróbka ogólna ✲ : Obróbka niestabilna

(mm)

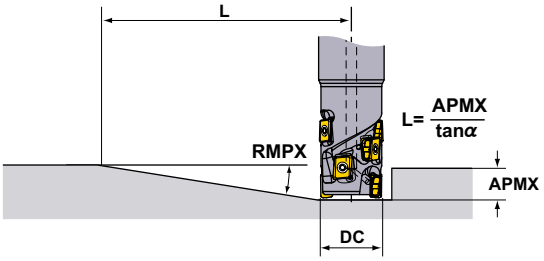
	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
					ø40		ø50—ø80	
					ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ◕	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
				✲	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			0.25—0.5DC	● ◕	≤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)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	—	≤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)
	Stop żaroodporny	—	≤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

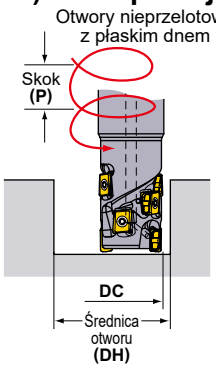
Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

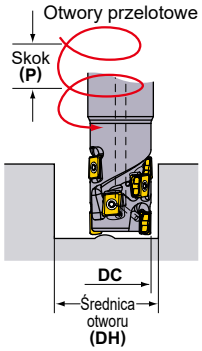
■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● **Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (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)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie 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

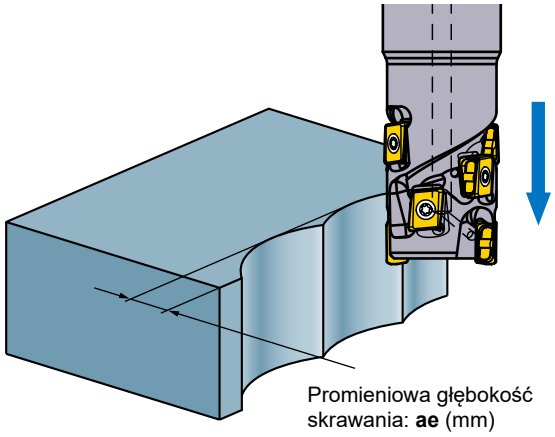
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

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

Frezowanie 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.

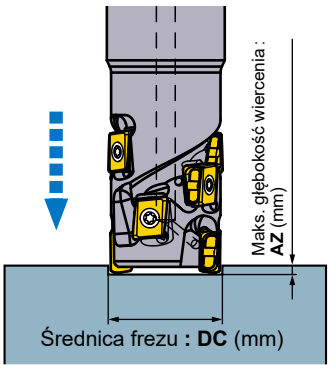
● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	**ae maks.** (mm)
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).

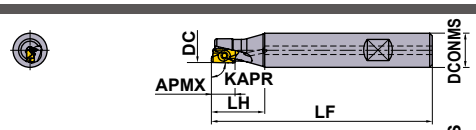
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90° KAPR

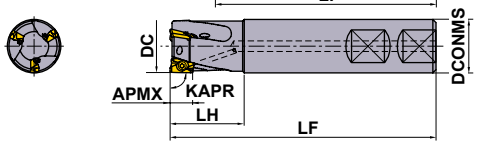
APX3000

P M K N S H

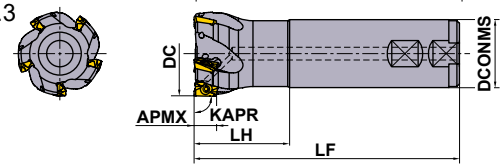
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Rys.	Typy płytek
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

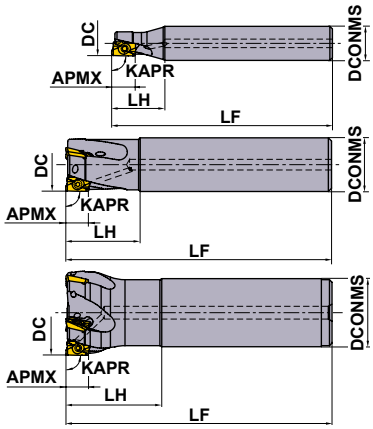
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥ 2.4mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.
* WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

Rys.1

Rys.2

Rys.3



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

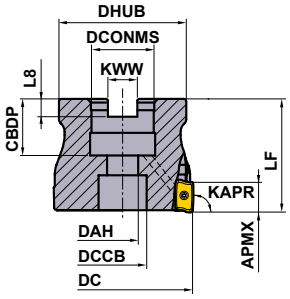
KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Rys.	Typy płytek
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 K150.
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

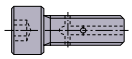
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°
GAMP:+7°—+21°　GAMF:+15°—+27°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

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

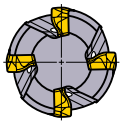
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Typy płytek
32	**APX3000-032A05RA**	●	●	5	40	16	0.2	10	3.1°	14400	AO□T12
40	**APX3000-040A06RA**	●	●	6	40	16	0.3	10	2.2°	12800	AO□T12
50	**APX3000-050A07RA**	●	●	7	40	22	0.4	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

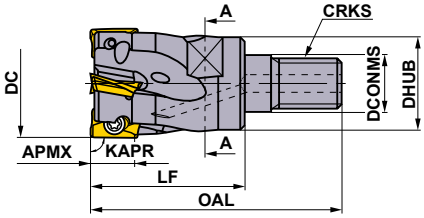
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥2.4mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.
* WT : Masa

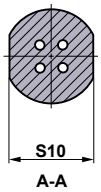
WYMIARY MONTAŻOWE

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

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







■GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR :90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
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≥2.4mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
12	**APX3000R12**	14	**APX3000R14**	TPS25	TIP07F	MK1KS
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

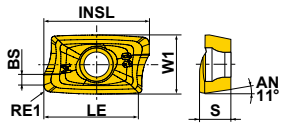
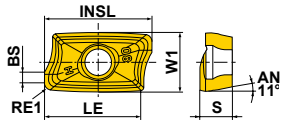
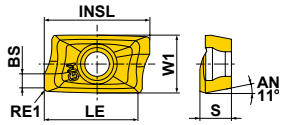
OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

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

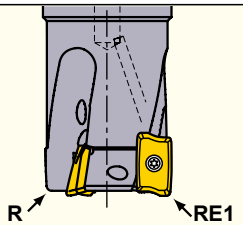
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	Węglik spiekany TF15		Wymiary (mm) INSL	LE	W1	S	BS	* RE1	Geometria
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 RE1 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 RE1≥R2.4mm,
przygotować głowicę wykonując promień R,
jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	**R** (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Płytka				**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)	≤800MPa	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
				—	—	8.5—10	0.10	8.5—10	0.07
			0.25—0.5DC	≤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
				—	—	8.5—10	0.07	8.5—10	0.07
			0.25—0.5DC	≤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
				—	—	8.5—10	0.10	8.5—10	0.07
			0.25—0.5DC	≤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
	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
				—	—	8.5—10	0.07	8.5—10	0.07
			0.25—0.5DC	≤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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

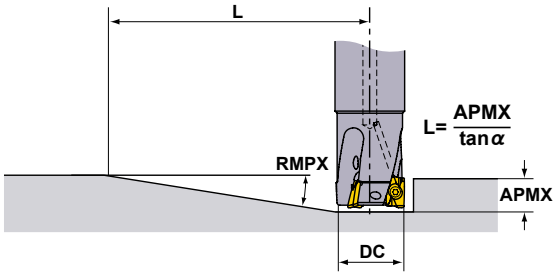
PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	DC (mm) ø12—ø16 Głębokość skrawania ap (mm)	ø12—ø16 Posuw na ząb fz (mm/ząb)	ø18—ø25 Głębokość skrawania ap (mm)	ø18—ø25 Posuw na ząb fz (mm/ząb)	ø28—ø100 Głębokość skrawania ap (mm)	ø28—ø100 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
			0.5—0.75DC	≤5	0.10	≤5	0.15	≤5	0.10
			DC (Rowek)	≤5	0.10	≤5	0.20	≤5	0.15
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
	Stop żaroodporny	—	0.5—0.75DC	≤2	0.10	≤2	0.05	≤2	0.05
			DC (Rowek)	≤1	0.05	≤1	0.05	≤1	0.05
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
				—	—	7—8.5	0.07	—	—
			0.25—0.5DC	≤2	0.10	≤3	0.15	≤3	0.15
				2—5	0.07	3—5.5	0.10	—	—
			0.5—0.75DC	≤4	0.07	≤4	0.07	≤3	0.07
			DC (Rowek)	≤3	0.07	≤4	0.07	≤3	0.07

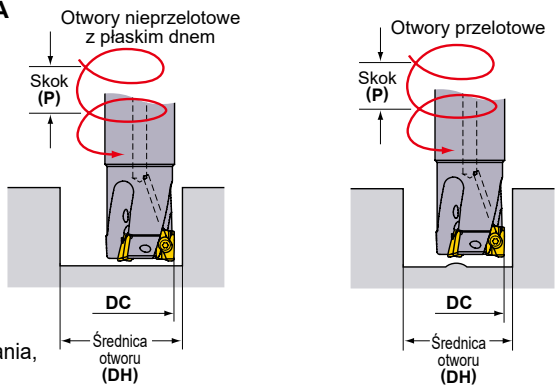
Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych.
Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.
Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/ lub parametry skrawania.
• 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 WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (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 Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) Maks. kąt zagłębiania skośnego RMPX	Minimalna odległość ✶1 L(mm)	Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem) Maks. średnica otworu ✶2 DH maks.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Min. średnica otworu DH min.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe) 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 zagłębiania skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągliwy.
W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębiania się narzędzia
✶1 L =10 / tan α. Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 10 mm przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.
✶2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.
{(średnica krawędzi skrawającej DC)−(promień naroża)−0,2)}×2

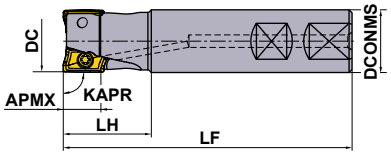
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90° KAPR

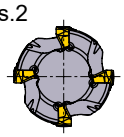
APX4000

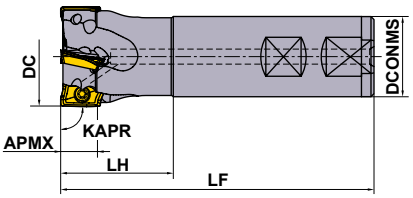
P M K N S H

Rys.1



Rys.2





■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

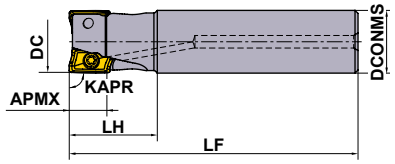
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Rys.	Typy płytek
25	**APX4000R252WA25SA**	●	●	2	25	115	35	0.40	15	11°	18900	1	AO□T18
25	**APX4000R252WA25LA**	●	●	2	25	170	35	0.61	15	11°	18900	1	AO□T18
25	**APX4000R252WA25ELA**	●	●	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≥ 3.2mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.
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

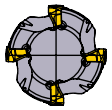
● : Standard magazynowy.

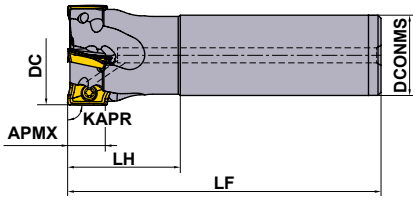
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

Rys.1



Rys.2





■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

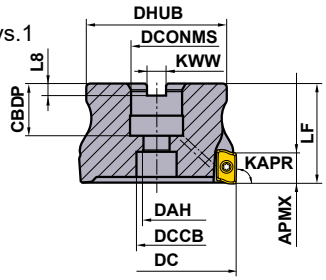
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Rys.	Typy płytek
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

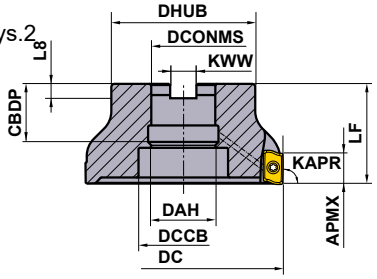
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥ 3.2mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.
* WT : Masa

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

Rys.1

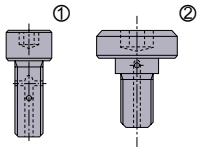


Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
40	HSC08030H	①
50, 63	HSC10030H	
80	HSC12035H	
100	HSC16040H	
125	MBA20040H	②
160	MBA24045H	



■ GŁOWICA NASADZANA

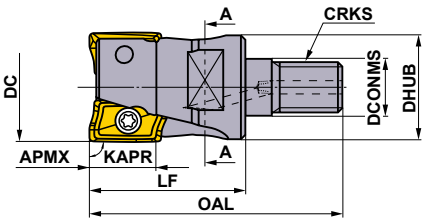
KAPR :90°
GAMP:+15°—+22° GAMF:+21°—+28°

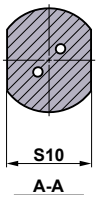
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min-1)	Rys.	Typy płytek
40	**APX4000-040A04RA**	●	●	4	40	16	0.2	15	6.0°	14200	1	AO□T18
50	**APX4000-050A05RA**	●	●	5	40	22	0.3	15	4.0°	12400	1	AO□T18
63	**APX4000-063A06RA**	●	●	6	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≥ 3.2mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	**APX4000-040A04RA**	16	18	9	14	34	8.4	5.6
50	**APX4000-050A05RA**	22	20	11	17	45	10.4	6.3
63	**APX4000-063A06RA**	22	20	11	17	50	10.4	6.3
80	**APX4000-080A07RA**	27	23	13	20	60	12.4	7
100	**APX4000-100A08RA**	32	26	17	27	70	14.4	8
125	**APX4000-125A09RA**	40	40	42	56	90	16.4	9
160	**APX4000-160A10RA**	40	40	42	72	100	16.4	9





Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
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≥ 3.2mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
25	**APX4000R25**	28	**APX4000R28**	TPS4	TIP15W	MK1KS
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

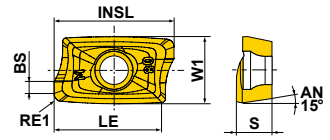
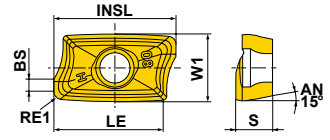
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◕ : Obróbka ogólna ✠ : Obróbka niestabilna

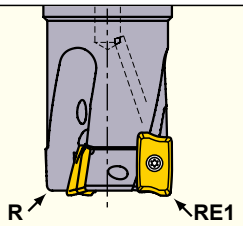
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Wymiary (mm)						Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	INSL	LE	W1	S	BS	RE1 *	
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 RE1 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 RE1≥R3.2mm, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Płytka				ae (mm)			
			Zalecane gatunki		Typ łamacza		≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC (Rowek)
			1st	2nd			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

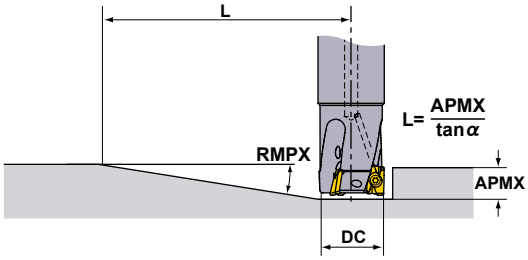
Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	**ae** (mm)	Głębokość skrawania **ap** (mm)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb)		
					Średnica freza **DC** (mm)		
					ø25—ø40	**ø50—ø80**	**ø100—ø160**
P	Stal konstrukcyjna Stal węglowa Stal stopowa	≤180HB 180—350HB	≤0.5DC	≤5	0.30	0.30	0.25
				5—7.5	0.25	0.25	0.20
				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	0.15
				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	0.30	0.25	0.25
				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	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	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	0.15
				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	0.25	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	0.15
				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

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	0.07

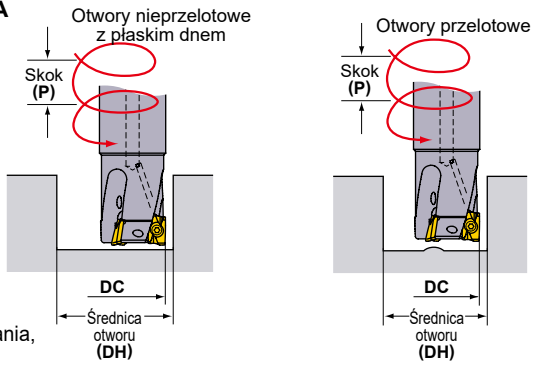
Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych.
Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.
Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/ lub parametry skrawania.
• 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 WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (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 Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
	Maks. kąt zagłębiania 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 zagłębiania skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągliwy.
W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębiania się narzędzia
✶1 L =15 / tan α. Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 15 mm przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.
✶2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.
{(średnica krawędzi skrawającej DC)−(promień naroża)−0,2)}×2

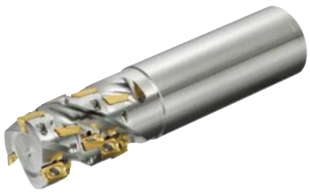
FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ

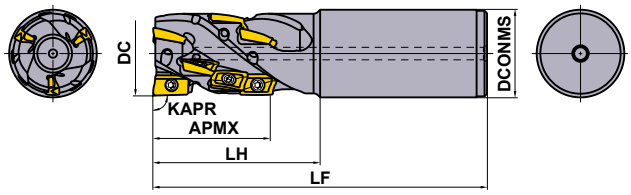
90° KAPR

APX3000

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P M K N S H





Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	Typy płytek
20	**APX3KR2004SN20S028A**	★	–	1	4	20	125	45	0.27	28	AO□T12
25	**APX3KR2506SA25S028A**	●	●	2	6	25	125	45	0.40	28	AO□T12
25	**APX3KR2508SA25M037A**	●	●	2	8	25	130	50	0.41	37	AO□T12
32	**APX3KR3208SA32S037A**	★	●	2	8	32	130	50	0.70	37	AO□T12
32	**APX3KR3210SA32M046A**	★	●	2	10	32	140	60	0.74	46	AO□T12
32	**APX3KR3212SA32S037A**	★	●	3	12	32	130	50	0.67	37	AO□T12
32	**APX3KR3215SA32M046A**	★	●	3	15	32	140	60	0.71	46	AO□T12
40	**APX3KR4015SA42S046A**	★	●	3	15	42	140	60	1.24	46	AO□T12
40	**APX3KR4018SA42M055A**	★	●	3	18	42	150	70	1.31	55	AO□T12

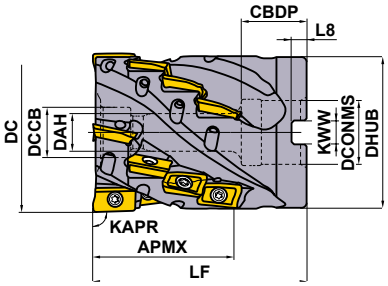
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥2.4 mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K162.
Uwaga 2) Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.
Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm.
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

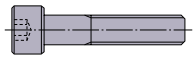
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	**APX3KR20**	TPS25	TIP07F	MK1KS
25	**APX3KR25**	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
32	**APX3KR32**	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	**APX3KR40**	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	**APX3K-040**	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
50	**APX3K-050**	TPS25-1	TIP07F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

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

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



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
40	HSC08040	
50	HSC10045	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°
GAMP : +12° GAMF : +6°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT* (kg)	APMX (mm)	Typy płytek
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≥2.4 mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K162.
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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	**APX3K-040A16A037RA**	16	18	9	14	38.5	8.4	5.6
50	**APX3K-050A20A046RA**	22	20	11	17	48.4	10.4	6.3

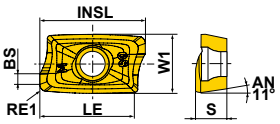
PŁYTKI

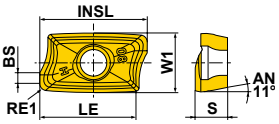
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

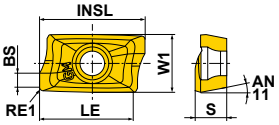
Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem **F :** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	Węglik spiekany TF15		Wymiary (mm) INSL	LE	W1	S	BS	* RE1	Geometria
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	



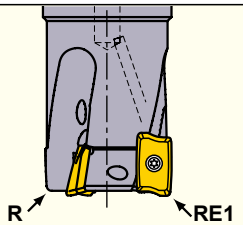




✱ Promień naroża RE1 jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

UWAGA DOTYCZĄCA PŁYTEK O DUŻYCH PROMIENIACH NAROŻY

Używając płytki o promieniu naroża RE1≥R2.4mm, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	**R** (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ **N001**
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ **P001**

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał obrabiany		Płytka				**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 ODSADZEŃ

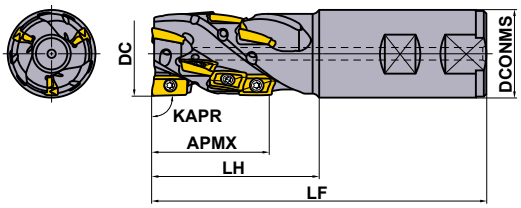
90° KAPR

APX4000

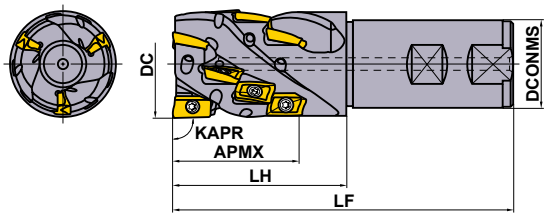
P M K N S H

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

Rys.1



Rys.2



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) DCONMS	LF	LH	WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.	Typy płytek
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

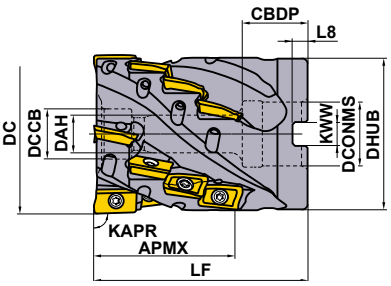
Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥3.2 mm konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K166.
Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4 mm i 0.8 mm.
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

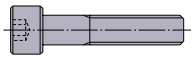
*		
Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
TPS43	TIP15W	MK1KS

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

● : Standard magazynowy.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
50	HSC10050	
63	HSC12070	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°
GAMP :+12° GAMF :+6°

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

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża RE≥3.2 konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K166.
Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4 mm i 0.8 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

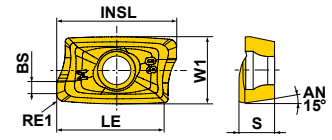
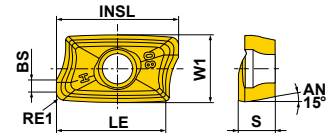
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
50	**APX4K-050A09A042RA**	22	22	11	17	48	10.4	6.3
63	**APX4K-063A16A056RA**	27	28	13	20	60.7	12.4	7

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

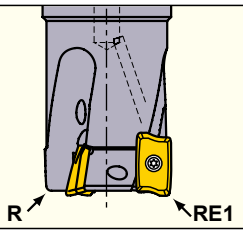
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Wymiary (mm)						Geometria
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	INSL	LE	W1	S	BS	RE1 *	
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 RE1 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 RE1≥R3.2mm, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	**R** (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➢ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Płytka				Szerokość skrawania **ae** (mm)		
			Gatunek		Typ łamacza		≤0.15DC	0.15—0.3DC	DC (Rowek)
			pierwszy wybór	drugi wybór			Prędkość skrawania **Vc** (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)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤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)
	Stop żaroodporny	—	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 **ae** (mm)	Głębokość skrawania **ap** (mm)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb) Średnica freza **DC** (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	—
	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	—
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
	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	—
S	Stop tytanu	≤350HB	≤0.15DC	≤20	0.10	0.10	—
				20—50	0.10	0.10	—
			DC (Rowek)	≤50	0.08	0.08	—
	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

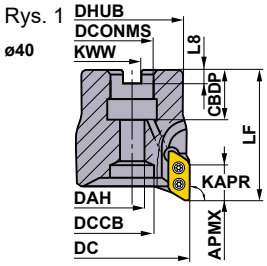
<OBRÓBKA STOPÓW ALUMINIUM I MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH>

90° KAPR

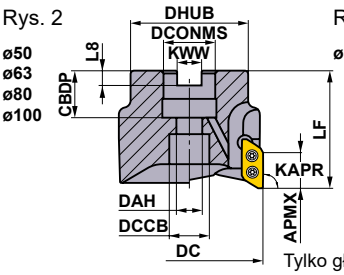
AXD4000

P M K **N** **S** H

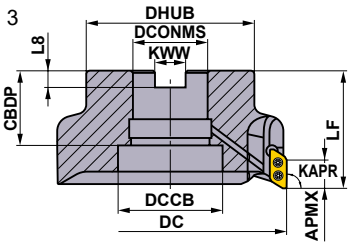
Rys. 1



Rys. 2

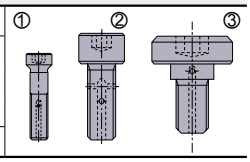


Rys. 3



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza **DC** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø40	HFF08043H	①
Ø50, Ø63	HSC10030H	
Ø80	HSC12035H	②
Ø100	HSC16040H	
Ø125	MBA20040H	③



■ GŁOWICA NASADZANA

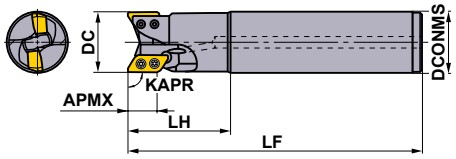
KAPR :90°
GAMP :+14°—15° GAMF :+21°—+26°

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	DCCB	WT *2 (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Rys.	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka
Typ A	0.4 I 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 I 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	

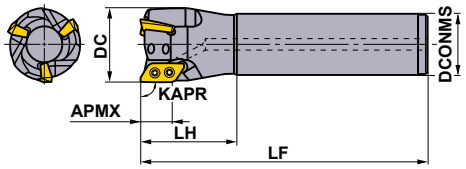
Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.
Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.
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.

Rys.1



Rys.2



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	LH	DCONMS	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Rys.	* Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka
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. K182.

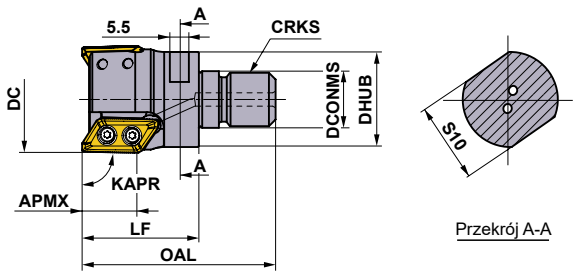
Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

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.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	WT* (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Typy płytek
25	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R252AM1228A	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.06	15.0	49000	XDGX1750
25	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R252AM1228B	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.06	14.8	49000	XDGX1750
28	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R282AM1228A	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.07	15.0	48500	XDGX1750
28	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R282AM1228B	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.07	14.8	48500	XDGX1750
32	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R322AM1635A	●	●	2	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	15.0	48000	XDGX1750
32	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R322AM1635B	●	●	2	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	14.8	48000	XDGX1750
35	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R353AM1635A	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	15.0	41000	XDGX1750
35	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R353AM1635B	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	14.8	41000	XDGX1750
40	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R403AM1635A	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.18	15.0	38000	XDGX1750
40	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R403AM1635B	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.18	14.8	38000	XDGX1750

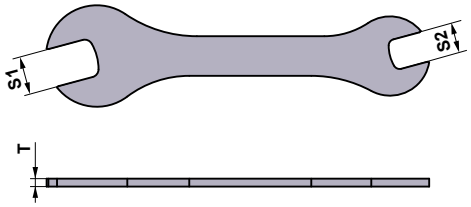
Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.
* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

*		
Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
TS3SB	TKY08D	MK1KS

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

Części sprzedawane oddzielnie
Klucz montażowy do freza AXD4000



Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) S1 *	S2 *	T
AKY1924050A	24	19	5

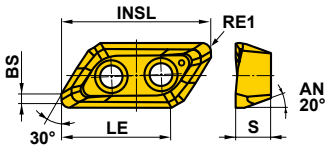
* Moment dokręcenia (N • m) : 19 = 80, 24 = 90
Note 1) Ze względu na budowę głowicy może nie być możliwe użycie dostępnego w standardzie klucza do zamocowania głowicy.
Zaleca się użycie dedykowanego klucza montażowego do freza AXD4000.

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

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✤: Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: F: Ostre E: Z promieniem
	N	Stopy aluminium	◐ ✤ ✤
	S	Stop tytanu	◐

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność: Pokrywany LC15TF	MP9120	Węglik spiekany TF15	MT2010	Wymiary (mm) INSL	LE	S	BS	RE1*	Geometria
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 (RE1) ma inny kształt od promienia R na obrobionej 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 (**RE1**)	R0.4	R0.8	R1.2	R1.6	R2.0	R2.4	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
	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-○○**

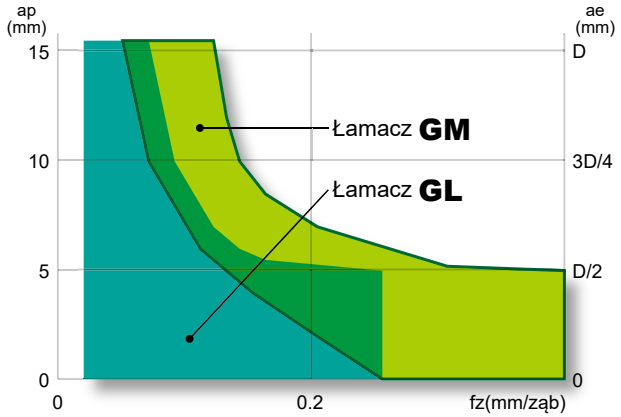
Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

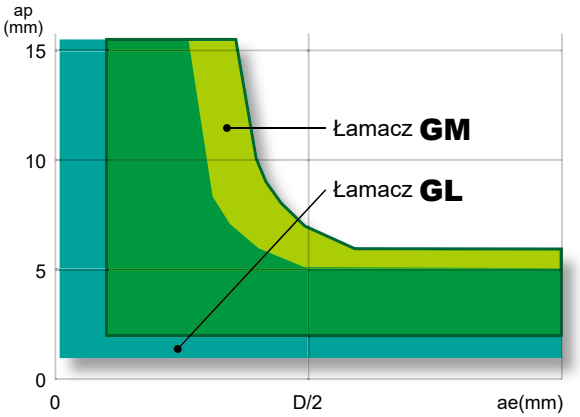
Dobór płytki dla głowicy AXD4000

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



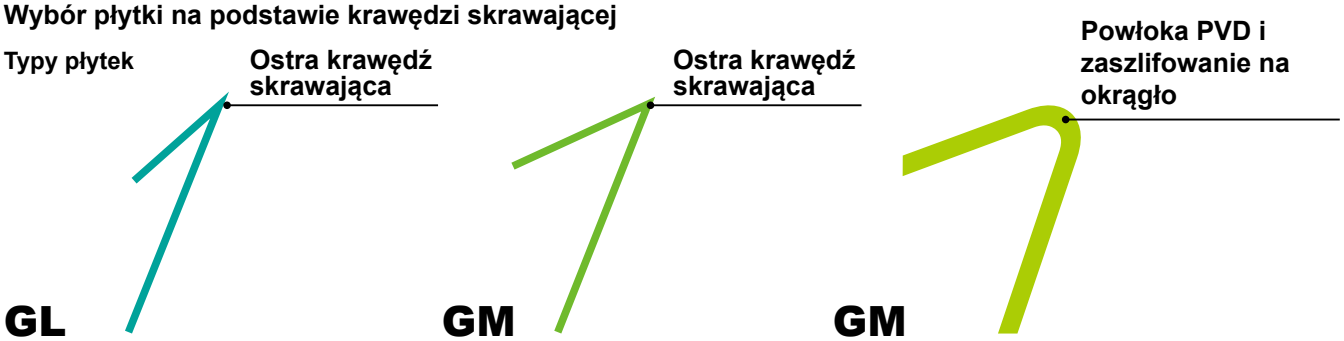
Dobór płytki odpowiednio do szerokości skrawania i wymaganej głębokości skrawania



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

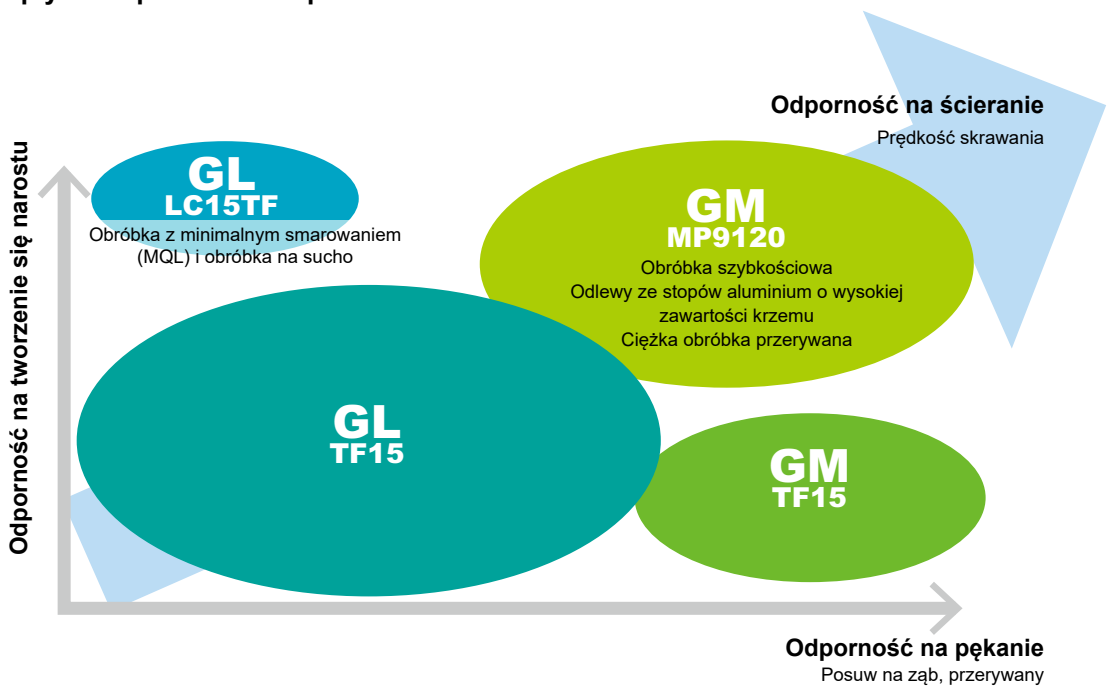


GL
TF15/LC15TF
Niskie opory skrawania

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** (mm/min)
N	Stopy aluminium (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu itd)	**Si<5%**	**TF15 LC15TF**	**GL**	1000 (200–3000)
			TF15 MT2010 MP9120	**GM**	1000 (200–3000)
	Stopy aluminium (AlSi9Cu3, AlSi11Cu2, AlSi17Cu4Mg 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

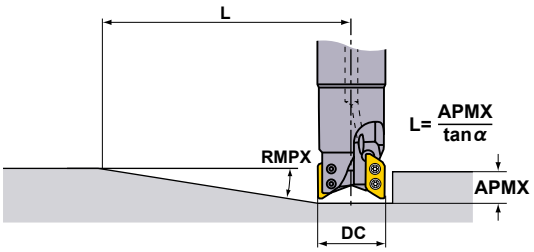
Materiał przedmiotu obrabianego			Typ łamacza	Szerokość skrawania **ae** (mm)	Głębokość skrawania **ap** (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb) Średnica freza **DC** (mm)					
						20	**25, 28**	**32, 35**	**40**	**50, 63, 80**	**100, 125**
N	Stopy aluminium (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu itd)	**Si<5%**	**GL**	≤0.25 DC	≤ 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 (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu 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 (AlSi9Cu3 itd) Stopy aluminium (AlSi11Cu2, AlSi17Cu4Mg 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.

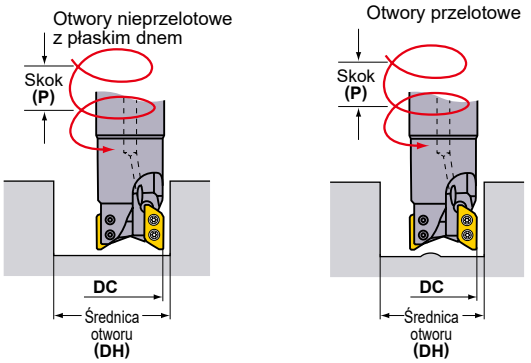
Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:
Przy dużym wysięgu narzędzia.
Przy obróbce kieszeni z promieniem.
Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

■FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

●FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



●INTERPOLACJA ŚRUBOWA



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

Typ oprawki	Średnica freza **DC** (mm)	Promień naroża płytki **RE** (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa	
			Maks. kąt zagłębiania 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) Zagłębianie skośne, interpolacja śrubowa i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

*1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:
L= (maksymalna głębokość skrawania ap/tan α). 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 : {(średnica freza DC)—(promień naroża RE)—0.25} x 2

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

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

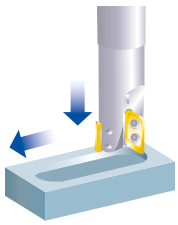
Typ oprawki	Średnica freza **DC** (mm)	Promień naroża płytki **RE** (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa	
			Maks. kąt zagłębiania skośnego **RMPX**	Minimalna odległość∗1 **L** (mm)	Maks. średnica otworu **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 zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.
∗1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:
L= (maksymalna głębokość skrawania ap/tan α). 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 : {(średnica freza DC)−(promień naroża RE)−0.25} x 2
∗3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : {(średnica freza DC)−(promień naroża RE)−0.25} x 2
∗4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : {(średnica freza DC)−(promień naroża RE)−0.25} x 2

■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

Typ	Promień naroża płytki **RE** (mm)	Maks. Głębokość Wiercenia (mm)					
		Średnica freza **DC** (mm)					
		Ø20	**Ø25**	**Ø28**	**Ø32**	**Ø35**	**Ø40—Ø125**
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

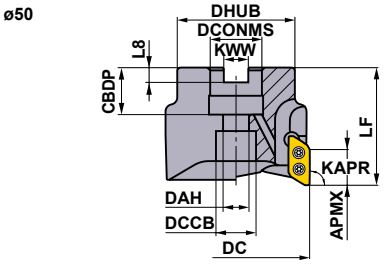
AXD4000 może być używany do obróbki kieszeni bez otworu wstępnego.



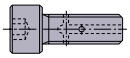
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE
<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

AXD4000A

P M K **N** S H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza **DC** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø50	HSC10030H	

■GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°
GAMP : +10° GAMF : +21°

DC	Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	Wymiary (mm) DCONMS	WT (kg)	APMX (mm)	RPMX (min^{-1})	Typy płytek
50	D	0.4—3.2	**AXD4000A-050A04RD**	●	●	4	50	22	0.4	15.5	34000	XDGX1750
50	E	4.0—5.0	**AXD4000A-050A04RE**	●	●	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^{-1}, 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) DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
50	**AXD4000A-050A04RD**	22	20	11	17	45	10.4	6.3
50	**AXD4000A-050A04RE**	22	20	11	17	45	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

*		
Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
TPS3SB	TIP10D	MK1KS

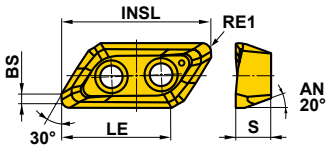
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3SB = 3.0

Uwaga 1) Dla głowicy AXD4000A wkręt dociskowy i klucz są inne, jak dla głowicy AXD4000.

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N	Stopy aluminium

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie:
F: Ostre **E**: Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność: Pokrywany LC15TF	Pokrywany MP9120	Pokrywany	Pokrywany	Węglik spiekany MT2010	Węglik spiekany TF15	Wymiary (mm) INSL	LE	S	BS	RE1*	Geometria
Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz wióra **GM**	**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	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą, odporną na wykruszenia Łamacz wióra **GM**	**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	
Niskie opory skrawania Łamacz wióra **GL**	**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	

* Promień naroża płytki R jest inny od promienia uzyskanego na obrobionym detalu ze względu na wpływ osiowego kąta natarcia. Jeśli priorytet ma dokładność wymiaru promienia naroża detalu, zaleca się użycie płytek z łamaczem GM.

■ KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

Głowica	Głowica typu **D**								Głowica typu **E**	
	AXD4000A–050A04RD								**AXD4000A–050A04RE**	
Promień naroża płytki R (**RE1**)	R0.4	R0.8	R1.2	R1.6	R2.0	R2.4	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
	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-

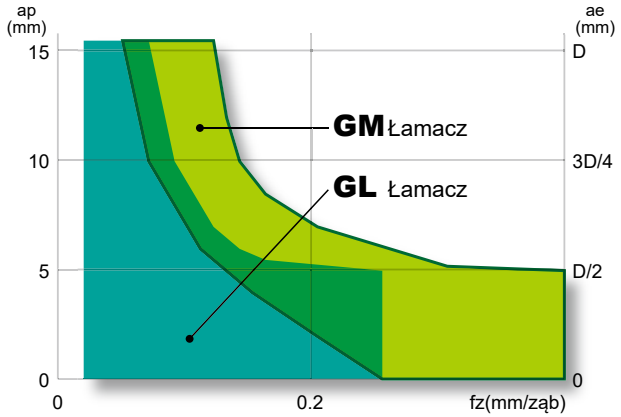
Uwaga 1) Inne kombinacje promieni naroża głowicy i płytki są niedopuszczalne.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

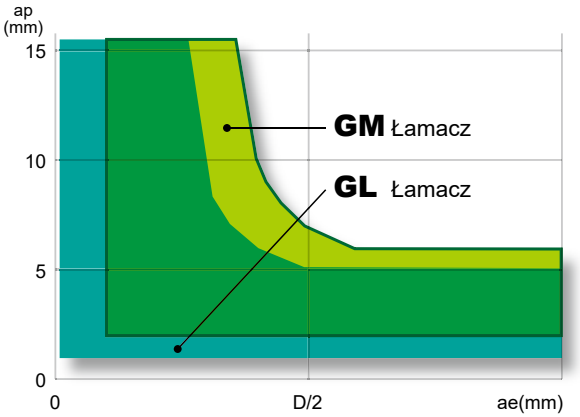
Dobór płytki dla głowicy AXD4000A

Ważne jest wybranie najlepszej płytki dla stosowanych parametrów skrawania. Do doboru płytki służą poniższe wykresy. Płytka 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

GL
TF15/LC15TF
Niskie opory skrawania
LC15TF : Doskonała odporność na tworzenie się narostu.

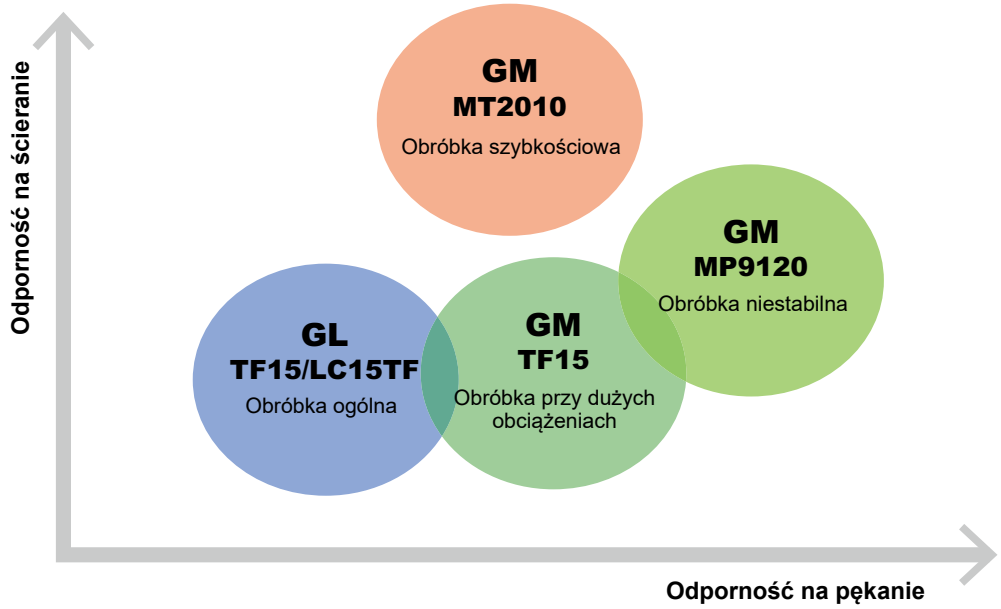
Ostra krawędź skrawająca

GM
MT2010/TF15
Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca

Powłoka PVD i zaszlifowanie na okrągło

GM
MP9120
Krawędź skrawająca odporna na wykruszenia

Dobór płytki na podstawie odporności na ścieranie



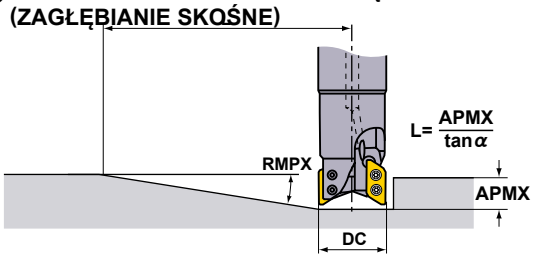
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania **Vc** (mm/min)	Szerokość skrawania **ae** (mm)	Głębokość skrawania **ap** (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)
N	Stopy aluminium (AlZn6MgZr, AlZn6MgCu, AlCuMg1, AlMg1SiCu itd) Stop aluminiowo-litowy	Zawartość Si<5%	MT2010 TF15 MP9120	**GM**	4000(2000—5000)	≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35
							≤ 10	≤ 0.30
							≤ 14.5	≤ 0.25
						≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.30
							≤ 10	≤ 0.25
							≤ 14.5	≤ 0.20
						DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.30
			TF15 LC15TF	**GL**	4000(2000—5000)	≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.20
							≤ 10	≤ 0.15
							≤ 14.5	≤ 0.10
						DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.20

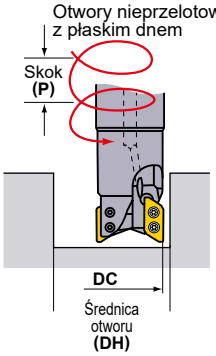
Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.
Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:
- Przy dużym wysięgu 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.

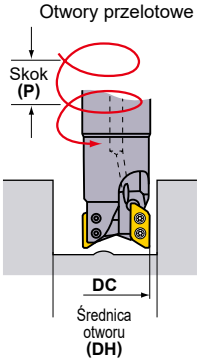
■ ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE / INTERPOLACJA ŚRUBOWA / WIERCENIE

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (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 wgłębnym (zagłębianie skośne) **RMPX**	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne) **L** (mm) *1	Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem) **DH Maks.** (mm)	Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem) **DH min.** (mm)	Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem) **P Maks.** (mm)	Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe) **DH min.** (mm)	Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe) **P Maks.** (mm)	Wiercenie
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

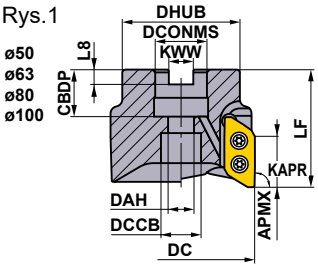
*1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:
L= (maksymalna głębokość skrawania APMX/tan α). Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu D wynosi 15.5mm a dla oprawki typu E 14.8mm.
*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : {(średnica freza DC)—(promień naroża RE)—0.3} x 2
*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : {(średnica freza DC)—(promień naroża RE)—0.3} x 2
*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : {(średnica freza DC)—(promień naroża RE)—0.3} x 2
Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE
<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

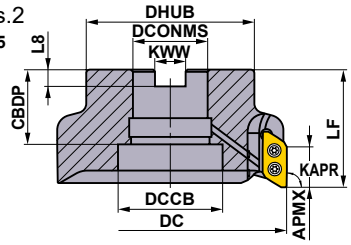
AXD7000

P M K **N** S H

Rys.1

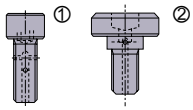


Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

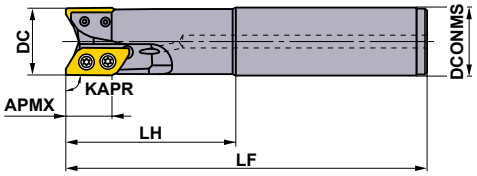
Średnica freza **DC** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø50, Ø63	HSC10030H	①
Ø80	HSC12035H	①
Ø100	HSC16040H	①
Ø125	MBA20040H	②



■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°
GAMP:+11° GAMF:+26°—+29°

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	DCCB	*2 WT (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Rys.	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka
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	



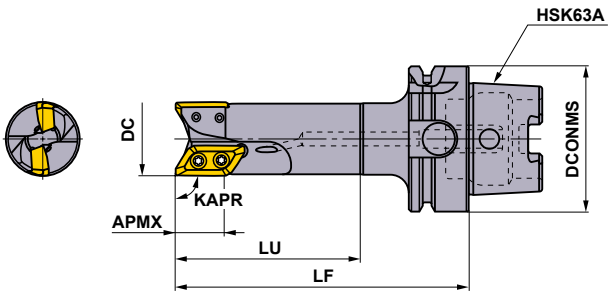
■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM KAPR:90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	LH	DCONMS	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka
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. K182.
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.
(Po 10 płytek w opakowaniu)



■ HSK63A MONOLITYCZNY KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

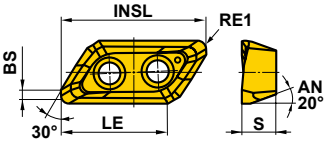
Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	LU	DCONMS	APMX (mm)	RMPX *2	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka
Typ A	0.8 – 3.2	**AXD7000R03202A-H63A**	●	–	2	32	127	80	63	21	19°	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS	XDGX2270○○ PDFR-GL
		AXD7000R04002A-H63A	●	–	2	40	132	85	63	21	13°	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
		AXD7000R05003A-H63A	●	–	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. K182.
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 zagłębiania skośnego

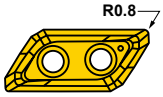
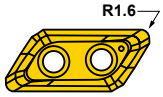
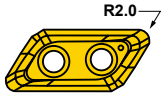
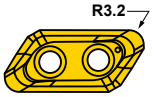
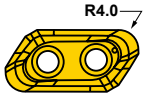
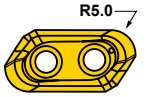
PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego: **N** Stopy aluminium

Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie: F: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność: Pokrywany LC15TF	Węglik spiekany TF15	Wymiary (mm) INSL	LE	S	BS	RE1	Geometria
	XDGX227008PDFR-GL	G	F	★	●	30	21.6	7	2.0	0.8	
	XDGX227016PDFR-GL	G	F	★	●	30	21.7	7	1.2	1.6	
	XDGX227020PDFR-GL	G	F	★	●	30	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	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**					**AXD7000–○○○○○○○B** **AXD7000R○○○○○○○B**	
Promień naroża płytki R **(RE1)**	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**

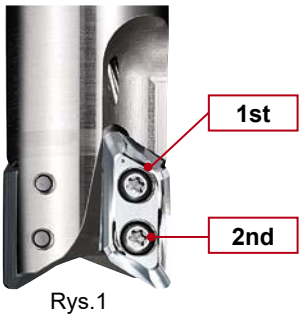
Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

■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

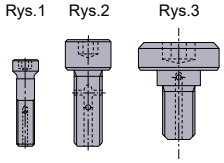
Typ	AXD4000		AXD7000	
Średnica freza **DC**(mm)	ø20	ø25–ø125	ø32	ø40–ø125
Oznaczenie wkręta dociskowego	TS3SBS	TS3SB	TS4SB	TS4SBL
Długość całkowita **L**(mm)	6.5	8	9	10.5

6) Sprawdzić czy płytka jest odpowiednio osadzona w gnieździe.

Montaż głowicy nasadzanej

1) Przed zamocowaniem głowicy na w oprawce 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.
	HFF08043H	11	ø40	1
	HSC10030H	40	ø50, ø63	2
	HSC12035H	80	ø80	2
	HSC16040H	150	ø100	2
	MBA20040H	320	ø120	3

AXD7000

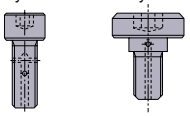
Geometria	Śruba ustalająca	Moment dokręcenia (N • m)	Średnica freza **DC**(mm)	Rys.
	HSC10030H	40	ø50, ø63	1
	HSC12035H	80	ø80	1
	HSC16040H	150	ø100	1
	MBA20040H	320	ø120	2

Tabela 1 Maks. dopuszczalne obroty

AXD4000

Średnica freza **DC**(mm)	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	49000	48000	41000	35000	30000	27000	23000	20000

AXD7000

Średnica freza **DC**(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	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^{-1} 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^{-1})	12000	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

AXD7000

Średnica freza **DC**(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

- Przy ustawianiu prędkości wrzeciona uwzględnić maksymalne dopuszczalne obroty dla oprawki lub uchwytu.
- Używając frezów nasadzanych z przelotowym kanałem doprowdzenia chłodziwa, używać specjalnej śruby ustalającej.
- Płytki mają ostre krawędzie skrawające i dotykanie ich gołymi rękami może spowodować uszkodzenia ciała.
  Podczas przenoszenia płytek wieloostrzowych zawsze nakładać rękawice ochronne.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego			Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania **Vc** (mm/min)
N	Stopy aluminium	**Si<5%**	**LC15TF**	**GL**	1000 (200—3000)
			TF15	**GL**	1000 (200—3000)
		5%≤Si≤10% Si>10%	**LC15TF**	**GL**	1000 (200—3000)

■Głębokość skrawania / Posuw na ząb

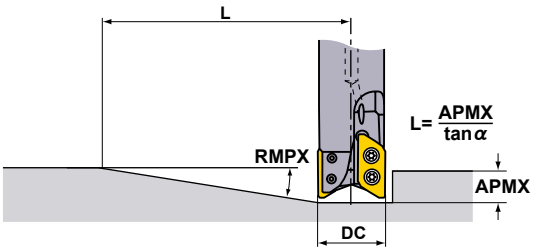
Materiał przedmiotu obrabianego			Typ łamacza	Szerokość skrawania **ae** (mm)	Głębokość skrawania **ap** (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb) Średnica freza **DC** (mm)			
						32	**40**	**50, 63, 80**	**100, 125**
N	Stopy aluminium	**Si<5%**	**GL**	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 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.

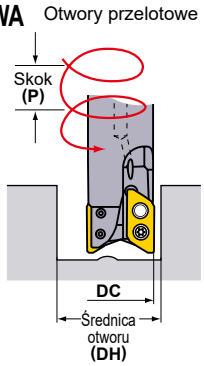
Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:
- Przy dużym wysięgu narzędzia.
- Przy obróbce kieszeni z promieniem.
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (STOPY ALUMINIUM)

Typ	DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie 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 zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.
Zagłębianie skośne, frezowanie z interpolacją śrubową i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

∗1 L (Maks. głębokość skrawania =15 / tan α). 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.

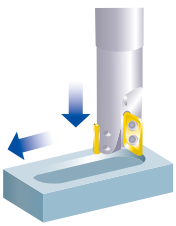
∗2 Maksymalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B.
Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:
{(średnica freza DC)−(promień naroża)−0.3}×2

∗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:
{(średnica freza DC)−(promień naroża)−(szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS)−0.1}×2

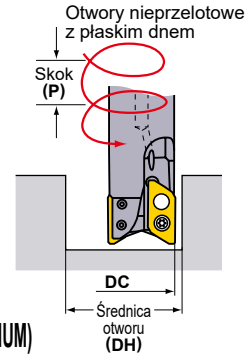
■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

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 WGŁĘBNYM (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
		3.2	0.6	57.1	17	56.2	17
	40	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
		3	0.8	73.5	17	72.2	17
		3.2	0.6	73.1	17	72.2	17
	50	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
		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
	63	0.8	2	123.5	20	120.1	19
		1.6	1.2	121.9	19	120.1	19
		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
	80	0.8	2	157.5	19	154.1	18
		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
	100	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
		3.2	0.6	192.7	15	192	15
	125	0.8	2	247.5	18	244.1	17
		1.6	1.2	245.9	17	244.1	17
		2	0.8	245.1	17	244.1	17
		2.4	0.4	244.3	17	244.1	17
		3	0.8	243.1	15	242	15
		3.2	0.6	242.7	15	242	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 α). 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.
{(średnica freza DC)−(promień naroża)−0.3}×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.
{(średnica freza DC)−(promień naroża)−(szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS)−0.1}×2

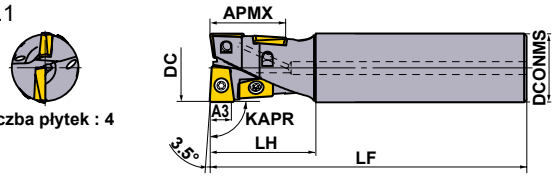
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90° KAPR

AQX

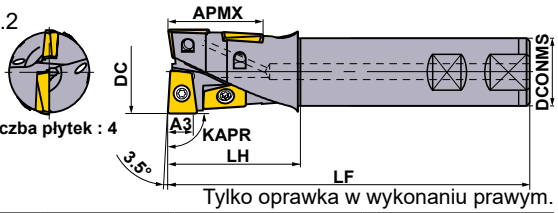
P M K N S H

Rys.1



Liczba płytek : 4

Rys.2



Liczba płytek : 4

TYP ZE STANDARDOWĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ KAPR :90°

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

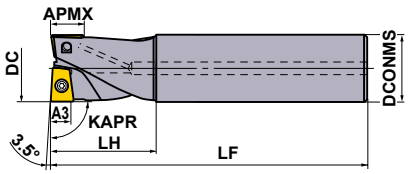
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	LH	A3 *1	APMX *2	Typ (Rys.)	*3 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
Standard	AQXR164SA16S	●	●	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR164SN16S	★	–	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SA16S	●	●	17	120	16	30	4.5	17.6	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

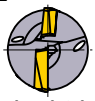
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

Rys.1

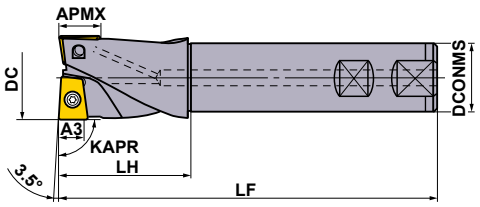
Liczba płytek : 2



Rys.2



Liczba płytek : 2



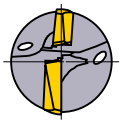
■ TYP Z KRÓTKĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ KAPR :90°

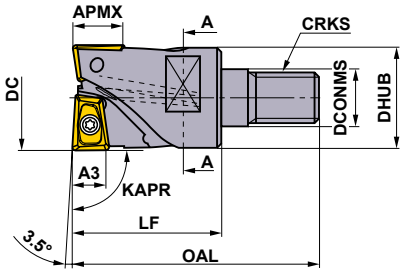
Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

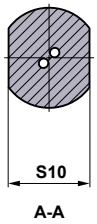
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)						Typ (Rys.)	*3	①②③	
		R		DC	LF	DCONMS	LH	A3 *1	APMX *2		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
Standard	**AQXR162SA16S**	●	●	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR162SN16S	★	–	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SA16S	●	●	17	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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001







■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)									★4 WT (kg)	★3		
	R		DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	A3 ★1	APMX ★2		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
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	
AQXR202M10A30	●	●	20	10.5	18.6	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	QO○T1035R-○○
AQXR212M10A30	●	●	21	10.5	18.5	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	
AQXR252M12A35	●	●	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	QO○T1342R-○○
AQXR262M12A35	●	●	26	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	
AQXR322M16A40	●	●	32	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	TS407	②TKY15D	QO○T1651R-○○
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	QO○T1856R-○○
AQXR402M16A45	●	●	40	17	28.5	68	45	24	M16	12	18	0.3	TS55	②TKY25D	QO○T2062R-○○

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
★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

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

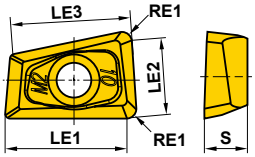
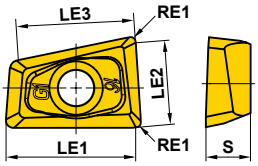
OPRAWKI ➢ K260

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	DC	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	VP15TF	VP30RT	Węglik spiekany HTi10			Wymiary (mm) LE1	LE2	LE3	S	RE1	Geometria
	QOMT0830R-M2	Ø16,17	M	E	●	●	●	●	●	●	●				7.3	4.4	7.3	3	0.8	
	QOMT1035R-M2	Ø20,21	M	E	●	●	●	●	●	●	●				9.5	5.9	9.3	3.5	0.8	
	QOMT1342R-M2	Ø25,26	M	E	●	●	●	●	●	●	●				12	7.6	11.6	4.2	0.8	
	QOMT1651R-M2	Ø32,33	M	E	●	●	●	●	●	●	●				15.4	9.9	14.6	5.1	0.8	
	QOMT1856R-M2	Ø35	M	E	●	●	●	●	●	●	●				16.9	10.9	16	5.6	0.8	
	QOMT2062R-M2	Ø40	M	E	●	●	●	●	●	●	●				19.4	12.6	18.1	6.2	0.8	
	QOMT2576R-M2	Ø50	M	E	●	●	●	●	●	●	●				24.8	16.1	23.1	7.6	0.8	
	QOGT0830R-G1	Ø16,17	G	E*	★				★	●		●			7.7	4.9	7.3	3	0.4	
	QOGT1035R-G1	Ø20,21	G	E*	★				★	●		●			9.9	6.4	9.3	3.5	0.4	
	QOGT1342R-G1	Ø25,26	G	E*	★				★	●		●			12.4	8.1	11.6	4.2	0.4	
	QOGT1651R-G1	Ø32,33	G	E*	★				★	●		●			15.8	10.4	14.6	5.1	0.4	
	QOGT1856R-G1	Ø35	G	E*	★				★	●		●			17.3	11.4	16	5.6	0.4	
	QOGT2062R-G1	Ø40	G	E*	★				★	●		●			19.8	13.1	18.1	6.2	0.4	
	QOGT2576R-G1	Ø50	G	E*	★				★	●		●			25.2	16.6	23.1	7.6	0.4	

✱ Płytki z HTi10 posiadają zaszlifowanie typu "F".

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

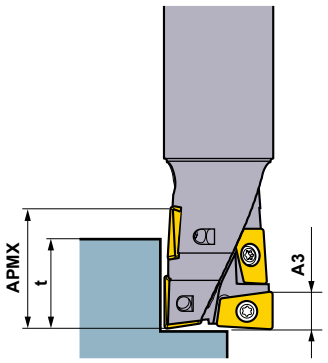
■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Typ łamacza	Prędkości skrawania dla różnych gatunków **Vc** (m/min)		
P					**MP6120**	**VP15TF**	**MP6130**
	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)
M					**MP7130**	**MP7140**	**VP30RT(VP15TF)**
	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**			
K					**VP15TF**		
	Żeliwo szare	1	≤350MPa	**M2**	180 (150—220)	—	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	2	≤450MPa	**M2**	180 (150—220)	—	—
N					**HTi10**		
	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)	—	—
S					**MP9120**		
	Stop tytanu *	1	—	**M2**	50 (30—70)	—	—
H					**VP15TF**		
	Stal Hartowana	1	40—55HRC	**M2**	80 (50—120)	—	—

✱ Dla stopów tytanu zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

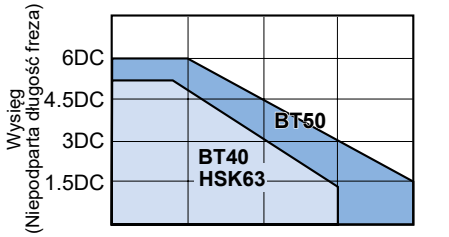
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA



∗ Wartości A3 i APMX podano w tabeli z danymi oprawek na poprzednich stronach.

- 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)
Ø16,17	12 — 14
Ø20,21	14 — 17
Ø25,26	17 — 22
Ø32,33	22 — 28
Ø35	25 — 32
Ø40	28 — 35
Ø50	35 — 45



∗ **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	Ø16, 17			Ø20, 21			Ø25, 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	Ø32, 33			Ø35			Ø40			Ø50		
				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. K189 pod tym samym numerem wiersza.

■ PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Ø16, 17		Ø20, 21		Ø25, 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	Ø32, 33		Ø35		Ø40		Ø50	
				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
				—	—	—	—	—	—	—	—

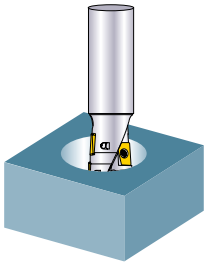
Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.
Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.
Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. K189 pod tym samym numerem wiersza.

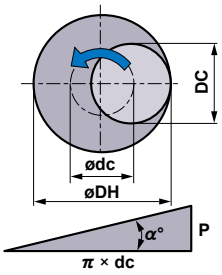
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA

$$Ø\,dc = Ø\,DH - DC$$
Geometryczne położenie środka freza — Średnia gotowego otworu — Średnica freza

$$P = \pi \times dc \times \tan \alpha°$$
(Uwaga) $\alpha° \leq 3°$





- 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%.

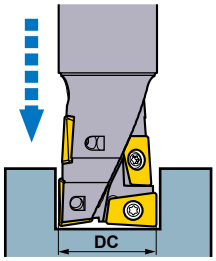
Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Ø16, 17				Ø20, 21				Ø25, 26			
				DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)
P	Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	20	8	0.16	0.44	24	10	0.18	0.44	30	12.5	0.2	0.55
				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. K189 pod tym samym numerem wiersza.

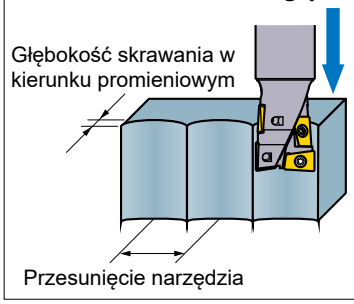
■ WIERCENIE I FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

● 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



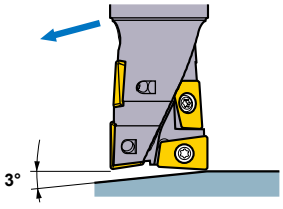
- Identyczny posuw podczas frezowania osiowo-wgłębnego, jak podczas wiercenia.
- Posuw stopniowy nie konieczny.
- Głębokości skrawania podczas operacji frezowania osiowo-wgłębnego podano w poniższych tabelach.

Głębokość skrawania w kierunku promieniowym	≤ 0.4DC
Przesunięcie narzędzia	≤ 0.5DC

Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Ø16, 17		Ø20, 21		Ø25, 26		Ø32, 33, 35		Ø40		Ø50	
				fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przerwać wiercenie i "odwiórować" 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
	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. K189 pod tym samym numerem wiersza.

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



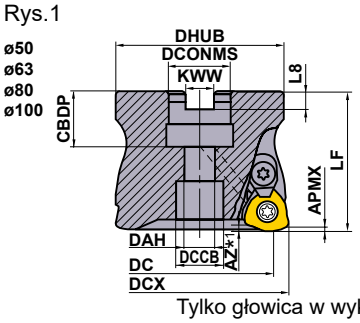
- Podczas obróbki stali zalecany kąt zagłębiania skośnego wynosi 3°. • Gdy kąt jest większy od 3°, wiór może nie łamać się i owijać się wokół freza.
- Podczas zagłębiania skośnego zmniejszyć posuw o 40%.

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

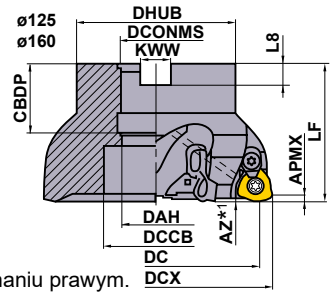
AJX

P M K N S H

Rys.1

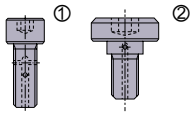


Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

(mm)

DCX / DCONMS płytka w rozmiarze mm	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø50, Ø52, Ø63, Ø66	HSC10030H	①	
Ø80	HSC12035H		
Ø100	HSC16040H		
Ø125, Ø160	MBA20040H	②	

■ GŁOWICA NASADZANA

AJX09 GAMP :+8° GAMF :-6°
AJX12 GAMP :+8° GAMF :-5°—-4°
AJX14 GAMP :+8° GAMF :-5°—-3°

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
50	**AJX12-050A03R**	●	●	3	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM□1204
50	**AJX12-050A04R**	●	●	4	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM□1204
50	**AJX09-050A05R**	●	●	5	40	50	22	0.5	1.2	1.1°	1	JDM□09T3
52	**AJX12-052A03R**	□	●	3	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM□1204
52	**AJX12-052A04R**	●	●	4	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM□1204
52	**AJX09-052A05R**	●	●	5	42	50	22	0.4	1.2	1.1°	1	JDM□09T3
63	**AJX14-063A03R**	★	●	3	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM□1405
63	**AJX14-063A04R**	●	●	4	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM□1405
63	**AJX12-063A05R**	●	●	5	51.3	50	22	0.9	1.2	1.5°	1	JDM□1204
NEW 63	**AJX14-063X03R**	★	●	3	51.1	50	27	0.6	1.2	2.8°	1	JDM□1405
NEW 63	**AJX14-063X04R**	★	●	4	51.1	50	27	0.6	1.2	2.8°	1	JDM□1405
NEW 63	**AJX12-063X05R**	★	●	5	51.3	50	27	0.6	1.2	1.5°	1	JDM□1204
NEW 66	**AJX14-066X03R**	★	●	3	54.1	50	27	0.6	1.2	2.6°	1	JDM□1405
NEW 66	**AJX14-066X04R**	★	●	4	54.1	50	27	0.6	1.2	2.6°	1	JDM□1405
NEW 66	**AJX12-066X05R**	★	●	5	54.3	50	27	0.7	1.2	1.4°	1	JDM□1204
66	**AJX14-066A03R**	□	●	3	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM□1405
66	**AJX14-066A04R**	●	●	4	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM□1405
66	**AJX12-066A05R**	●	●	5	54.3	50	22	0.8	1.2	2.5°	1	JDM□1204
80	**AJX14-080A04R**	★	●	4	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM□1405
80	**AJX14-080A05R**	●	●	5	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM□1405
80	**AJX12-080A06R**	●	●	6	68.3	50	27	1.2	1.2	1.1°	1	JDM□1204
100	**AJX14-100A05R**	●	●	5	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM□1405
100	**AJX14-100A06R**	●	●	6	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM□1405
100	**AJX12-100A07R**	●	●	7	88.3	63	32	2.6	1.2	0.8°	1	JDM□1204
125	**AJX14-125B05R**	★	●	5	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM□1405
125	**AJX14-125B07R**	●	●	7	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM□1405
160	**AJX14-160B06R**	★	●	6	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM□1405
160	**AJX14-160B08R**	★	●	8	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM□1405

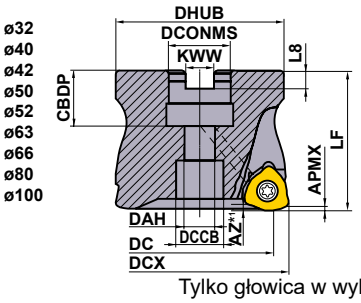
*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

*2 WT : Masa freza

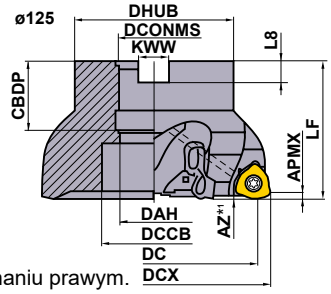
Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (**APMX**) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

Rys.3



Rys.4

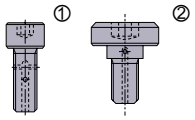


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA - BARDZO DROBNA PODZIAŁKA

DCX = płytka w rozmiarze mm, DCONMS = płytka w rozmiarze mm

(mm)

DCX	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø32, Ø40, Ø42	HSC08025H	①	
Ø50, Ø52, Ø63 Ø66 (DCONMS=22)	HSC10030H		
Ø63 Ø66 (DCONMS=27), Ø80	HSC12035H		
Ø100	HSC16040H		
Ø125	MBA20040H	②	

	DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
NEW	32	**AJX06-032A05R**	●	●	5	24.9	40	16	0.1	0.6	0.5°	3	JOM□06T2
NEW	32	**AJX06-032A06R**	●	●	6	24.9	40	16	0.1	0.6	0.5°	3	JOM□06T2
NEW	40	**AJX08-040A06R**	●	●	6	31.4	40	16	0.2	0.9	1°	3	JOM□0803
NEW	42	**AJX08-042A06R**	●	●	6	33.4	40	16	0.2	0.9	0.9°	3	JOM□0803
NEW	50	**AJX09-050A06R**	●	●	6	39.3	50	22	0.4	1.2	1.1°	3	JDM□09T3
NEW	50	**AJX08-050A07R**	●	●	7	41.4	50	22	0.4	0.9	0.7°	3	JOM□0803
NEW	52	**AJX09-052A06R**	●	●	6	41.9	50	22	0.4	1.2	1°	3	JDM□09T3
NEW	52	**AJX08-052A07R**	●	●	7	43.4	50	22	0.5	0.9	0.7°	3	JOM□0803
NEW	63	**AJX12-063A06R**	●	●	6	51.3	50	22	0.7	1.2	1.5°	3	JDM□1204
NEW	63	**AJX09-063A07R**	●	●	7	52.9	50	22	0.7	1.2	0.8°	3	JDM□09T3
NEW	63	**AJX12-063X06R**	●	●	6	51.3	50	27	0.6	1.2	1.5°	3	JDM□1204
NEW	63	**AJX09-063X07R**	●	●	7	52.9	50	27	0.7	1.2	0.8°	3	JDM□09T3
NEW	66	**AJX12-066A06R**	●	●	6	54.3	50	22	0.7	1.2	1.4°	3	JDM□1204
NEW	66	**AJX09-066A07R**	●	●	7	55.9	50	22	0.8	1.2	0.8°	3	JDM□09T3
NEW	66	**AJX12-066X06R**	●	●	6	54.3	50	27	0.7	1.2	1.4°	3	JDM□1204
NEW	66	**AJX09-066X07R**	●	●	7	55.9	50	27	0.8	1.2	0.8°	3	JDM□09T3
NEW	80	**AJX12-080A08R**	●	●	8	68.3	50	27	1.1	1.2	1.1°	3	JDM□1204
NEW	100	**AJX12-100A09R**	●	●	9	88.3	63	32	2.5	1.2	0.8°	3	JDM□1204
NEW	125	**AJX14-125B09R**	●	●	9	113.2	63	40	3.0	1.2	0.8°	4	JDM□1405

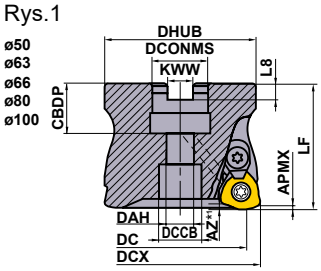
*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

*2 WT : Masa freza

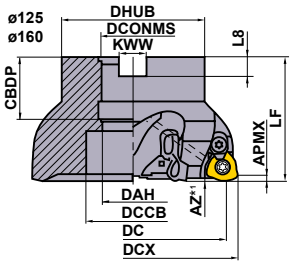
Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (**APMX**) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

WYMIARY MONTAŻOWE

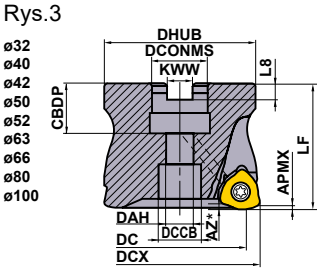
Rys.1



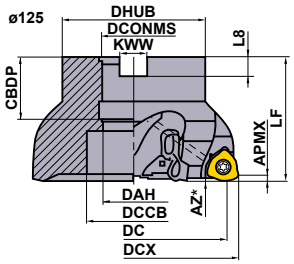
Rys.2



Rys.3



Rys.4



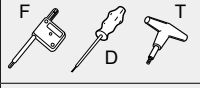
DCX = płytka w rozmiarze mm, DCONMS = wymiary w calach

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
50	**AJX12R050**	22.225	19	11	17	47	8.4	5	1
50	**AJX09R050**	22.225	19	11	17	47	8.4	5	1
63	**AJX14R063**	22.225	19	11	17	60	8.4	5	1
63	**AJX12R063**	22.225	19	11	17	60	8.4	5	1
80	**AJX14R080**	31.75	32	17	26	76	12.7	8	1
80	**AJX12R080**	31.75	32	17	26	76	12.7	8	1
100	**AJX14R100**	31.75	32	17	26	96	12.7	8	1
100	**AJX12R100**	31.75	32	17	26	96	12.7	8	1
125	**AJX14R125**	38.1	40	40	56	100	15.9	10	2
160	**AJX14R160**	50.8	43	53	72	100	19.1	11	2

DCX = płytka w rozmiarze mm, DCONMS = płytka w rozmiarze mm

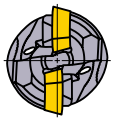
DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
32	**AJX06-032A**	16	18	9	14	30	8.4	5.6	3
40	**AJX08-040A**	16	18	9	14	37	8.4	5.6	3
42	**AJX08-042A**	16	18	9	14	37	8.4	5.6	3
50	**AJX12-050A**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	**AJX09-050A**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1, 3
50	**AJX08-050A**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
52	**AJX09-052A**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
52	**AJX08-052A**	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
63	**AJX14-063A**	22	20	11	17	60	10.4	6.3	1
63	**AJX12-063A**	22	20	11	17	60	10.4	6.3	1, 3
63	**AJX09-063A**	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
63	**AJX14-063X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1
63	**AJX12-063X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
63	**AJX09-063X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
66	**AJX12-066A**	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
66	**AJX09-066A**	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
66	**AJX14-066X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1
66	**AJX12-066X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1, 3
66	**AJX09-066X**	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
80	**AJX14-080A**	27	23	13	19	76	12.4	7.0	1
80	**AJX12-080A**	27	23	13	19	76	12.4	7.0	1, 3
100	**AJX14-100A**	32	26	17	26	96	14.4	8.0	1
100	**AJX12-100A**	32	26	17	26	96	14.4	8.0	1, 3
125	**AJX14-125B**	40	40	42	56	100	16.4	9.0	2, 4
160	**AJX14-160B**	40	40	42	56	100	16.4	9.0	2

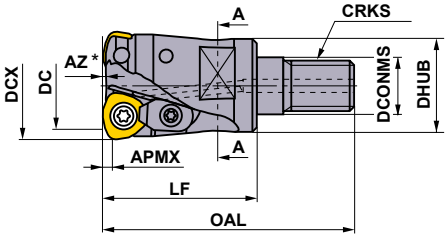
CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		*		
	Wkręt dociskowy	Płytka dociskowa	Wkręt płytki zaciskowej	Sprężyna	Typ klucza
AJX06 Podziałka super gęsta	TS25	–	–	–	TKY08F
AJX08 Podziałka super gęsta	TS33	–	–	–	TKY08D
AJX09	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09 Podziałka super gęsta	TS351	-	–	–	TKY10D
AJX12	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15T
AJX12 Podziałka super gęsta	TS43	–	–	–	TKY15T
AJX14	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25T
AJX14 Podziałka super gęsta	TS54	–	–	–	TKY25T

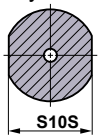
* Moment dokręcenia (N • m) : TS25=1.0, TS33=1.5, TS351=2.5, TS43=3.5, TS54=7.5, AJS3010T10=2.5, AJS4012T15=3.5, AJS5014T25=7.5

● : **Standard magazynowy.**

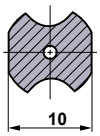




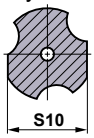
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Przekrój A-A

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	OAL	DCONMS	DHUB	S10	CRKS	*2 WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Frez trzpieniowy	Typy płytek
16	**AJX06R162AM08**	●	●	2	8.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	3°	2	SC16M08	JOM◌06T2
17	**AJX06R172AM08**	●	●	2	9.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	2.5°	2	SC16M08	JOM◌06T2
20	**AJX08R202AM10**	●	●	2	11.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3.5°	2	SC20M10	JOM◌0803
20	**AJX06R203AM10**	●	●	3	12.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1.5°	3	SC20M10	JOM◌06T2
22	**AJX08R222AM10**	●	●	2	13.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3°	2	SC20M10	JOM◌0803
22	**AJX06R223AM10**	●	●	3	14.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1°	3	SC20M10	JOM◌06T2
25	**AJX09R252AM12**	●	●	2	14.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	4°	2	SC25M12	JDM◌09T3
25	**AJX08R253AM12**	●	●	3	16.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	2°	1	SC25M12	JOM◌0803
NEW 25	**AJX06R254AM1235**	●	●	4	17.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	0.6	0.8°	1	SC25M12	JOM◌06T2
28	**AJX09R282AM12**	●	●	2	17.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	3°	2	SC25M12	JDM◌09T3
28	**AJX08R283AM12**	●	●	3	19.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	1.7°	1	SC25M12	JOM◌0803
NEW 28	**AJX06R284AM1235**	●	●	4	20.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	0.6	0.7°	1	SC25M12	JOM◌06T2
30	**AJX12R302AM16**	●	●	2	18.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4.5°	2	SC32M16	JDM◌1204
30	**AJX09R303AM16**	●	●	3	20	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.7°	1	SC32M16	JDM◌09T3
32	**AJX12R322AM16**	●	●	2	20.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4°	2	SC32M16	JDM◌1204
32	**AJX09R323AM16**	●	●	3	21.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.5°	1	SC32M16	JDM◌09T3
NEW 32	**AJX08R324AM1645**	●	●	4	23.4	45	68	17	29	24	M16	0.2	0.9	1.4°	1	SC32M16	JOM◌0803
35	**AJX12R352AM16**	●	●	2	23.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	3.5°	2	SC32M16	JDM◌1204
35	**AJX09R353AM16**	●	●	3	24.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2°	1	SC32M16	JDM◌09T3
NEW 35	**AJX08R354AM1645**	●	●	4	26.4	45	68	17	29	24	M16	0.2	0.9	1.2°	1	SC32M16	JOM◌0803
40	**AJX12R403AM16**	●	●	3	28.3	60	83	17	29	22	M16	0.3	1.2	3°	2	SC32M16	JDM◌1204
40	**AJX09R404AM16**	●	●	4	29.9	60	83	17	29	22	M16	0.2	1.2	1.5°	1	SC32M16	JDM◌09T3
NEW 40	**AJX08R406AM1645**	●	●	6	31.4	45	68	17	29	24	M16	0.3	0.9	1°	1	SC32M16	JOM◌0803

*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

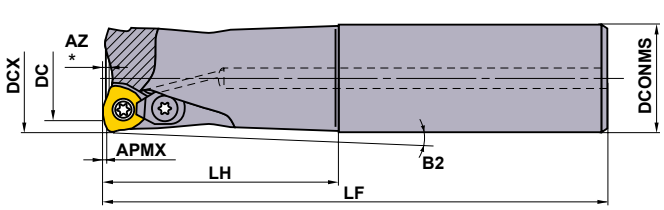
*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (**APMX**) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

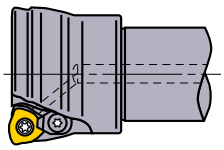
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

Rys.1



Rys.2



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DC	LH	DCONMS	B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
16	AJX06R162SA16ES	●	●	2	70	8.9	20	16	3.5°	0.6	3°	1	JOM□06T2
16	AJX06R162SA16S	●	●	2	110	8.9	30	16	2.25°	0.6	3°	1	JOM□06T2
16	AJX06R162SA16L	●	●	2	150	8.9	70	16	0.93°	0.6	3°	1	JOM□06T2
16	AJX06R162SA16EL	★	●	2	200	8.9	100	16	0.64°	0.6	3°	1	JOM□06T2
17	AJX06R172SA16ES	●	●	2	70	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM□06T2
17	AJX06R172SA16S	●	●	2	110	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM□06T2
17	AJX06R172SA16L	●	●	2	150	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM□06T2
17	AJX06R172SA16EL	★	●	2	200	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM□06T2
20	AJX08R202SA20S	●	●	2	130	11.4	50	20	1.34°	0.9	3.5°	1	JOM□0803
20	AJX06R203SA20S	●	●	3	130	12.9	50	20	1.31°	0.6	1.5°	1	JOM□06T2
20	AJX08R202SA20L	●	●	2	180	11.4	100	20	0.65°	0.9	3.5°	1	JOM□0803
20	AJX06R203SA20L	●	●	3	180	12.9	100	20	0.64°	0.6	1.5°	1	JOM□06T2
20	AJX08R202SA20EL	★	●	2	250	11.4	130	20	0.5°	0.9	3.5°	1	JOM□0803
22	AJX08R222SA20S	●	●	2	130	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM□0803
22	AJX06R223SA20S	●	●	3	130	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM□06T2
22	AJX08R222SA20L	●	●	2	180	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM□0803
22	AJX06R223SA20L	●	●	3	180	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM□06T2
22	AJX08R222SA20EL	★	●	2	250	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM□0803
25	AJX09R252SA25S	●	●	2	140	14.9	60	25	1.1°	1.2	4°	1	JDM□09T3
25	AJX08R253SA25S	●	●	3	140	16.4	60	25	1.1°	0.9	2°	1	JOM□0803
NEW 25	AJX06R254SA25S	●	●	4	140	17.9	60	25	1.11°	0.6	0.8°	1	JOM□06T2
25	AJX09R252SA25L	●	●	2	200	14.9	120	25	0.54°	1.2	4°	1	JDM□09T3
25	AJX08R253SA25L	●	●	3	200	16.4	120	25	0.54°	0.9	2°	1	JOM□0803
NEW 25	AJX06R254SA25L	●	●	4	200	17.9	120	25	0.54°	0.6	0.8°	1	JOM□06T2
25	AJX09R252SA25EL	★	●	2	300	14.9	180	25	0.36°	1.2	4°	1	JDM□09T3
28	AJX09R282SA25S	●	●	2	140	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM□09T3
28	AJX08R283SA25S	●	●	3	140	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM□0803
NEW 28	AJX06R284SA25S	●	●	4	140	20.9	40	25	—	0.6	0.7°	1	JOM□06T2
28	AJX09R282SA25L	●	●	2	200	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM□09T3
28	AJX08R283SA25L	●	●	3	200	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM□0803
NEW 28	AJX06R284SA25L	●	●	4	200	20.9	40	25	—	0.6	0.7°	1	JOM□06T2
28	AJX09R282SA25EL	★	●	2	300	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM□09T3
30	AJX12R302SA32S	●	●	2	150	18.3	70	32	1.82°	1.2	4.5°	1	JDM□1204
30	AJX09R303SA32S	●	●	3	150	20	70	32	1.79°	1.2	2.7°	1	JDM□09T3
30	AJX12R302SA32L	●	●	2	200	18.3	120	32	1.04°	1.2	4.5°	1	JDM□1204
30	AJX09R303SA32L	●	●	3	200	20	120	32	1.03°	1.2	2.7°	1	JDM□09T3
30	AJX12R302SA32EL	★	●	2	300	18.3	180	32	0.69°	1.2	4.5°	1	JDM□1204
32	AJX12R322SA32S	●	●	2	150	20.3	70	32	0.96°	1.2	4°	1	JDM□1204
32	AJX09R323SA32S	●	●	3	150	21.9	70	32	0.94°	1.2	2.5°	1	JDM□09T3
NEW 32	AJX08R324SA32S	●	●	4	150	23.4	70	32	0.95°	0.9	1.4°	1	JOM□0803
NEW 32	AJX06R325SA32S	●	●	5	150	24.9	70	32	0.94°	0.6	0.5°	1	JOM□06T2
NEW 32	AJX06R326SA32S	●	●	6	150	24.9	70	32	0.94°	0.6	0.5°	1	JOM□06T2
32	AJX12R322SA32L	●	●	2	200	20.3	120	32	0.55°	1.2	4°	1	JDM□1204
32	AJX09R323SA32L	●	●	3	200	21.9	120	32	0.54°	1.2	2.5°	1	JDM□09T3
NEW 32	AJX08R324SA32L	●	●	4	200	23.4	120	32	0.55°	0.9	1.4°	1	JOM□0803
NEW 32	AJX06R325SA32L	●	●	5	200	24.9	120	32	0.54°	0.6	0.5°	1	JOM□06T2
32	AJX12R322SA32EL	★	●	2	300	20.3	180	32	0.36°	1.2	4°	1	JDM□1204

★1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (**APMX**) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

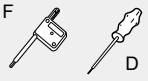
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

	DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) LF	DC	LH	DCONMS	B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
	35	**AJX12R352SA32S**	●	●	2	150	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM□1204
	35	**AJX09R353SA32S**	●	●	3	150	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM□09T3
	35	**AJX12R352SA32L**	●	●	2	200	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM□1204
	35	**AJX09R353SA32L**	●	●	3	200	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM□09T3
	35	**AJX12R352SA32EL**	★	●	2	300	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM□1204
	40	**AJX12R403SA32S**	●	●	3	150	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM□1204
	40	**AJX09R404SA32S**	●	●	4	150	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM□09T3
NEW	40	**AJX08R406SA32S**	●	●	6	150	31.4	50	32	—	0.9	1°	1	JOM□0803
	40	**AJX12R403SA32L**	●	●	3	250	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM□1204
	40	**AJX09R404SA32L**	●	●	4	250	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM□09T3
NEW	40	**AJX08R406SA32L**	●	●	6	250	31.4	50	32	—	0.9	1°	1	JOM□0803
	40	**AJX12R402SA32EL**	★	●	2	350	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM□1204
	40	**AJX12R403SA40S**	●	●	3	150	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM□1204
	40	**AJX09R404SA40S**	●	●	4	150	29.9	70	40	1.8°	1.2	1.8°	1	JDM□09T3
	40	**AJX12R403SA40L**	□	●	3	250	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM□1204
	40	**AJX09R404SA40L**	□	●	4	250	29.9	70	40	0.43°	1.2	0.92°	1	JDM□09T3
	40	**AJX12R402SA40EL**	□	●	2	350	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM□1204
	40	**AJX12R403SA42S**	★	●	3	150	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM□1204
	40	**AJX12R403SA42L**	★	●	3	250	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM□1204
	40	**AJX12R402SA42EL**	★	●	2	350	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM□1204
	50	**AJX14R503SA40S**	●	●	3	150	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM□1405
	50	**AJX14R503SA40L**	□	●	3	250	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM□1405
	50	**AJX14R503SA42S**	★	●	3	150	38.2	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM□1405
	50	**AJX14R503SA42L**	★	●	3	250	38.1	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM□1405
	63	**AJX14R634SA40S**	□	●	4	150	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM□1405
	63	**AJX14R634SA40L**	□	●	4	250	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM□1405
	63	**AJX14R634SA42S**	★	●	4	150	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM□1405
	63	**AJX14R634SA42L**	★	●	4	250	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM□1405

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).
Uwaga 2) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (**APMX**) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (**AZ**).

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Płytka dociskowa	* 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

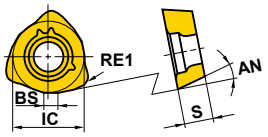
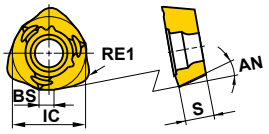
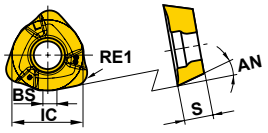
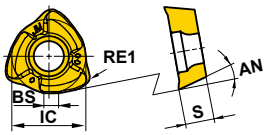
* Moment dokręcenia (N • m) : TS25=1,0, TS33=1,0, TS351=2,5, TS407=3,5, TS43=3,5, TS54=7,5, AJS3010T10=2,5, AJS4012T15=3,5, AJS5014T25=7,5

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ **N001**
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ **P001**

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany										Wymiary (mm)				AN	Geometria
			FH7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	MP9140	VP15TF	VP30RT	IC	S	BS	RE1		
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.

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

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

Notatki

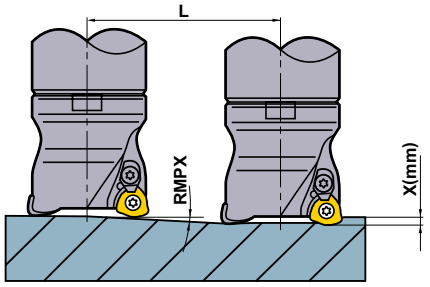
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

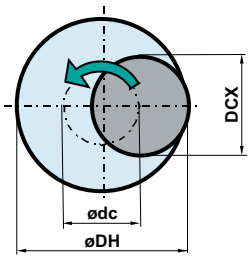
■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Charakterystyka	Prędkości skrawania (m/min) dla różnych gatunków			
P			**FH7020**	**MP6120**	**MP6130**	**VP30RT**
	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)
M			**MP7130**	**MP7140**		
	Stal nierdzewna	Twardość ≤270HB	140 (100—180)	120 (80—160)	—	—
K			**FH7020**	**VP15TF**		
	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	150 (100—200)	—	—	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	—	120 (80—160)	—	—
S			**MP9120**	**MP9130**	**MP9140**	
	Stop żaroodporny	Twardość ≤350HB	30 (20—40)	25 (20—35)	20 (15—30)	—
	Stop tytanu	—	50 (40—60)	45 (30—55)	40 (30—50)	
H			**VP15TF**			
	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	70 (50—90)	—	—	—

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA





- Jak określić geometryczne położenie środka freza.

ødc = øDH - 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.

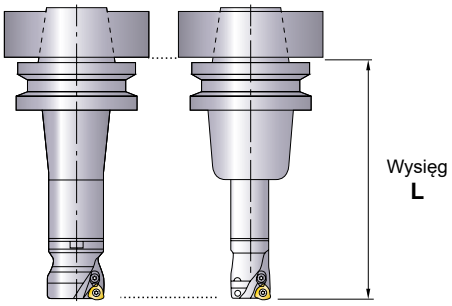
	Typ oprawki narzędzia	DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)		Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)					Wiercenie spiralne		AZ (mm)
						RMPX	L Wymagana odległość przy głębokości X mm (mm)				DH (mm)		
				Łamacz wióra FT/JM/ST	Łamacz wióra JL		X=1	X=1.2	X=1.5	X=2	Min.	Maks.	
Frez trzpieniowy / Typ 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

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)
P	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 ulepszane 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
M	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
K	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
S	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
H	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
$n(min^{-1})$=(Zalecana prędkość skrawania x 1000)÷(DCX x 3.14)

③ Prędkość posuwu stołu
Vf(mm/min)=n x posuw na ostrze x 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

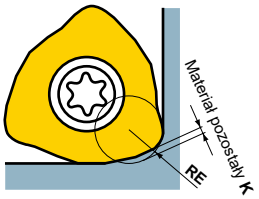
⑩ powietrza. Maksymalna głębokość skrawania płytek z łamaczem JL zależy od rozmiaru płytki. Dla płytek o rozmiarze 06/ 08/ 09,12,14 wynosi odpowiednio 0.6 mm/ 0.9 mm/ 1.2 mm.

(mm)

Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint													Frez nasadzany					
DCX=ø30, ø32, ø35			**DCX=ø40** (**ø32** Chwyt)			**DCX=ø40** (**ø42** Chwyt)			**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



Programować frez **AJX** jak frez promieniowy.
Niżej podano przybliżony promień RE oraz grubość pozostałości materiału K.

(mm)

Płytka	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.

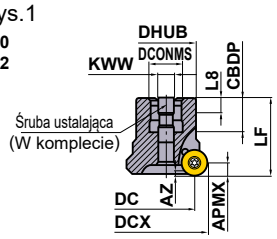
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

R KAPR

BRP

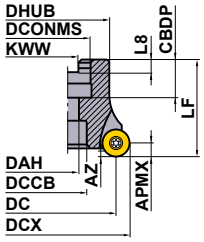
P M K N S H

Rys.1
ø40
ø42

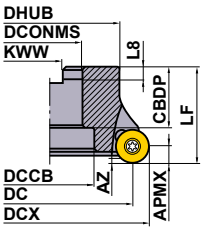


Ze śrubą zaciskową.

Rys.2
ø50
ø52
ø63
ø66
ø80



Rys.3
ø100



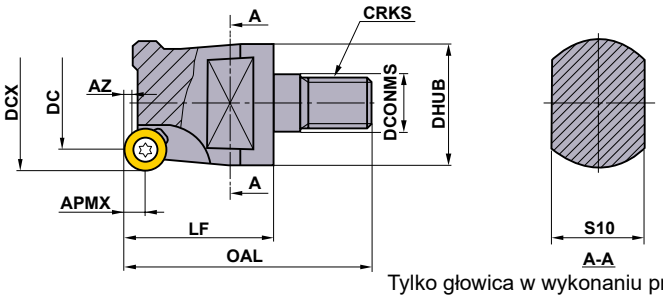
■ GŁOWICA NASADZANA

GAMP:+5°
GAMF:-4°–0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCX	DC	DHUB	LF	DCONMS	CBDP	DAH	KWW	L8	DCCB	*2 WT (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm) APMX	AZ	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Śruba ustalająca	Typ (Rys.)
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
	BRP6N-080A06R	●	—	6	80	67.8	60	50	27	22	13	12.4	8	—	1.2	6	4	TS43	TKY15D	—	2
8	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



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCX	DC	OAL	LF	DCONMS	DHUB	S10	CRKS	APMX	AZ	* Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
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	CS350860T		
	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 K260.
* Moment dokręcenia (N • m) : CS250560T=1.0, CS350760T=3.5, CS350860T=3.5, TS43=3.5

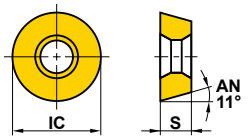
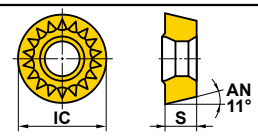
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✠: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7010	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany AP20M	Cermetal NX2525	Cermetal NEW MX3030	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T		Wymiary (mm) IC	Wymiary (mm) S	Geometria
	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	

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (m/min)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Węglik spiekany UTi20T
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**250 (200—300)**	250 (200—300)	150 (100—200)
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	**180 (130—220)**	180 (130—220)	140 (100—170)
		280—380HB	**160 (110—190)**	160 (110—190)	100 (70—120)
	Stale ulepszane cieplnie	35—45HRC	**120 (80—140)**	120 (80—140)	90 (60—100)
	Stal wysokostopowa	300HB	**130 (90—160)**	130 (90—160)	100 (70—120)
M	Stal nierdzewna	≤260HB	**180 (130—220)**	180 (130—220)	140 (100—170)
K	Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	—	**170 (130—220)**	140 (100—170)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie 360—500MPa	—	**140 (100—180)**	120 (80—140)
		Wytrzymałość na rozciąganie 500—800MPa	—	**110 (80—140)**	90 (70—110)
H	Stal hartowana	45—60HRC	—	**60 (50—100)**	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

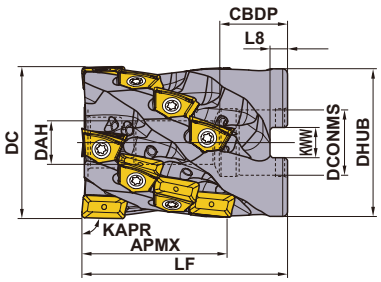
OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ
<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>

90° KAPR

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) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	APMX (mm)	WT* (kg)
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

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer zamówieniowy	✶2				✶3				Liczba płytek	
									Czołowa krawędź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej ✶1
	Wkręt dociskowy	Ilość	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	**XNMU1607 ○○R-○○**	**XNMU1607 08R-○○**
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	**HSD04004H06**	**HSD04004H08**	**HSD04004H12**	**HSD04004H16**

✶ Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○○=1.5

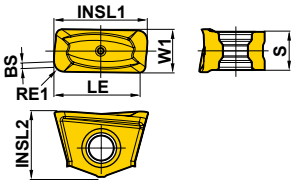
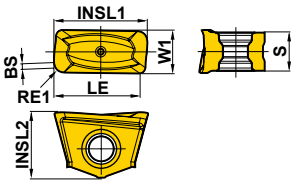
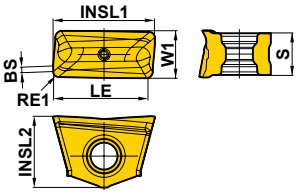
✶4 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

✶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

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu

Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✣: Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność / Pokrywany	Wymiary (mm)							Geometria
		MP9130	INSL1	LE	W1	INSL2	S	BS	RE1	
Ogólnego przeznaczenia	**XNMU160708R-MS**	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
	XNMU160712R-MS	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.2	
	XNMU160716R-MS	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.6	
	XNMU160724R-MS	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	2.4	
	＊1 **XNMU160732R-MS**	●	17.3	14.4	7.0	11.1	6.5	—	3.2	
	＊1 **XNMU160740R-MS**	●	18.9	15.2	7.0	11.1	6.5	—	4.0	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą	**XNMU160708R-HS**	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
Typ do obróbki lekkiej	**XNMU160708R-LS**	●	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

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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ VFX5

	Materiał przedmiotu obrabianego	Krawędź skrawająca Średnica (mm)	Liczba rowków wiórowych	Zalecana płytka	Prędkość skrawania **Vc** (m/min)	Obroty **n** (min^{-1})	Głębokość skrawania **APMX** (mm)	Szerokość skrawania **ae** (mm)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb)	Posuw stołu **Vf** (mm/min)	Szybkość usuwania wióra **Q** (cm^3/min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V)	**Ø40**	3	LS	40	318	38	40	0.10	95	145	6.5	194	40
			3	MS	50	398	38	24	0.10	119	109	4.5	109	60
			3	MS	60	477	38	16	0.10	143	87	3.5	69	80
			3	HS	60	477	38	8	0.12	172	52	2.3	45	100
		Ø50	3	LS	40	255	38	50	0.10	76	145	6.5	242	40
			4	MS	50	318	50	30	0.10	127	191	7.9	237	60
			4	MS	60	382	50	20	0.10	153	153	6.0	151	80
			4	HS	60	382	50	10	0.12	183	92	3.9	98	100
		Ø63	5	LS	40	202	60	63	0.10	101	382	16.8	793	40
			5	MS	50	253	60	38	0.10	126	286	11.8	447	60
			5	MS	60	303	60	25	0.10	152	229	9.0	285	80
			5	HS	60	303	60	13	0.12	182	138	5.9	185	100
		Ø80	6	LS	40	159	75	80	0.10	95	573	25.0	1500	40
			6	MS	50	199	75	48	0.10	119	430	17.6	846	60
			6	MS	60	239	75	32	0.10	143	344	13.5	539	80
			6	HS	60	239	75	16	0.12	172	206	8.7	350	100
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr)	**Ø40**	3	LS	25	199	38	40	0.08	48	73	3.4	161	30
			3	MS	25	199	38	24	0.08	48	44	1.9	92	50
			3	MS	30	239	38	16	0.10	72	44	1.8	74	70
			3	HS	30	239	38	8	0.10	72	22	1.0	41	90
		Ø50	4	LS	25	159	50	50	0.08	51	127	5.8	350	30
			4	MS	25	159	50	30	0.08	51	76	3.4	201	50
			4	MS	30	191	50	20	0.10	76	76	3.2	160	70
			4	HS	30	191	50	10	0.10	76	38	1.8	89	90
		Ø63	5	LS	25	126	60	63	0.08	51	191	8.7	658	30
			5	MS	25	126	60	38	0.08	51	115	5.0	378	50
			5	MS	30	152	60	25	0.10	76	115	4.8	301	70
			5	HS	30	152	60	13	0.10	76	57	2.6	167	90
		Ø80	6	LS	25	99	75	80	0.08	48	286	13.0	1246	30
			6	MS	25	99	75	48	0.08	48	172	7.5	716	50
			6	MS	30	119	75	32	0.10	72	172	7.1	570	70
			6	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.

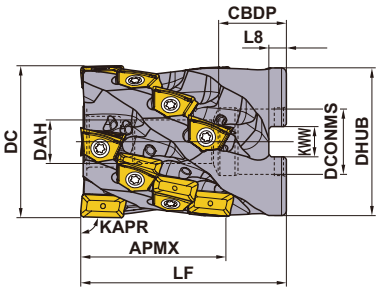
Uwaga 3) Maksymalna głębokość skrawania (apmx) zależy od sztywności i mocy obrabiarki.

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ
<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>

90° KAPR

VFX6

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) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	APMX (mm)	WT* (kg)
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				✶3				Liczba płytek	
									Czołowa krawędź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej ✶1
	Wkręt dociskowy	Ilość	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	**XNMU1909 ○○R-○○**	**XNMU1909 12R-○○**
VFX6-063A04A031R	TS450	8	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC12045	4	4
VFX6-063A04A060R	TS450	16	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	20	MK1KS	HSC12070	4	12
VFX6-080A05A031R	TS450	10	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	15	MK1KS	HSC16040	5	5
VFX6-080A05A075R	TS450	25	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	30	MK1KS	HSC16080	5	20
VFX6-100A06A031R	TS450	12	W20-S1	TKY20T	HSD04004H08	18	MK1KS	HSC20040	6	6
VFX6-100A06A090R	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	**HSD04004H06**	**HSD04004H08**	**HSD04004H12**	**HSD04004H16**

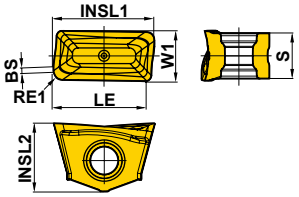
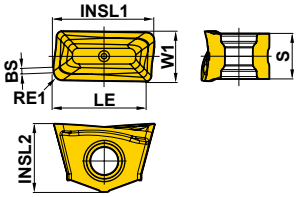
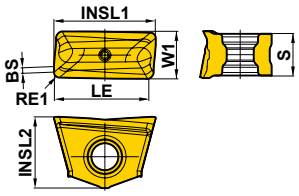
✶ Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○○=1.5

✶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

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	✤				Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✤: Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność / Pokrywany				Wymiary (mm)							Geometria
		MP9130				INSL1	LE	W1	INSL2	S	BS	RE1	
Ogólnego przeznaczenia	**XNMU190912R-MS**	●				19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
	XNMU190916R-MS	●				19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.6	
	XNMU190924R-MS	●				19.1	16.6	9.5	12.7	8.5	1.0	2.4	
	✱1 **XNMU190932R-MS**	●				20.2	17.1	9.5	12.7	8.5	—	3.2	
	✱1 **XNMU190940R-MS**	●				21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	4.0	
	✱1 **XNMU190950R-MS**	●				21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	5.0	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą	**XNMU190912R-HS**	●				19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
Typ do obróbki lekkiej	**XNMU190912R-LS**	●				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

● : 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 **Vc** (m/min)	Obroty **n** (min^{-1})	Głębokość skrawania **APMX** (mm)	Szerokość skrawania **ae** (mm)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb)	Posuw stołu **Vf** (mm/min)	Szybkość usuwania wióra **Q** (cm^3/min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V)	**Ø63**	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
		Ø80	5	LS	40	159	75	80	0.10	80	477	20.8	1250	40
			5	MS	50	199	75	48	0.10	99	358	14.7	705	60
			5	MS	60	239	75	32	0.10	119	286	11.2	449	80
			5	HS	60	239	75	16	0.12	143	172	7.3	291	100
		Ø100	6	LS	40	127	90	100	0.10	76	688	29.6	2218	40
			6	MS	50	159	90	60	0.10	95	516	20.9	1252	60
			6	MS	60	191	90	40	0.10	115	413	16.0	798	80
			6	HS	60	191	90	20	0.12	138	248	10.3	517	100
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr)	**Ø63**	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
		Ø80	5	LS	25	99	75	80	0.08	40	239	10.8	1038	30
			5	MS	25	99	75	48	0.08	40	143	6.2	597	50
			5	MS	30	119	75	32	0.10	60	143	5.9	475	70
			5	HS	30	119	75	16	0.10	60	72	3.3	263	80
		Ø100	6	LS	25	80	90	100	0.08	38	344	15.3	1841	30
			6	MS	25	80	90	60	0.08	38	206	8.8	1059	50
			6	MS	30	95	90	40	0.10	57	206	8.4	844	70
			6	HS	30	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.

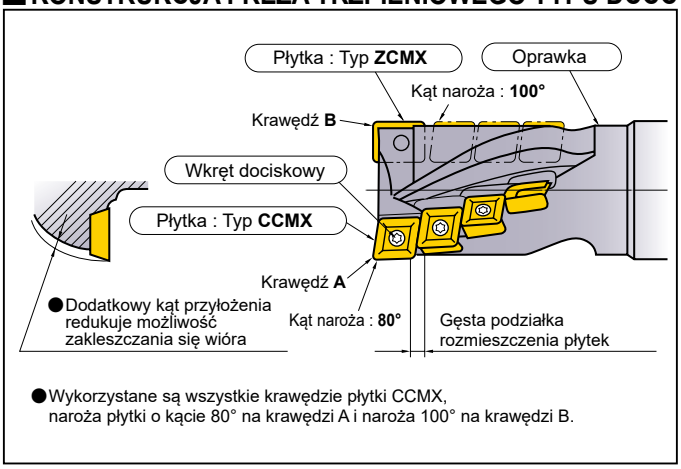
FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ

90° KAPR

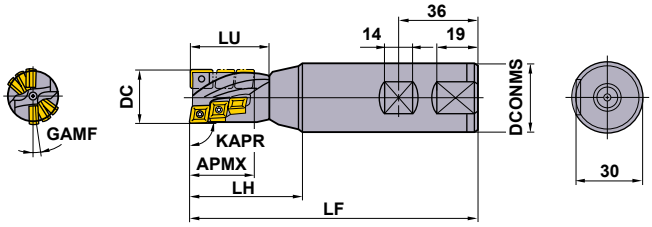
DCCC

P M K N S H

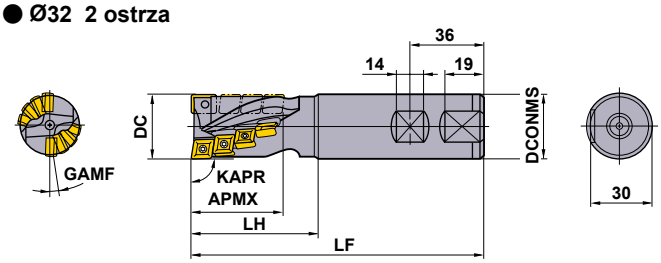
KONSTRUKCJA FREZA TRZPIENIOWEGO TYPU DCCC



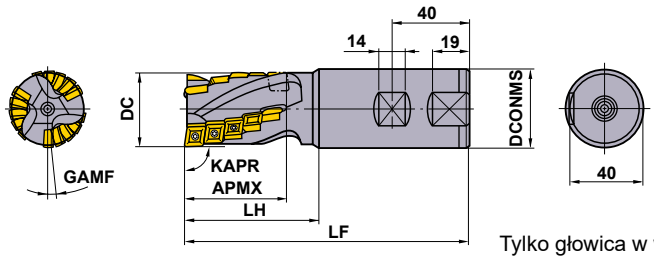
● Ø25 2 ostrza



● Ø32 2 ostrza



● Ø40 3 ostrza



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

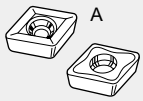
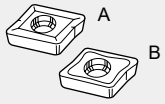
KAPR : 90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)					GAMF	WT* (kg)	Liczba płytek		Płytki obwodowe i czołowe		Tylko płytka czołowa	
				LF	DCONMS	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

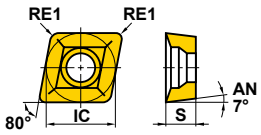
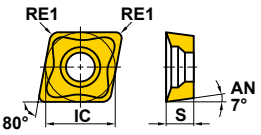
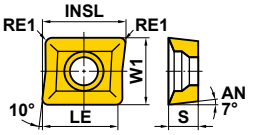
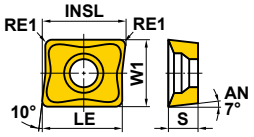
Oznaczenie głowicy	*				
	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Typ klucza	Płytka	
				Płytki obwodowe i czołowe	Płytka czołowa (tylko 1 gniazdo)
DCCCR25	CS300890T	TKY08F	TKY08DS	CCMX083508EN-A	ZCMX083508ER-A
DCCCR32	CS350990T	TKY10F	TKY10DS	CCMX09T308EN-A ou B	ZCMX09T308ER-A or B
DCCCR40					

* Moment dokręcenia (N • m) : CS300890T=1.0, CS350990T=2.5

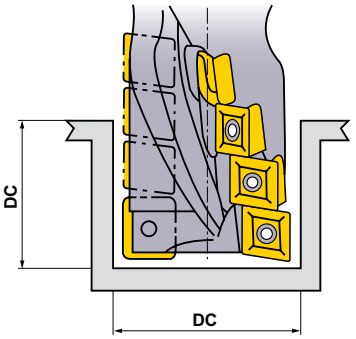
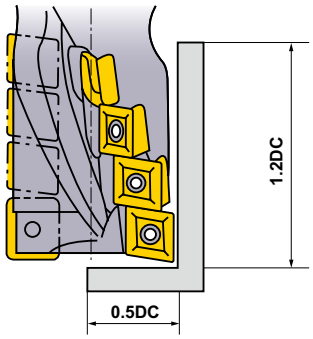
PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie : E : Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M		Węglik spiekany UTi20T		Wymiary (mm) INSL	LE	W1	IC	S	RE1	Geometria
	CCMX083508EN-A	M	E	●		★		★		–	–	–	7.94	3.5	0.8	
	CCMX09T308EN-A	M	E	●	●	★		★		–	–	–	9.525	3.97	0.8	
Typ z mocną krawędzią skrawającą	**CCMX09T308EN-B**	M	E	●				★		–	–	–	9.525	3.97	0.8	
	ZCMX083508ER-A	M	E	●				★		11.0	8.5	7.94	–	3.5	0.8	
	ZCMX09T308ER-A	M	E	●	●	●		★		12.7	11.0	9.525	–	3.97	0.8	
Typ z mocną krawędzią skrawającą	**ZCMX09T308ER-B**	M	E	●		★				12.7	11.0	9.525	–	3.97	0.8	

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

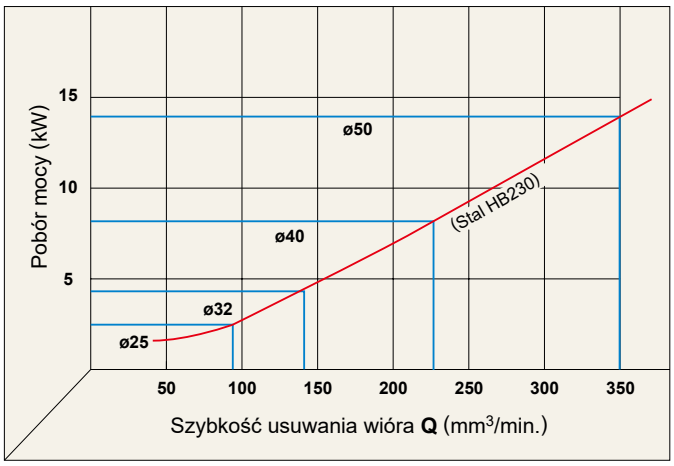
Rodzaj obróbki	A : Frezowanie rowków (typ o krótkiej części roboczej)	B : Frezowanie odsadzeń (typ o krótkiej części roboczej)
		

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Gatunek	Rodzaj obróbki	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw stołu (mm/min)		
						Ø25	Ø32	Ø40
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	**UTI20T**	A	120 (100—140)	200 (180—220)	200 (180—220)	230 (200—250)
			UTI20T	B	120 (100—140)	230 (200—250)	230 (200—250)	260 (240—280)

- Obroty (min^{-1})=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)
- Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×Obroty freza

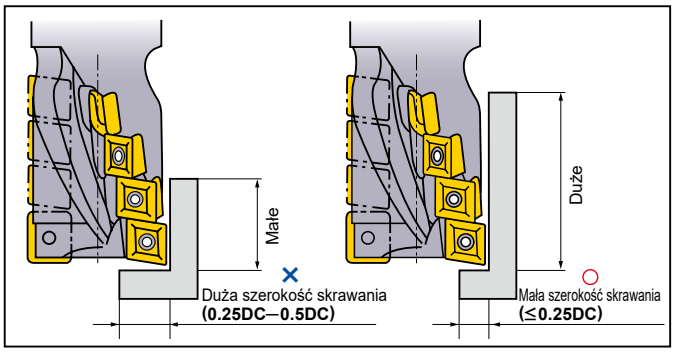
■POBÓR MOCY

- Poniższy wykres ma charakter orientacyjny. Parametry skrawania należy dobrać odpowiednio do mocy obrabiarki.
- Szybkość usuwania wióra Q (mm^3/min.)=
  Posuw stołu x Głębokość skrawania x Szerokość skrawania÷1000



■UŻYCIE FREZA O DŁUGIEJ CZĘŚCI ROBOCZEJ

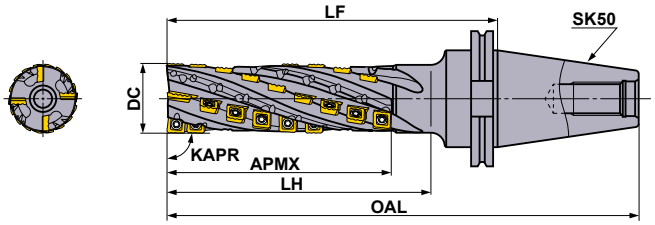
- Duży wysięg i duża szerokość skrawania powoduje powstawanie drgań podczas obróbki i złamanie freza.
- W kierunku osiowym utrzymywać małą szerokość i dużą głębokość skrawania. (Patrz poniższy rysunek).
- W przypadku frezowania rowków posuw stołu nie powinien być większy od połowu wartości podanych w powyższej tabeli.
  (W miarę możliwości używać freza o krótkiej części roboczej).



SPX

P M K N S H

●Typ na chwycie SK50

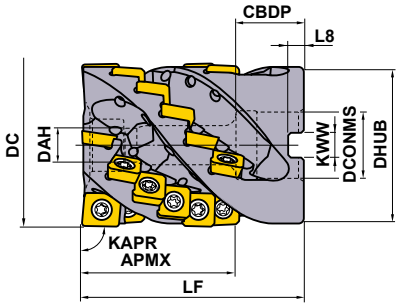


KAPR :90°

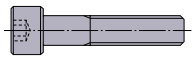
Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek			Wymiary (mm)					Liczba płytek		
											Płytki czołowe, narożne A	Płytki czołowe, narożne B	Płytki obwodowe
			Liczba rzędów wiórowych	Razem	Czołowe	DC	OAL	LH	LF	APMX	JPMX 190412-○○	MPMX 120412-○○	SPMX 120408-○○
SPX4R06324SK50NS	□	—	2	24	4	63	289.6	140	188	110	2	2	20
SPX4R06334SK50NM	□	—	2	34	4	63	339.6	190	238	157	2	2	30
SPX4R06344SK50NL	□	—	2	44	4	63	389.6	240	288	205	2	2	40
SPX4R06356SK50NX	□	—	2	56	4	63	439.6	290	338	261	2	2	52

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➢ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➢ P001



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza **DC** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø63	HSC12070	
Ø80	HSC16065	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek		Wymiary (mm)									Liczba płytek		
														Płytki czołowe, narożne **A**	Płytki czołowe, narożne **B**	Płytki obwodowe
	R		Liczba rowków wiórowych	Razem	**DC**	**LF**	**DCONMS**	**CBDP**	**DAH**	**DHUB**	**KWW**	**L8**	**APMX**	**JPMX 140412-○○**	**MPMX 120412-○○**	**SPMX 120408-○○**
SPX4-063A24A058RA	●	—	4	24	63	85	27	28	13	60	12.4	7	58	2	2	20
SPX4-080A24A058RA	★	—	4	24	80	85	32	40	17	76.8	14.4	8	58	2	2	20

Uwaga 1) W przypadku użycia wewnętrznego przepływu chłodziwa należy zastosować oprawkę do frezów czołowych umożliwiającą chłodzenie przez narzędzie. Nie jest możliwe zastosowanie zwykłych oprawek z kanałami centralnymi lub bocznymi.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*					
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu	Płytka		
				Płytki czołowe, narożne **A**	Płytki czołowe, narożne **B**	Płytki obwodowe
SPX	TS55	TKY25D	MK1KS	JPMX140412-WH	MPMX120412-WH	SPMX120408-WH
				JPMX140412-JM	MPMX120412-JM	SPMX120408-JM

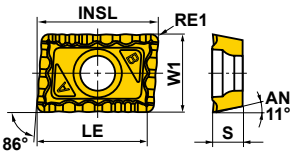
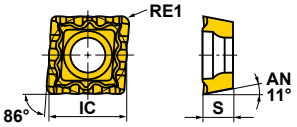
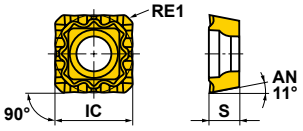
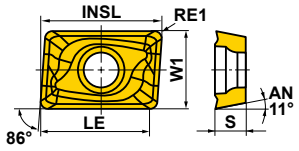
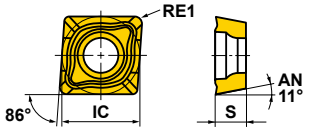
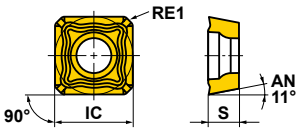
* Moment dokręcenia (N • m) : TS55=7.5

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

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	● ●
M	Stal nierdzewna	◔ ◔
K	Żeliwo	✣ ✣
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	◐ ✣

Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✣ : Obróbka niestabilna

Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP20RT			Wymiary (mm) INSL	LE	W1	IC	S	RE1	Geometria
Typ z falistą krawędzią skrawającą (łamacz **WH**) Płytki czołowe, 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 czołowe, narożne **B**		**MPMX120412-WH**	M	●	●			–	–	–	12.7	4.76	1.2	
Płytki obwodowe		**SPMX120408-WH**	M	●	●			–	–	–	12.7	4.76	0.8	
Typ z prostą krawędzią skrawającą (łamacz **JM**) Płytki czołowe, 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 czołowe, narożne **B**		**MPMX120412-JM**	M	●	●			–	–	–	12.7	4.79	1.2	
Płytki obwodowe		**SPMX120408-JM**	M	●	●			–	–	–	12.7	4.80	0.8	

✱ Używać wyłącznie do głowicy nasadzanej.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

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)						
						Ø50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)			Ø63 (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
	Stal węglowa Stal stopowa	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
	Stal narzędziowa stopowa	≤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 90º, 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)						
						Ø50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)			Ø63 (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
	Stal węglowa Stal stopowa	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
	Stal narzędziowa stopowa	≤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)	≤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

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	≤180HB	**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	180—350HB	**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	≤300HB	**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	≤200HB	**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	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**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)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	**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	≤350HB	**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	≤180HB	**VP15TF JM**	120 (100—140)	—10	DC	0.15—0.25
	Stal węglowa Stal stopowa	180—350HB	**VP15TF JM**	100 (80—120)	—0.25DC	DC	0.15—0.25
	Stal narzędziowa stopowa	≤300HB	**VP15TF JM**	80 (60—100)	—10	DC	0.10—0.20
M	Stal nierdzewna	≤200HB	**VP20RT JM**	100 (80—140)	—10	DC	0.10—0.15
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**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)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	**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	≤350HB	**VP20RT JM**	40 (35—50)	—0.25DC	DC	0.06—0.10

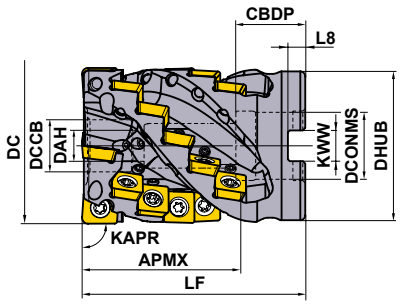
Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ
<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>

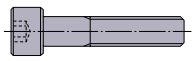
90° KAPR

ASPX

P M K N **S** H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza **DC** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø50	HSC10070	
Ø63	HSC12070	
Ø80	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) **LF**	Wymiary (mm) **DCONMS**	**WT** (kg)	**APMX** (mm)
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) **DCONMS**	**CBDP**	**DAH**	**DCCB**	**DHUB**	**KWW**	**L8**
50	**ASPX4-050A03A054RA15**	22	21	10.5	17	47	10.4	6.3
63	**ASPX4-063A04A064RA24**	27	28	12.5	21	60	12.4	7
80	**ASPX4-080A05A075RA35**	32	28	16.5	27	76	14.4	8

CZĘŚCI ZAPASOWE

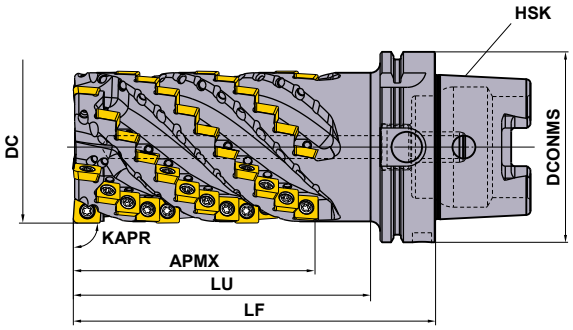
Typ oprawki narzędzia	* Wkręt dociskowy	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	Liczba płytek JPGX	Liczba płytek SPGX
ASPX4-050A	TS55	W10-S1	TKY25D	HSD04004H08	18	MK1KS	3	12
ASPX4-063A	TS55	W12-S1	TKY25D	HSD04004H08	28	MK1KS	4	20
ASPX4-080A	TS55	W16-S1	TKY25D	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.

■TYP Z CHWYTEM HSK

KAPR: 90°

DC	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm) LF	LU	DCONMS	HSK	APMX (mm)
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	Wkręt dociskowy *	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	Liczba płytek JPGX	SPGX
ASPX4R0805H100A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55
ASPX4R0805H125A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55

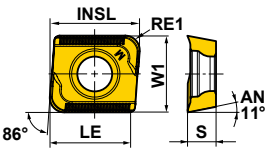
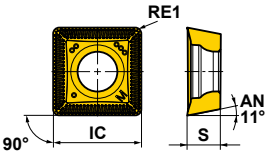
* Moment dokręcenia (N • m) : TS55 = 5.0

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu

Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna
Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt		Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP9140				Wymiary (mm) INSL	LE	W1	IC	S	RE1	Geometria
Płytka czołowa	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	
Płytka obwodowa	4 naroża	**SPGX1204100PPER-JM**	G	E	●				—	—	—	12.7	4.8	1.0	

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Szerokość skrawania **ae** (mm)	Prędkość skrawania **Vc** (m/min)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb)
S	Stopy Ti Ti-6Al-4V,Ti-6Al-4V-ELI Ti-10V-2Fe-3Al Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr itd.	ae≤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≥0.8DC	40(50－60)	0.08(0.06－0.10)

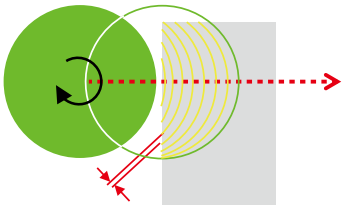
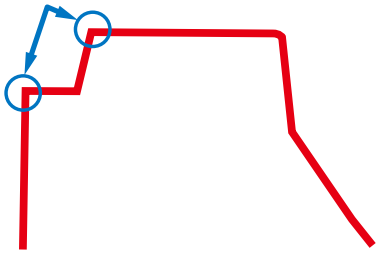
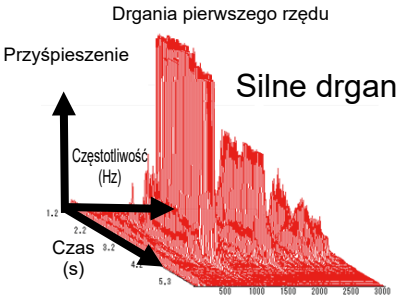
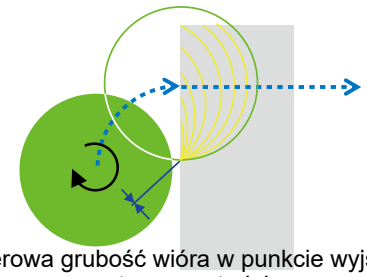
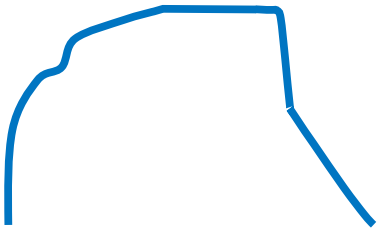
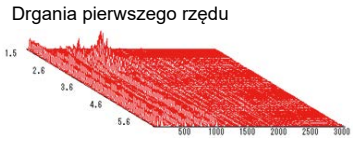
Uwaga 1) Wydajność skrawania zależy od sztywności obrabiarki i zamocowania, oraz objętości i ciśnienia podawanego chłodziwa. Dobrać odpowiednio do potrzeb.
Uwaga 2) Użyć obrabiarki i wrzeciona o średnicy dostosowanej do obróbki ciężkiej stopów tytanu. (Chwyt stożkowy 7/24 nr 50 lub 60 albo HSK-A100 lub 150 o wysokiej sztywności, moc min. 15 kW i moment obrotowy min. 500 Nm, prędkość obrotowa maks. 500min -1 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. K227)

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

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
Wejście po linii prostej  Gruby wiór w punkcie wyjścia ostrza z materiału.	Nagły wzrost obciążeń skrawania. Wysokie ryzyko wykruszeń krawędzi 	
Wejście w materiał po łuku  Zerowa grubość wióra w punkcie wyjścia ostrza z materiału.	Łagodny wzrost obciążeń skrawania. 	Prawie brak drgań 

Zalecane frezowanie współbieżne.

STOSOWANIE PŁYTEK O DUŻYM PROMIENIU NAROŻA

Używając płytek o promieniu naroża RE ≥ R3.2mm, przygotować głowicę wykonując promień R, zgodnie z tabelą poniżej.

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

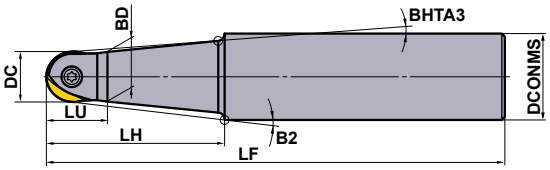
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

FREZY PALCOWE KULISTE

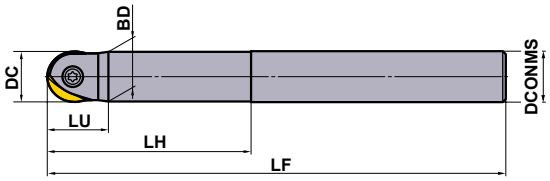
SRF/SRB

P M K N S H

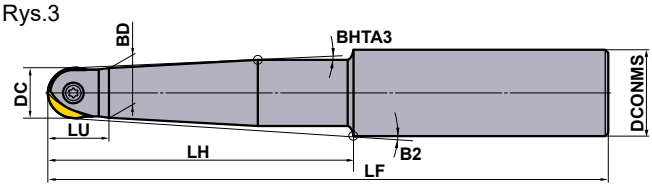
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

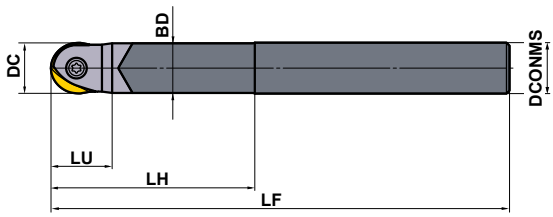
■TYP Z CHWYTEM STALOWYM

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) RE∗2	DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	B2	BHTA3	Rys.	∗1 Wkręt dociskowy	①② Typ klucza	Płytka
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

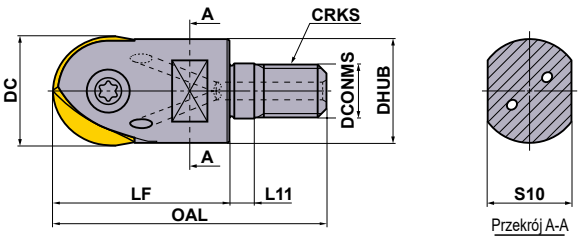


Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

■CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) RE*2	DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	Rys.	*1 Wkręt dociskowy	①② Typ klucza	Płytka
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
					16	32	32	231	29.5	131	36				SRFT32 SRBT32
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 R		Liczba płytek	Wymiary (mm) RE*2	DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	*3 WT (kg)	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
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

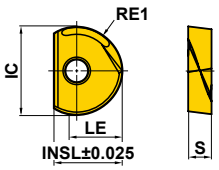
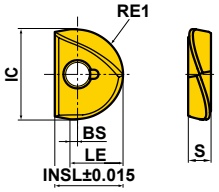
Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w oprawkach typu SRFH30AM1645.
Długość całkowita OAL będzie w każdym przypadku inna.
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0
*2 RE jest równy promieniowi płytki R.
*3 WT : Masa

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			EP6120	VP15TF	MP8010
	P	Stal	◕	◕	
	M	Stal nierdzewna		◔	
	K	Żeliwo		✱	●
	N	Metal nieżelazny	◕		
	H	Stal hartowana	◕	◕	●

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◕ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Pokrywany				Wymiary (mm)							Geometria
		EP6120	VP15TF	MP8010		IC	RE1 Promień naroża R	RE1 Tolerancja	INSL	LE	BS	S	
	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. Oczyścić płytkę i gniazdo

Oczyścić 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.

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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania **Vc** (m/min)	Posuw na ząb **fz** (mm/ząb)	Głębokość skrawania **ap** (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	**EP6120**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180—280HB	**EP6120**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280—350HB	**EP6120**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Stale ulepszane cieplnie	35—45HRC	**EP6120**	150 (80—200)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	150 (80—200)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	**EP6120**	150 (80—200)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	150 (80—200)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**MP8010**	250 (80—450)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	**MP8010**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	**MP8010**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
N	Miedź, Stopy miedzi	—	**EP6120**	200 (80—300)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
H	Stale hartowane	45—55HRC	**MP8010**	100 (60—120)	0.2 (0.1—0.3)	≤0.05DC
	Stale hartowane	55—65HRC	**MP8010**	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 węglika spiekanego.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania

WZORY NA OBLICZENIE PRĘDKOŚCI SKRAWANIA

1. Podstawiając $\theta°$ ➡ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie P.
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

Wzór : Prędkość skrawania $= \frac{\pi \cdot DC \cdot \sin\theta \cdot n}{1000}$ (m/min)

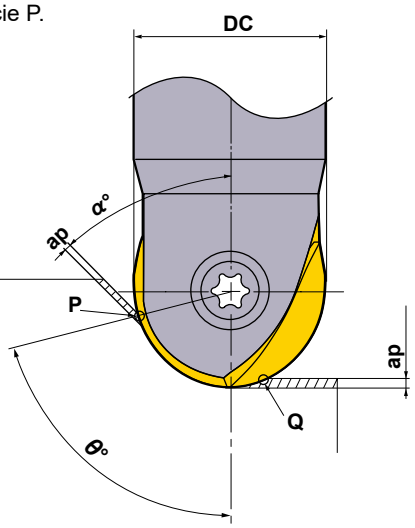
$$\theta° = \cos^{-1}\left(\frac{DC-2ap}{DC}\right)+90-\alpha$$

n : Podstawiając (min^{-1})

2. Podstawiając ap ➡ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie Q.
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

Wzór : Prędkość skrawania $= \frac{2\pi n \sqrt{ap\,(DC-ap)}}{1000}$ (m/min)

n : Podstawiając (min^{-1})
DC : Średnica freza (mm)
ap : Głębokość skrawania (mm)

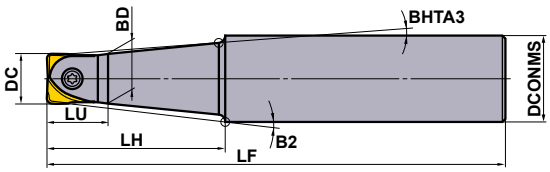


FREZY PALCOWE KULISTE

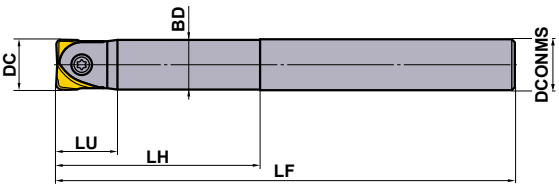
SUF

P M K N S H

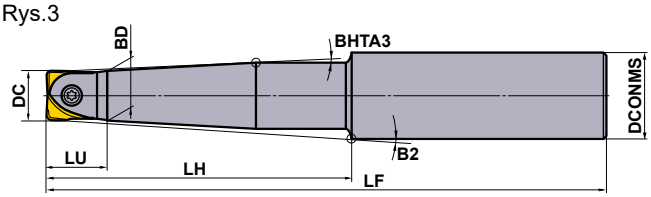
Rys.1



Rys.2



Rys.3



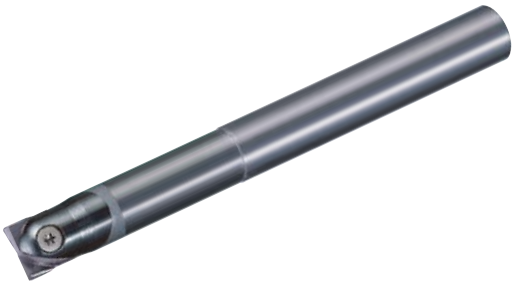
■TYP Z CHWYTEM STALOWYM

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

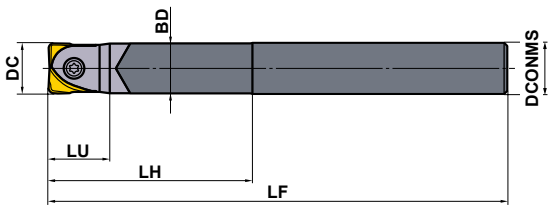
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	B2	BHTA3	Rys.	* Wkręt dociskowy	①② Typ klucza	Płytka
Standard	**SRFH10S12M**	●	—	1	10	12	110	9.5	40	13	1.63°	—	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R○○
	SRFH12S16M	●	—	1	12	16	120	11.5	50	15	2.60°	—	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R○○
	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

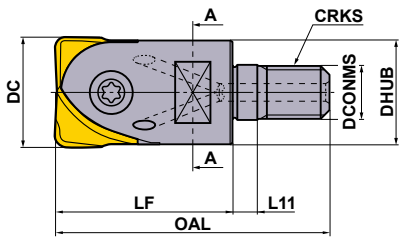


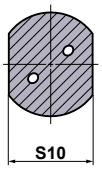
■CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	Rys.	*Wkręt dociskowy	①② Typ klucza	Płytka
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





Przekrój A-A

■GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	*2 WT (kg)	*1 Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytka
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○○

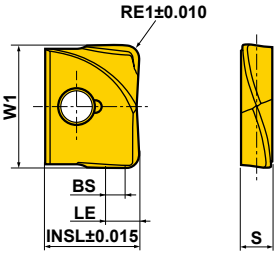
Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w głowicach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.
Długość całkowita OAL, LF będzie w każdym przypadku inna.
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
∗1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0
∗2 WT : Masa

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
H	Stal hartowana	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◕ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Pokrywany MP8010	Pokrywany VP15TF	W1	RE1	BS	LE	INSL	S	Geometria
	SUFT10R05	●	●	10	0.5	1	1.5	8.5	2.6	
	SUFT10R10	●	●	10	1	1	2	8.5	2.6	
	SUFT10R20	●	★	10	2	1	3	8.5	2.6	
	SUFT12R05	●	●	12	0.5	1.2	1.7	10	3	
	SUFT12R10	●	●	12	1	1.2	2.2	10	3	
	SUFT12R20	●	●	12	2	1.2	3.2	10	3	
	SUFT12R30	★	●	12	3	1.2	4.2	10	3	
	SUFT16R05	●	●	16	0.5	1.6	2.1	12	4	
	SUFT16R10	●	●	16	1	1.6	2.6	12	4	
	SUFT16R15	★	●	16	1.5	1.6	3.1	12	4	
	SUFT16R20	●	●	16	2	1.6	3.6	12	4	
	SUFT16R30	★	●	16	3	1.6	4.6	12	4	
	SUFT20R05	●	●	20	0.5	2	2.5	15	5	
	SUFT20R10	●	●	20	1	2	3	15	5	
	SUFT20R15	★	●	20	1.5	2	3.5	15	5	
	SUFT20R20	●	●	20	2	2	4	15	5	
	SUFT20R30	●	●	20	3	2	5	15	5	
	SUFT25R05	★	●	25	0.5	2.5	3	18.5	6	
	SUFT25R10	●	★	25	1	2.5	3.5	18.5	6	
	SUFT25R20	★	●	25	2	2.5	4.5	18.5	6	
	SUFT25R30	★	●	25	3	2.5	5.5	18.5	6	
	SUFT30R05	★	★	30	0.5	3	3.5	22.5	7	
	SUFT30R10	★	★	30	1	3	4	22.5	7	
	SUFT30R20	★	★	30	2	3	5	22.5	7	
	SUFT30R30	★	★	30	3	3	6	22.5	7	
	SUFT32R05	★	★	32	0.5	3.2	3.7	23.5	7	
	SUFT32R10	★	★	32	1	3.2	4.2	23.5	7	
	SUFT32R20	★	★	32	2	3.2	5.2	23.5	7	

MONTAŻ PŁYTKI W OPRAWCE

1. Oczyścić płytkę i gniazdo

Oczyścić 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.

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 2 płytek w opakowaniu)

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 ulepszane 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 ulepszane 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 wgłębnego 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
Obroty wrzeciona n(min^{-1})=1000×Prędkość skrawania Vc ÷Średnica freza DC÷3.14

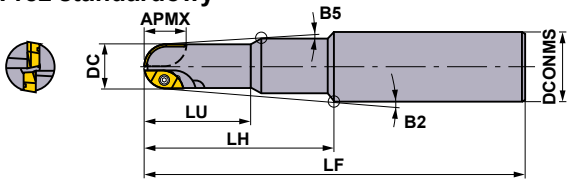
(Uwaga 3) Uwagi do frezowania stali hartowanej z użyciem gatunku MP8010.
- Maksymalnie skrócić wysięg freza.
- Użyć oprawki z węglika spiekanego.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania.

FREZY PALCOWE KULISTE

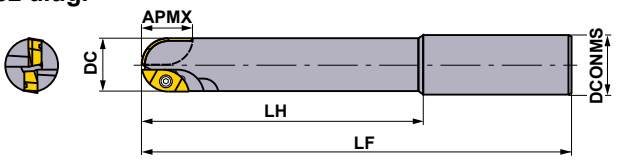
SRM2

P M K N S H

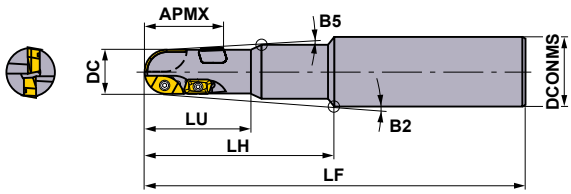
● Frez standardowy



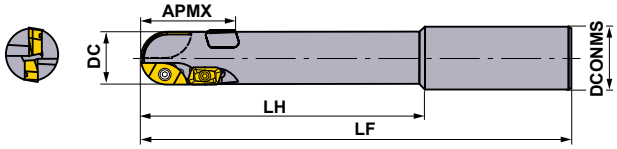
● Frez długi



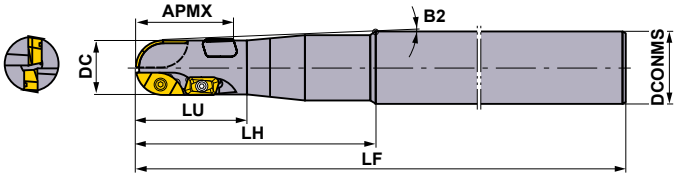
● Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą



● Frez długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



● Frez bardzo długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) RE *2	DC	DCONMS	LF	LH	LU	APMX	B2	B5	*1 Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne: Wkręt dociskowy	*1 Płytki obwodowe: Wkręt dociskowy	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne: Typ klucza	Płytki obwodowe: Typ klucza	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe
Standard	SRM2160SNM	★	–	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	–	①TKY08D	–	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	–
	SRM2160SAM	●	●	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	–	①TKY08D	–	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	–
	SRM2200SNM	★	–	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	–	①TKY08D	–	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	–
	SRM2200SAM	●	●	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	–	①TKY08D	–	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	–
	SRM2250SNM	★	–	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	–	②TKY15T	–	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	–
	SRM2250SAM	●	●	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	–	②TKY15T	–	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	–
	SRM2300SNM	★	–	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	–	②TKY25T	–	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	–
	SRM2300SAM	●	●	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	–	②TKY25T	–	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	–
	SRM2320SAM	●	–	2	16	32	32	200	100	45	28	0.5°	0.5°	TS55	–	②TKY25T	–	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	–

*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.

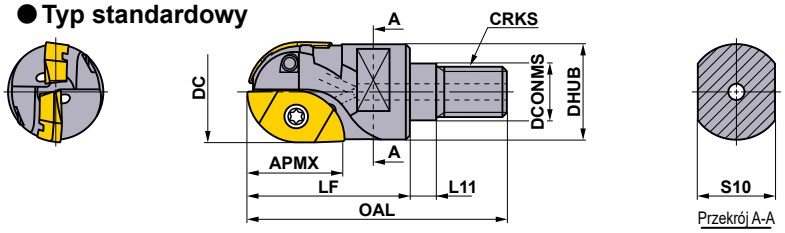
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) RE *2	DC	DCONMS	LF	LH	LU	APMX	B2	B5	*1 Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	*1 Płytki obwodowe	① ② ③ Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe
														Wkręt dociskowy		Typ klucza		Płytka		
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

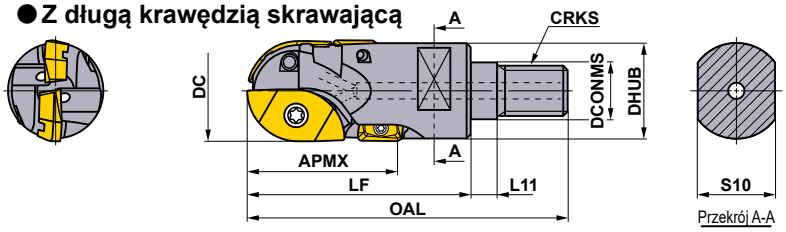
*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

● Typ standardowy



● Z długą krawędzią skrawającą



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Wymiary (mm) RE *2	DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	APMX	*3 WT (kg)	*1 Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne: Wkręt dociskowy	*1 Płytki obwodowe	Typ klucza	Płytka: Płytki wewnętrzne	Płytka: Płytki zewnętrzne	Płytka: Płytki obwodowe
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

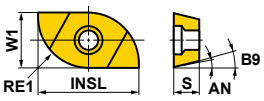
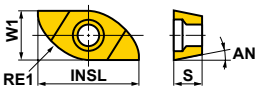
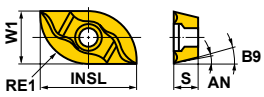
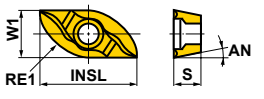
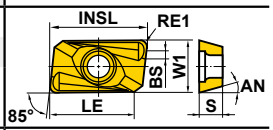
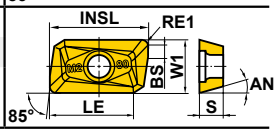
Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.
*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5
*2 RE jest równy promieniowi płytki R.
*3 WT : Masa

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	
H	Stal hartowana	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany F7030	MP6120	MP9120	VP15TF	Wymiary (mm) RE1	INSL	LE	W1	S	BS	AN	B9	Geometria
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°	–	
Płytki obwodowe ✱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°	–	

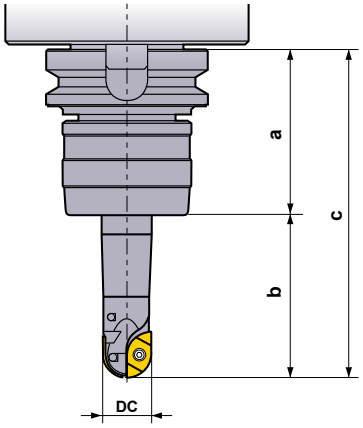
(Płytki wewnętrzne lub zewnętrzne, o małych oporach skrawania są płytkami wykonanymi w klasie dokładności M.)

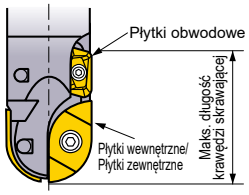
✱1 Wytyczne doboru obwodowych płytek skrawających : Pierwszym wyborem jest niezwykle ostry łamacz typu M (APMT....PDER-M2).
Gdy wytrzymałość krawędzi skrawającej ma szczególne znaczenie, używać łamacza typu H (APMT....PDER-H2).

OPRAWKI ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

SRM2 Ø16—Ø32





(Długa krawędź skrawająca)

Wysięg freza

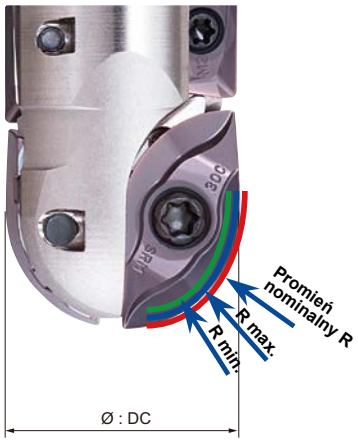
Zalecane parametry skrawania dobiera się w oparciu o ugięcie, drgania i gładkość powierzchni, dla oprawki z chwytem BT50, dla podanych niżej warunków -**"a"**, odległość od linii odniesienia do tylnego czoła oprawki i **"b"**, długość szyjki (części roboczej) (wysięg freza względem oprawki).

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

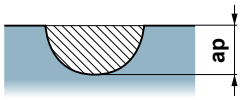
Wymiary po zamontowaniu płytek w korpusie

Średnica freza DC	Tolerancja	DC min.	DC max.
16	G	15.650	15.950
	M	15.620	15.940
20	G	19.650	19.950
	M	19.620	19.940
25	G	24.650	24.950
	M	24.620	24.940
30	G	29.650	29.950
	M	29.620	29.940

*M : klasa tolerancji M

■ FREZOWANIE ROWKÓW

Rodzaj obróbki



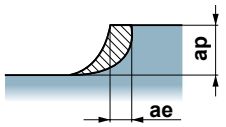
N : Obroty (min^{-1})
F : Posuw stołu (mm/min)

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16			Ø20			Ø25			Ø30		
						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
		280–350HB	140 (120–160)	**MP6120 VP15TF** Płytki o małych oporach skrawania	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 ulepszane 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

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■FREZOWANIE ODSADZEŃ (Głębokość skrawania : Mała)

Rodzaj obróbki

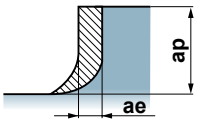


N : Obroty (min^{-1})
F : Posuw stołu (mm/min)

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16				Ø20				Ø25				Ø30			
						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
		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
	Stale ulepszane 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
	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
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
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	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
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	200 (150–280)	**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
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	180 (150–250)	**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
H	Stal hartowana	45–50HRC	100 (60–120)	**VP15TF** Typ z mocną krawędzią skrawającą	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
	Stal hartowana	50–60HRC	60 (40–100)	**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
S	Stop tytanu	≤350HB	50 (30-60)	**MP9120**	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
	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^{-1})
F : Posuw stołu (mm/min)

Uwaga: Obróbka stali nierdzewnych

Podczas frezowania przeciwbieżnego stali nierdzewnych przy dużych głębokościach i szerokościach skrawania, na powierzchni obrobionej mogą powstawać zadziory oraz narost wskutek zakleszczania się wióra. Dla stali nierdzewnych zalecana jest obróbka współbieżna.

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16				Ø20				Ø25				Ø30			
						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
		280–350HB	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	4	1698	509	15	3
					Bardzo długi	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5
	Stale ulepszane 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
	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
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	—

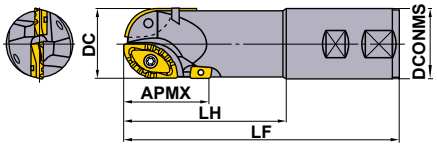
FREZY PALCOWE KULISTE

R KAPR

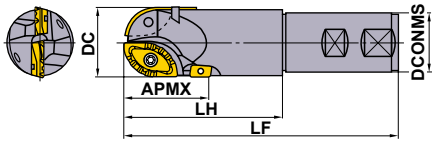
SRM2 ø40 ø50

P M K N S H

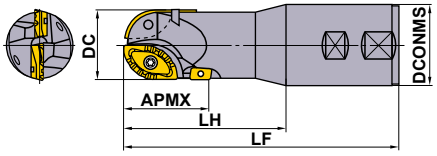
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 1)



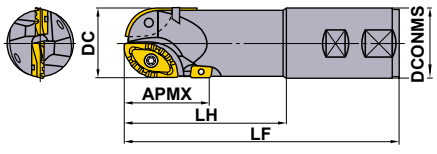
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 2)



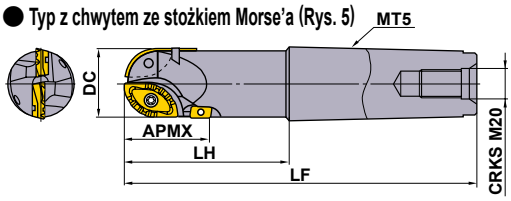
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 3)



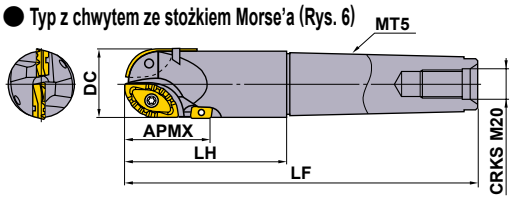
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 4)



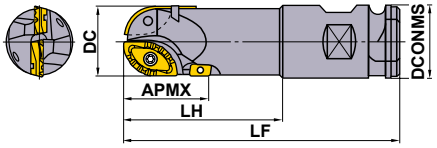
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 5)



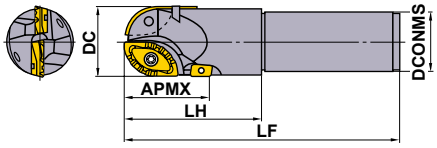
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 6)



● 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) RE ★2	DC	DCONMS	LF	LH	APMX	Typ (Rys.)	★1 Płytki wewnętrzne/ Płytki zewnętrzne	★1 Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne/ Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe
													Wkręt dociskowy		Typ klucza		Płytka (wytaczadło)		
Typ z chwytem WELDON	Krótki	SRM2400I40NLS	●	—	2	20	40	40	190	120	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2400I50NLS	□	—	2	20	40	50	200	120	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500I40NLS	●	—	2	25	50	40	190	120	63	2	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500I50NLS	□	—	2	25	50	50	200	120	63	4	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
	Średnia	SRM2400I40NLM	□	—	2	20	40	40	220	150	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2400I50NLM	□	—	2	20	40	50	230	150	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500I40NLM	□	—	2	25	50	40	220	150	63	2	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500I50NLM	□	—	2	25	50	50	230	150	63	4	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a	Krótki	SRM2400MNLS	□	—	2	20	40	—	256	120	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500MNLS	★	—	2	25	50	—	256	120	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
	Średnia	SRM2400MNLM	●	—	2	20	40	—	286	150	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500MNLM	★	—	2	25	50	—	286	150	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
Typ z chwytem kombinowanym	Krótki	SRM2400WNLS	★	—	2	20	40	50.8	200	120	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500WNLS	★	—	2	25	50	50.8	200	120	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
	Średnia	SRM2400WNLM	★	—	2	20	40	50.8	250	170	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500WNLM	★	—	2	25	50	50.8	250	170	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
	Długi	SRM2500WNLL	★	—	2	25	50	50.8	300	220	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500WNLX	★	—	2	25	50	50.8	350	270	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
Typ z chwytem walcowym	Krótki	SRM2400SNLS	★	—	2	20	40	42	200	100	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500SNLS	★	—	2	25	50	42	200	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2
	Średnia	SRM2400SNLM	★	—	2	20	40	42	250	150	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-○2
		SRM2500SNLM	★	—	2	25	50	42	250	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-○2

★1 Moment dokręcenia (N • m) : TS43=6,0, TS6=10,0, TS6S=10,0 ★2 RE jest równy promieniowi płytki R.

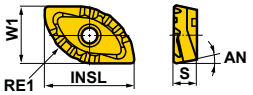
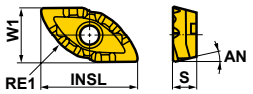
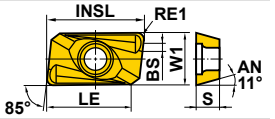
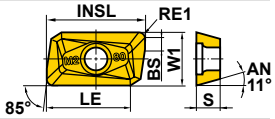
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu) (Płytki oznaczone gwiazdką (★2) są pakowane po 2 szt. w opakowaniu)

PŁYTKI

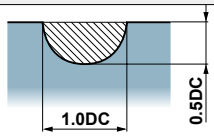
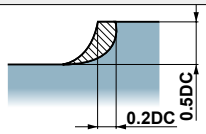
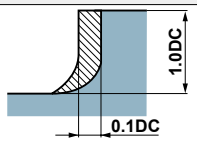
Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
K	Żeliwo	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◔ : Obróbka ogólna ✲ : Obróbka niestabilna

Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP20RT	Pokrywany VP30RT	RE1	INSL	LE	W1	S	BS	AN	Geometria
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°	
Płytki obwodowe ✶1	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	≤250HB	**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	≤250HB	**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)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤540MPa	**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	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	**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

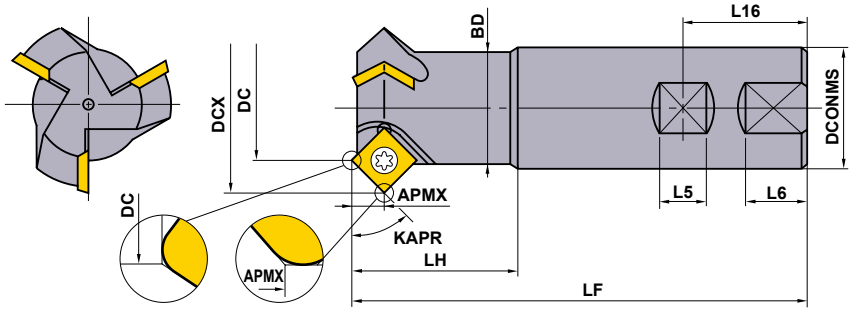
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

FREZY FAZUJĄCE

60° KAPR 45° KAPR 30° KAPR R

CESP/CFSP/CGSP

P M K N S H



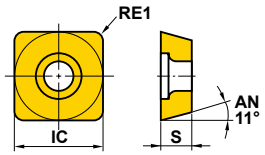
Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)											* Wkręt dociskowy	① ② Typ klucza	Płytka
	R			KAPR	DC	DCX	LF	DCONMS	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			Pokrywany			Cermetal			Węglik spiekany		Wymiary (mm)			Geometria
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	VP15TF	UP20M	NX2525	NEW MX3030	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	RE1	
	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	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✻ : Obróbka niestabilna

* 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 płaszczyzn
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

●Obroty (min^{-1})=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)
●Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×Obroty freza

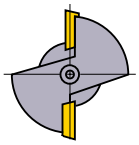
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

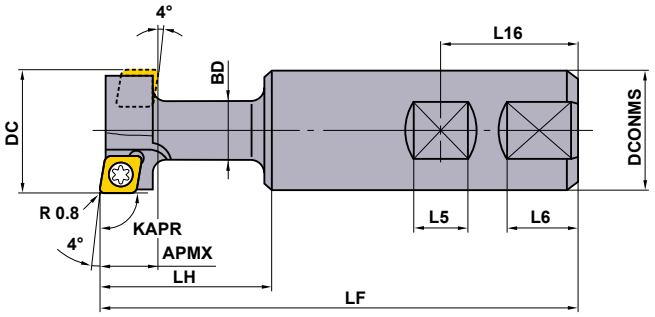
FREZY DO ROWKÓW TEOWYCH

90° KAPR

TSMP

P M K N S H





KAPR :90°

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

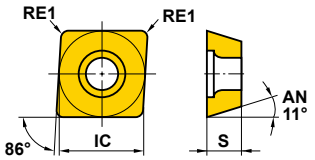
Numer zamówieniowy	Rowek teowy Nomenklatura	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	BD	LH	L16	L5	L6	APMX	* Wkręt dociskowy	①② Typ klucza	Płytka
TSMPR252S25	14	●	—	2	25	112	25	12.5	33.2	32	12	17	11	TS3	①TKY08D	MPMW070308
TSMPR322S32	18	●	—	2	32	120	32	16	41.2	36	14	19	14	TS4	②TKY15R	MPMW090308
TSMPR402S32	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

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

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna
P	Stal	◐	
K	Żeliwo	✤	

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Węglik spiekany UTi20T		Wymiary (mm) IC	S	RE1	Geometria
	MPMW070308	M	●		7.94	3.18	0.8	
	MPMW090308	M	●		9.525	3.18	0.8	
	MPMW120408	M	●		12.7	4.76	0.8	

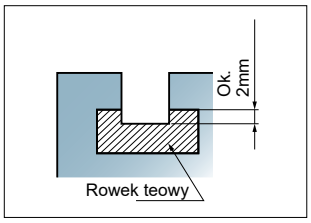
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

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 (min^{-1})=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×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.



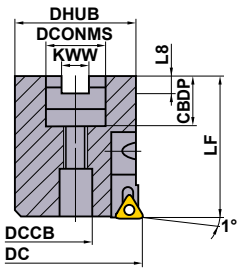
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

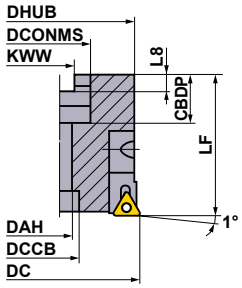
PMF

P M K N S H

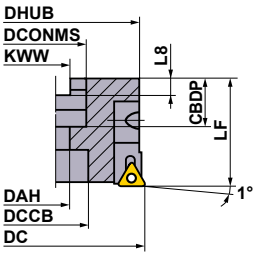
ø50



ø63



ø80



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

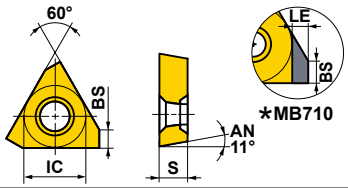
Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									Oprawki kasetowe	Wkręt dociskowy *	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	Śruba ustalająca (Kaseta) *	Typ klucza	Typ klucza	①② Śruba ustalająca	Płytka
	R			DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	KWW	L8	DHUB								
PMF05004A22R	★	—	4	50	63	22	20	—	12	10.4	6.3	48	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R HKY50R	①HDS10031	TPEW 1303 ZP○R2
PMF06306A22R	★	—	6	63	63	22	20	11	18	10.4	6.3	60	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	②HSC10050	
PMF08008A27R	●	—	8	80	50	27	23	13.5	30	12.4	7	75	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	②HSC12035	

* Moment dokręcenia (N • m) : TS254=1,0, HBH06012=8,5

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			
	P	Stal	
	K	Żeliwo	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany VP15TF	Pokrywany AP10H	CBN MB710	Wymiary (mm) IC	LE	S	BS	Geometria
	TPEW1303ZPER2	E	●	●		7.94	—	3.18	2	
	* TPEW1303ZPTR2	E			●	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

Materiał 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**	350 (200—500)	0.1 (0.05—0.15)
			MB710	1500 (1000—2000)	

Materiał 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)	
	Żeliwo sferoidalne	Wytrzymałość na rozciąganie 500—800MPa	**AP10H**	200 (100—300)	0.1 (0.05—0.15)
			MB710	1000 (800—1200)	

●Obroty (min^{-1})=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)

●Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×Obroty freza

Uwaga 1) Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym wynosi 0.1mm.

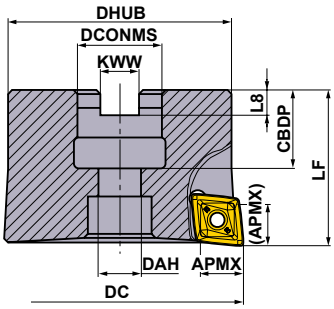
Uwaga 2) Dla zwiększenia wydajności zalecane jest skrawanie pionowe 2-kierunkowe.

Uwaga 3) W przypadku frezowania z posuwem poprzecznym posuw należy zmniejszyć poniżej 0.05 mm/ząb.

FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

PMR

P M K N S H



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	APMX	Płytka
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
Calowy	**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	Płytka podporowa	Śruba płytki podporowej *	Wkręt dociskowy *	Typ klucza (Płytka)	Typ klucza (Płytka 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

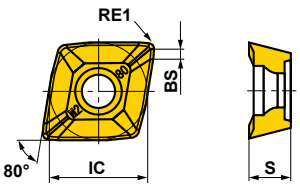
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS35=3,5, CSF401260T=5,0, WCS503507H=5,0, WCS604010H=7,0

● : 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	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna ✤ : Obróbka niestabilna

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany VP15TF	IC	S	BS	RE1	Geometria
	CPMT1205ZPEN-M2	M	●	12.7	5.56	1.4	0.8	
	CPMT1205ZPEN-M3	M	★	12.7	5.56	1.4	1.2	

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
	Żeliwo sferoidalne	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

●Obroty (min^{-1})=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)
●Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×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%.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

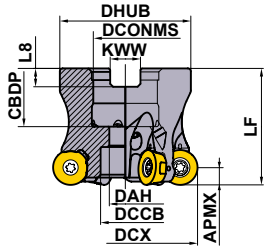
FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

R KAPR

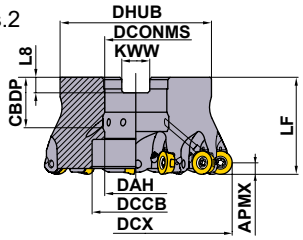
ARP

P | **M** | K | N | **S** | H

Rys.1

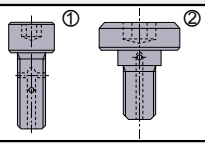


Rys.2



Narzędzie występuje standardowo tylko w wersji prawej [R].

Średnica freza **DCX** (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø40	HSC08025H	①
Ø50, Ø63	HSC10030H	①
Ø80	HSC12035H	②
Ø100	MBA16033H	②

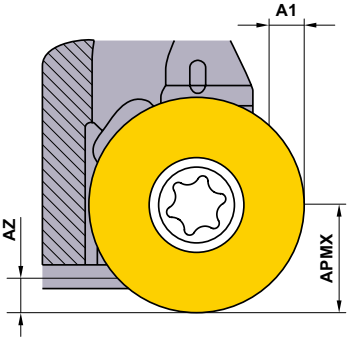


■ GŁOWICA NASADZANA

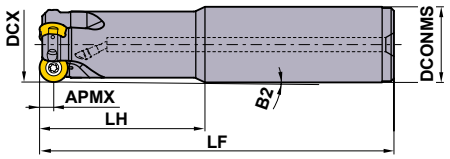
GAMP:+4° GAMF:-6°

Typ	Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCX	DHUB	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	KWW	L8	WT * (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm) APMX	A1	AZ	RMPX	Rys.
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

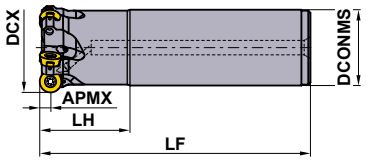
* WT : Masa



● : 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		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCX	DCONMS	LF	LH	B2	WT* (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm) APMX	A1	AZ	RMPX	Rys.
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	Płytka
ARP5	TPS351B	TIP10D	MK1KS	RP○T1040M0E4-○
ARP6	TPS4	TIP15D	MK1KS	RP○T1248M0E4-○

*1 Moment dokręcenia (N • m) : TPS351B=2,5,TPS4=3,5

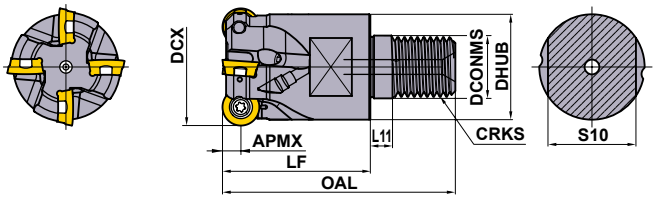
*2 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją.

	≤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	**HSD04004H06**	**HSD04004H08**	**HSD04004H12**	**HSD04004H16**

* Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○○=1,5

*3 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

GAMP:+4° GAMF:-6°—-7°

Typ	Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm) DCX	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	✱ WT (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm) APMX	A1	AZ	RMPX
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 K260.

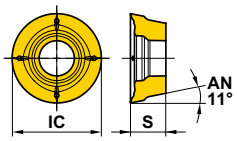
● : Standard magazynowy.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		
	M	Stal nierdzewna
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu

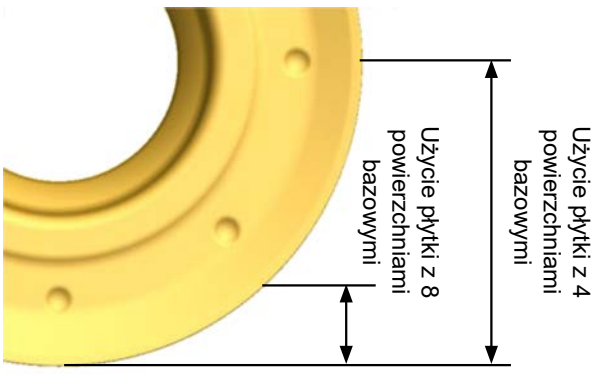
Warunki obróbki (orientacyjnie):
● : Obróbka stabilna ◐ : Obróbka ogólna
✱ : Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie :
E : Z promieniem

Kształt	Oprawka	Numer zamówieniowy	Typ	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)		APMX (mm)		Geometria
						MC7020	MP7130	MP9130	MP9140	IC	S	4 powierzchnie bazowe	8 powierzchni bazowych	
	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	–	
		RPMT1040M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4	
		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	–	
		RPMT1040M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4	
		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	–	
		RPMT1040M0E8-R1	Wzmocniona 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	–	
		RPMT1248M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7	
		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	–	
		RPMT1248M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 gniazd płytek	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7	
		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	–	
		RPMT1248M0E8-R1	Wzmocniona krawędź, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	1.7	

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 ➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE ➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE ➤ P001

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	**Vc** (m/min)	**fz** (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	**MC7020**	220 (170–270)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	**MC7020**	190 (140–240)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	**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	≤200MPa	**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	>200HB	**MC7020**	240 (190–290)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	<450HB	**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	≤200HB	**MC7020**	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	**MC7020**	120 (70–170)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	100 (80–150)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	**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	≤200MPa	**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	>200HB	**MC7020**	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	<450HB	**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 ap = 2,5 mm. Dla głowicy ARP6 ap = 3 mm.
W zależności od głębokości skrawania ap przyjąć odpowiedni współczynnik korekcyjny F, podany w tabeli poniżej.
Przykład: Zalecany posuw na ząb dla głowicy ARP5, SUS304, MP7130, ap=1: 0,2 mm/ząb×1,5 (po zastosowaniu współczynnika korekcyjnego F)=0,3 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 OBRÓBKI

Krawędź skrawająca	Maks. średnica otworu	Numer zamówieniowy	Typ głowicy	Typ	Wartości zalecane (mm)		Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)	Interpolacja śrubowa		Zagłębianie osiowe	Frezowanie osiowo-wgłębne
APMX (mm)	**DCX** (mm)				**ap**	**ae**	**RMPX**(deg)	Minimalna średnica otworu **DH min.**(mm)	Maks. średnica otworu **DH max.**(mm)	Maksymalnie **AZ**(mm)	**AE1**(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 Ødc liczyć z następującego wzoru : średnica ścieżki narzędzia Ødc = żądana średnica otworu ØDH - średnica freza ØDCX
Uwaga 5) Aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych przez ostry wiór, zwłaszcza podczas frezowania rowków, zagłębiania 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.

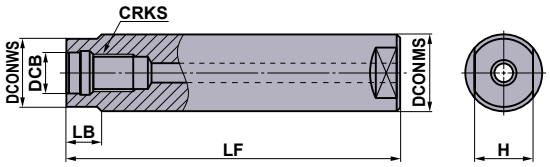
■ WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY F POSUWU NA ZĄB W ZALEŻNOŚCI OD OSIOWEJ GŁĘBOKOŚCI SKRAWANIA AP

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
ARP5	2.3	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	–
ARP6	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.

OPRAWKI

■ OPRAWKA Z CHWYTEM WALCOWYM



Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)						
			DCB	DCONMS	DCONWS	LF	LB	H	CRKS
TYP Z CHWYTEM STALOWYM	**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

①Przed montażem dokładnie oczyścić część mocującą głowicy oraz oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką.

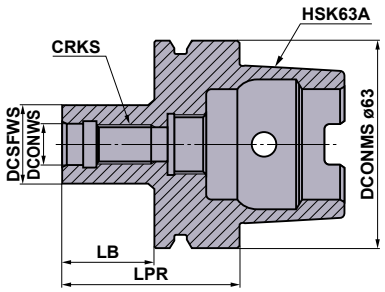
②Wkręcić głowicę, zachowując zalecany moment obrotowy i sprawdzić, czy nie ma szczeliny pomiędzy głowicą a oprawką.

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.

MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE OBROTY FREZA

Średnica (mm)	WSX445		ASX445		WWX400		ASX400		FMAX	
	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	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^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	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^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min^{-1})	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 ODCHYŁEK ŚREDNICY FREZÓW

Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)
AJX	−0.1 −0.4
APX3000 **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.4
APX3000 **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
APX3000 **Długa Krawędź Skrawająca**	−0.1 −0.3
APX4000 **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.4
APX4000 **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
APX4000 **Długa Krawędź Skrawająca**	−0.1 −0.3
AQX	−0.1 −0.3
ARP **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.3
ARP **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
ASX400	0 −0.3
AXD4000 **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.4
AXD4000 **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
AXD7000 **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.4
AXD7000 **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
BRP	−0.1 −0.3
CBJP	0 −0.3

Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)
CBMP	0 −0.3
PMF	0 −0.3
PMR	0 −0.3
SPX	−0.1 −0.3
SRF	0 −0.027
SRM	−0.1 −0.3
SUF	0 −0.02
TSMP	−0.1 −0.3
VFX5, VFX6 **Głowica Nasadzana**	−0.1 −0.3
VOX400 **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.4
VPX **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.3
VPX **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.2
VPX **Długa Krawędź Skrawająca**	−0.1 −0.3
WJX **Frez Nasadzany**	−0.1 −0.3
WJX **Frez Trzpieniowy**	−0.1 −0.3
WWX400 **Frez Nasadzany**	−0.1 −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 oprawek serii SRF).

PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK DO NARZĘDZI OBROTOWYCH - OBJAŚNIENIA

●Sposób organizacji rozdziału dotyczącego płytek do frezowania

①Organizacja według typu freza.
②Frezy są prezentowane w kolejności alfabetycznej.

●Sposób prezentacji programu produkcji płytek do frezowania

①Podział na płytki do frezowania, płytki wygładzające i płytki do wiercenia
②Kolejność alfabetyczna według oznaczeń.

GATUNKI ZALECANE DO OBRÓBKI DANEGO MATERIAŁU
Ogólne informacje dotyczące warunków obróbki dla poszczególnych typów materiałów oraz doboru gatunku materiału płytki.
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✣: Obróbka niestabilna

TYTUŁ STRONY WEDŁUG ZASTOSOWANIA NARZĘDZIA

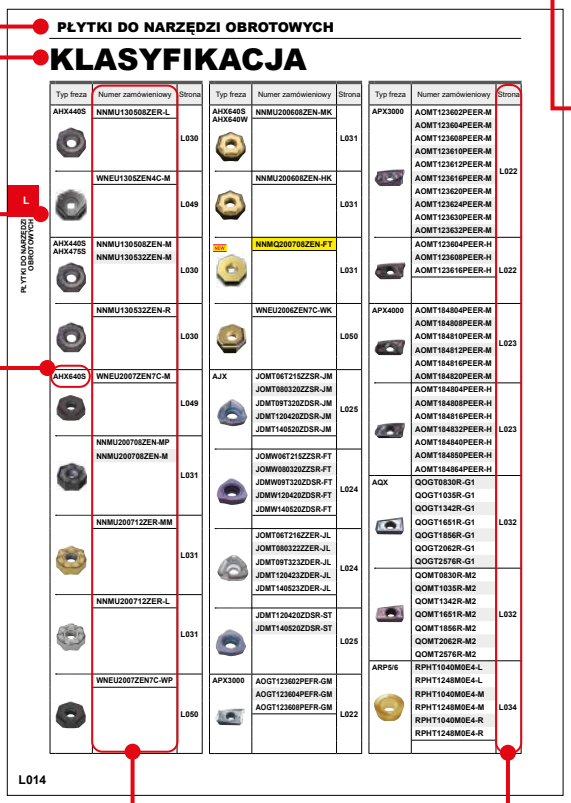
OZNACZENIE PŁYTKI

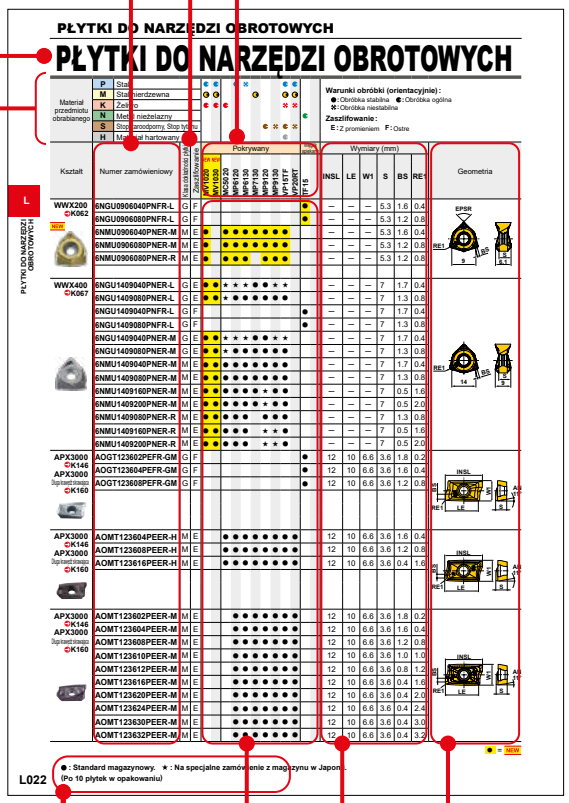
KLASA DOKŁADNOŚCI PŁYTKI • ZASZLIFOWANIE

GATUNKI PŁYTEK

TYTUŁ STRONY

TYTUŁ ROZDZIAŁU





OZNACZENIE PŁYTKI

TYP FREZA

FOTOGRAFIA PŁYTKI

ODSYŁACZ
Odsyłacz do stron ze szczegółowymi wytycznymi doboru płytek.

GEOMETRIA PŁYTKI

WYMIARY PŁYTKI

OZNACZENIE DOSTĘPNOŚCI

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
podane na lewej stronie każdego dwustronicowego opisu.

●Na zamówienie: Proszę określić
①oznaczenie i gatunek płytki

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 wieloostrzowej	
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	–

①Kształt płytki wieloostrzowej

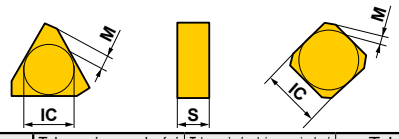
Symbol literowy	Kąt przyłożenia **AN**
C	7°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°
O	Inne
X	Inne

②Kąt przyłożenia

① ② ③ ④

S **E** **E** **R**

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 spiekanym (bez szlifowania).

④Symbol literowy określający sposób mocowania i/ lub łamacze wióra

Symbol literowy	Mocowanie	Kształt otworu mocującego	Łamacze wióra	Rysunek
W	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°–60°)	Brak łamacza wióra	
T	Z otworem		Jednostronny	
U	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem (40°–60°)	Dwustronny	
B	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (70°–90°)	Brak łamacza wióra	
N	Bez otworu	–	Brak łamacza wióra	
R	Bez otworu	–	Jednostronny	
X	–	–	–	Wykonanie specjalne

Symbol R	Symbol C	Symbol S	Symbol T	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

⑤Wielkość płytki

Symbol	Grubość płytki (mm)
03	3.18
T3	3.97
04	4.76

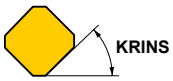
⑥Grubość płytki

Symbol	Zaszlifowanie
F	Ostre
E	Z promieniem
T	Fazka
S	Fazka+zaszlifowanie
X	Z małym promieniem
Z	Fazka (Typ z mocną krawędzią skrawającą)

⑨Postać krawędzi skrawającej

⑤	⑥			⑨				
12	03	A ⑦	F ⑧	E	R ⑩	1 ⑪	-	JS ⑫

⑦Kąt przystawienia



Symbol	Kąt przystawienia
A	45°
E	75°
P	90°
Z	Inny kąt

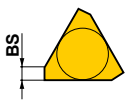
⑧Kąt przyłożenia ścinu pomocniczej krawędzi skrawającej

Symbol	Kąt przyłożenia
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°

⑩Kierunek skrawania

L	Płytka lewa
N	Neutralna
R	Płytka prawa

⑪Szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej



(mm)

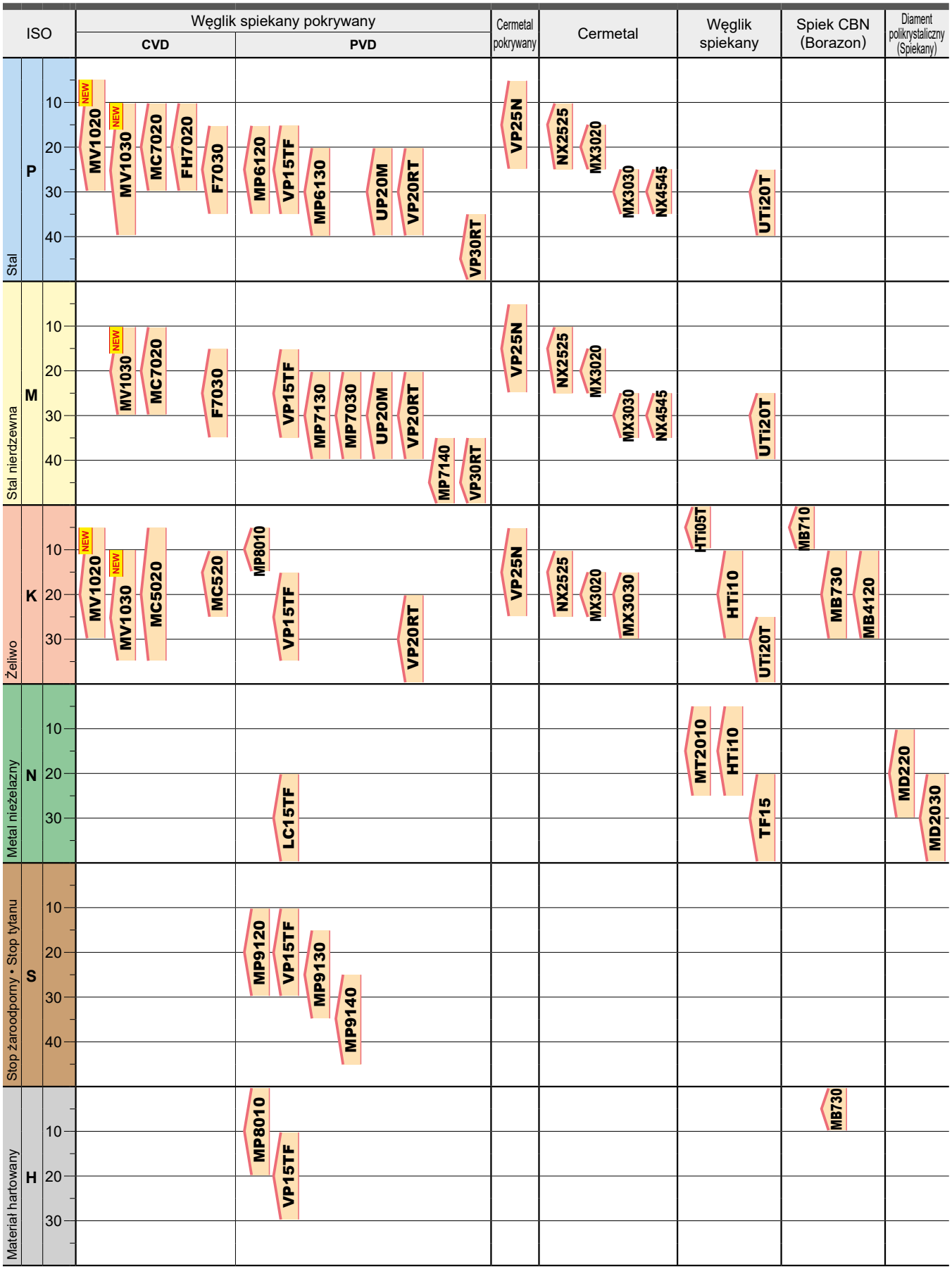
Symbol	BS
1	1.4 (1.94 jedynie dla TEKN)
2	2.4

⑫Łamacz wióra

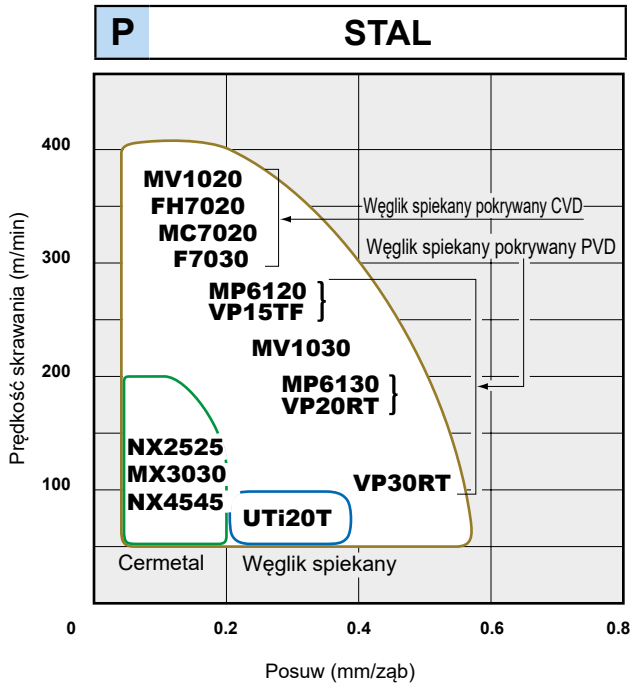
Symbol	Nazwa
FT	Łamacz FT
HS	Łamacz HS
JH	Łamacz JH
JM	Łamacz JM
JS	Łamacz JS
JL	Łamacz JL
JP	Łamacz JP
LS	Łamacz LS
MM	Łamacz MM
MS	Łamacz MS
L	Łamacz L
M	Łamacz M
R	Łamacz R

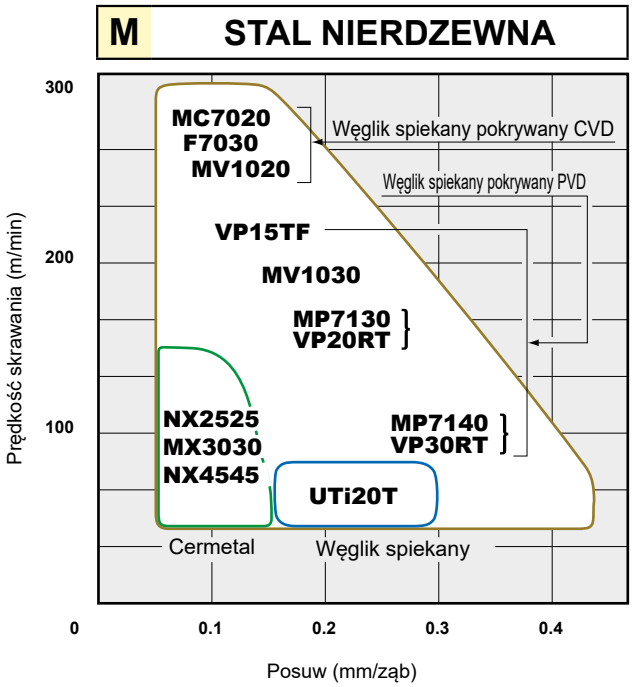
GATUNKI DO FREZOWANIA

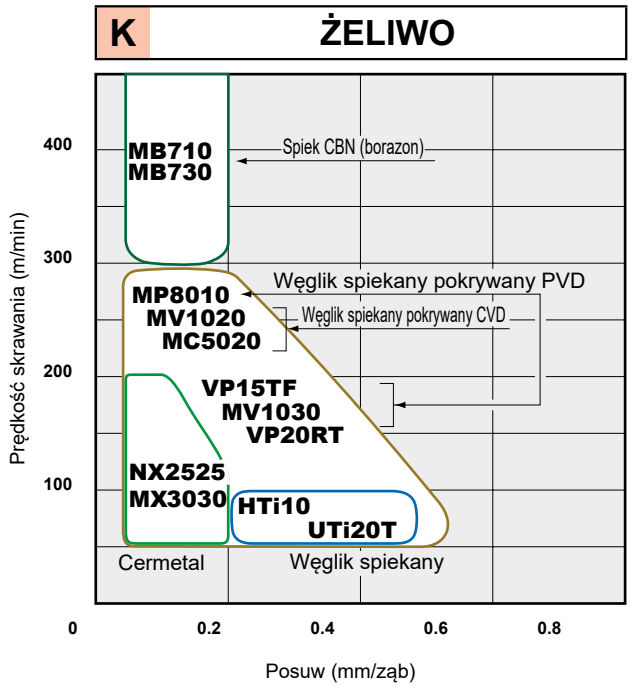
● GATUNKI PŁYTEK DO FREZOWANIA

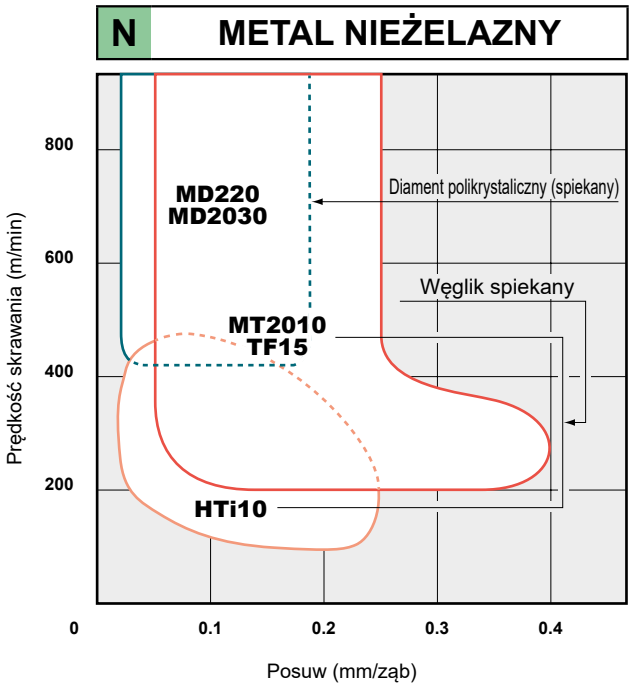


ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA





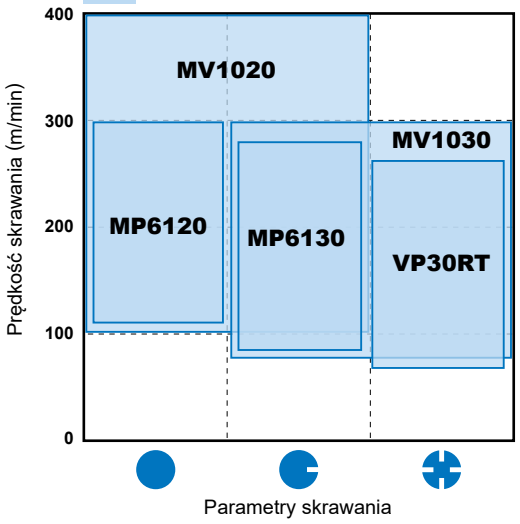




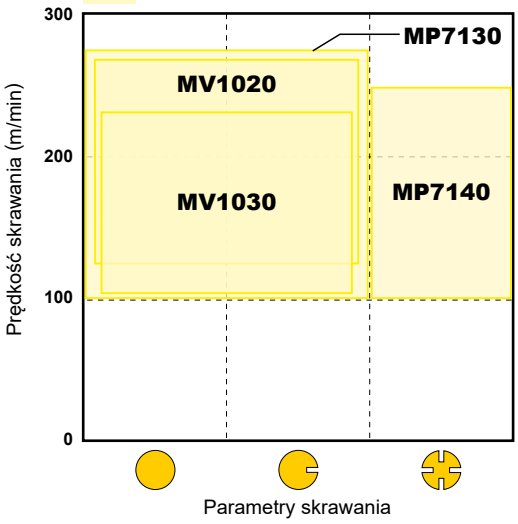
ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA

●Zalecenia dotyczące doboru gatunku płytki w zależności od szybkości obróbki i rodzaju materiału obrabianego.

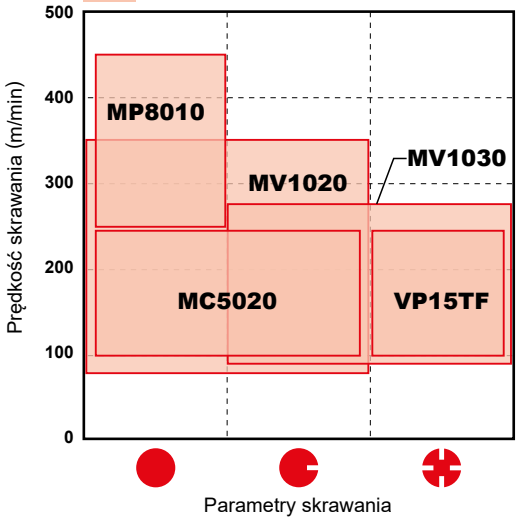
P STAL (Obróbka średnio zgrubna)



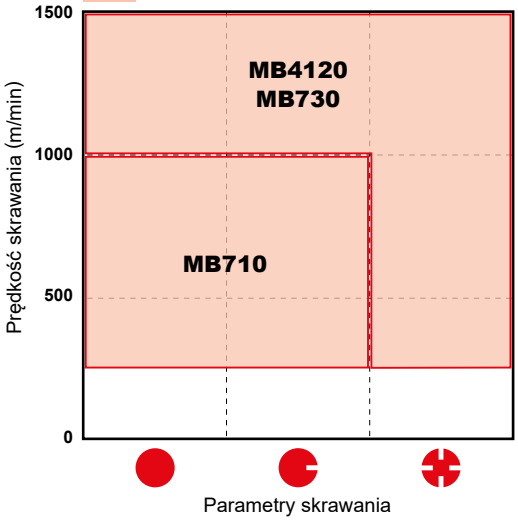
M STAL NIERDZEWNA



K ŻELIWO



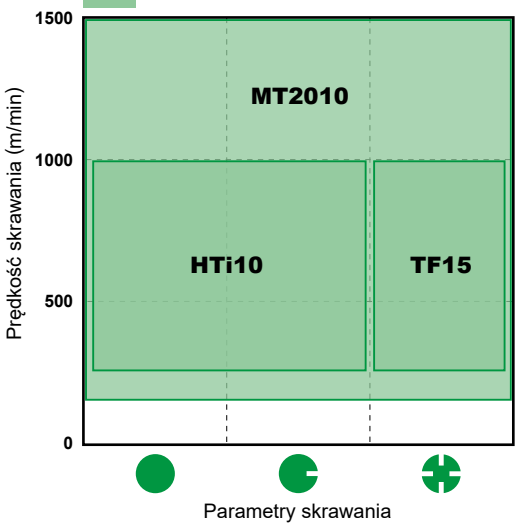
K ŻELIWO (CBN)



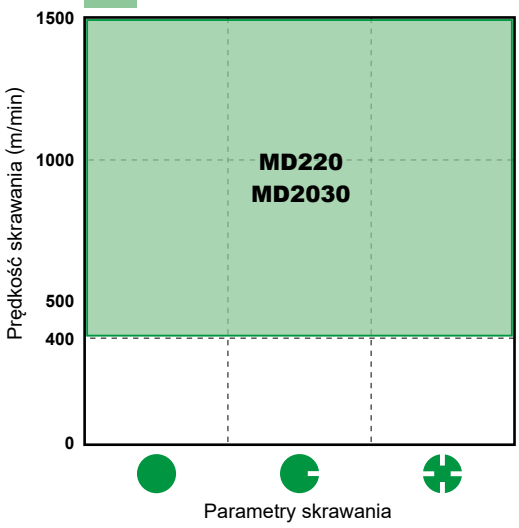
■PARAMETRY SKRAWANIA

● 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

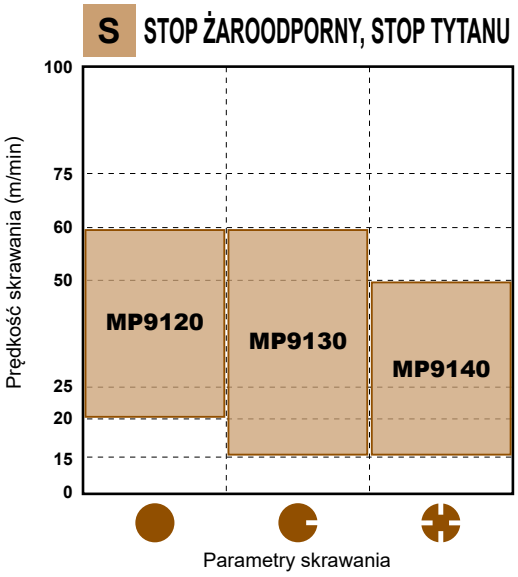
N METAL NIEŻELAZNY



N METAL NIEŻELAZNY (PCD)



S STOP ŻAROODPORNY, STOP TYTANU



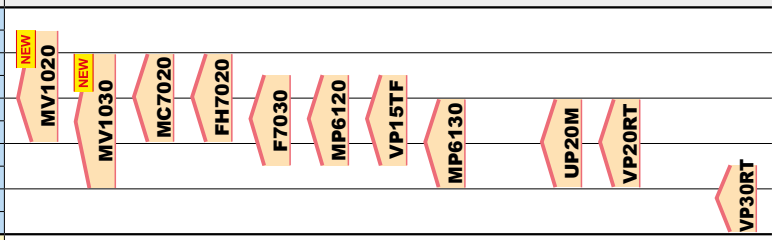
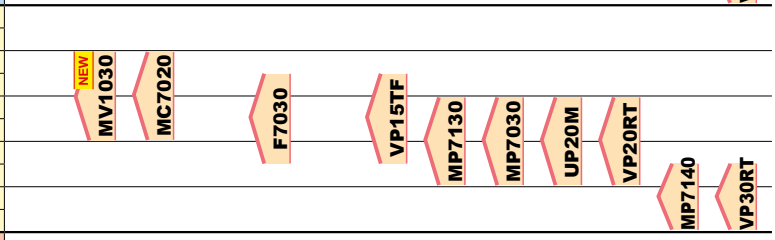
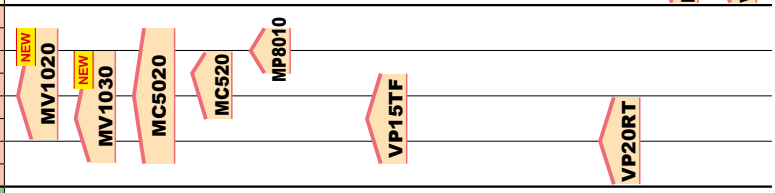
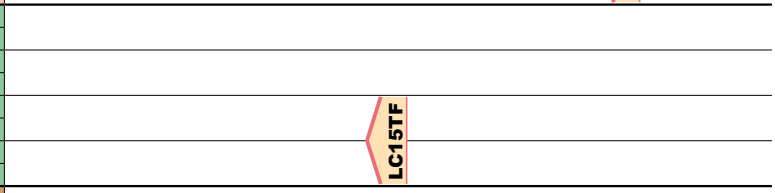
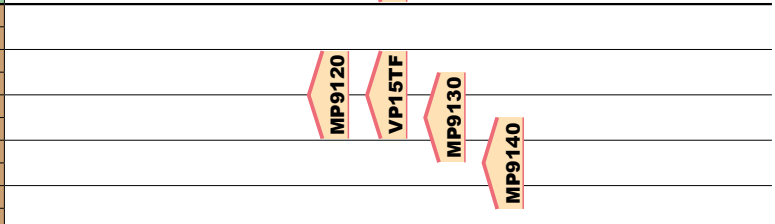
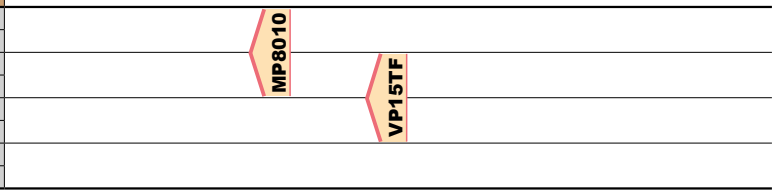
WĘGLIK SPIEKANY POKRYWANY METODĄ CVD (CHEMICZNIE) I PVD (FIZYCZNIE)

<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 węglika spiekanego 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	NEW MV1020 NEW MV1030 F7030 MC7020 MP6120 MP6130 VP15TF	P	
M	Stal nierdzewna	NEW MV1030 F7030 MC7020 MP7030 MP7130 MP7140 VP15TF	M	
K	Żeliwo	NEW MV1020 NEW MV1030 MC5020 MC520 VP15TF	K	
N	Stopy aluminium	LC15TF	N	
S	Stop żaroodporny Stop tytanu	MP9120 VP15TF MP9130 MP9140	S	
H	Materiał hartowany	MP8010 VP15TF	H	

■WŁASNOŚCI

Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki	
	Twardość (HRA)	Skład	Grubość
NEW **MV1020**	89.0	(Al,Ti)N	Cienka
NEW **MV1030**	89.0	(Al,Ti)N	Cienka
MC5020	91.0	Kompozyt TiCN-Al_2O_3-Ti	Gruba
MC520	91.0	Kompozyt TiCN-Al_2O_3-Ti	Gruba
MC7020	88.8	Kompozyt TiCN-Al_2O_3-Ti	Gruba
FH7020	89.0	Kompozyt TiCN-Al_2O_3-Ti	Gruba
F7030	88.8	TiCN-Al_2O_3-TiN	Cienka
MP6120	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
MP6130	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
MP7030	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka

Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki	
	Twardość (HRA)	Skład	Grubość
MP7130	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka
MP7140	88.8	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka
MP8010	93.5	(Al,Ti,Si)N	Cienka
MP9120	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
MP9130	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
MP9140	89.0	(Al,Ti)N	Cienka
VP15TF	91.5	(Al,Ti)N	Cienka
VP20RT	90.5	(Al,Ti)N	Cienka
VP30RT	88.8	(Al,Ti)N	Cienka
UP20M	90.5	TiN-TiCN-TiN	Cienka

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość

Do obróbki stali i stali nierdzewnych

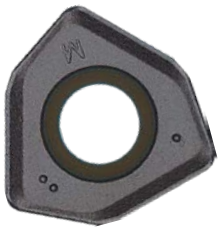
NEW

Seria MV1000

Doskonała odporność na ścieranie

Dzięki zastosowaniu nowo opracowanej technologii pokrywania Al-Rich, warstwa azotku aluminium i tytanu(Al, Ti)N o wysokiej zawartości glinu wykazuje bardzo dużą twardość. Zapewnia to znacznie większą odporność na utlenianie i na ścieranie.

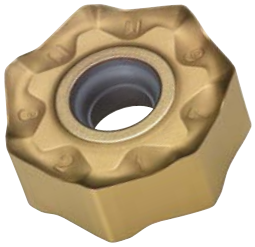
MC7020



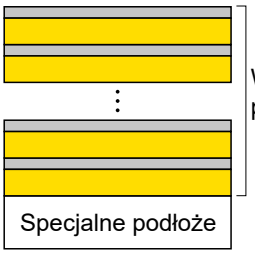
Mikroziarnista warstwa Al_2O_3 oraz włóknista warstwa TiCN zapewniają doskonałą odporność na zużycie podczas skrawania z dużą prędkością.
Dodatkowo zastosowano specjalnie opracowany węglik spiekany, który utrzymuje doskonałą odporność na pękanie i tworzenie się kraterów, a także zapobiega gwałtownym 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 węglika spiekanego o wysokiej ciągliwości zapewnia wysoką wydajność obróbki materiałów trudnoobrabialnych, np. stali nierdzewnych.



Stop Żaroodporny, obróbka stopów tytanu

MP9130

Udoskonalone podłoże z węglika spiekanego o bardzo drobnoziarnistej strukturze ma wysoką ciągliwość, przy jednoczesnym zachowaniu twardości. Wielowarstwowa powłoka Al-Ti-Cr-N zapewnia optymalną odporność cieplną i odporność na ścieranie. Dzięki połączeniu tych własności uzyskano doskonałą odporność na pękanie i bardzo niski współczynnik tarcia, zapewniające odporność na powstawanie narostu przy obróbce stopów tytanu.

MP9140

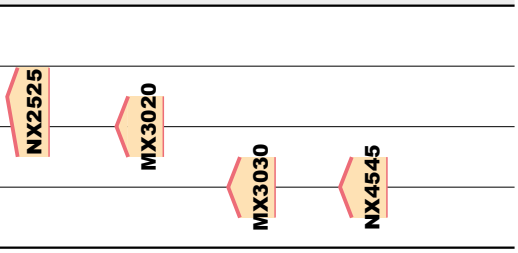
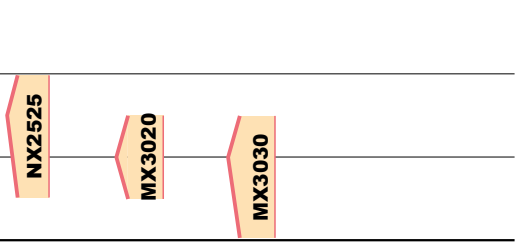
Nowa technologia powłoki Al-(Al, Ti)N zapewnia stabilizację fazy o wysokiej twardości oraz znacznie zwiększa odporność na ścieranie, powstawanie kraterów i narostu.

CERMETAL

- NX2525 do frezowania szybkościowego.
- NX4545, MX3030 do frezowania ogólnego.

■WYTYCZNE DOBORU

FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P, M: Stal, Stal nierdzewna	**NX2525**	P, M	
	MX3020		
	MX3030		
	NX4545		
K: Żeliwo	**NX2525**	K	
	MX3020		
	MX3030		

Uwaga 1) W przypadku obróbki na mokro należny użyć gatunku VP15TF z węglika spiekanego pokrywanego do obróbki stali oraz gatunku MC5020 z węglika spiekanego pokrywanego do obróbki żeliwa

■WŁASNOŚCI

Gatunek	Twardość (HRA)
NX2525	92.2
MX3030	90.0
NX4545	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 niemetali.

■WYTYCZNE DOBORU

FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego		Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P	Stal	**UTi20T**	P	UTi20T
M	Stal nierdzewna	**UTi20T**	M	UTi20T
K	Żeliwo	**HTi05T**	K	HTi05T, HTi10, UTi20T
		HTi10		
		UTi20T		
N	Metal nieżelazny	**HTi10**	N	MT2010, HTi10, TF15
		MT2010		
		TF15		

■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	**MT2010**	91.8
	TF15	91.5

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość.

SPIEK CBN (BORAZON)

●MB710 i MB730 do obróbki żeliwa.

■WYTYCZNE DOBORU / ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA

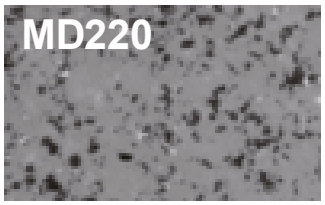
Materiał przedmiotu obrabianego		Struktura materiału	Prędkość skrawania (m/min) 250 500 750 1000 1250	Posuw (mm/ząb)	Głębokość skrawania (mm)	Chłodziwo
Żeliwo szare	DIN GG25	Ferrytyczno + Perlityczna	MB710	−0.3	−0.5	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
	DIN GG30	Perlityczna				

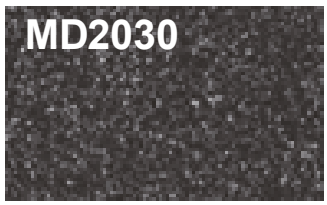
■CHARAKTERYSTYKA

Gatunek	Zastosowanie	Opis	Główny składnik	Warstwa powłoki
MB710	Do obróbki ogólnej	Gatunek o uniwersalnym zastosowaniu, o dobrej odporności na ścieranie i udarności.	CBN TiC Al_2O_3	–

DIAMENT POLIKRYSTALICZNY (SPIEKANY)

- **Zalecany do frezowania metali nieżelaznych, np. stopów aluminium.**
- **Zalecany do obróbki wykańczającej z najwyższymi prędkościami skrawania.**





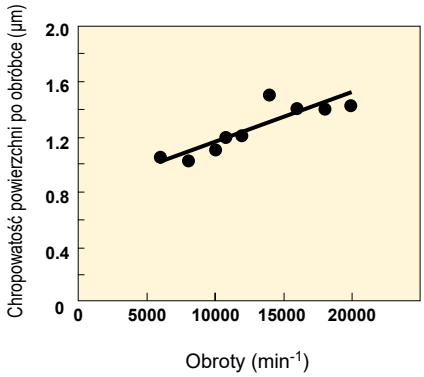
■WŁASNOŚCI

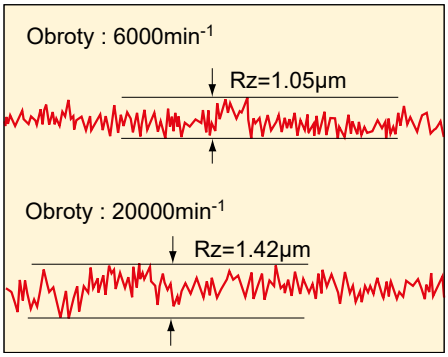
Gatunek	Opis
MD220	Doskonałe połączenie odporności na ścieranie i udarności. Materiał narzędziowy do szerokiego zakresu zastosowań.
MD2030	Poprawiona odporność na pękanie podczas obróbki niestabilnej Stabilność krawędzi skrawającej pozwala sprostać wielu różnym materiałom obrabianym i parametrom skrawania.

■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	**MD2030** **MD220**	<0,2	<3,0
Stopy aluminium (Si ≥13%)	400—800			

■SKRAWNOŚĆ NARZĘDZIA





<Parametry skrawania>
Materiał obrabiany : Stopy aluminium
Płytka : NP-GDCW1240PDFR2
Gatunek : MD220
Narzędzie : V10000R0406D
Posuw : 0.2mm/ząb
Głębokość skrawania : 0.5mm
Szerokość skrawania : 80mm
Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

KLASYFIKACJA

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
AHX440S	NNMU130508ZER-L	L030
	WNEU1305ZEN4C-M	L049
AHX440S AHX475S	NNMU130508ZEN-M	L030
	NNMU130532ZEN-M	
	NNMU130532ZEN-R	L030
AHX640S	WNEU2007ZEN7C-M	L049
	NNMU200708ZEN-MP	L031
	NNMU200708ZEN-M	
	NNMU200712ZER-MM	L031
	NNMU200712ZER-L	L031
	WNEU2007ZEN7C-WP	L050

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
AHX640S AHX640W	NNMU200608ZEN-MK	L031
	NNMU200608ZEN-HK	L031
NEW	NNMQ200708ZEN-FT	L031
	WNEU2006ZEN7C-WK	L050
AJX	JOMT06T215ZZSR-JM	L025
	JOMT080320ZZSR-JM	
	JDMT09T320ZDSR-JM	
	JDMT120420ZDSR-JM	
	JDMT140520ZDSR-JM	
	JOMW06T215ZZSR-FT	L024
	JOMW080320ZZSR-FT	
	JDMW09T320ZDSR-FT	
	JDMW120420ZDSR-FT	
	JDMW140520ZDSR-FT	
	JOMT06T216ZZER-JL	L024
	JOMT080322ZZER-JL	
	JDMT09T323ZDER-JL	
	JDMT120423ZDER-JL	
	JDMT140523ZDER-JL	
	JDMT120420ZDSR-ST	L025
	JDMT140520ZDSR-ST	
APX3000	AOGT123602PEFR-GM	L022
	AOGT123604PEFR-GM	
	AOGT123608PEFR-GM	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
APX3000	AOMT123602PEER-M	L022
	AOMT123604PEER-M	
	AOMT123608PEER-M	
	AOMT123610PEER-M	
	AOMT123612PEER-M	
	AOMT123616PEER-M	
	AOMT123620PEER-M	
	AOMT123624PEER-M	
	AOMT123630PEER-M	
	AOMT123632PEER-M	
	AOMT123604PEER-H	L022
	AOMT123608PEER-H	
	AOMT123616PEER-H	
APX4000	AOMT184804PEER-M	L023
	AOMT184808PEER-M	
	AOMT184810PEER-M	
	AOMT184812PEER-M	
	AOMT184816PEER-M	
	AOMT184820PEER-M	
	AOMT184804PEER-H	L023
	AOMT184808PEER-H	
	AOMT184816PEER-H	
	AOMT184832PEER-H	
	AOMT184840PEER-H	
	AOMT184850PEER-H	
	AOMT184864PEER-H	
AQX	QOGT0830R-G1	L032
	QOGT1035R-G1	
	QOGT1342R-G1	
	QOGT1651R-G1	
	QOGT1856R-G1	
	QOGT2062R-G1	
	QOGT2576R-G1	
	QOMT0830R-M2	L032
	QOMT1035R-M2	
	QOMT1342R-M2	
	QOMT1651R-M2	
	QOMT1856R-M2	
	QOMT2062R-M2	
	QOMT2576R-M2	
ARP5/6	RPHT1040M0E4-L	L034
	RPHT1248M0E4-L	
	RPHT1040M0E4-M	
	RPHT1248M0E4-M	
	RPHT1040M0E4-R	
	RPHT1248M0E4-R	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
ARP5/6	RPMT1040M0E4-L RPMT1040M0E8-L1 RPMT1040M0E4-L2 RPMT1248M0E4-L RPMT1248M0E8-L1 RPMT1248M0E4-L2 RPMT1040M0E4-M RPMT1040M0E8-M1 RPMT1040M0E4-M2 RPMT1248M0E4-M RPMT1248M0E8-M1 RPMT1248M0E4-M2 RPMT1040M0E4-R RPMT1040M0E8-R1 RPMT1248M0E4-R RPMT1248M0E8-R1	L034
ASPX	JPGX1404080PPER-JM JPGX1404120PPER-JM JPGX1404160PPER-JM JPGX1404240PPER-JM JPGX1404320PPER-JM JPGX1404400PPER-JM JPGX1404500PPER-JM JPGX1404635PPER-JM	L025
	SPGX1204100PPER-JM	L040
ASX400	SOGT12T308PEFR-JP	L038
	SOET12T308PEER-JL	L038
	SOMT12T308PEER-JM SOMT12T308PEEL-JM	L038

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
ASX400	SOMT12T308PEER-JH	L038
	SOMT12T320PEER-FT	L039
	WOEW12T308PEER8C WOEW12T308PETR8C	L050
ASX445	SEGT13T3AGFN-JP	L036
	SEET13T3AGEN-JL	L036
	SEMT13T3AGSN-JM	L037
	SEMT13T3AGSN-JH	L037
	SEMT13T3AGSN-FT	L037
	WEEW13T3AGFR3C WEEW13T3AGTR3C	L052
	WEEW13T3AGER8C WEEW13T3AGTR8C	L049

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
AXD4000	XDGX175004PDFR-GL XDGX175008PDFR-GL XDGX175012PDFR-GL XDGX175016PDFR-GL XDGX175020PDFR-GL XDGX175024PDFR-GL XDGX175030PDFR-GL XDGX175032PDFR-GL XDGX175040PDFR-GL XDGX175050PDFR-GL	L046
	XDGX175004PDER-GM XDGX175008PDER-GM XDGX175012PDER-GM XDGX175016PDER-GM XDGX175020PDER-GM XDGX175024PDER-GM XDGX175030PDER-GM XDGX175032PDER-GM XDGX175040PDER-GM XDGX175050PDER-GM	L046
	XDGX175004PDFR-GM XDGX175008PDFR-GM XDGX175012PDFR-GM XDGX175016PDFR-GM XDGX175020PDFR-GM XDGX175024PDFR-GM XDGX175030PDFR-GM XDGX175032PDFR-GM XDGX175040PDFR-GM XDGX175050PDFR-GM	L046
AXD7000	XDGX227008PDFR-GL XDGX227016PDFR-GL XDGX227020PDFR-GL XDGX227030PDFR-GL XDGX227032PDFR-GL XDGX227040PDFR-GL XDGX227050PDFR-GL	L046
BAP300	APGT1135PDFR-G2	L023

KLASYFIKACJA

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
BAP300 SRM2	APMT1135PDER-M0 APMT1135PDER-M1 APMT1135PDER-M2	L024
	APMT1135PDER-H1 APMT1135PDER-H2 APMT1135PDER-H3 APMT1135PDER-H4 APMT1135PDER-H6	L023
BAP400	APGT1604PDFR-G2	L023
BAP400 SRM2	APMT1604PDER-M2	L024
	APMT1604PDER-H1 APMT1604PDER-H2 APMT1604PDER-H4 APMT1604PDER-H6 APMT1604PDER-H8	L023
BF407	SFAN1203ZFFR2 SFAN1203ZFFL2 SFCN1203ZFFR2	L037
BN425 DN	SNC43B2S	L037

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
BN425 DN	SNMF43B2G	L038
BRP	RPMT08T2M0E-JS RPMT10T3M0E-JS RPMT1204M0E-JS RPMT1606M0E-JS	L034
	RPMW08T2M0E RPMW08T2M0T RPMW10T3M0E RPMW10T3M0T RPMW1204M0E RPMW1204M0T RPMW1606M0E RPMW1606M0T	L034
BSP	SPMB1204APT	L040
CBJP TAB	JPMT060204-E	L025
CBMP ECMP TAB	MPMT070308 MPMT090308 MPMT120408	L030
CESP CFSP CGSP	SPMW090304 SPMW090308 SPMW120304 SPMW120308	L040

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
DCCC	CCMX083508EN-A CCMX09T308EN-A	L024
	CCMX09T308EN-B	L024
	ZCMX083508ER-A ZCMX09T308ER-A	L048
	ZCMX09T308ER-B	L048
FBP415	SPEN1203EEER1 SPEN1203EEEL1 SPNN1203EEER1 SPNN1203EEEL1	L039
	SPER1203EEER-JS	L039
	SPEN1203EETR1	L051
	WPC42EEER10C	L050

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
FMAX	GOER1404PXFR2	L051
	GOER1408PXFR2	
	GOER1408PXFR2-8	L051
	GOER1401ZXFR2	L051
	NP-GOEN1404PXSR05	L051
	NP-GOEN1408PXSR05	
FP490	SPEN424A	L039
LSE445 SE445 MPlus...	SEEN1203AFEN1	L035
	SEEN1203AFTN1	
	SEEN1203AFTN3	
	SEER1203AFEN-JS	L035
NSE300 SE300 MPlus...	TECN1603PEFR1W	L044
	TECN1603PEER1W	
	TECN1603PETR1W	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
NSE300 SE300 MPlus...	TECN1603PEFR1	L051
	TEEN1603PEFR1	L044
	TEEN1603PEER1	
	TEEN1603PETR1	
	TEEN1603PESR1	
	TEEN1603PEZR1	
NSE300 MPlus...	TEER1603PEER-JS	L044
NSE400 MPlus...	TEER2204PEER-JS	L044
NSE400 SE400 MPlus...	TECN2204PEFR1	L044
	TECN2204PEER1	
	TECN2204PETR1	
	TEEN2204PEFR1	
	TEEN2204PEER1	
	TEEN2204PETR1	
	TEEN2204PESR1	
OCTACUT	OEMX12T3ETR1	L031
	OEMX12T3ESR1	
	OEMX1705ETR1	
	OEMX1705ESR1	
	OEMX12T3EER1-JS	L032
	OEMX1705EER1-JS	
	OEMX1705ETR1-JS	
	REMX1705SN	L033

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
OCTACUT	REMX12T3EN-JS	L033
	REMX1705EN-JS	
PMF	TPEW1303ZPER2	L045
	TPEW1303ZPTR2	L052
RRD MPlus...	RDHX0501M0E	L032
	RDHX0501M0S	
	RDHX07T1M0E	
	RDHX07T1M0S	
	RDHX0702M0E	
	RDHX0702M0S	
	RDHX1003M0E	
	RDHX1003M0S	
MPlus...	RDHX12T3M0E	L032
	RDHX12T3M0S	
	RDHX1604M0E	
	RDHX1604M0S	
MPlus...	RDMX07T1M0E	L033
	RDMX07T1M0T	
	RDMX0702M0E	
	RDMX0702M0T	
	RDMX1003M0E	
	RDMX1003M0S	
	RDMX1003M0T	
	RDMX12T3M0E	
	RDMX12T3M0S	
	RDMX12T3M0T	
	RDMX1604M0E	
	RDMX1604M0S	
	RDMX1604M0T	

MPlus to produkt wytwarzany przez naszych kontraktowych dostawców.

KLASYFIKACJA

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
RRD	RDZX0501M0E	L033
	RDZX07T1M0E	
	RDZX0702M0E	
	RDZX1003M0E	
	RDZX1003M0S	
	RDZX12T3M0E	
	RDZX12T3M0S	
	RDZX1604M0E	
	RDZX1604M0S	
PMR	CPMT1205ZPEN-M2	L024
	CPMT1205ZPEN-M3	
	CPMT1906ZPEN-M2	
	CPMT1906ZPEN-M3	
SE415	SEEN1203EFFR1	L036
	SEEN1203EFER1	
	SEEN1203EFTR1	
	SEEN1203EFTR3	
	SEEN1203EFSR1	
	SEER1203EFER-JS	L036
	SECN1203EFFR1	L051
	WEC42EFTR5C	L049
SE515	SECN1504EFTR1	L036
	SEEN1504EFER1	
	SEEN1504EFTR1	
	SEEN1504EFSR1	
	WEC53EFTR5C	L049

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
SE545	SEEN1504AFEN1	L035
	SEEN1504AFTN1	
	SEEN1504AFTN3	
	SEEN1504AFSN1	
	SEER1504AFEN-JS	L035
	WEC53AFTR5C	L049
SG20	RGEN2004M0EN	L033
	RGEN2004M0SN	
SPX	JPMX140412-JM	L025
	JPMX190412-JM	
	JPMX140412-WH	L025
	JPMX190412-WH	
	MPMX120412-JM	L030
	MPMX120412-WH	L030
	SPMX120408-JM	L041
	SPMX120408-WH	L041

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
SRB	SRBT10	L042
	SRBT12	
	SRBT16	
	SRBT20	
	SRBT25	
	SRBT30	
	SRBT32	
SRF	SRFT10	L042
	SRFT12	
	SRFT16	
	SRFT20	
	SRFT25	
	SRFT30	
	SRFT32	
SRM2	SRG16C	L042
	SRG20C	
	SRG25C	
	SRG30C	
	SRG32C	
	SRG16E	L042
	SRG20E	
	SRG25E	
	SRG30E	
	SRG32E	
	SRM16C-M	L043
	SRM20C-M	
	SRM25C-M	
	SRM30C-M	
	SRM32C-M	
	SRM16E-M	L043
	SRM20E-M	
	SRM25E-M	
	SRM30E-M	
	SRM32E-M	
SRM2 Ø40 Ø50	SRG40C	L042
	SRG50C	
	SRG40E	L042
	SRG50E	
	APMT1135PDER-M2	L024
	APMT1604PDER-M2	

MPlus to produkt wytwarzany przez naszych kontraktowych dostawców.

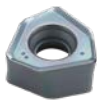
Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
SRM2 Ø40 Ø50	APMT1135PDER-H2	L023
	APMT1604PDER-H2	
SUF	SUFT10R05	L043
	SUFT10R10	
	SUFT10R20	
	SUFT12R05	
	SUFT12R10	
	SUFT12R20	
	SUFT12R30	
	SUFT16R05	
	SUFT16R10	
	SUFT16R15	
	SUFT16R20	
	SUFT16R30	
	SUFT20R05	
	SUFT20R10	
	SUFT20R15	
	SUFT20R20	
	SUFT20R30	
	SUFT25R05	
	SUFT25R10	
	SUFT25R20	
	SUFT25R30	
	SUFT30R05	
	SUFT30R10	
	SUFT30R20	
	SUFT30R30	
	SUFT32R05	
	SUFT32R10	
	SUFT32R20	
TBE1	SPMT120408-A	L040
TSMP	MPMW070308	L030
	MPMW090308	
	MPMW120408	

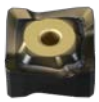
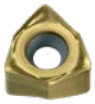
Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
DCV3	LNGU090604PNER-M	L026
	LNGU090604PNEL-M	
	LNGU090608PNER-M	
	LNGU090608PNEL-M	
	LNGU090612PNER-M	
	LNGU090612PNEL-M	
	LNGU090616PNER-M	
	LNGU090616PNEL-M	
	LNGU090620PNER-M	
	LNGU090620PNEL-M	
	LNGU090624PNER-M	
	LNGU090624PNEL-M	
	LNGU090630PNER-M	
	LNGU090630PNEL-M	
	LNGU090640PNER-M	
	LNGU090640PNEL-M	
DCV4	LNGU130804PNER-M	L026
	LNGU130804PNEL-M	
	LNGU130808PNER-M	
	LNGU130808PNEL-M	
	LNGU130820PNER-M	
	LNGU130820PNEL-M	
	LNGU130830PNER-M	
	LNGU130830PNEL-M	
	LNGU130840PNER-M	
	LNGU130840PNEL-M	
	LNGU130850PNER-M	
	LNGU130850PNEL-M	
	LNGU130804PNER-R	L026
	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	
	LNGU130840PNER-R	
	LNGU130840PNEL-R	
	LNGU130850PNER-R	
	LNGU130850PNEL-R	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
DCV4	LNGU171004PNER-R	L027
	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	
VPX200	LOGU0904020PNER-L	L028
	LOGU0904040PNER-L	
	LOGU0904080PNER-L	
	LOGU0904100PNER-L	
	LOGU0904120PNER-L	
	LOGU0904160PNER-L	
	LOGU0904020PNFR-L	
	LOGU0904040PNFR-L	
	LOGU0904080PNFR-L	
	LOGU0904100PNFR-L	
	LOGU0904120PNFR-L	
	LOGU0904160PNFR-L	
	LOGU0904020PNER-M	L028
	LOGU0904040PNER-M	
	LOGU0904080PNER-M	
	LOGU0904100PNER-M	
	LOGU0904120PNER-M	
	LOGU0904160PNER-M	
	LOGU0904020PNFR-M	
	LOGU0904040PNFR-M	
	LOGU0904080PNFR-M	
	LOGU0904100PNFR-M	
	LOGU0904120PNFR-M	
	LOGU0904160PNFR-M	

KLASYFIKACJA

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
VPX300	LOGU1207020PNER-L	L029
	LOGU1207040PNER-L	
	LOGU1207080PNER-L	
	LOGU1207100PNER-L	
	LOGU1207120PNER-L	
	LOGU1207160PNER-L	
	LOGU1207200PNER-L	
	LOGU1207240PNER-L	
	LOGU1207300PNER-L	
	LOGU1207320PNER-L	
	LOGU1207020PNFR-L	
	LOGU1207040PNFR-L	
	LOGU1207080PNFR-L	
	LOGU1207100PNFR-L	
	LOGU1207120PNFR-L	
	LOGU1207160PNFR-L	
	LOGU1207200PNFR-L	
	LOGU1207240PNFR-L	
	LOGU1207300PNFR-L	
	LOGU1207320PNFR-L	
	LOGU1207020PNER-M	L029
	LOGU1207040PNER-M	
	LOGU1207080PNER-M	
	LOGU1207100PNER-M	
	LOGU1207120PNER-M	
	LOGU1207160PNER-M	
	LOGU1207200PNER-M	
	LOGU1207240PNER-M	
	LOGU1207300PNER-M	
	LOGU1207320PNER-M	
	LOGU1207020PNFR-M	
	LOGU1207040PNFR-M	
	LOGU1207080PNFR-M	
	LOGU1207100PNFR-M	
	LOGU1207120PNFR-M	
	LOGU1207160PNFR-M	
	LOGU1207200PNFR-M	
	LOGU1207240PNFR-M	
	LOGU1207300PNFR-M	
	LOGU1207320PNFR-M	
VFX5	XNMU160708R-MS	L047
	XNMU160712R-MS	
	XNMU160716R-MS	
	XNMU160724R-MS	
	XNMU160732R-MS	
	XNMU160740R-MS	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
VFX5	XNMU160708R-HS	L047
	XNMU160708R-LS	L047
VFX6	XNMU190912R-MS	L047
	XNMU190916R-MS	
	XNMU190924R-MS	
	XNMU190932R-MS	
	XNMU190940R-MS	
	XNMU190950R-MS	
	XNMU190912R-HS	L047
	XNMU190912R-LS	L047
VOX400	SONX1206PER	L039
	SONX1206PEL	
	WOEX1206PER5C	L050
WJX09 WJX14 	JOMU090512ZZER-L	L025
	JOMU140715ZZER-L	
	JOMU090512ZZER-M	
	JOMU140715ZZER-M	
	JOMU090512ZZER-R	
	JOMU140715ZZER-R	

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
WSF406W NEW 	SNMU1206C05ZNER-M	L038
WSX445	SNGU140812ANFR-L	L037
	SNGU140812ANFL-L	
	SNGU140812ANER-L	
	SNGU140812ANEL-L	
	SNGU140812ANER-M	
	SNGU140812ANEL-M	
	SNMU140812ANER-M	
	SNMU140812ANEL-M	
	SNMU140812ANER-R	
	SNMU140812ANEL-R	
	SNMU140812ANER-H	
	WNGU1406ANEN8C-M	L050
WWX200 NEW 	6NGU0906040PNFR-L	L022
	6NGU0906080PNFR-L	
	6NMU0906040PNER-M	
	6NMU0906080PNER-M	
	6NMU0906080PNER-R	
WWX400	6NGU1409040PNER-L	L022
	6NGU1409080PNER-L	
	6NGU1409040PNFR-L	
	6NGU1409080PNFR-L	
	6NGU1409040PNER-M	
	6NGU1409080PNER-M	
	6NMU1409040PNER-M	
	6NMU1409080PNER-M	
	6NMU1409160PNER-M	
	6NMU1409200PNER-M	
	6NMU1409080PNER-R	
	6NMU1409160PNER-R	
	6NMU1409200PNER-R	
	2NGU1406ZNER6C-M	L049

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
415SD NEW	SDMT125530ZEN-L	L035
NEW	SDMT125530ZEN-M	L035
NEW	SDMT125530ZEN-R	L035
Kąt naroża 0° Pozytywna 11°	TPEN1603PPR TPEN1603PPN TPEN2204PDR TPEN2204PDL	L045
	TPNN2204PDR	L045
Kąt naroża 15° Pozytywna 11°	SPEN1203EDR SPEN1203EDL SPEN1504EDR SPEN1504EDL	L039
	SPNN1203EDR	L041
Kąt naroża 45° Pozytywna 15°	SDEN1203AEN	L035
Kąt naroża 45° Pozytywna 20°	SEER1204AFEN-JS	L035
	SEEW1204AFTN	L036

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
Kąt naroża 45° Pozytywna 20°	SEMN1204AZTN	L036
Negatywne	SNEN1204EN SNEN1504EN	L037
	SNMN120408 SNMN120412	L038
Pozytywna 11°	SPGN120304 SPGN120308 SPGN120312 SPGN150404 SPGN150408 SPMN120304 SPMN120304T SPMN120308 SPMN120312 SPMN120408 SPMN120412 SPMN150408 SPMN150412	L040
	TPMN160304 TPMN160308 TPMN160312 TPMN220404 TPMN220408 TPMN220408T TPMN220412	L045

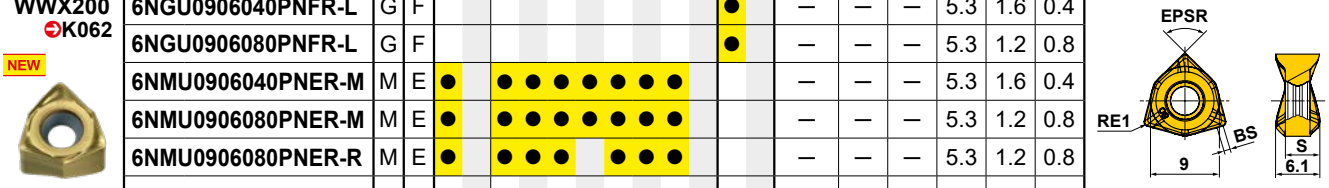
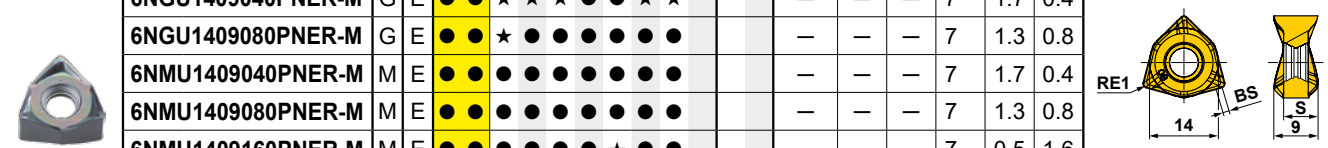
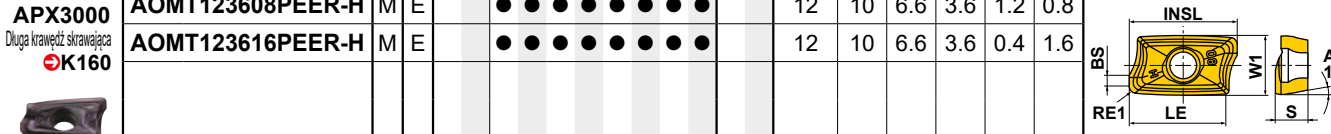
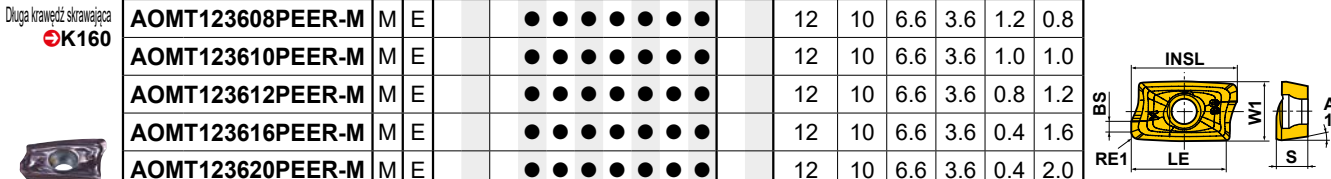
MPlus to produkt wytwarzany przez naszych kontraktowych dostawców.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F:** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany: NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	Węglik spiekany: TF15	INSL	LE	W1	S	BS	RE1	Geometria
WWX200 ➲K062	**6NGU0906040PNFR-L**	G	F											●	–	–	–	5.3	1.6	0.4	
NEW	**6NGU0906080PNFR-L**	G	F											●	–	–	–	5.3	1.2	0.8	
	6NMU0906040PNER-M	M	E	●		●	●	●	●	●	●	●			–	–	–	5.3	1.6	0.4	
	6NMU0906080PNER-M	M	E	●		●	●	●	●	●	●	●			–	–	–	5.3	1.2	0.8	
	6NMU0906080PNER-R	M	E	●		●	●	●		●	●	●			–	–	–	5.3	1.2	0.8	
WWX400 ➲K067	**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	
	6NGU1409040PNER-M	G	E	●	●	★	★	★	●	●	★	★			–	–	–	7	1.7	0.4	
	6NGU1409080PNER-M	G	E	●	●	★	●	●	●	●	●	●			–	–	–	7	1.3	0.8	
	6NMU1409040PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●			–	–	–	7	1.7	0.4	
	6NMU1409080PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●			–	–	–	7	1.3	0.8	
	6NMU1409160PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★	●	●			–	–	–	7	0.5	1.6	
	6NMU1409200PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	★	●	●			–	–	–	7	0.5	2.0	
	6NMU1409080PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		●	●	●			–	–	–	7	1.3	0.8	
	6NMU1409160PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		★	★	●			–	–	–	7	0.5	1.6	
	6NMU1409200PNER-R	M	E	●	●	●	●	●		★	★	●			–	–	–	7	0.5	2.0	
APX3000 ➲K146 **APX3000** Długa krawędź skrawająca ➲K160	**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	
APX3000 ➲K146 **APX3000** Długa krawędź skrawająca ➲K160	**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	
APX3000 ➲K146 **APX3000** Długa krawędź skrawająca ➲K160	**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	

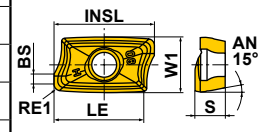
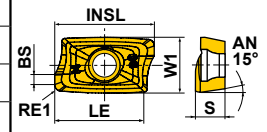
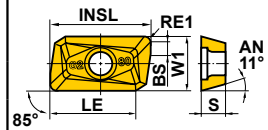
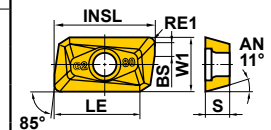
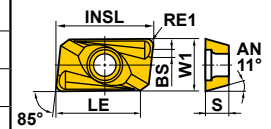
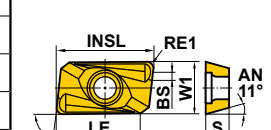
● = NEW

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

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany									Cermetal			Węglik spiekany		Wymiary (mm)						Geometria
				F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	UP20M	NX2525	NEW MX3030	NX4545	UTi20T	HT10	INSL	LE	W1	S	BS	RE1	
APX4000 ➲K153 **APX4000** Długa krawędź skrawająca ➲K164	**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	
APX4000 ➲K153 **APX4000** Długa krawędź skrawająca ➲K164	**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	
BAP300	**APGT1135PDFR-G2**	G	F															●	11.3	9.7	6.35	3.5	1.2	0.8	
BAP400	**APGT1604PDFR-G2**	G	F															●	17.02	14	9.525	4.76	1.4	0.8	
BAP300 SRM2 ➲K236	**APMT1135PDER-H1**	M	E	●							●			●	●	★		●	11.25	9	6.35	3.5	1.5	0.4	
	APMT1135PDER-H2	M	E	●							●			●	●	●		●	11.25	9	6.35	3.5	1.2	0.8	
	APMT1135PDER-H3	M	E	●															11.26	9	6.35	3.5	0.8	1.2	
	APMT1135PDER-H4	M	E	●															11.24	9	6.35	3.5	0.4	1.6	
	APMT1135PDER-H6	M	E	●															11.10	9	6.35	3.5	0.4	2.4	
BAP400 SRM2 ➲K236 SRM2Ø40 Ø50 ➲K244	**APMT1604PDER-H1**	M	E	●										●					17.02	14	9.525	4.76	1.7	0.4	
	APMT1604PDER-H2	M	E	●							●			●	●	●		●	17.11	14	9.525	4.76	1.4	0.8	
	APMT1604PDER-H4	M	E	●															17.06	14	9.525	4.76	0.4	1.6	
	APMT1604PDER-H6	M	E	●															16.93	14	9.525	4.76	0.4	2.4	
	APMT1604PDER-H8	M	E	●															16.79	14	9.525	4.76	0.4	3.2	

● = NEW

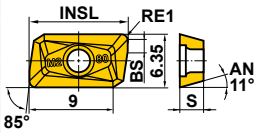
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

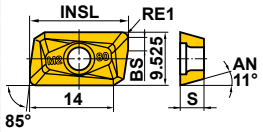
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

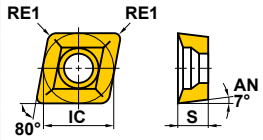
Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

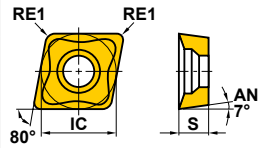
Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **S**: Fazka + zaszlifowanie

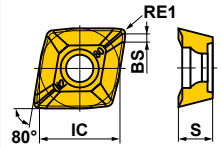
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	FH7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	MP9140	VP15TF	VP30RT	UP20M	Cermetal NEW MX3030	NX4545	Węglik spiekany UTi20T	INSL	IC	S	BS	RE1	Geometria
BAP300 SRM2 ➲K236	APMT1135PDER-M0	M	E	★															11.25	–	3.5	1.8	0.2	
	APMT1135PDER-M1	M	E	★															11.25	–	3.5	1.5	0.4	
	APMT1135PDER-M2	M	E	●									●			●	●		11.18	–	3.5	1.2	0.8	
BAP400 SRM2 ➲K236 SRM2Ø40 Ø50 ➲K244	APMT1604PDER-M2	M	E	●									●			●	●		17.10	–	4.76	1.4	0.8	
DCCC ➲K216	CCMX083508EN-A	M	E	●											★			★	–	7.94	3.5	–	0.8	
	CCMX09T308EN-A	M	E	●									●		★			★	–	9.525	3.97	–	0.8	
DCCC ➲K216	CCMX09T308EN-B	M	E	●														★	–	9.525	3.97	–	0.8	
PMR ➲K252	CPMT1205ZPEN-M2	M	E										●						–	12.7	5.56	1.4	0.8	
	CPMT1205ZPEN-M3	M	E										★						–	12.7	5.56	1.4	1.2	
	CPMT1906ZPEN-M2	M	E										●						–	19.05	6.35	1.4	0.8	
	CPMT1906ZPEN-M3	M	E										★						–	19.05	6.35	1.4	1.2	
AJX ➲K194	JOMW06T215ZZSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●		●	●					–	6.35	2.78	1.2	1.5	
	JOMW080320ZZSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●		●	●					–	8	3.18	1.4	2	
	JDMW09T320ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●		●	●					–	9.525	3.97	1.8	2	
	JDMW120420ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●		●	●					–	12	4.76	2.5	2	
	JDMW140520ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●		●	●					–	14	5.56	2.8	2	
AJX ➲K194	JOMT06T216ZZER-JL	M	E					●	●	●	●	●							–	6.35	2.78	1.2	1.6	
	JOMT080322ZZER-JL	M	E					●	●	●	●	●							–	8	3.18	1.4	2.2	
	JDMT09T323ZDER-JL	M	E					●	●	●	●	●							–	9.525	3.97	1.8	2.3	
	JDMT120423ZDER-JL	M	E					●	●	●	●	●							–	12	4.76	2.5	2.3	
	JDMT140523ZDER-JL	M	E					●	●	●	●	●							–	14	5.56	2.8	2.3	

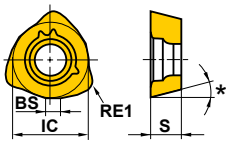




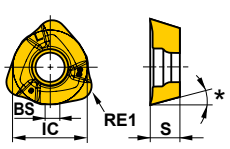








✱JOMW... : 13°, JDMW... : 15°



✱JOMT... : 13°, JDMT... : 15°

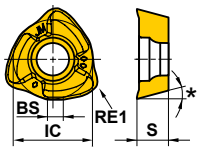
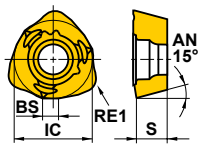
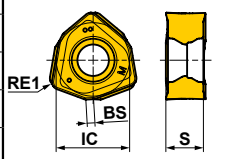
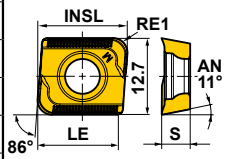
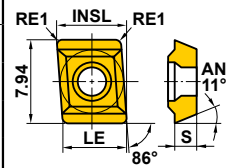
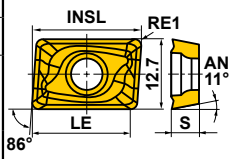
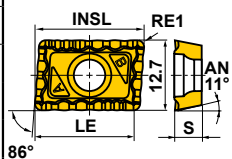
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

● = NEW

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **S**: Fazka + zaszlifowanie

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany														Węglik spiekany	Wymiary (mm)						Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	FH7020	MC7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	MP9140	VP15TF	VP20RT	VP30RT	UP20M	UTi20T	INSL	LE	IC	S	BS	RE1	
AJX ➲K194	**JOMT06T215ZZSR-JM**	M	S			●		●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	6.35	2.78	1.2	1.5	
	JOMT080320ZZSR-JM	M	S			●		●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	8	3.18	1.4	2	
	JDMT09T320ZDSR-JM	M	S			●		●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	9.525	3.97	1.8	2	
	JDMT120420ZDSR-JM	M	S			●		●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	12	4.76	2.5	2	
	JDMT140520ZDSR-JM	M	S			●		●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	14	5.56	2.8	2	
																										✱JOMT... : 13°, JDMT... : 15°
AJX ➲K194	**JDMT120420ZDSR-ST**	M	S			●		●	●	●	●				●		●			–	–	12	4.76	2.5	2	
	JDMT140520ZDSR-ST	M	S			●		●	●	●	●				●		●			–	–	14	5.56	2.8	2	
WJX09 ➲K085 **WJX14** ➲K092	**JOMU090512ZZER-L**	M	E	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	9.525	4.73	0.88	1.2	
	JOMU140715ZZER-L	M	E	●	●		●	●	●	●	●	●	●		★		★			–	–	14	6.58	1.3	1.5	
	JOMU090512ZZER-M	M	E	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●		●			–	–	9.525	4.75	0.88	1.2	
	JOMU140715ZZER-M	M	E	●	●		●	●	●	●	●	●	●		★		★			–	–	14	6.63	1.3	1.5	
	JOMU090512ZZER-R	M	E	●	●		●	●	●						●		●			–	–	9.525	4.83	0.88	1.2	
	JOMU140715ZZER-R	M	E	●	●		●	●	●						●		●			–	–	14	6.75	1.3	1.5	Tylko płytkę w wersji prawej.
ASPX ➲K224	**JPGX1404080PPER-JM**	G	E											●						15.12	13.4	–	4.8	–	0.8	
	JPGX1404120PPER-JM	G	E											●						15.06	13.3	–	4.8	–	1.2	
	JPGX1404160PPER-JM	G	E											●						15.00	13.3	–	4.8	–	1.6	
	JPGX1404240PPER-JM	G	E											●						14.88	13.2	–	4.8	–	2.4	
	JPGX1404320PPER-JM	G	E											●						14.72	13.1	–	4.8	–	3.2	
	JPGX1404400PPER-JM	G	E											●						14.64	13.0	–	4.8	–	4.0	
	JPGX1404500PPER-JM	G	E											●						14.49	13.0	–	4.8	–	5.0	
	JPGX1404635PPER-JM	G	E											●						14.29	12.9	–	4.8	–	6.35	
TAB	**JPMT060204-E**	M	E												★			●	●	7.0	6.0	–	2.38	–	0.4	
																										Widoczna płytka wewnętrzna (E).
SPX ➲K219	**JPMX140412-JM**	M	E												●	●				15.04	12.9	–	4.79	–	1.2	
	JPMX190412-JM	M	E												●	●				19.81	17.6	–	4.83	–	1.2	
SPX ➲K219	**JPMX140412-WH**	M	E												●	●				15.04	12.9	–	4.76	–	1.2	
	JPMX190412-WH	M	E												●	●				19.81	17.6	–	4.76	–	1.2	

● = NEW

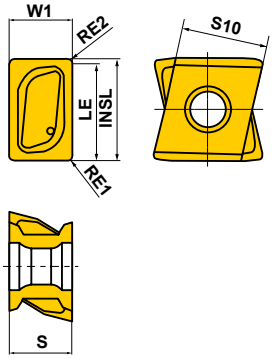
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

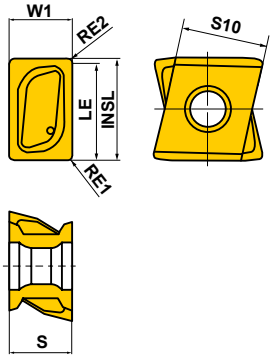
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Stal hartowana

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP6120	Pokrywany VP15TF	INSL	LE	S	S10	RE1	RE2	W1	Geometria
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	
	LNGU130804PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0	
	LNGU130804PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0	
	LNGU130808PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0	
	LNGU130808PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0	
	LNGU130812PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8	8.0	
	LNGU130812PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8	8.0	
	LNGU130816PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8	8.0	
	LNGU130816PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8	8.0	
	LNGU130820PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0	
	LNGU130820PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0	Pokazano płytkę w wersji prawej.



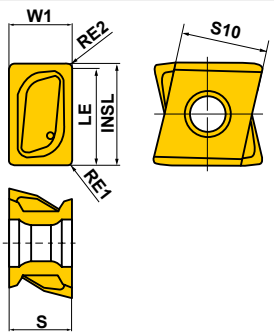
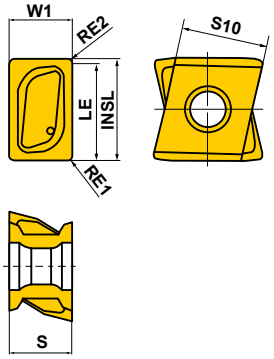


● : Standard magazynowy.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego			MP6120	VP15TF
	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

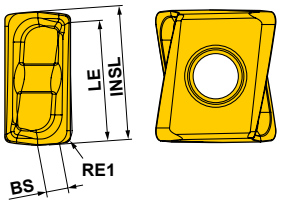
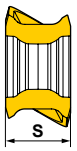
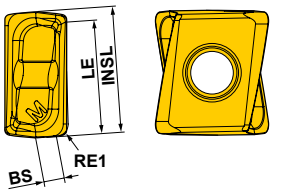
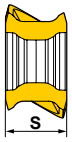
Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP6120	Pokrywany VP15TF	INSL	LE	S	S10	RE1	RE2	W1	Geometria
DCV4 Frez tarczowy	**LNGU130824PNER-R**	R	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	
	LNGU130824PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	
	LNGU130830PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	LNGU130830PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	LNGU130840PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	LNGU130840PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	LNGU130850PNER-R	R	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
	LNGU130850PNEL-R	L	G	E	●	●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
														Pokazano płytkę w wersji prawej.
DCV5 Frez tarczowy	**LNGU171004PNER-R**	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	
	LNGU171004PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	
	LNGU171008PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	LNGU171008PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	LNGU171012PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	LNGU171012PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	LNGU171016PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	LNGU171016PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	LNGU171020PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	LNGU171020PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	LNGU171024PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	LNGU171024PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	LNGU171030PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	LNGU171030PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	LNGU171040PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	LNGU171040PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	LNGU171050PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	LNGU171050PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	LNGU171060PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
	LNGU171060PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
	LNGU171070PNER-R	R	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0	
	LNGU171070PNEL-R	L	G	E	●	●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0	Pokazano płytkę w wersji prawej.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15	INSL	RE1	LE	S	BS	
VPX200 ➲K099 VPX200 Długa krawędź skrawająca ➲K127	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	Tylko płytka w wersji prawej.
VPX200 ➲K099 VPX200 Długa krawędź skrawająca ➲K127	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	Tylko płytka w wersji prawej.

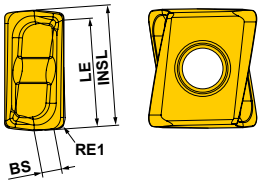
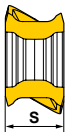
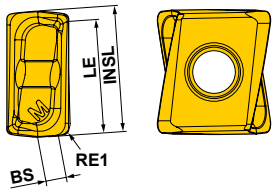
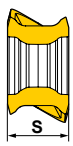
● = NEW

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

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

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany									Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15	INSL	RE1	LE	S	BS	
VPX300 ➲K113 **VPX300** Długa krawędź skrawająca ➲K137	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.
VPX300 ➲K113 **VPX300** Długa krawędź skrawająca ➲K137	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.

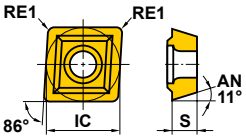
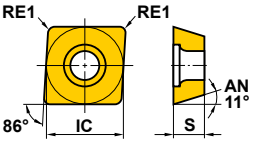
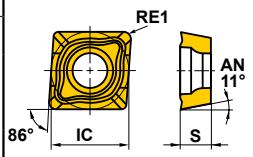
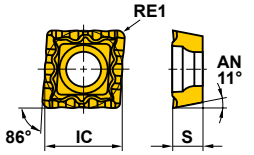
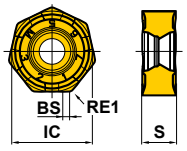
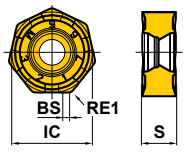
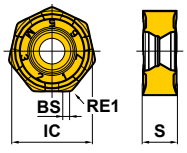
● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany NEW MV1020	Pokrywany NEW MV1030	Pokrywany MC5020	Pokrywany MP6120	Pokrywany MP6130	Pokrywany MP7130	Pokrywany MP7140	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP20RT	Pokrywany UP20M	Węglik spiekany UTi20T	IC	S	BS	RE1	Geometria
CBMP ECMP TAB	MPMT070308	M	E										★	●	7.94	3.18	—	0.8	
	MPMT090308	M	E								★		★	●	9.525	3.18	—	0.8	
	MPMT120408	M	E										★	●	12.7	4.76	—	0.8	
TSMP ➲K248	MPMW070308	M	E											●	7.94	3.18	—	0.8	
	MPMW090308	M	E											●	9.525	3.18	—	0.8	
	MPMW120408	M	E											●	12.7	4.76	—	0.8	
SPX ➲K219	MPMX120412-JM	M	E								●	●			12.7	4.79	—	1.2	
SPX ➲K219	MPMX120412-WH	M	E								●	●			12.7	4.76	—	1.2	
AHX440S ➲K034	NNMU130508ZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★				13.4	5.77	1	0.8	
AHX440S ➲K034	NNMU130508ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★				13.4	5.57	1	0.8	
AHX475S ➲K038	NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★				13.4	5.57	—	3.2	
AHX440S ➲K034 AHX475S ➲K038	NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★				13.4	5.47	—	3.2	

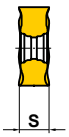
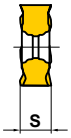
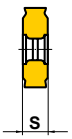
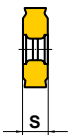
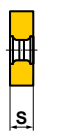
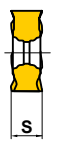
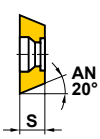
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

● = NEW

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **S**: Fazka + zaszlifowanie
T: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany										Cermetal		Wymiary (mm)				Geometria
				MP6120	MP6130	MP9120	MP9130	F7010	F7030	NEW XC5010	MC5020	MP7030	VP15TF	VP20RT	NEW MX3030	NX4545	IC	S	BS	RE1	
AHX640S ➲K042	**NNMU200708ZEN-M**	M	E	●	●												20	8	1	0.8	
	NNMU200708ZEN-MP	M	E										●				20	8	1	0.8	
AHX640S ➲K042	**NNMU200712ZER-MM**	M	E									●					20	8	1	1.2	
AHX640W ➲K049 **AHX640S** ➲K042	**NNMU200608ZEN-MK**	M	E							●	●		★	★			20	6.55	1	0.8	
AHX640W ➲K049 **AHX640S** ➲K042	**NNMU200608ZEN-HK**	M	E								●		★	★			20	6.55	1	0.8	
AHX640S ➲K042 NEW	**NNMQ200708ZEN-FT**	M	E							●							20	6.55	1	0.8	
AHX640S ➲K042	**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	—	

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre **S**: Fazka + zaszlifowanie **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany MP6120	Pokrywany MP6130	Pokrywany MP7130	Pokrywany MP7140	Pokrywany MP9120	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP30RT	Pokrywany VP10H	Pokrywany VP05HT	Węglik spiekany HTi10	Wymiary (mm) LE1	LE2	LE3	IC	S	BS	Geometria
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	
AQX ➲K186	**QOGT0830R-G1**	G	E ✱1		★				★	●				●	7.7	4.9	7.3	—	3	—	
	QOGT1035R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	9.9	6.4	9.3	—	3.5	—	
	QOGT1342R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	12.4	8.1	11.6	—	4.2	—	
	QOGT1651R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	15.8	10.4	14.6	—	5.1	—	
	QOGT1856R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	17.3	11.4	16	—	5.6	—	
	QOGT2062R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	19.8	13.1	18.1	—	6.2	—	
	QOGT2576R-G1	G	E ✱1		★				★	●				●	25.2	16.6	23.1	—	7.6	—	
AQX ➲K186	**QOMT0830R-M2**	M	E		●	●	●	●	●	●	●				7.3	4.4	7.3	—	3	—	
	QOMT1035R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				9.5	5.9	9.3	—	3.5	—	
	QOMT1342R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				12	7.6	11.6	—	4.2	—	
	QOMT1651R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				15.4	9.9	14.6	—	5.1	—	
	QOMT1856R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				16.9	10.9	16	—	5.6	—	
	QOMT2062R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				19.4	12.6	18.1	—	6.2	—	
	QOMT2576R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				24.8	16.1	23.1	—	7.6	—	
RRD	**RDHX0501M0E**	H	E	●						●		●	●		—	—	—	5	1.5	—	
	RDHX0501M0S	H	S	●						●		●			—	—	—	5	1.5	—	
	RDHX07T1M0E	H	E	●						●		●	●		—	—	—	7	1.98	—	
	RDHX07T1M0S	H	S	●						●		●	●		—	—	—	7	1.98	—	
	RDHX0702M0E	H	E	●						●		●	●		—	—	—	7	2.38	—	
	RDHX0702M0S	H	S	●						●		●			—	—	—	7	2.38	—	
	RDHX1003M0E	H	E	●						●		●	●		—	—	—	10	3.18	—	
	RDHX1003M0S	H	S	●						●		●	●		—	—	—	10	3.18	—	
	RDHX12T3M0E	H	E	●						●		●	●		—	—	—	12	3.97	—	
	RDHX12T3M0S	H	S	●						●		●			—	—	—	12	3.97	—	
	RDHX1604M0E	H	E	●						●		●	●		—	—	—	16	4.76	—	
	RDHX1604M0S	H	S	●						●		●			—	—	—	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)

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna ✠: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **S:** Fazka + zaszlifowanie **T:** Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP20M	Pokrywany VP10H	Pokrywany VP05HT	Pokrywany UP20M	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Węglik spiekany HTi10	Wymiary (mm) IC	Wymiary (mm) S	Geometria
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	

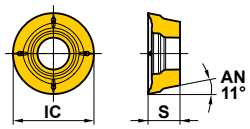
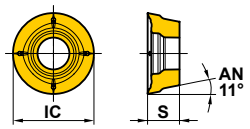
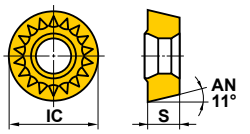
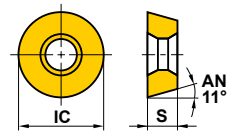
MPlus to produkt wytwarzany przez naszych kontraktowych dostawców.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem T: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7010	F7030	MC7020	MP7130	MP9130	MP9140	VP15TF	AP20M	Cermetal NX2525	NEW MX3030	NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Wymiary (mm) IC	S	BS	Geometria
ARP5/6 ➲K254	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 ➲K254	RPMT1040M0E4-L	M	E			●	●	●								10	3.97	–	
	RPMT1040M0E8-L1	M	E			●	●	●	●							10	3.97	–	
	RPMT1040M0E4-L2	M	E						●							10	3.97	–	
	RPMT1248M0E4-L	M	E			●	●	●								12	4.76	–	
	RPMT1248M0E8-L1	M	E			●	●	●	●							12	4.76	–	
	RPMT1248M0E4-L2	M	E						●							12	4.76	–	
	RPMT1040M0E4-M	M	E			●	●	●								10	3.97	–	
	RPMT1040M0E8-M1	M	E			●	●	●	●							10	3.97	–	
	RPMT1040M0E4-M2	M	E						●							10	3.97	–	
	RPMT1248M0E4-M	M	E			●	●	●								12	4.76	–	
	RPMT1248M0E8-M1	M	E			●	●	●	●							12	4.76	–	
	RPMT1248M0E4-M2	M	E						●							12	4.76	–	
	RPMT1040M0E4-R	M	E			●	●	●								10	3.97	–	
	RPMT1040M0E8-R1	M	E			●	●	●								10	3.97	–	
	RPMT1248M0E4-R	M	E			●	●	●								12	4.76	–	
	RPMT1248M0E8-R1	M	E			●	●	●								12	4.76	–	
BRP ➲K206	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 ➲K206	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	–	

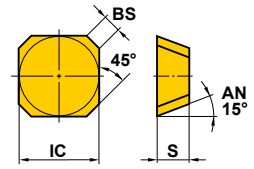
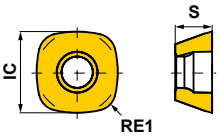
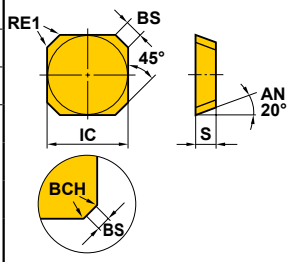
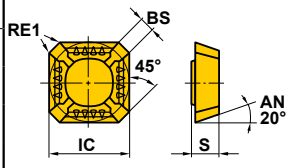
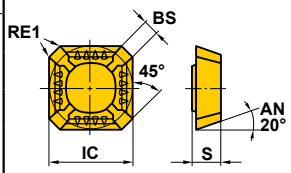
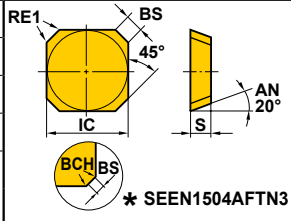
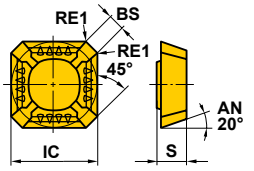
● = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F:** Ostre **S:** Fazka + zaszlifowanie
T: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7010	Pokrywany F7030	Pokrywany MC5020	Pokrywany MP9130	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M	Cermetal NX2525	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Węglik spiekany HTi10	IC	S	BS	BCH	RE1	Geometria
Kąt naroża 45°	**SDEN1203AEN**	E	T								●			12.7	3.18	1.2	—	—	
Mplus... 415SD NEW	**SDMT125530ZEN-L**	L	—				●							12.25	5.56	—	—	3.0	
	SDMT125530ZEN-M	M	—				●							12.25	5.56	—	—	3.0	
	SDMT125530ZEN-R	R	—				●							12.25	5.56	—	—	3.0	
Mplus... LSE445 (Mplus) 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	—	✱ SEEN1203AFTN3
Mplus... LSE445 (Mplus) 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	✱ SEEN1504AFTN3
SE545	**SEER1504AFEN-JS**	E	E	●	●	★								15.875	4.76	1.4	—	1.0	

Mplus...
MPlus to produkt wytwarzany przez naszych kontraktowych dostawców.

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre
S: Fazka + zaszlifowanie **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany: MV1020 (NEW)	MV1030 (NEW)	F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	UP20M	Cermetal: NX2525	MX3030 (NEW)	NX4545	Węglik spiekany: UTi20T	HTi10	IC	S	BS	RE1	Geometria
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	—	
	SEEN1203EFSR1	E	S			●	●															12.7	3.18	1.4	1.0	
SE415	SEER1203EFER-JS	E	E			●	★															12.7	3.18	1.4	1.0	
SE515	SECN1504EFTR1	C	T																★			15.875	4.76	1.4	1.0	
	SEEN1504EFER1	E	E											★								15.875	4.76	1.4	1.0	
	SEEN1504EFTR1	E	T																		●	15.875	4.76	1.4	1.0	
	SEEN1504EFSR1	E	S			●																15.875	4.76	1.4	1.0	
Kąt naroża 45°	SEEW1204AFTN	E	T														●	●			●	12.7	4.76	2.6	1.0	
Kąt naroża 45°	SEMN1204AZTN	M	T													●					●	12.7	4.76	2.0	0.2	
ASX445 ➲K026	SEGT13T3AGFN-JP	G	F																		●	13.4	3.97	2.2	—	
ASX445 ➲K026	SEET13T3AGEN-JL	E	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●			13.4	3.97	1.9	1.5	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

Pokazano płytkę w wersji prawej.

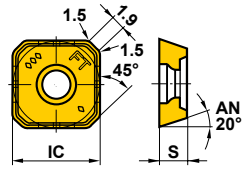
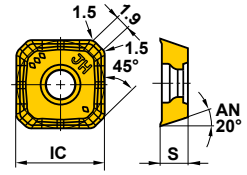
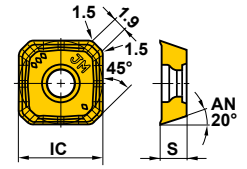
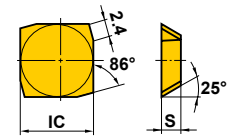
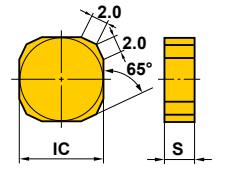
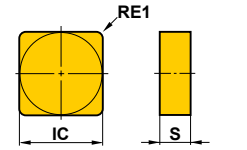
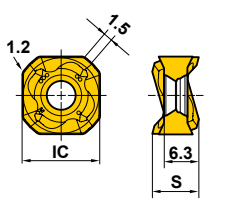
● = NEW

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

Materiał przedmiotu obrabianego		
P	Stal	
M	Stal nierdzewna	
K	Żeliwo	
N	Metal nieżelazny	
S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	
H	Materiał hartowany	

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna
✣: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F:** Ostre
S: Fazka + zaszlifowanie **T:** Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany														Cermetal			Węglik spiekany			Wymiary (mm)		Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	F7030	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	VP30RT	UP20M	NEW MX3030	NX4545	VP45N	UTi20T	HTi10	TF15	IC	S	
ASX445 ➲K026	**SEMT13T3AGSN-FT**	M	S	●	●		●																	13.4	3.97	
	SEMT13T3AGSN-JH	M	S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●								13.4	3.97	
ASX445 ➲K026	**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 ➲K016	**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	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

Pokazano płytkę w wersji prawej.

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna
✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany: MV1020	MV1030	F7030	MC520	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	Cermetal: NX2525	MX3030	NX4545	Węglik spiekany: UTi20T	HTi10	Wymiary (mm): IC	S	BS	RE1	Geometria
BN425 DN	SNMF43B2G	M	E				★															12.7	4.8	2.0	—	
	SNMN120408	M	E				★										★			●	★	12.7	4.76	—	0.8	
	SNMN120412	M	E				●										★			●		12.7	4.76	—	1.2	
WSF406W NEW	SNMU1206C05ZNER-M	M	E	●	●		★															12.7	6.2	1.6	—	
ASX400 ➲K080	SOET12T308PEER-JL	E	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●			12.7	3.97	1.4	0.8	
ASX400 ➲K080	SOGT12T308PEFR-JP	G	F																		●	12.7	3.97	1.4	0.8	
ASX400 ➲K080	SOMT12T308PEER-JH	M	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●							12.7	3.97	1.4	0.8	
ASX400 ➲K080 ASX400 Frez tarczowy	SOMT12T308PEER-JM	M	E	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●	●			12.7	3.97	1.4	0.8	
	SOMT12T308PEEL-JM	M	E												●							12.7	3.97	1.4	0.8	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

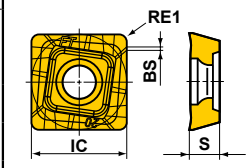
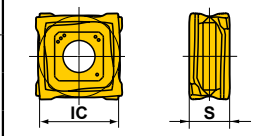
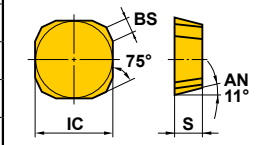
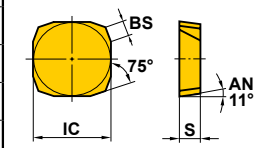
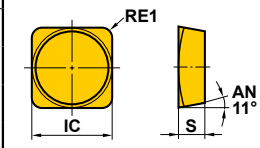
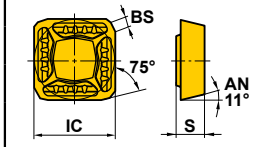
● = NEW

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna
✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Cermetal		Węglik spiekany		Wymiary (mm)				Geometria
				NEW MV1020	NEW MV1030	F7030	MC5020	MP6120	MP9120	MP9130	VP15TF	UP20M	NX2525	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	BS	RE1	
ASX400 ➲K080	**SOMT12T320PEER-FT**	M	E	●	●		●	●	★	★	●						12.7	3.97	0.5	2.0	
VOX400 ➲K077	**SONX1206PER**	N	E				●				●						12.7	6.3	—	—	 Pokazano płytkę w wersji prawej.
	SONX1206PEL	N	E								★						12.7	6.3	—	—	
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.

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany MC5020	Pokrywany MP9140	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M	Cermetal NX2525	Cermetal NEW MX3030	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Węglik spiekany HTi10	IC	S	BS	RE1	Geometria
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 ➲K224	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 ➲K246	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.

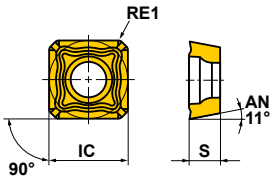
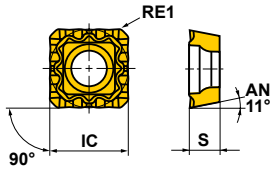
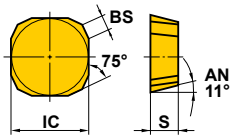
● = NEW

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

Materiał przedmiotu obrabianego			
	P	Stal	
	M	Stal nierdzewna	
	K	Żeliwo	
	N	Metal nieżelazny	
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	
	H	Materiał hartowany	

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem

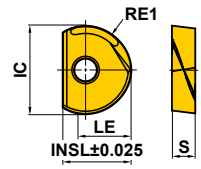
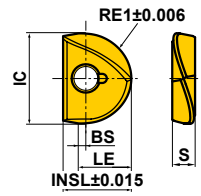
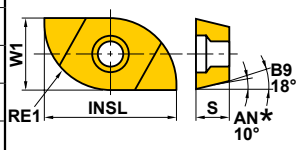
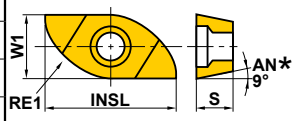
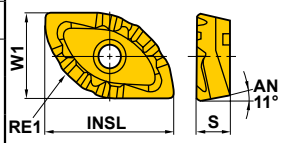
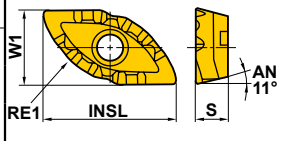
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany VP15TF	Pokrywany VP20RT	Węglik spiekany UTi20T	Wymiary (mm) IC	S	BS	RE1	Geometria
SPX ➲K219	**SPMX120408-JM**	M	E	●	●		12.7	4.80	–	0.8	
SPX ➲K219	**SPMX120408-WH**	M	E	●	●		12.7	4.76	–	0.8	
Kąt naroża 15°	**SPNN1203EDR**	N	E			●	12.7	3.18	1.4	–	 Pokazano płytkę w wersji prawej.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✣: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy		Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany EP6120	MP6120	MP9120	VP15TF	VP20RT	VP30RT	MP8010	Wymiary (mm) RE1	INSL	LE	W1	IC	S	BS	Geometria
SRB ➲K228		**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	—	
SRF ➲K228	*	**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	
SRM2 ➲K236		**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°
SRM2 ➲K236		**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°
SRM2Ø40 Ø50 ➲K244	*	**SRG40C**	G	E				●	●	●		20	36	—	20.5	—	8	—	
	*	**SRG50C**	G	E				●	●	●		25	40	—	26	—	8.5	—	
SRM2Ø40 Ø50 ➲K244	*	**SRG40E**	G	E				●	●	●		20	32	—	16.6	—	8	—	
	*	**SRG50E**	G	E				●	●	●		25	35.8	—	20	—	8.5	—	

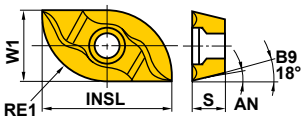
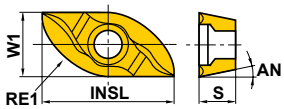
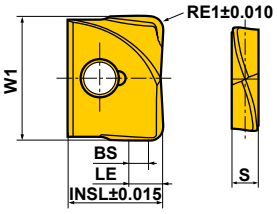
✱2 płytki w jednym opakowaniu.

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

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F:** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP6120	Pokrywany MP9120	Pokrywany VP15TF	Pokrywany MP8010	Wymiary (mm) RE1	INSL	LE	W1	S	BS	AN	Geometría
SRM2 ➲K236	**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°	
SRM2 ➲K236	**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°	
SUF ➲K232	* **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.

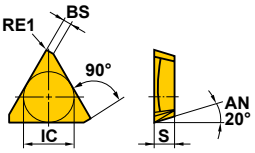
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

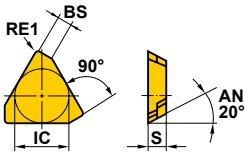
Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

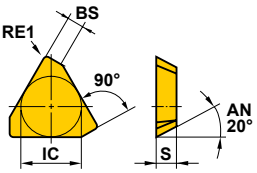
Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✠: Obróbka niestabilna

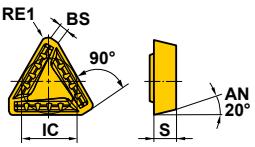
Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre **S**: Fazka + zaszlifowanie
T: Fazka **Z**: Wzmocnione

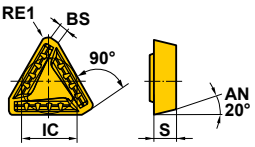
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany MC5020	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M	Cermetal NX2525	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Węglik spiekany HTi10	IC	S	BS	RE1	Geometria
NSE300 SE300	TECN1603PEFR1W	C	F								★	9.525	3.175	1.4	0.4	Do obróbki 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	
NSE400 SE400	TECN2204PEFR1	C	F								★	12.7	4.76	1.4	1.0	Pokazano płytkę w wersji prawej.
	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	
	TEEN2204PESR1	E	S	●	●							12.7	4.76	1.4	1.0	
NSE300	TEER1603PEER-JS	E	E	●						●		9.525	3.175	1.4	0.4	
NSE400	TEER2204PEER-JS	E	E	●						★		12.7	4.76	1.4	1.0	









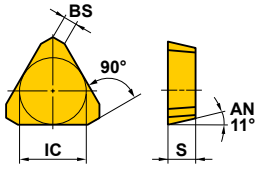
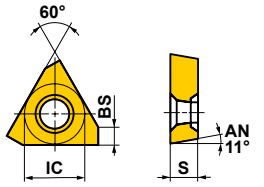
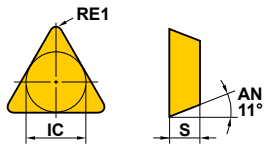
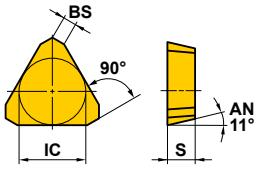


● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F:** Ostre

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M	Pokrywany AP10H	Cermetal NX2525	Cermetal NX4545	Węglik spiekany UTi20T	Węglik spiekany HTi10	Wymiary (mm) IC	S	BS	RE1	Geometria
Kąt naroża 0°	**TPEN1603PPR**	E	T	●				●				9.525	3.18	1.2	–	
	TPEN1603PPN	E	T *1							●		9.525	3.18	1.2	–	
	TPEN2204PDR	E	T *1	●				●	●		●	12.7	4.76	1.4	–	
	TPEN2204PDL	E	T *1							□		12.7	4.76	1.4	–	
PMF ➲K250	**TPEW1303ZPER2**	E	E		●		●					7.94	3.18	2	–	
Pozytywna 11°	**TPMN160304**	M	E *1	●	★	★		●		●	●	9.525	3.18	–	0.4	
	TPMN160308	M	E *2	●	★	●		●		●	●	9.525	3.18	–	0.8	
	TPMN160312	M	E *1			●					★	9.525	3.18	–	1.2	
	TPMN220404	M	E							●		12.7	4.76	–	0.4	
	TPMN220408	M	E *1	●	★	●				●	●	12.7	4.76	–	0.8	
	TPMN220408T	M	T					●				12.7	4.76	–	0.8	
	TPMN220412	M	E *1	★	★					●	●	12.7	4.76	–	1.2	
Kąt naroża 0°	**TPNN2204PDR**	N	E							●		12.7	4.76	1.4	–	

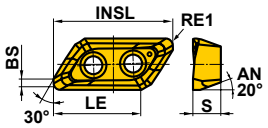
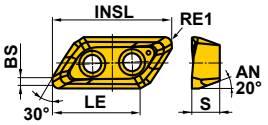
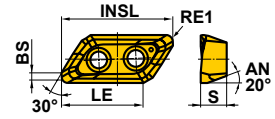
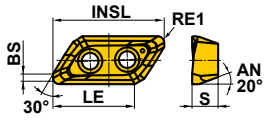
*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.
*2 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F, Gatunek NX2525 posiada zaszlifowanie T.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✣: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **F**: Ostre

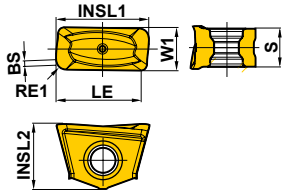
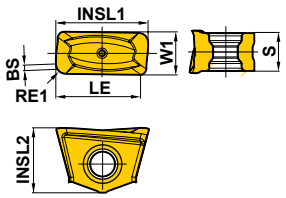
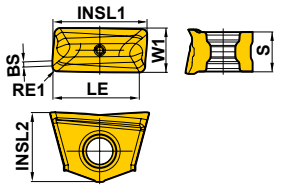
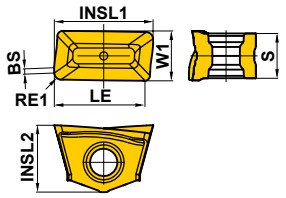
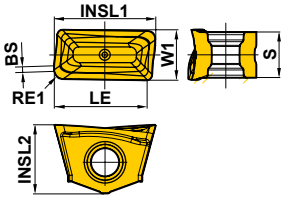
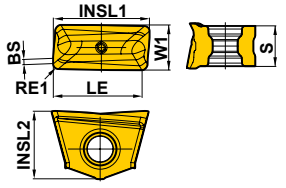
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP9120	Pokrywany LC15TF	Węglik spiekany MT2010	Węglik spiekany TF15	Wymiary (mm) INSL	LE	S	BS	RE1	Geometria
AXD4000 ➲K168 AXD4000A ➲K176	XDGX175004PDFR-GL	G	F		★		●	23.0	16.9	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GL	G	F		★		●	23.0	17.0	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 ➲K168 AXD4000A ➲K176	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 ➲K168 AXD4000A ➲K176	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 ➲K180	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	

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

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna ✥: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem

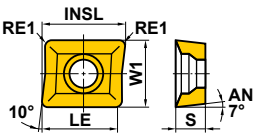
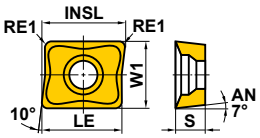
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP9130	Wymiary (mm) INSL1	LE	W1	INSL2	S	BS	RE1	Geometria
VFX5 ➲K208	XNMU160708R-MS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
	XNMU160712R-MS	M	E	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.2	
	XNMU160716R-MS	M	E	●	16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.6	
	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 ➲K208	XNMU160708R-HS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
VFX5 ➲K208	XNMU160708R-LS	M	E	●	16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8	
VFX6 ➲K212	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 ➲K212	XNMU190912R-HS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	
VFX6 ➲K212	XNMU190912R-LS	M	E	●	19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2	

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✣: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany F7030	Pokrywany VP15TF	Pokrywany UP20M	Węglik spiekany UTi20T	Wymiary (mm) INSL	LE	W1	S	RE1	Geometria
DCCC ➲K216	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 ➲K216	ZCMX09T308ER-B	M	E	●		★		12.7	11	9.525	3.97	0.8	

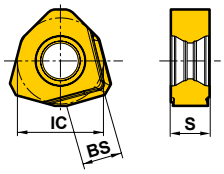
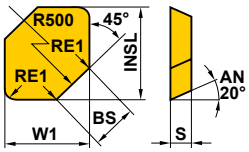
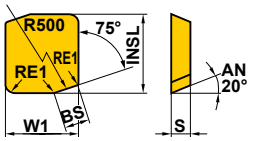
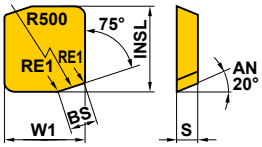
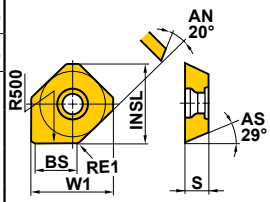
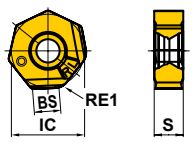
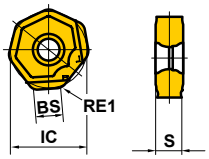
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI WIELOOSTRZOWE DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **T**: Fazka

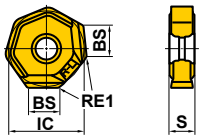
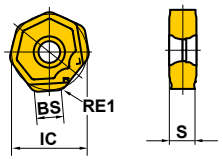
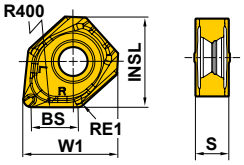
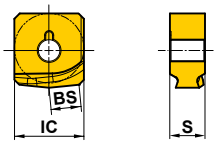
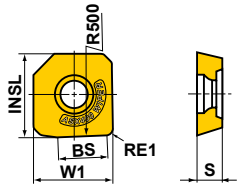
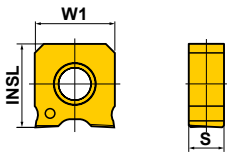
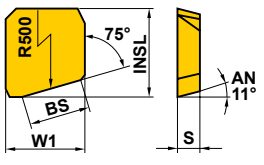
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MP6120	Pokrywany MC5020	Pokrywany VP15TF	Cermetal NX2525	Cermetal pokrywany VP25N	Węglik spiekany HTi05T	Wymiary (mm) INSL	W1	IC	S	BS	RE1	Geometria
WWX400 ➲K067	**2NGU1406ZNER6C-M**	G	E	●	●	●				—	—	14	6.3	6.5	—	
SE545	**WEC53AFTR5C**	C	T				★			18.505	15.875	—	4.76	5	1.0	
SE415	**WEC42EFTR5C**	C	T				★			13.728	12.7	—	3.18	5	1.0	
SE515	**WEC53EFTR5C**	C	T				★			16.903	15.875	—	4.76	5	1.0	
ASX445 ➲K026	**WEEW13T3AGER8C**	E	E		●	●			●	16.6	16.48	—	3.97	7.5	1.5	
	WEEW13T3AGTR8C	E	T				●	●		16.6	16.48	—	3.97	7.5	1.5	
AHX440S ➲K034	**WNEU1305ZEN4C-M**	E	E	●	●	★				—	—	13.4	5.1	4	2.7	
AHX640S ➲K042	**WNEU2007ZEN7C-M**	E	E	●						—	—	20	6.9	7.2	0.8	

PŁYTKI WIELOOSTRZOWE DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego		
	P	Stal
	M	Stal nierdzewna
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu
	H	Materiał hartowany

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◐: Obróbka ogólna ✲: Obróbka niestabilna

Zaszlifowanie:
E: Z promieniem **T**: Fazka

Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany MC520	Pokrywany MC5020	Pokrywany MP6120	Pokrywany VP15TF	Cermetal NX2525	Cermetal MX3020	Węglik spiekany HTi05T	Wymiary (mm) INSL	W1	IC	S	BS	RE1	Geometria
AHX640S ➲K042 **AHX640W** ➲K049	**WNEU2006ZEN7C-WK**	E	E		●						—	—	20	6.55	7.4	0.8	
AHX640S ➲K042	**WNEU2007ZEN7C-WP**	E	E				●				—	—	20	6.9	7.1	0.8	
WSX445 ➲K016	**WNGU1406ANEN8C-M**	G	E		●	●	●		●		16.87	16.87	—	6	8	1.0	
WSF406W ➲K052 NEW	**WNGU1206ZNER5C-M**	G	E	★							—	—	12.3	6.2	5.2	—	
ASX400 ➲K080	**WOEW 12T308PEER8C**	E	E							●	13.2	12.5	—	3.97	8	0.8	
	WOEW 12T308PETR8C	E	T					●			13.2	12.5	—	3.97	8	0.8	
VOX400 ➲K077	**WOEX1206PER5C**	E	E				●				13.025	12.5	—	5.5	—	—	
FBP415	**WPC42EEER10C**	C	E							●	15.163	12.5	—	3.175	10	—	 Pokazano płytkę w wersji prawej.

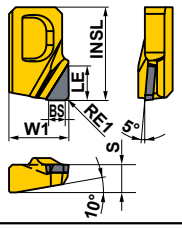
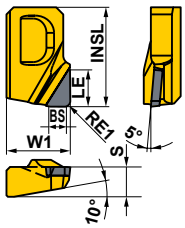
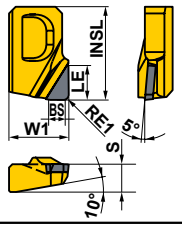
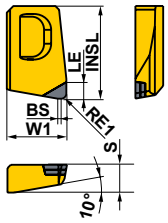
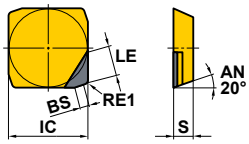
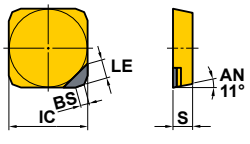
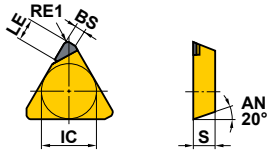
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

● = NEW

CBN I PCD (BORAZON I DIAMENT POLIKRYSTALICZNY)

Materiał przedmiotu obrabianego		
	K	Żeliwo
	N	Metal nieżelazny

Warunki obróbki (orientacyjnie):
●: Obróbka stabilna ◕: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna

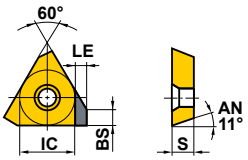
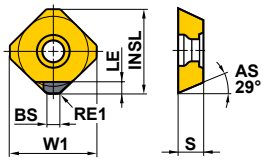
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	CBN		PCD		Wymiary (mm)							Geometria
			MB4120	MB710	MD2030	MD220	INSL	LE	W1	IC	S	BS	RE1	
FMAX ➔K056	**GOER1404PXFR2**	E			●	●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.4	
	GOER1408PXFR2	E			●	●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
FMAX ➔K056	**GOER1408PXFR2-8**	E				★	14.0	8.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
FMAX ➔K056	**GOER1401ZXFR2**	E				●	14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.1	
FMAX ➔K056	**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	
SE415	**SECN1203EFFR1**	C				★	—	5.0	—	12.7	3.18	1.4	1.0	
FBP415	**SPEN1203EETR1**	E		★			—	3.0	—	12.7	3.175	1.4	—	
SE300 **NSE300**	**TECN1603PEFR1**	C				★	—	5.0	—	9.525	3.175	1.4	0.4	

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(W opakowaniu znajduje się 1 płytka)

PŁYTKI Z CBN I PCD DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

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
			MB710	MD220	INSL	LE	W1	IC	S	BS	RE1	
PMF ➲K250	TPEW1303ZPTR2	E	●		—	1.5	—	7.94	3.18	2	—	
ASX445 ➲K026	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	

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(W opakowaniu znajduje się 1 płytka)

Notatki

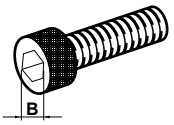
Notatki

CZĘŚCI ZAPASOWE

SPOSÓB OZNACZANIA ····· N002
CZĘŚCI ZAPASOWE
- WKRĘT DOCISKOWY ····· N003
- ŚRUBA USTALAJĄCA ····· N008
- ŚRUBA REGULACYJNA ····· N009
- PŁYTKA PODPOROWA ····· N010
- KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE ····· N013
- KOŁEK USTALAJĄCY ····· N014
- PŁYTKA DOCISKOWA ····· N014
- ŁAMACZ WIÓRA ····· N016
- SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU ····· N017

SPOSÓB OZNACZANIA

■ SPOSÓB OZNACZANIA WKRĘTÓW MOCUJĄCYCH (Gwint metryczny zwykły, prawy)



H SC 060 05

Długość

Przykład	
Symbol literowy	L
05	5
10	10
20	20
30	30

Średnica wkręta

Przykład	
Symbol literowy	d
050	M5
060	M6

● **Wymiary gniazd sześciokątnych**

Średnica	Skok	B Wymiary			
		HBH	HFC	HSC	HS◌
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

Typ łba wkrętu

Symbol literowy	Geometria
H	

Wymiary gniazd sześciokątnych

Symbol literowy	Geometria
S	

Z rowkiem

Symbol literowy	Geometria
C	

Z rowkiem krzyżowym

BH / BHA	CHUUBURASHI CO. / UNBRAKO CO.	Łeb półkolisty
FC	CHUUBURASHI CO.	Łeb stożkowy płaski
SC	Norma JIS	Łeb gniazdowy
PM	Norma JIS	Łeb stożkowy ścięty
FM	Norma JIS	Łeb stożkowy płaski
SD	Norma JIS	Wkręt mocujący (Koniec ścięty)
SP	Norma JIS	Wkręt mocujący (Koniec stożkowy)
SR	Norma JIS	Wkręt mocujący (Koniec z czopkiem)
SS	Norma JIS	Wkręt mocujący (Koniec tępy)

■ 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 FS	Klucz flagowy
W	Klucz flagowy
D DS	Śrubokręt
S	Klucz

IMX 10 - WR

Symbol literowy	Typ klucza
iMX	Typ klucza dla serii iMX

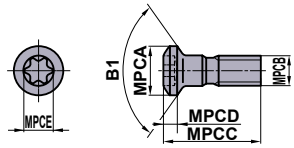
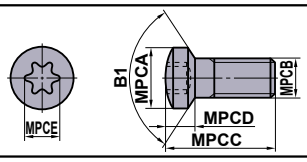
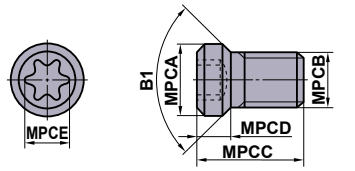
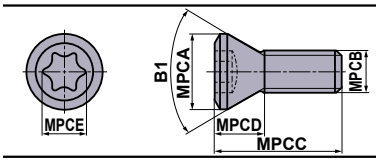
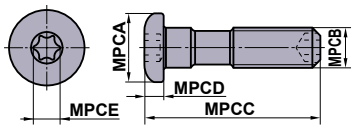
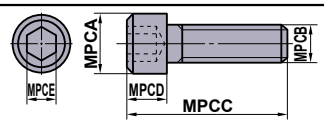
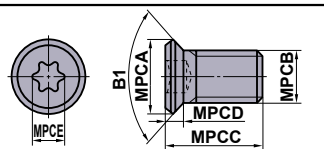
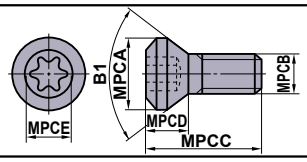
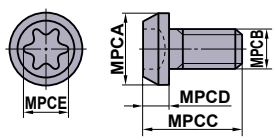
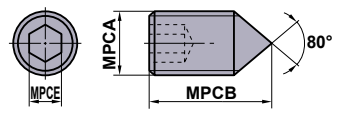
Klucz trzpieniowy sześciokątny

Symbol literowy	B
10	8
12	10
16	13
20	16
25	20

WR

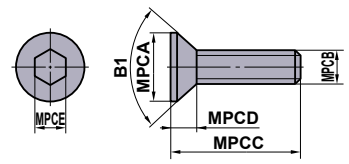
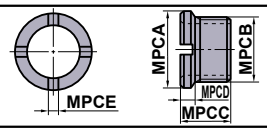
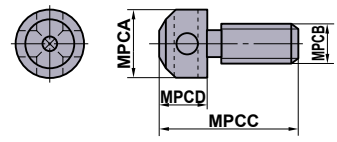
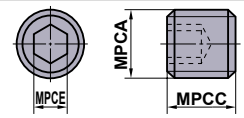
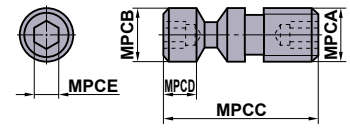
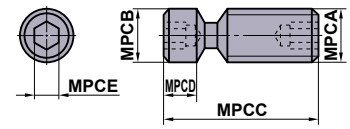
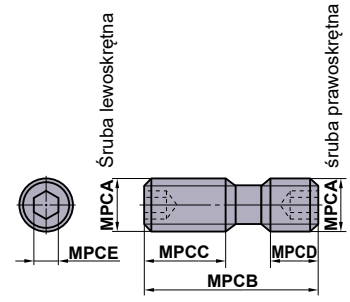
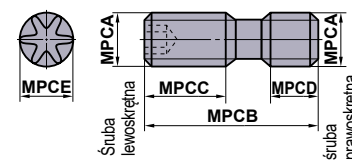
CZĘŚCI ZAPASOWE

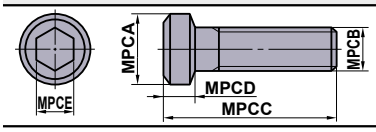
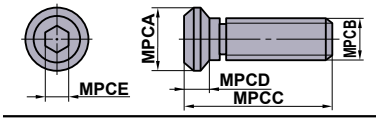
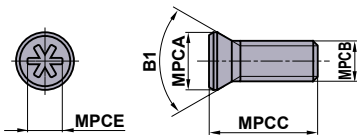
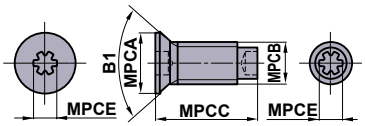
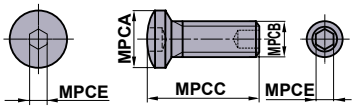
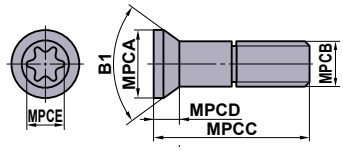
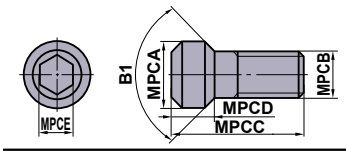
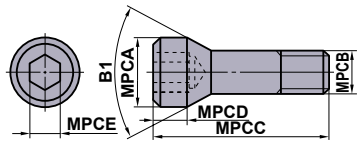
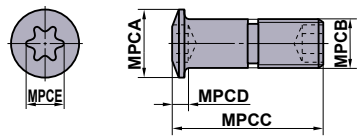
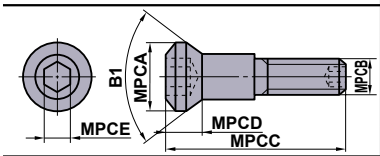
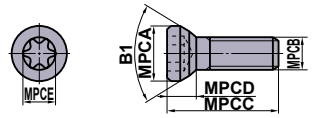
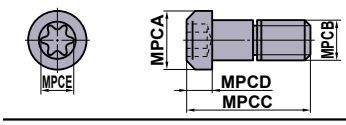
WKRĘT DOCISKOWY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**AJS3010T10**	5	M3×0.5	10	1.5	2.8	120°	T10	2.5	Oprawka **Profil** (➲C032) **AJX** (➲K194)
	AJS4012T15	7	M4×0.7	12	2.2	3.4	120°	T15	3.5	**AJX** (➲K194)
	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	
	**CS200T**	3.2	M2×0.4	5	1.6	1.8	90°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu **F** (➲E028)
	CS250T	3.7	M2.5×0.45	6	1.8	2.4	90°	T8	1.0	**Narzędzia do frezowania** (➲K001)
	* **CS250560T**	3.9	M2.5×0.45	5.2	2.5	2.4	60°	T8	1.0	**BRP** (➲K206)
	CS300590T	4.1	M3×0.5	5.5	2.1	2.4	90°	T8	1.0	
	CS300890T	4.1	M3×0.5	8	2.1	2.4	90°	T8	1.0	**DCCC** (➲K216)
	* **CS350860T**	5.5	M3.5×0.6	8.4	4.0	3.4	60°	T15	3.5	Oprawki wytaczarskie typu **MMTI** (➲G026) **BRP** (➲K206)
	CS350990T	4.8	M3.5×0.6	9	2.4	2.8	90°	T10	2.5	**DCCC** (➲K216)
*	**CS401160T**	5.7	M4×0.7	11	4.5	3.4	60°	T15	3.5	
	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	Oprawka typu **AL** (➲C034)
	* **CS5015060T**	7.2	M5×0.8	15	2.4	3.9	60°	T20	5.0	**AHX640S** (➲K042)
	CS502190T	8.5	M5×0.8	21	4.0	5.1	90°	T27	7.5	
	**CSF401260T**	7.2	M4×0.5	12	5.2	3.9	60°	T20	5.0	**PMR** (➲K252)
	**DC0520T**	8.5	M5×0.8	22.5	2.5	3.4	—	T15	3.5	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C008)
	DC0621T	10.5	M6×1.0	25	4	3.9	—	T20	5.0	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E015)
										Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	**DKS4**	5.6	M4×0.7	18	3.5	3	—	—	3.3	
	**FC400890T**	5.6	M4×0.7	7.5	1.3	2.8	90°	T10	2.5	Oprawka typu **AL** (➲C035)
										Oprawki wytaczarskie typu **AL** (➲E043)
	**GY05016S**	8.7	M5×0.8	16	3.5	3.9	90°	T20	5.0	Oprawki serii **GY** (➲F004)
	**GY06013M**	12	M6×1	18	5	5.6	—	T30	6.0	Oprawki serii **GY** (➲F004)
	**HSP05008C**	M5×0.8	8	—	—	2.5	—	—	2.5	Oprawka typu **MP** (➲C019)

CZĘŚCI ZAPASOWE

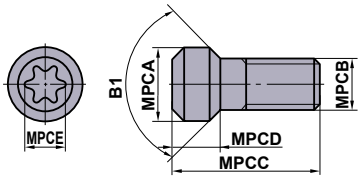
WKRĘT DOCISKOWY

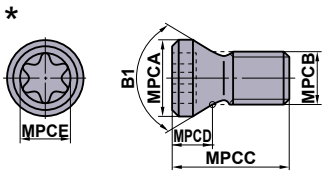
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**HY-A1**	4.4	M3×0.5	7	2.1	2	82°	—	1.5	
	HY-V1	5.5	M3×0.5	7	2.5	2	82°	—	1.5	
	HY2	5.5	M3×0.5	10	2.5	2	82°	—	1.5	
	HY3	7	M3.5×0.6	12	2.9	2	82°	—	1.5	
	HY4	9.3	M5×0.8	16	3.6	3	82°	—	3.3	
	**JSS6**	6.9	M6×0.75	4.5	1.5	0.8	—	—	—	
	JSS7	8	M7×0.75	4.4	1.5	1	—	—	—	
	**KS1**	7	M4×0.7	14	5	—	—	—	—	
	KS2	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	KS2S	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	**LLR1**	M5×0.8	—	3.5	—	2.5	—	—	—	
	LLR2	M6×1	—	5	—	3	—	—	—	
	☆**LLCS103**	M3×0.5	4	11	4.6	2	—	—	1.5	
	✱ **LLCS105**	M5×0.8	M5×0.8	10	1.5	2	—	—	1.5	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
	LLCS106	M6×1	6	16.5	3.5	2.5	—	—	2.2	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	✱ **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	
LLCS103, LLCS105 LLCS112, LLCS125 LLCS205	**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	
	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	
Produkty oznaczone "✱" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "**MPCB**".										
Produkty oznaczone "☆" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "**MPCA**".										
	**LS1**	M6×1	22	8	8	3	—	—	5.0	
	LS2	M8×1	29	13	10	4	—	—	8.2	
	✱ **LS4**	M6×1	15	8	4	3	—	—	5.0	**Narzędzia do frezowania** (➲K001)
	✱ **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	
	✱ **LS16**	M7×0.75	23	11	8	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	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C009)
✱ Nie posiada sześciokątnego gniazda na prawoskrętnej śrubie										
	**LS14T**	M7×0.75	24	10	10	4.5	—	T25	8.0	
	LS15T	M7×0.75	18	7	7	4.5	—	T25	8.0	
	LS10TS	M7×0.75	13	6	4	4.5	—	T25	8.5	
	LS0622T	M6×0.75	22	8	8	3.4	—	T15	6.0	**AHX640W** (➲K049)

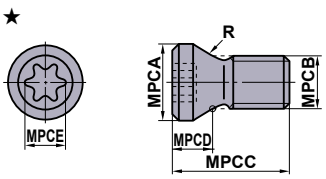
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**MGS6**	10	M6×1	26	4	5	—	—	9.0	**APX3000** (➲K146)
	**MHT1**	11	M8×1	18.5	3.5	4	—	—	8.7	
	**NS251**	3.6	M2.5×0.45	7	—	2.2	60°	—	0.7	**BTVH** (➲D016)
	NS401	5.8	M4×0.7	6	—	3.6	60°	—	3.5	**CTAH-S** (➲D020)
	**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	
	**RS3008T**	4.3	M3×0.35	8.6	2	2.4	61°	T8	1.5	**SRF** (➲K228) **SUF** (➲K232)
	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	

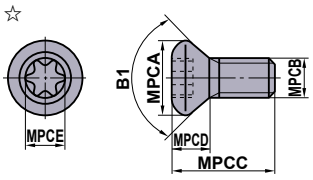
CZĘŚCI ZAPASOWE

WKRĘT DOCISKOWY

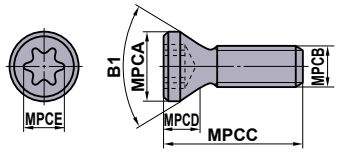
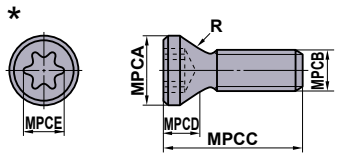
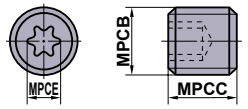
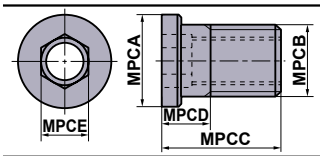
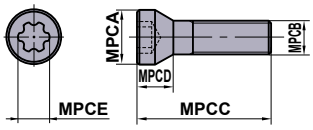
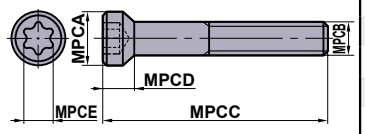


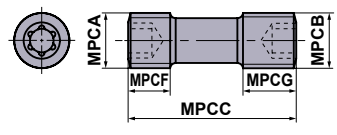






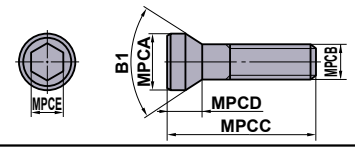
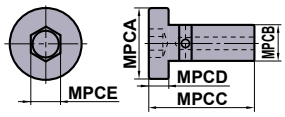
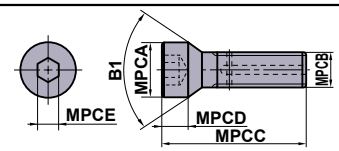
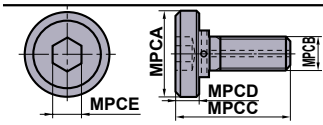
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	Kąt B1	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
	* **TS16**	2.5	M1.6×0.35	3.2	1.6	1.8	60°	T6	0.6	**MICRO-DEX** (➲E018)
	TS2	2.7	M2×0.4	4.6	1.4	1.8	60°	T6	0.6	
	* **TS2A**	2.7	M2×0.4	4.5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	**AQX** (➲K186)
	TS2C	2.7	M2×0.4	3.8	1.4	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** (➲E030)
	* **TS22**	3.0	M2.2×0.45	5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu **S** (➲E031)
	* **TS25**	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.4	60°	T8	1.0	**AQX** (➲K186) **AJX** (➲K194)
	☆ **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** (➲K236)
	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** (➲K250)
	* **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** (➲K248)
	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** (➲K168)
	TS3SBS	4.4	M3×0.5	6.5	2	2.4	80°	T8	1.5	**AXD4000** (➲K168)
	☆ **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** (➲K236)
	* **TS33**	3.9	M3×0.5	6.7	2	2.4	60°	T8	1.5	**AQX** (➲K186) **AJX** (➲K194)
	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** (➲K194) **SRM2** (➲K236)
	TS352	4.8	M3.5×0.6	10	3	2.8	60°	T10	2.5	**VFX5** (➲K208)
	* **TS4SB**	5.8	M4×0.7	9	2.7	3.4	80°	T15	3.5	**AXD7000** (➲K180)
	* **TS4SBL**	5.8	M4×0.7	10.5	2.7	3.4	80°	T15	3.5	Oprawki serii **GY** (➲F004) **AXD7000** (➲K180)
	TS4	5.4	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	T15	3.5	**CE/CF/CGSP** (➲K246) **TSMP** (➲K248)
	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** (➲K194) **BRP** (➲K206) **SRM2** (➲K236)
	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** (➲K186) **AJX** (➲K194)
	TS450	5.9	M4.5×0.75	13	3.6	3.9	60°	T20	5.0	**VFX6** (➲K212)
	TS5S	6.8	M5×0.8	9	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** (➲K246) **TSMP** (➲K248)
	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** (➲K067) **WJX** (➲K085)
	TS52	6.8	M5×0.8	8	3.2	4.5	60°	T25	7.5	**CE/CF/CGSP** (➲K246)
	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** (➲K194)
	TS55	6.8	M5×0.8	10.5	3.2	4.5	60°	T25	7.5	Oprawki serii **GY** (➲F004) **AQX** (➲K186) **SPX** (➲K219) **SRM2** (➲K236)
	* **TS6S**	8.5	M6×1.0	13	4.4	5.6	60°	T30	10.0	**AQX** (➲K186) **SRM2** (➲K236)
	* **TS6**	8.5	M6×1.0	16	4.4	5.6	60°	T30	10.0	**SRM2** (➲K236)

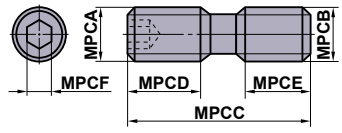
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**TPS20-1**	2.65	M2×0.4	4.7	2.4	1.8	60°	6IP	0.6	**MVX** (➲M158)
	TPS25	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	**APX3000** (➲K146) **MVX** (➲M158)
	TPS25-1	3.3	M2.5×0.45	6.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	**APX3000** (➲K146)
	TPS27F1	3.7	M2.7×0.35	6.5	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	**VPX200** (➲K099)
	TPS27F2	3.7	M2.7×0.35	8.0	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	**VPX300** (➲K113)
	TPS3	3.9	M3×0.5	6.7	1.4	2.82	60°	10IP	1.0	**MVX** (➲M158)
	* **TPS3R**	4.6	M3×0.5	8.5	1.4	2.82	—	10IP	2.0	**WJX09** (➲K085)
	TPS3SB	4.4	M3×0.5	8	2.0	2.82	80°	10IP	3.0	**AXD4000A** (➲K176)
	TPS35	5.3	M3.5×0.6	11.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.5	**ASX445** (➲K026) **ASX400** (➲K080) **PMR** (➲K252)
* 	**TPS351**	4.8	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	**MVX** (➲M158)
	TPS351B	5.1	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	**ARP** (➲K254)
	TPS4	5.3	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	15IP	3.5	**APX4000** (➲K153) **ARP** (➲K254) **MVX** (➲M158)
	TPS40F1	5.3	M4×0.5	10.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.0	**VPX300** (➲K113)
	TPS43	5.3	M4×0.7	10	2.6	3.4	60°	15IP	4.0	**APX4000** (➲K153) **MVX** (➲M158)
	* **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** (➲M158)
	**TSS04005**	—	M4×0.7	5	—	2.4	—	T8	—	**PMF** (➲K250)
	TSS04505S	—	M4.5×0.7	5	—	3.5	—	T10	3.5	**FMAX** (➲K056)
	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** (➲K080) **PMR** (➲K252)
	WCS604010H	7.8	M6×0.75	10	4.1	4.0	—	—	7.0	**PMR** (➲K252)
	**WS203107TPS**	3.1	M2×0.25	7.3	1.7	1.8	60°	6IP	1.0	**STAW** (➲M139)
	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** (➲M148)
	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	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCF	MPCG	B1			
	**RX1ST8TP1**	M4×0.7	M4×0.5	16.5	7.0	7.0	—	TX8	2.0	**RX1S** (➲M197)
	RX1ST10TP23	M5×0.8	M5×0.5	17.0	7.5	7.0	—	TX10	3.0	
	RX1ST15TP45	M6×1.0	M6×0.75	18.0	6.5	8.5	—	TX15	6.5	
	RX1ST25TP6	M10×1.5	M10×1.25	30.0	7.5	9.5	—	TX25	15.0	

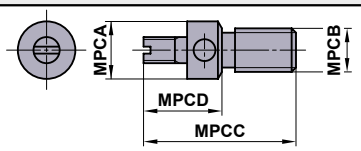
CZĘŚCI ZAPASOWE

ŚRUBA USTALAJĄCA

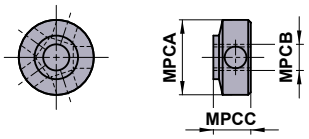
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	Kąt B1	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
	**BOES101**	15	M10×1.5	45	10	8	60°	—	10.0	
	* **HSC08025H**	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	24	**VPX200/300** (➲K099,K113) **ARP** (➲K254)
	HSC05030	8.5	M5×0.8	35	5	4	—	—	10	**APX3000/4000** (➲K146,K153)
	* **HSC08030H**	13	M8×1.25	38	8	5	—	—	24	**WSX445** (➲K016)
	HSC08045	13	M8×1.25	53	8	5	—	—	24	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC08040	13	M8×1.25	48	8	5	—	—	24	**WSX445** (➲K016)
	HSC08050	13	M8×1.25	58	8	5	—	—	24	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	* **HSC10030H**	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	40	**APX3000/4000** (➲K146,K153) **AJX** (➲K194) **WSX445** (➲K016)
	HSC10035	16	M10×1.5	45	10	6	—	—	44	**VFX5** (➲K208) **VFX6** (➲K212)
	HSC10050	16	M10×1.5	60	10	8	—	—	44	**APX3000/4000** (➲K146,K153) **VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC10055	16	M10×1.5	65	10	8	—	—	44	**VFX5** (➲K208)
	HSC10060	16	M10×1.5	70	10	8	—	—	44	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC10070	16	M10×1.5	80	10	8	—	—	44	**VPX200/300** (➲K099,K113) **ASPX** (➲K224)
	HSC12035	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	**WSX445** (➲K016)
	* **HSC12035H**	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	**APX3000/4000** (➲K146,K153) **AJX** (➲K194)
	HSC12040	18	M12×1.75	52	12	10	—	—	80	
	HSC12045	18	M12×1.75	57	12	10	—	—	80	**WSX445** (➲K016)
	HSC12060	18	M12×1.75	72	12	10	—	—	80	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC12070	18	M12×1.75	82	12	10	—	—	80	**APX3000/4000** (➲K146,K153) **AJX** (➲K194) **WSX445** (➲K016)
	HSC16040	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	**WSX445** (➲K016)
	* **HSC16040H**	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	**APX3000/4000** (➲K146,K153) **AJX** (➲K194)
	HSC16055	24	M16×2	71	16	14	—	—	150	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC16065	24	M16×2	81	16	14	—	—	150	**VPX200/300** (➲K099,K113)
	HSC16080	24	M16×2	96	16	14	—	—	150	
* Z kanałem doprowadzającym chłodziwo.	**HSC20040**	30	M20×2.5	60	20	17	—	—	320	
	HSC20090	30	M20×2.5	110	20	17	—	—	320	
	**HSCX12030H**	24	M12×1.75	37	7	8	—	—	40	**FMAX** (➲K056)
	HSCX16035H	30	M16×2	44	9	12	—	—	100	
	HSCX20035H	36	M20×2.5	46	11	14	—	—	180	
	**HFF08033H**	11	M8×1.25	33	5	5	90°	—	8.2	**WJX09** (➲K085)
	HFF08043H	11	M8×1.25	43	5	5	90°	—	8.2	**AXD4000** (➲K168)
	**MBA16033H**	40	M16×2	43	10	14	—	—	150	**AHX640** (do ϕ100) (➲K042) **WSX445** (➲K016) **APX4000** (➲K153) **AHX475S** (➲K038) **AHX640S** (➲K042) **AXD4000** (➲K168) **AXD7000** (➲K180) **AJX** (➲K194)
	MBA20040H	50	M20×2.5	54	14	17	—	—	320	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm) MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
	**HDS08030**	M8×0.75	M8×1.25	30	13.5	11.5	4	8.2	**BRP** (➲K206)
	HDS10031	M10×1.0	M10×1.5	31	14	12	5	9.0	**PMF** (➲K250)

Śruba do regulacji zgrubnej

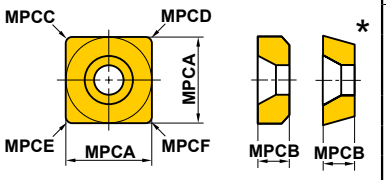
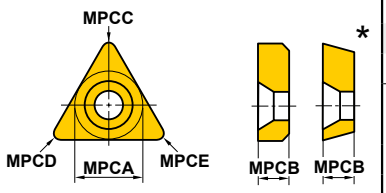
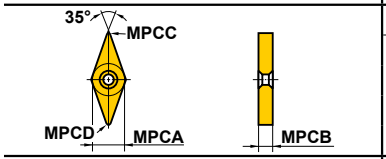
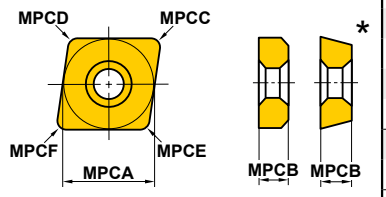
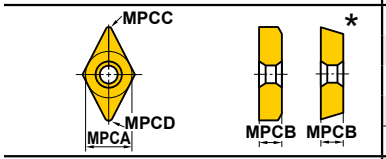
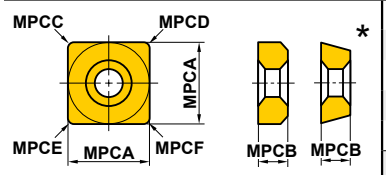
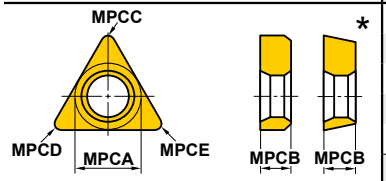
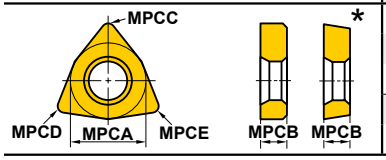
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**KSS2**	6.6	M5×0.8	17.5	9	—	—	—	—	**FMAX** (➲K056)

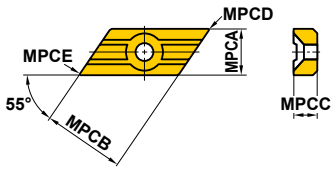
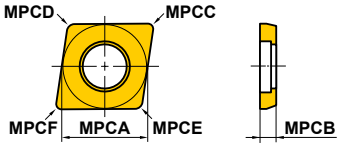
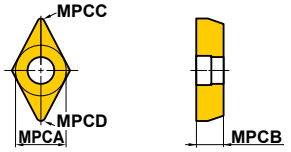
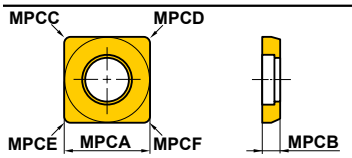
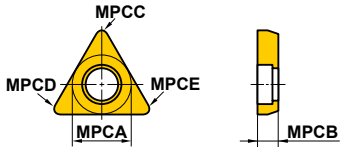
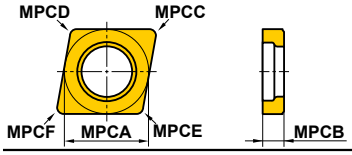
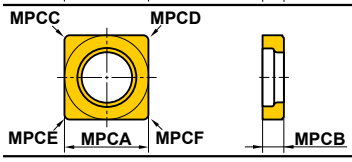
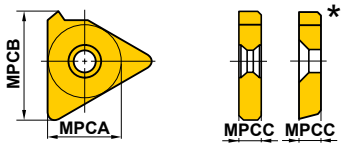
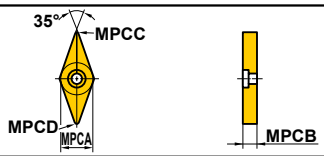
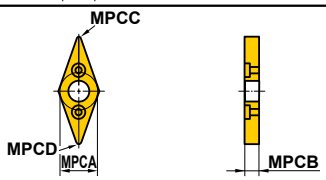
Nakrętka do mikroregulacji

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	B1			
	**KSN3**	8.6	M3×0.35	4.3	—	—	—	—	—	**FMAX** (➲K056)

CZĘŚCI ZAPASOWE

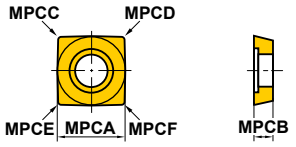
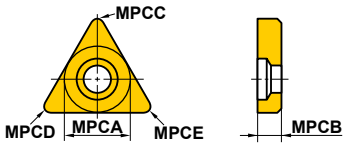
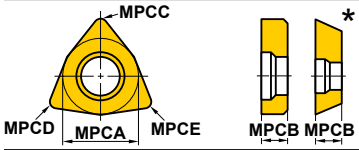
PŁYTKA PODPOROWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	* **PS42**	11.46	3.18	0.2	0.2	0.6	1.0	
	* **PT21**	5.11	2.38	0.2	0.2	0.6	–	Oprawki wytaczarskie typu **F** (➲E029)
	* **PT32**	8.28	3.18	0.2	0.2	0.6	–	
	* **PT42**	10.85	3.18	0.3	0.3	0.7	–	
	**DCSVN32**	9.52	3.18	0.8	1.2	–	–	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C019) **OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E017)
	**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** (➲E039)
	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** (➲E039)
								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** (➲E039)
	* **LLSDP42**	12.70	3.18	0.8	1.2	–	–	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	LLSRN103	8.3	3.18	–	–	–	–	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E015)
	LLSRN123	9.8	3.18	–	–	–	–	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E039)
	LLSRN164	13.6	4.76	–	–	–	–	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	LLSRN204	17.3	4.76	–	–	–	–	
	LLSRN326	28.0	6.35	–	–	–	–	
	**LLSSN33**	9.52	4.76	0.8	0.8	1.2	1.2	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C014)
	LLSSN42	12.70	3.18	0.8	0.8	1.2	1.6	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
	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)
	**LLSTE32**	7.6	3.18	0.4	0.4	0.4	–	
	LLSTN32	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	–	Oprawka typu **LL** (➲C016)
	LLSTN33	9.52	4.76	0.4	0.8	1.2	–	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E016)
	LLSTN42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	–	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
	LLSTN53	15.87	4.76	0.8	1.2	1.6	–	
	* **LLSTP32**	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	–	
	**LLSWN32**	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	–	Oprawka typu **LL** (➲C022)
	LLSWN3T3	9.52	3.97	0.4	0.8	1.2	–	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C022)
	LLSWN42	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	–	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E017)
	* **LLSWP32**	9.52	3.18	0.4	0.8	1.2	–	
	* **LLSWP42**	12.70	3.18	0.4	0.8	1.2	–	

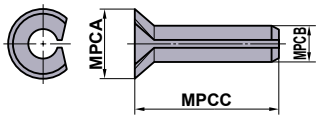
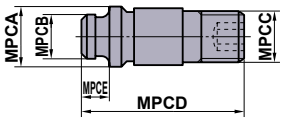
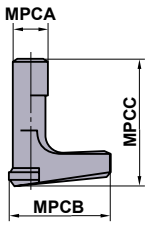
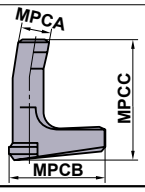
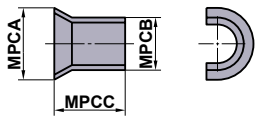
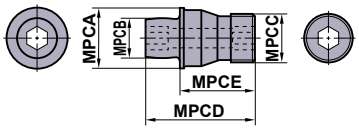
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	**MHS532R**	9.4	15.7	4.5	0.8	0.8	—	
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	**MLCP42**	12.58	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E039)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	**MLDP42**	12.56	3.18	1.2	1.2	—	—	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E039)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	**MLSP42**	12.63	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	**MLTP32**	9.50	3.18	1.2	1.2	1.2	—	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
	**MSCN63**	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C009) (do ciężkiego skrawania)
	**MSSN63**	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C012) (do ciężkiego skrawania)
	***PT32T1R** ***PT32T2R**	8.28 8.28	13.34 13.19	3.18 3.18	— —	— —	— —	
	**PV321** **PV322** **PV323**	9.52 9.52 9.52	3.18 3.18 3.18	0.4 0.8 1.2	0.4 0.8 1.2	— — —	— — —	Oprawka typu **MP** (➲C019)
	**SPSVN32**	8.06	3.18	0.3	0.3	—	—	Oprawka typu **SP** (➲C030) Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)

CZĘŚCI ZAPASOWE

PŁYTKA PODPOROWA

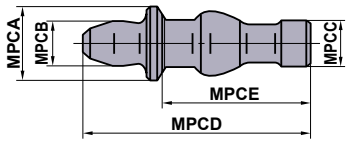
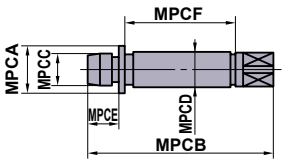
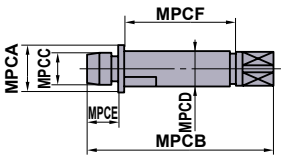
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	**STASX400N**	11.00	3.00	0.4	0.4	0.4	0.4	**ASX400** (➲K080)
	STASX445N	10.76	3.00	—	—	—	—	**ASX445** (➲K026)
	**WPSTN33**	9.3	4.76	0.8	0.4	1.2	—	Oprawka typu **WP** (➲C017)
	WPSTN43	12.50	4.76	0.8	0.4	1.2	—	
	* **WPSWC43**	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	
	WPSWN43	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	Oprawka typu **WP** (➲C023)

KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE

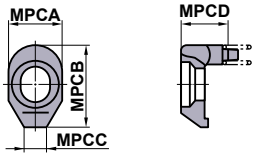
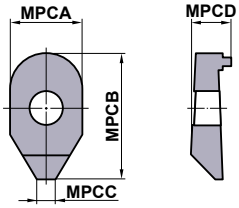
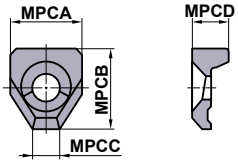
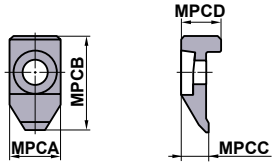
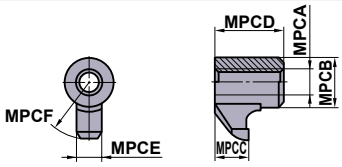
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	**MPCB**	**MPCC**	**MPCD**	**MPCE**	
	**BCP141**	3.0	1.4	5.6	–	–	Oprawka typu **SP** (➲C030)
	BCP201	4.3	2	7.4	–	–	Oprawki wytaczarskie typu **F** (➲E029)
	BCP202	4.3	2	6.4	–	–	Nazwa oprawki **HSK** (➲H013)
	**CCP33**	6.5	3.66	M5×0.8	18.5	3	Oprawka **WP** (➲C017)
	CCP34	7.5	5.0	M6×1.0	18.5	3	
	CCP44	7.5	5.0	M5×0.8	14.2	3	
	**LLCL12S**	2.1	9.3	5.6	–	–	Oprawka typu **LL** (➲C016)
	LLCL13	3.6	10	12.5	–	–	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E039)
	LLCL13S	3.6	10	7.8	–	–	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	LLCL14	4.7	13.4	13.2	–	–	
	LLCL14S	4.7	13.6	12.2	–	–	
	LLCL15	6.0	19	17	–	–	
	LLCL16	7.5	20.8	21	–	–	
	LLCL18	8.6	25.4	25.2	–	–	
	LLCL23	3.6	12.0	11.5	–	–	
	LLCL23S	3.6	11.6	9.5	–	–	
	LLCL24	4.7	16.2	14.8	–	–	
	LLCL25	6.0	17.1	17	–	–	
	**LLCL110**	3.0	10.7	11.6	–	–	
	LLCL112	3.5	13	13.5	–	–	
	LLCL116	4.5	18.5	18	–	–	
	LLCL120	5.6	20.3	19	–	–	
	LLCL125	6	24	24	–	–	
	LLCL132	8	30	27	–	–	
	**LLP13**	5.55	4.85	5.3	–	–	Oprawka typu **LL** (➲C008)
	LLP14	7.25	6.55	5.8	–	–	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C008)
	LLP15	8.8	8.05	8.6	–	–	**OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E015)
	LLP16	10.85	9.85	11.1	–	–	Oprawki wytaczarskie typu **P** (➲E038)
	LLP18	15.35	13.05	12.0	–	–	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	LLP23	5.55	4.85	6.8	–	–	
	LLP24	7.25	6.55	9.1	–	–	
	**MP6**	11.9	7.8	M10×1	22.1	15	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C009) (do ciężkiego skrawania)

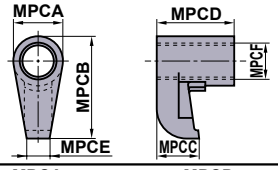
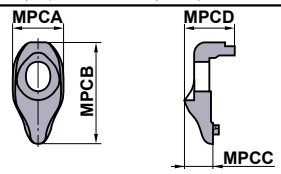
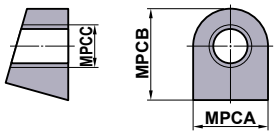
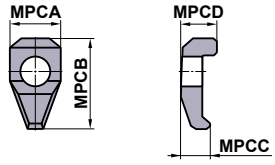
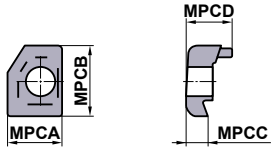
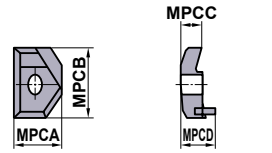
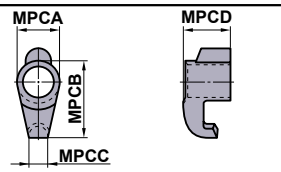
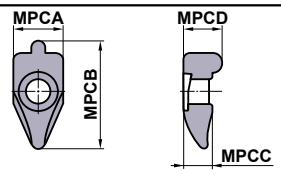
CZĘŚCI ZAPASOWE

KOŁEK USTALAJĄCY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	**P11S**	6	3.7	4	17	11.1	—	Oprawka typu **MP** (➲C019)
	P21S	7.5	4.9	4.5	17.2	11.5	—	
	**P221US**	4	18	2.11	3.5	3.3	7.7	
	**P333WS**	5.75	24	3.64	5.0	4.9	11.3	
	P434W	7.75	30	5.03	7.0	4.9	16.8	

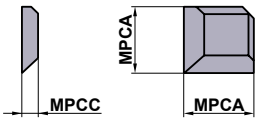
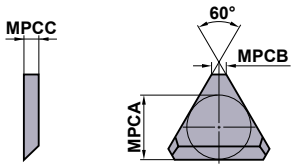
PŁYTKA DOCISKOWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	**AMS3**	7	12	3	3.3	—	—	Oprawka **Profil** (➲C032) **AJX** (➲K196)
	AMS4	9	13.5	3	3.8	—	—	
	AMS5	10	15	3.5	5	—	—	
	**CA161**	13	20	6	8	—	—	
	**CCK13**	15	18.5	6	9	—	—	Oprawka typu **WP** (➲C017)
	CCK14	19	22	8	9.5	—	—	
	**CCTC1**	13	25	7	10.2	—	—	
	**CK231**	M6×1	8	4	7.5	4.5	9.5	
	CK232	M6×1	8	4.5	8	4.5	11.5	
	CK341	M8×1	11	5.5	13.5	6	13.5	
	CK342	M8×1	11	6	14	6	16.5	

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	**CKW6**	10.9	22.5	9.2	16.8	5	M8×1	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C009) (do ciężkiego skrawania)
	**DCK2211**	11	22	6.57	11.1	—	—	Oprawka **Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲C008) **OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA** (➲E015)
	DCK2613	13	26.5	7.35	12.9	—	—	
	DCK3113	13	31	9	14.5	—	—	Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	**KGC1**	12.0	15.0	M7×0.75	—	—	—	
	**LK1**	8	14.3	4.5	5.9	—	—	
	**MTK1R/L**	13	17.5	5	12	—	—	Oprawka typu **MG** (➲F132) Oprawka typu **MT** (➲G024) Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	**MTK2R/L**	18	28	7	14	—	—	
	**SETK51**	6.8	14.5	2.9	8	—	—	Oprawka typu **MMTE** (➲G019) Oprawka typu **MMTI** (➲G026) Nazwa oprawki **HSK** (➲H001)
	SETK61	8.9	18.1	4.1	8.6	—	—	
	**SRK1R**	9.4	21	5.5	7.5	—	—	

CZĘŚCI ZAPASOWE

ŁAMACZ WIÓRA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	IC	LBB	
	**CBS3D**	8.0	–	1.5	9.525	1.5	
	CBS4D	10.2	–	2.5	12.70	2.5	
	**CBT2N**	5.67	1.4	1.5	6.35	1.0	Oprawki wytaczarskie typu **F** (➲E029) *Dla płytki o geometrii dodatniej szerokość łamacza wióra wynosi o 0.5mm więcej, niż podano w tabeli.
	CBT3F	8.53	1.4	2.5	9.525	1.5	
	CBT4N	11.07	1.4	2.5	12.70	2.5	

SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność	Pojemność (g)
	MK1K	★	20
	MK1KS	★	3

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

Notatki

INFORMACJE TECHNICZNE

ZGODNIE Z ISO13399 ..... P002
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZOWANIE PŁASZCZYZN) P006
WPŁYW 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

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
ADJLX	Maksymalny zakres regulacji
ADJRG	Zakres regulacji
ALF	Kąt przyłożenia boczny
ALP	Kąt przyłożenia promieniowy
AN	Kąt przyłożenia, główny
ANN	Pomocniczy kąt przyłożenia
APMX	Maksymalna głębokość skrawania
AS	Kąt przyłożenia krawędzi wygładzającej (wiper) płytki
ASP	Wystawanie śruby regulacyjnej
AZ	Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego
B	Szerokość chwytu
BBD	Wyważony konstrukcyjnie
BCH	Długość ścinu
BD	Średnica korpusu
BDX	Maksymalna średnica korpusu
BHCC	Liczba otworów pod śruby
BHTA	Kąt stożka korpusu
BMC	Oznaczenie materiału korpusu
BS	Długość krawędzi wygładzającej (wiper)
BSR	Promień naroża krawędzi wygładzającej (wiper)
CASC	Oznaczenie wielkości kasety
CB	Liczba krawędzi z łamaczem wióra
CBDP	Głębokość otworu łączenia
CBMD	Oznaczenie łamacza wióra producenta
CBP	Typ łamacza wióra
CCMS	Oznaczenie złącza po stronie obrabiarki
CCWS	Oznaczenie złącza po stronie przedmiotu obrabianego
CCP	Typ fazki naroża płytki
CDI	Średnica skrawania płytki
CDX	Maksymalna głębokość skrawania
CEATC	Oznaczenie typu kąta krawędzi skrawającej
CECC	Oznaczenie stanu krawędzi skrawającej
CEDC	Liczba krawędzi skrawających
CF	Szerokość ścinu na profilu ostrza
CHW	Szerokość fazki naroża ostrza
CICT	Liczba elementów skrawających
CNC	Liczba naroży
CND	Średnica podłączenia chłodziwa
CNSC	Oznaczenie typu wlotu chłodziwa
CNT	Wielkość gwintu wlotu chłodziwa
CP	Ciśnienie chłodziwa
CRE	Promień naroża
CRKS	Wielkość gwintu śruby ściągającej złącza
CSP	Typ zasilania chłodziwem
CTP	Typ powłoki
CTX	Przesunięcie punktu skrawania w osi X
CTY	Przesunięcie punktu skrawania w osi Y
CUTDIA	Maksymalna średnica przecinanego przedmiotu
CUB	Baza jednostki złącza
CW	Szerokość skrawania
CWX	Maksymalna szerokość skrawania
CXD	Średnica wylotu chłodziwa

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
CXSC	Oznaczenie typu wylotu chłodziwa
CZC	Oznaczenie wielkości złącza
D1	Średnica otworu mocującego
DAH	Średnica otworu dostępowego
DAXN	Minimalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
DAXX	Maksymalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
DBC	Średnica rozstawienia kołków
DC	Średnica skrawania
DCB	Średnica otworu mocującego
DCBN	Minimalna średnica otworu mocującego
DCBX	Maksymalna średnica otworu mocującego
DCC	Oznaczenie typu wersji konstrukcyjnej
DCCB	Średnica otworu złącza pogłębiacza
DCIN	Wewnętrzna średnica skrawania
DCINN	Minimalna wewnętrzna średnica skrawania
DCINX	Maksymalna wewnętrzna średnica skrawania
DCN	Minimalna średnica skrawania
DCON	Średnica złącza
DCONMS	Wielkość złącza po stronie obrabiarki
DCONWS	Wielkość złącza po stronie przedmiotu obrabianego
DCSC	Oznaczenie wielkości średnicy skrawania
DCSFMS	Średnica powierzchni stycznej po stronie maszyny
DCX	Maksymalna średnica skrawania
DF	Średnica kołnierza
DHUB	Średnica piasty
DMIN	Średnica minimalna otworu obrabianego
DMM	Średnica chwytu
DN	Średnica szyjki
DRVA	Kąt elementu skrawającego
EPSR	Kąt zawarty płytki
FHA	Kąt pochylenia linii śrubowej rowków wiórowych
FHCSA	Kąt pogłębienia w otworze mocującym
FHCSD	Średnica sfazowania otworu mocującego
FLGT	Grubość kołnierza
FMT	Typ kształtu
FXHLP	Typ otworu mocującego
GAMF	Promieniowy kąta natarcia
GAMN	Kąt natarcia normalny
GAMO	Kąt natarcia w płaszczyźnie ortogonalnej
GAMP	Kąt natarcia promieniowy
GAN	Kąt natarcia płytki
H	Wysokość chwytu
HA	Teoretyczna wysokość zarysu gwintu
HAND	Kierunek pracy narzędzia
HBH	Wysokość przesunięcia spodu głowicy
HBKL	Długość offsetu tyłu głowicy
HBKW	Szerokość przesunięcia tyłu głowicy
HBL	Szerokość offsetu tyłu głowicy
HC	Wysokość zarysu gwintu
HF	Wysokość funkcjonalna
HHUB	Wysokość piasty
HTB	Wysokość korpusu
IC	Średnica okręgu wpisanego
IFS	Oznaczenie typu mocowania płytki
IIC	Oznaczenie złącza płytki
INSL	Długość płytki
KAPR	Kąt krawędzi skrawającej narzędzia
KCH	Kąt fazki naroża

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
KRINS	Kąt głównej krawędzi skrawającej
KWW	Szerokość rowka wpustowego
KYP	Typ rowka wpustowego
L	Długość krawędzi skrawającej
LAMS	Kąt pochylenia
LB	Długość korpusu
LBB	Szerokość łamacza wióra
LBX	Maksymalna długość korpusu
LCCB	Głębokość otworu złącza pogłębiacza
LCF	Długość rowka wiórowego
LDRED	Długość zredukowanej średnicy korpusu
LE	Efektywna długość krawędzi skrawającej
LF	Długość funkcjonalna
LFA	Wymiar na długości funkcjonalnej
LH	Długość głowicy
LPR	Długość wystawania
LS	Długość chwytu
LSC	Długość mocowania
LSCN	Minimalna długość mocowania
LSCX	Maksymalna długość mocowania
LTA	Długość LTA (odległość od MCS do CRP)
LU	Długość użyteczna
LUX	Maksymalna długość użyteczna
M	Wymiar m
M2	Odległość między nominalnym okręgiem wpisanym a narożem płytki posiadającym pomocniczy kąt naroża
MHA	Kąt otworu montażowego
MHD	Odległość otworu montażowego
MHH	Wysokość otworu montażowego
MIID	Oznaczenie płytki głównej
MTP	Oznaczenie typu mocowania
NCE	Liczba stron tnących
NOF	Liczba rowków
NOI	Liczba krawędzi
NT	Liczba ostrzy
OAH	Wysokość całkowita
OAL	Długość całkowita
OAW	Szerokość całkowita
PDPT	Głębokość profilu płytki
PDX	Odległość profilu ex
PDY	Odległość profilu ey
PFS	Oznaczenie typu profilu
PL	Długość wierzchołka
PNA	Kąt zawarty profilu
PRFRAD	Promień profilu
PSIR	Kąt przystawienia narzędzia
PSIRL	Kąt głównej krawędzi skrawającej, lewy
PSIRR	Kąt głównej krawędzi skrawającej, prawy
RAL	Kąt przyłożenia, lewy
RAR	Kąt przyłożenia, prawy
RCP	Zaokrąglone naroże
RE	Promień naroża
REL	Promień naroża, lewy
RER	Promień naroża, prawy
RMPX	Maksymalny kąt zagłębiania skośnego
RPMX	Maksymalna prędkość obrotowa
S	Grubość płytki
S1	Promień przedmiotu obrabianego
SC	Całkowita grubość płytki
SDL	Długość średnicy stopnia
SIG	Kąt wierzchołkowy

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
SSC	Oznaczenie wielkości gniazda płytki
SX	Oznaczenie kształtu przekroju trzonka
TC	Klasa tolerancji płytki
TCE	Oznaczenie końcówki krawędzi skrawającej
TCTR	Klasa tolerancji gwintu
TD	Średnica gwintu
THFT	Zarys gwintu
THL	Długość gwintu
THLGTH	Długość gwintu
THSC	Oznaczenie kształtu trzonka narzędzia
THUB	Grubość piasty
TP	Skok gwintu
TPI	Liczba zwojów gwintu na cal
TPIN	Minimalna liczba zwojów/ cal
TPIX	Maksymalna liczba zwojów/ cal
TPN	Minimalny skok gwintu
TPT	Zarys gwintu
TPX	Maksymalny skok gwintu
TQ	Moment obrotowy
TSYC	Oznaczenie główne, tj. typ narzędzia
TTP	Typ gwintu
ULDR	Stosunek długości użytkowej do średnicy
UST	Układ jednostek
W1	Szerokość płytki
WEP	Krawędź dogładzająca
WF	Szerokość funkcjonalna
WF2	Odległość między narożem programowanym płytki a chwytem
WFS	Szerokość funkcjonalna pomocnicza
WT	Masa elementu
ZEFF	Liczba efektywnych ostrzy na czole
ZEFP	Liczba peryferyjnych efektywnych krawędzi skrawających
ZNC	Liczba ostrzy centralnych
ZNF	Liczba płytek czołowych
ZNP	Liczba płytek obwodowych

Lista symboli odniesienia zgodnych z normą ISO 13399

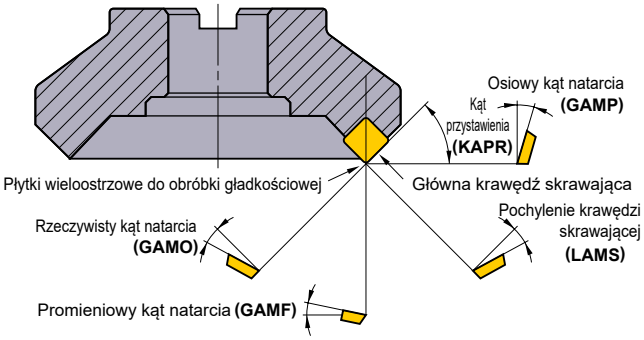
ISO 13399 Symbole odniesienia	Znaczenie
CIP	Układ współrzędnych CIP
CRP	Punkt odniesienia skrawania
CSW	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
MCS	Układ współrzędnych uchwytu
PCS	Główny układ współrzędnych

ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZOWANIE PŁASZCZYZN)

Zadanie	Przyczyny	Zalecenie	Dobór materiału płytki: Wybrać gatunek o większej twardości	Dobór materiału płytki: Wybrać gatunek o większej ciągliwości	Dobór materiału płytki: Wybrać gatunek o większej oporności na nagłe zmiany temperatury	Dobór materiału płytki: Wybrać gatunek o mniejszej przyczepności	Parametry skrawania: Prędkość skrawania (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Parametry skrawania: Posuw (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Parametry skrawania: Głębokość skrawania (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Parametry skrawania: Kąt przystawienia (↗ Zwiększyć)	Parametry skrawania: Chłodziwo: Nie używać chłodziwa wodorozcieńczalnego	Parametry skrawania: Chłodziwo: Ustalić, czy stosować obróbkę na sucho, czy na mokro	Kształt i konstrukcja narzędzia: Kąt natarcia (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kształt i konstrukcja narzędzia: Kąt naroża (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kształt i konstrukcja narzędzia: Zaszlifowanie powodujące wzmocnienie krawędzi skrawającej (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kształt i konstrukcja narzędzia: Średnica freza (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kształt i konstrukcja narzędzia: Liczba płytek (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kształt i konstrukcja narzędzia: Powiększyć kieszenie wiórowe	Kształt i konstrukcja narzędzia: Użyć płytki wygładzającej	Kształt i konstrukcja narzędzia: Zwiększyć dokładność pod względem bicia	Kształt i konstrukcja narzędzia: Sztywność freza	Obrabiarka, zamocowanie narzędzia: Zwiększyć sztywność zamocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego	Obrabiarka, zamocowanie narzędzia: Zmniejszyć wysięg	Obrabiarka, zamocowanie narzędzia: Obrabiarka o zbyt małej mocy i sztywności
Zmniejszenie żywotności narzędzia	Szybkie zużywanie się płytki	Nieodpowiedni gatunek płytki	●																				
		Nieodpowiednia geometria krawędzi skrawającej											↗ ●	↗ ●	↘ ●			●					
		Nieodpowiednia prędkość skrawania					↘ ●					● Na mokro											
	Wykruszenia lub pęknięcia na krawędzi skrawającej	Nieodpowiedni gatunek płytki		●																			
		Nieodpowiednie parametry skrawania						↘ ●	↘ ●														
		Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej													↗ ●								
		Pęknięcia termiczne			●		↘ ●	↘ ●	↘ ●		●	● Obróbka bez chłodzenia (na sucho)											
		Tworzenie się narostu na krawędzi skrawającej				●	↗ ↘ ●	↗ ↘ ●			●	● Na mokro											
		Brak sztywności																			●	●	●
Złe wykończenie powierzchni	Zła jakość powierzchni po obróbce	Nieodpowiednie parametry skrawania	●				↘ ●	↘ ●	↘ ●														
		Tworzenie się narostu				●	↗ ↘ ●				●	● Na mokro	↗ ●		↘ ●								
		Niska dokładność pod względem bicia																●		●			
		Wiór karbowany					↘ ●	↘ ●	↘ ●	↗ ●			↗ ●		↘ ●		↘ ●				●	●	●
	Nierównoległa lub nieregularna powierzchnia	Mała sztywność przedmiotu obrabianego						↘ ●	↘ ●				↗ ●	↘ ●	↘ ●		↘ ●					●	
		Luz narzędzia																			●	●	●
		Duża siła odporu											↗ ●	↘ ●	↘ ●		↘ ●						
Zadziory, wykruszenia na powierzchni przedmiotu obrabianego	Zadziory, wykruszenia	Za gruby wiór					↗ ●	↘ ●	↘ ●														
		Za duża średnica freza								↗ ●						↘ ●							
		Nieostra krawędź skrawająca											↗ ●		↘ ●								
		Za duży kąt naroża												↘ ●									
	Wykruszenia na krawędzi przedmiotu obrabianego	Nieodpowiednie parametry skrawania						↘ ●	↘ ●														
		Nieostra krawędź skrawająca											↗ ●		↘ ●								
		Za mały kąt naroża												↗ ●									
		Wiór karbowany					↘ ●	↘ ●	↘ ●	↗ ●			↗ ●		↘ ●		↘ ●				●	●	●
Kontrola formowania wióra	Niewłaściwe odprowadzanie wióra, zakleszczanie i gromadzenie się wióra	Tworzenie się narostu					↗ ●																
		Za cienki wiór					↗ ●	↗ ●															
		Za mała średnica freza														↘ ●							
		Złe odprowadzanie wióra									●	● Na mokro					↘ ●	●					

WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

■FUNKCJE POSZCZEGÓLNYCH KRAWĘDZI SKRAWAJĄCYCH PODCZAS FREZOWANIA PŁASZCZYZN

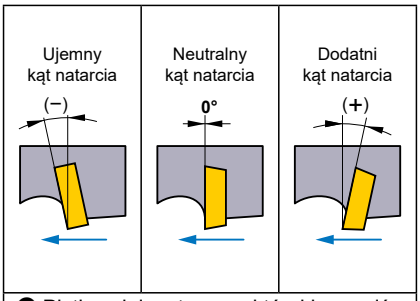


Poszczególne krawędzie skrawające we frezowaniu płaszczyzn

Rodzaj kąta	Symbol literowy	Funkcja	Wpływ
Osiowy kąt natarcia	GAMP	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	**Dodatni** : Doskonała skrawność.
Promieniowy kąt natarcia	GAMF	Decyduje o ostrości krawędzi skrawającej.	**Ujemny** : Doskonałe odprowadzanie wióra.
Kąt przystawienia	KAPR	Decyduje o grubości wióra.	**Małe** : Cienki wiór i słabe uderzenia. Duża siła odporu.
Rzeczywisty kąt natarcia	GAMO	Decyduje o rzeczywistej ostrości krawędzi skrawającej.	**Dodatni (duży)** : Doskonała skrawność. Minimalne narosty. **Ujemny (duży)** : Słaba skrawność. Silna krawędź skrawająca.
Pochylenie krawędzi skrawającej	LAMS	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	**Dodatni (duży)** : Doskonałe odprowadzanie wióra. Niska wytrzymałość krawędzi skrawającej.

■STANDARDOWE KSZTAŁTY PŁYTEK WIELOOSTRZOWYCH

● Dodatni i ujemny kąt natarcia

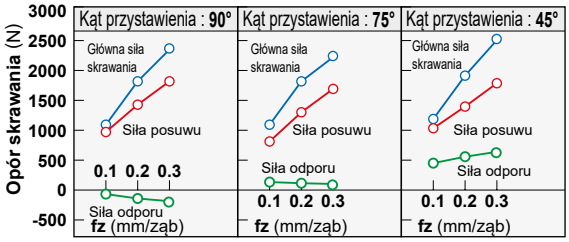


- Płytkę wieloostrzową, której krawędź skrawająca przoduje nazywamy płytką o dodatnim kącie natarcia.
- Płytkę wieloostrzową, której krawędź skrawająca pozostaje z tyłu nazywamy płytką o ujemnym kącie natarcia.

● Znormalizowany kształt krawędzi skrawającej

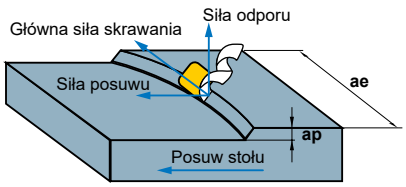
Standardowe kombinacje krawędzi skrawającej		(+) Osiowy kąt natarcia Promieniowy kąt natarcia (+) Podwójnie pozytywna (DP)	(−) Osiowy kąt natarcia Promieniowy kąt natarcia (−) Podwójnie negatywna (DN)	(+) Osiowy kąt natarcia Promieniowy kąt natarcia (−) Płytka negatywno / pozytywna (NP)
Osiowy kąt natarcia (GAMP)		Dodatni (+)	Ujemny (−)	Dodatni (+)
Promieniowy kąt natarcia (GAMF)		Dodatni (+)	Ujemny (−)	Ujemny (−)
Typ płytki		Płytka pozytywna (używana tylko z jednej strony)	Płytka negatywna (używana z obu stron)	Płytka pozytywna (używana tylko z jednej strony)
Materiał przedmiotu obrabianego	**Stal**	●	–	●
	Żeliwo	–	●	●
	Stopy aluminium	●	–	–
	Materiały trudnoobrabialne	●	–	●

■KĄT PRZYSTAWIENIA (KAPR) A SKRAWNOŚĆ



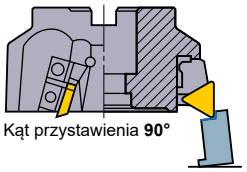
Materiał obrabiany : **DIN 41CrMo4 (281HB)**
Narzędzie : **ø125mm** Jedna płytka wieloostrzowa
Parametry skrawania : **Vc=125.6m/min ap=4mm ae=110mm**

Porównanie oporu skrawania dla płytek o różnych kształtach

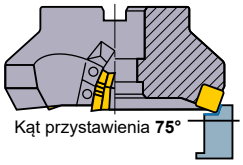


Trzy składowe oporu skrawania podczas frezowania

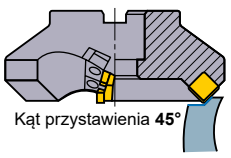
Kąt przystawienia 90° Siła odporu w kierunku ujemnym. Powoduje unoszenie przedmiotu obrabianego, gdy sztywność zamocowania jest mała.


Kąt przystawienia **90°**

Kąt przystawienia 75° Kąt przystawienia 75° zaleca się do frezowania płaszczyzn przedmiotów obrabianych o małej sztywności.


Kąt przystawienia **75°**

Kąt przystawienia 45° Największa jest siła odporu. Zginanie cienkich przedmiotów obrabianych i spadek dokładności obróbki.
*Zapobiega wykruszeniom krawędzi skrawającej podczas obróbki żeliwa.


Kąt przystawienia **45°**

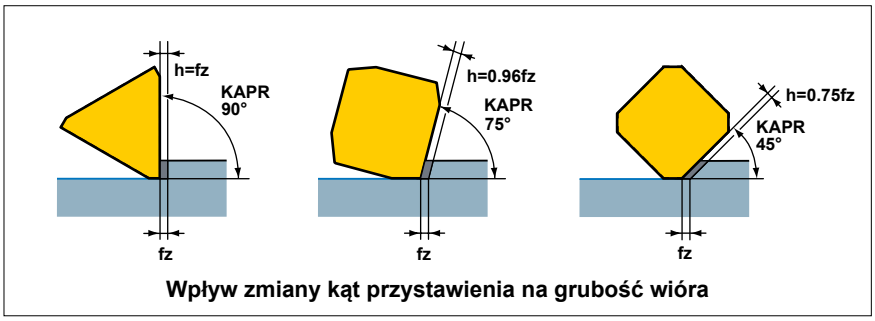
* Główna siła skrawania : Siła jest skierowana przeciwnie do kierunku obrotów freza.
* Siła odporu : Siła, która działa w kierunku osiowym.
* Siła posuwu : Siła działa w kierunku posuwu i jest spowodowana posuwem stołu.

WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

■KĄT PRZYSTAWIENIA A ŻYWOTNOŚĆ NARZĘDZIA

●Kąt przystawienia a grubość wióra

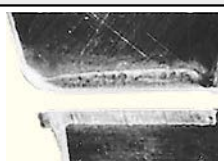
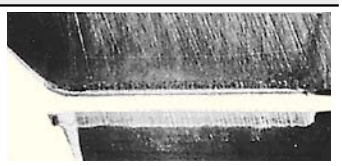
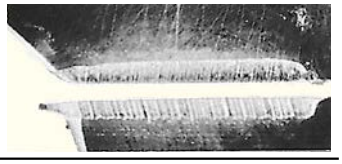
Przy stałej głębokości skrawania i posuwie na ząb fz zmniejszanie kąta przystawienia (KAPR) powoduje zmniejszenie grubości wióra (h) (dla KAPR równego 45° grubość wióra wynosi ok. 75% grubości wióra dla KAPR równego 90°). Dlatego wzrost KAPR powoduje zmniejszenie oporów skrawania i zwiększenie trwałości narzędzia. Należy jednak pamiętać, że zbyt duża grubość wióra może powodować wzrost oporów skrawania i drgania a w rezultacie skrócenie trwałości freza.



Wpływ zmiany kąt przystawienia na grubość wióra

●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° i 45° wyraźnie widać, że dla kąta przystawienia 90° 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 pękania.

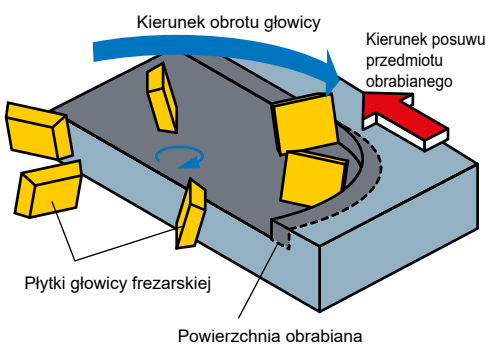
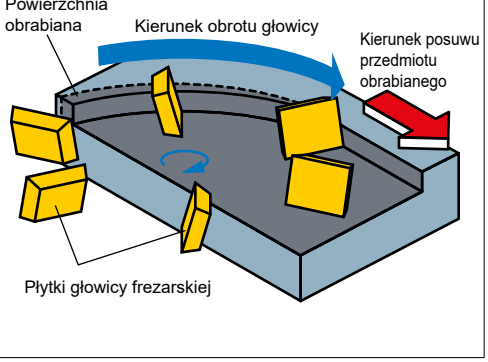
	Kąt przystawienia **90°**	Kąt przystawienia **75°**	Kąt przystawienia **45°**
Vc=100m/min Tc=69min			
Vc=125m/min Tc=55min			
Vc=160m/min Tc=31min			

Materiał obrabiany : **Stal stopowa (287HB)**
Narzędzie : **DC=125mm**
Płytka : **M20** Węglik spiekany
Parametry skrawania : **ap=3.0mm**
ae=110m
fz=0.2mm/ząb

Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

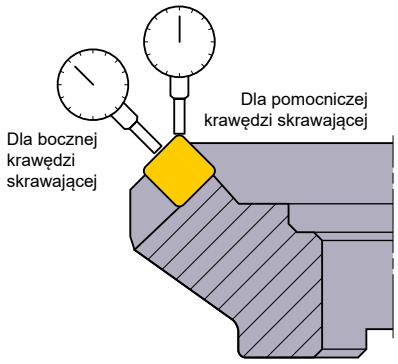
■FREZOWANIE WSPÓŁBIEŻNE I PRZECIWBIEŻNE

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.

Frezowanie przeciwbieżne	Frezowanie współbieżne
	

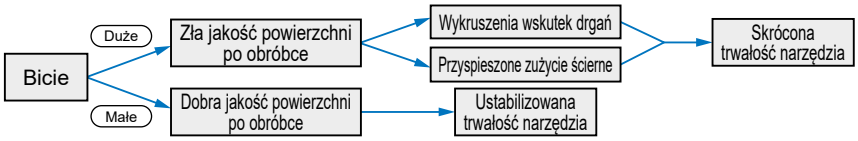
■POWIERZCHNIA PO OBRÓBCE

● Bicie krawędzi skrawającej

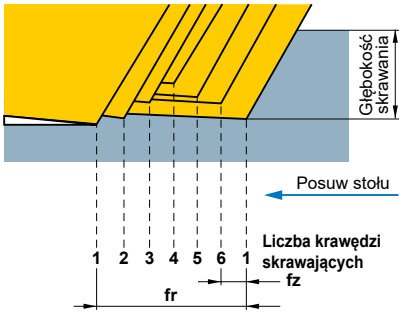


Bicie krawędzi skrawającej a tolerancja podczas frezowania płaszczyzn

Tolerancja bicia krawędzi skrawającej płytek wieloostrzowych zamocowanych w korpusie freza wpływa na dokładność powierzchni po obróbce oraz na trwałość narzędzia.



● Niższa chropowatość powierzchni po obróbce



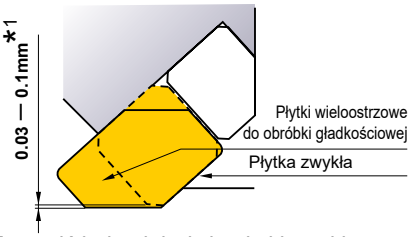
fz : Posuw na ząb
fr : Posuw na obrót

Bicie pomocniczej krawędzi skrawającej a jakość powierzchni po obróbce

Szerokość pomocniczej krawędzi skrawającej płytek produkcji Mitsubishi Materials' wynosi 1.4 mm. Jeżeli pomocnicza krawędź skrawająca jest ustawiona równolegle do czołowej powierzchni freza, teoretyczna dokładność powierzchni po obróbce powinna być utrzymana nawet wtedy, gdy tolerancja bicia jest szeroka.

Zadanie	Zalecenia
· Bicie krawędzi skrawającej. · Pochylenie pomocniczej krawędzi skrawającej. · Tolerancja wykonania korpusu freza. · Tolerancja wykonania części zamiennych. · Tworzenie się narostu, drgania, karbowanie powierzchni.	Zastosować płytki do obróbki gładkościowej

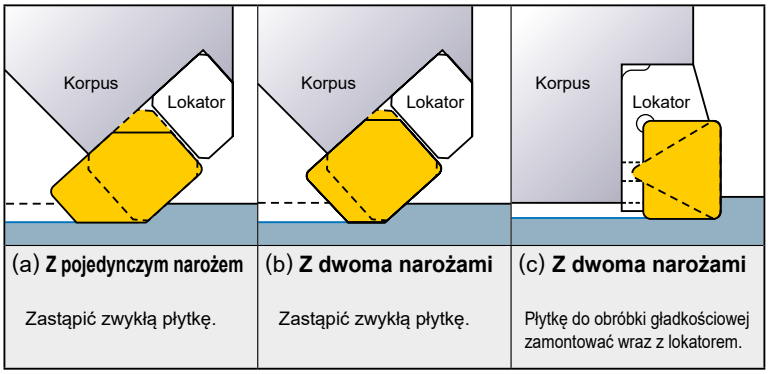
* Do obróbki powierzchni obrabianych zwykłymi płytkami w celu uzyskania gładkiej powierzchni.



· Zastąpić jedną lub dwie płytki zwykłe płytkami wygładzającymi.
· Płytki wygładzające mają wystawać 0.03—0.1mm poza poziom ustawienia płytek zwykłych.

*1. Wartość ta zależy od kombinacji krawędzi skrawającej i płytki.

● 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 wygładzającej, 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.

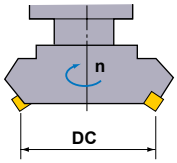
OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZOWANIA PŁASZCZYZN

■PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Vc)

$$Vc = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} \ (m/min)$$

Vc (m/min) : Prędkość skrawania **DC (mm)** : Średnica freza
π (3.14) : Pi **n (min^{-1})** : Obroty wrzeciona

*Aby otrzymać wymiar w metrach, należy wymiar w milimetrach podzielić przez 1000.



(Przykład) Ile wynosi prędkość skrawania, gdy prędkość obrotowa wynosi 350min^{-1} a średnica zewnętrzna wynosi ϕ125 ?

(Odpowiedź) Podstawiamy do wzoru π=3.14, DC=125, n=350.

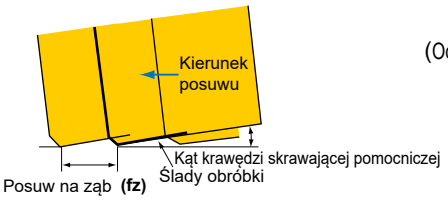
$$Vc = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 125 \times 350}{1000} = 137.4 m/min$$

Prędkość skrawania wynosi 137.4m/min.

■POSUW NA ZĄB (fz)

$$fz = \frac{Vf}{z \cdot n} \ (mm/ząb)$$

fz (mm/ząb) : Posuw na ząb **z** : Liczba płytek
Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę.
n (min^{-1}) : Obroty wrzeciona (Posuw na obrót **f = z x fz**)



(Przykład) Jaki jest posuw na ząb, gdy prędkość obrotowa wrzeciona wynosi 500min^{-1}, liczba płytek wynosi 10 a posuw stołu 500mm/min ?

(Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

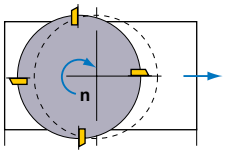
$$fz = \frac{Vf}{z \times n} = \frac{500}{10 \times 500} = 0.1 mm/ząb$$

Odpowiedź : 0.1mm/ząb.

■POSUW STOŁU (Vf)

$$Vf = fz \cdot z \cdot n \ (mm/min)$$

Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę. **z** : Liczba płytek
fz (mm/ząb) : Posuw na ząb
n (min^{-1}) : Obroty wrzeciona



(Przykład) Jaki jest posuw stołu, gdy posuw na ząb wynosi 0.1 mm/ząb, liczba płytek wynosi 10 a obroty wrzeciona 500min^{-1}?

(Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

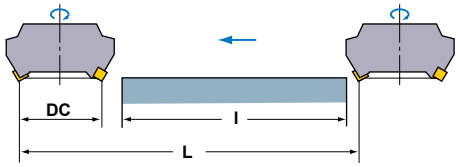
Vf = fz×z×n = 0.1×10×500 = 500mm/min

Posuw stołu wynosi 500mm/min.

■CZAS SKRAWANIA (Tc)

$$Tc = \frac{L}{Vf} \ (min)$$

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^{-1})

(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.

$$Tc = \frac{500}{800} = 0.625 \ (min)$$

0.625×60=37.5 s. Odpowiedź: czas obróbki wynosi 37.5 s

■ZAPOTRZEBOWANIE MOCY (Pc)

$$Pc = \frac{ap \cdot ae \cdot Vf \cdot Kc}{60 \times 10^6 \times \eta}$$

Pc (kW)	: Zapotrzebowanie mocy	**ap (mm)**	: Głębokość skrawania
ae (mm)	: Szerokość skrawania	**Vf (mm/min)**	: Posuw stołu na minutę.
Kc (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.

$$n = \frac{1000Vc}{\pi DC} = \frac{1000 \times 80}{3.14 \times 250} = 101.91 min^{-1}$$

Posuw na ząb $$fz = \frac{Vf}{z \times n} = \frac{280}{12 \times 101.9} = 0.228 mm/ząb$$

Podstawiamy opór właściwy skrawania do wzoru.

$$Pc = \frac{2 \times 80 \times 280 \times 1800}{60 \times 10^6 \times 0.8} = 1.68\ kW$$

● Kc

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa) i twardość	Opór właściwy skrawania Kc (MPa)				
		0.1mm/ząb	0.2mm/ząb	0.3mm/ząb	0.4mm/ząb	0.6mm/ząb
Stal konstrukcyjna	**520**	2200	1950	1820	1700	1580
Stal stopowa	**620**	1980	1800	1730	1600	1570
Stal hartowana	**720**	2520	2200	2040	1850	1740
Stal narzędziowa	**670**	1980	1800	1730	1700	1600
Stal narzędziowa	**770**	2030	1800	1750	1700	1580
Stal chromowo-manganowa	**770**	2300	2000	1880	1750	1660
Stal chromowo-manganowa	**630**	2750	2300	2060	1800	1780
Stal chromowo-molibdenowa	**730**	2540	2250	2140	2000	1800
Stal chromowo-molibdenowa	**600**	2180	2000	1860	1800	1670
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	**940**	2000	1800	1680	1600	1500
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	**352HB**	2100	1900	1760	1700	1530
Austenityczna stal nierdzewna	**155HB**	2030	1970	1900	1770	1710
Żeliwo	**520**	2800	2500	2320	2200	2040
Żeliwo sferoidalne (GGG)	**46HRC**	3000	2700	2500	2400	2200
Żeliwo perlityczne ("meehanite")	**360**	2180	2000	1750	1600	1470
Żeliwo szare	**200HB**	1750	1400	1240	1050	970
Mosiądz	**500**	1150	950	800	700	630
Stopy lekkie (Al-Mg)	**160**	580	480	400	350	320
Stopy lekkie (Al-Si)	**200**	700	600	490	450	390
Stopy lekkie (Al-Zn-Mg-Cu)	**570**	880	840	840	810	720

ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE)

Zadanie / Przyczyny	Zalecenie	Dobór materiału płytki	Parametry skrawania									Kształt i konstrukcja narzędzia						Obrabiarka, zamocowanie narzędzia						
		Narzędzie powlekane	Prędkość skrawania (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Posuw (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Głębokość skrawania (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	↙ Posuw wgłębny narzędzia (Zmniejszyć)	Frezowanie współbieżne	Zastosować nadmuch powietrza	Chłodziwo: Zwiększyć ilość chłodziwa	Chłodziwo: Nie używać chłodziwa wodorozcieńczalnego	Chłodziwo: Ustalić, czy stosować obróbkę na sucho, czy na mokro	Kąt pochylenia rowka wiórowego (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Liczba płytek (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Kąt wgłębienia czołowej krawędzi skrawającej (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Średnica freza (Zwiększyć ↗ / Zmniejszyć ↘)	Sztywność freza	Powiększyć kieszenie wiórowe	Skrócić wysięg narzędzia	Zwiększyć dokładność montażu narzędzia	Zastosować dokładniejszy uchwyt	Przegląd i wymiana tulei zaciskowej	Zwiększyć siłę zamocowania uchwytu samocentrującego	Zwiększyć sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego
Zmniejszenie żywotności narzędzia	Duże zużycie pomocniczej krawędzi skrawającej	Zastosowano frez niepokrywany																					
		Za mała liczba krawędzi skrawających											● ↗										
		Nieodpowiednie parametry skrawania	● ↘							●													
		Zastosowano frezowanie przeciwbieżne					Frezowanie współbieżne																
	Duże wykruszenia	Nieodpowiednie parametry skrawania																					
		Krucha krawędź skrawająca															●						
		Za mała siła mocowania																			●	●	
		Niska sztywność zamocowania																	●	●	●	●	●	●
	Złamanie freza podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania			● ↘																		
		Za mała sztywność freza														● ↗	●						
		Za duży wysięg freza			● ↘														●				
		Zakleszczanie się wióra							●									●					
Złe wykończenie powierzchni	Drgania podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania	● ↘	● ↘																			
		Za mała sztywność freza										● ↗	● ↗		● ↗	●							
		Niska sztywność zamocowania																	●	●	●	●	●	●
	Nieodpowiednia gładkość powierzchni bocznej	Duże zużycie krawędzi skrawającej	●																				
		Nieodpowiednie parametry skrawania	● ↘		● ↘																		
		Gromadzenie się wióra						●	●		Na mokro ●												
	Nieodpowiednia gładkość powierzchni czołowych	Pomocnicza krawędź skrawająca nie jest wklęsła		● ↘	● ↘									● ↗									
		Za duży posuw wgłębny				● ↘																	
	Nieprostopadłość	Duże zużycie krawędzi skrawającej	●																				
		Nieodpowiednie parametry skrawania		● ↘	● ↘																		
		Za niska sztywność freza										● ↗	● ↗		● ↗	●							
	Nieodpowiednia dokładność wymiarowa	Nieodpowiednie parametry skrawania	● ↘	● ↘	● ↘																		
		Niska sztywność zamocowania																	●	●	●	●	●	●
Tworzenie się zadziorów, wykruszeń, itp.	Zadziory i wykruszenia	Nieodpowiednie parametry skrawania		● ↘	● ↘																		
		Za duży kąt pochylenia rowka wiórowego										● ↘											
	Szybkie tworzenie się zadziorów	Powstawanie karbów	●																				
		Nieodpowiednie parametry skrawania	● ↘	● ↗																			
Złe odprowadzanie wióra	Gromadzenie się wióra.	Za duża wydajność skrawania		● ↘	● ↘																		
		Brak rowka wiórowego											● ↘					●					

Notatki

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	C50	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	–	–	–	X165CrMoW12KU	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	0Cr17Ni11Mo2
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	0Cr27Ni12Mo3
1.4436	–	316S13	–	Z6CND18-12-03	X8CrNiMo1713	–	2343, 2347	–	316	–
1.4438	X2CrNiMo1816	317S12	–	Z2CND19.15	X2CrNiMo1816	–	2367	SUS317L	317L	00Cr19Ni13Mo
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 1.4504	–	316S111	–	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712	–	–	–	17-7PH	–
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	FGS 70-2	07 37-01	FCD700	100-70-03	QT700-18

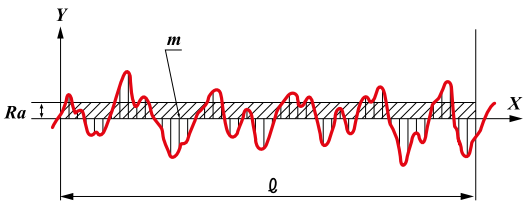
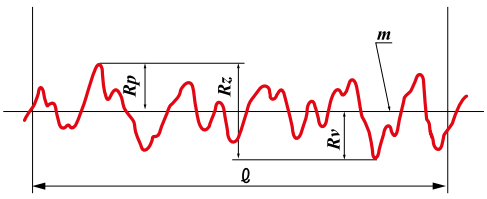
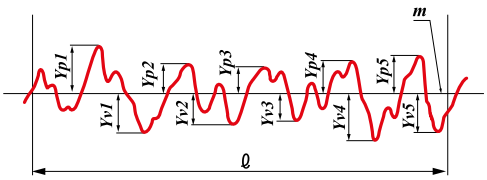
■ŻELIWO CIĄGLIWE (GT)

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)
Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości	**Ra**	**Ra oznacza wartość obliczoną z poniższego wzoru i wyrażoną w mikrometrach (μm), 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 y=f(x):** $Ra=\frac{1}{\ell}\int_0^{\ell}\lvert f(x)\rvert dx$	
Maks. wysokość nierówności	**Rz**	**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 (μm).** **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).** $Rz=R_P+Rv$	
Chropowatość według dziesięciu punktów profilu	**RZJIS**	**Rz oznacza się jako średnią arytmetyczną wartości bezwzględnych wysokości pięciu najwyższych wzniesień (Yp) i głębokości pięciu najniższych wgłębień (Yv) profilu chropowatości mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej, w przedziale odcinka elementarnego, wyrażoną w mikrometrach (μm).** $RzJIS=\frac{(Yp1+Yp2+Yp3+Yp4+Yp5)+(Yv1+Yv2+Yv3+Yv4+Yv5)}{5}$	 $Yp1,Yp2,Yp3,Yp4,Yp5$:Wysokości pięciu najwyższych wzniesień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego o długości l. $Yv1,Yv2,Yv3,Yv4,Yv5$:Wysokości pięciu najniższych wgłębień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego l.

■ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ŚREDNIM ARYTMETYCZNYM ODCHYLENIEM PROFILU CHROPOWATOŚCI (Ra) A POMIARAMI KONWENCJONALNYMI (DANE PORÓWNAWCZE)

Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości **Ra**		Maksymalna wysokość nierówności **Rz**	Chropowatość według dziesięciu punktów profilu **RZJIS**	Odcinek elementarny dla pomiarów **Rz • RZJIS** l (mm)	Oznakowanie chropowatości
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	0.25	0.1 s	0.1 z		
0.05 a		0.2 s	0.2 z	0.25	
0.1 a	0.8	0.4 s	0.4 z		
0.2 a		0.8 s	0.8 z	0.8	
0.4 a		1.6 s	1.6 z		▽▽▽
0.8 a		3.2 s	3.2 z		
1.6 a		6.3 s	6.3 z		
3.2 a	2.5	12.5 s	12.5 z	2.5	▽▽
6.3 a		25 s	25 z		
12.5 a	8	50 s	50 z		▽
25 a		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), kulka o średnicy 10mm,nacisk : 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore'a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu)
Znormalizowany wgłębnik w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Wgłębnik diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Wgłębnik diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Wgłębnik diamentowy		MPa
		(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	
—	—	940	85.6	—	68.0	76.9	97	—
—	—	920	85.3	—	67.5	76.5	96	—
—	—	900	85.0	—	67.0	76.1	95	—
—	(767)	880	84.7	—	66.4	75.7	93	—
—	(757)	860	84.4	—	65.9	75.3	92	—
—	(745)	840	84.1	—	65.3	74.8	91	—
—	(733)	820	83.8	—	64.7	74.3	90	—
—	(722)	800	83.4	—	64.0	73.8	88	—
—	(712)	—	—	—	—	—	—	—
—	(710)	780	83.0	—	63.3	73.3	87	—
—	(698)	760	82.6	—	62.5	72.6	86	—
—	(684)	740	82.2	—	61.8	72.1	—	—
—	(682)	737	82.2	—	61.7	72.0	84	—
—	(670)	720	81.8	—	61.0	71.5	83	—
—	(656)	700	81.3	—	60.1	70.8	—	—
—	(653)	697	81.2	—	60.0	70.7	81	—
—	(647)	690	81.1	—	59.7	70.5	—	—
—	(638)	680	80.8	—	59.2	70.1	80	—
—	630	670	80.6	—	58.8	69.8	—	—
—	627	667	80.5	—	58.7	69.7	79	—
—	—	677	80.7	—	59.1	70.0	—	—
—	601	640	79.8	—	57.3	68.7	77	—
—	—	640	79.8	—	57.3	68.7	—	—
—	578	615	79.1	—	56.0	67.7	75	—
—	—	607	78.8	—	55.6	67.4	—	—
—	555	591	78.4	—	54.7	66.7	73	2055
—	—	579	78.0	—	54.0	66.1	—	2015
—	534	569	77.8	—	53.5	65.8	71	1985
—	—	533	77.1	—	52.5	65.0	—	1915
—	514	547	76.9	—	52.1	64.7	70	1890
(495)	—	539	76.7	—	51.6	64.3	—	1855
—	—	530	76.4	—	51.1	63.9	—	1825
	495	528	76.3	—	51.0	63.8	68	1820
(477)	—	516	75.9	—	50.3	63.2	—	1780
—	—	508	75.6	—	49.6	62.7	—	1740
	477	508	75.6	—	49.6	62.7	66	1740
(461)	—	495	75.1	—	48.8	61.9	—	1680
—	—	491	74.9	—	48.5	61.7	—	1670
	461	491	74.9	—	48.5	61.7	65	1670
444	—	474	74.3	—	47.2	61.0	—	1595
—	—	472	74.2	—	47.1	60.8	—	1585
—	444	472	74.2	—	47.1	60.8	63	1585

Twardość Brinella (HB), kulka o średnicy 10mm,nacisk : 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore'a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu)
Znormalizowany wgłębnik w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Wgłębnik diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Wgłębnik diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Wgłębnik diamentowy		MPa
		(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	
429	429	455	73.4	—	45.7	59.7	61	1510
415	415	440	72.8	—	44.5	58.8	59	1460
401	401	425	72.0	—	43.1	57.8	58	1390
388	388	410	71.4	—	41.8	56.8	56	1330
375	375	396	70.6	—	40.4	55.7	54	1270
363	363	383	70.0	—	39.1	54.6	52	1220
352	352	372	69.3	(110.0)	37.9	53.8	51	1180
341	341	360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	50	1130
331	331	350	68.1	(108.5)	35.5	51.9	48	1095
321	321	339	67.5	(108.0)	34.3	51.0	47	1060
311	311	328	66.9	(107.5)	33.1	50.0	46	1025
302	302	319	66.3	(107.0)	32.1	49.3	45	1005
293	293	309	65.7	(106.0)	30.9	48.3	43	970
285	285	301	65.3	(105.5)	29.9	47.6	—	950
277	277	292	64.6	(104.5)	28.8	46.7	41	925
269	269	284	64.1	(104.0)	27.6	45.9	40	895
262	262	276	63.6	(103.0)	26.6	45.0	39	875
255	255	269	63.0	(102.0)	25.4	44.2	38	850
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
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
223	223	234	—	97.3	(18.8)	—	—	—
217	217	228	—	96.4	(17.5)	—	33	725
212	212	222	—	95.5	(16.0)	—	—	705
207	207	218	—	94.6	(15.2)	—	32	690
201	201	212	—	93.8	(13.8)	—	31	675
197	197	207	—	92.8	(12.7)	—	30	655
192	192	202	—	91.9	(11.5)	—	29	640
187	187	196	—	90.7	(10.0)	—	—	620
183	183	192	—	90.0	(9.0)	—	28	615
179	179	188	—	89.0	(8.0)	—	27	600
174	174	182	—	87.8	(6.4)	—	—	585
170	170	178	—	86.8	(5.4)	—	26	570
167	167	175	—	86.0	(4.4)	—	—	560
163	163	171	—	85.0	(3.3)	—	25	545
156	156	163	—	82.9	(0.9)	—	—	525
149	149	156	—	80.8	—	—	23	505
143	143	150	—	78.7	—	—	22	490
137	137	143	—	76.4	—	—	21	460
131	131	137	—	74.0	—	—	—	450
126	126	132	—	72.0	—	—	20	435
121	121	127	—	69.8	—	—	19	415
116	116	122	—	67.6	—	—	18	400
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^2

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.

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 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0
3	6	+188 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0
14	18																
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0
24	30																
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+9	+9	0	0
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+19	+30
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150	+100	+100	+100	+60	+60	+60	+30	+30	+30	+10	+10	0	0
80	100	+360 +220	+257 +170	+310 +170	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+22	+35
100	120	+380 +240	+267 +180	+320 +180	+120	+120	+120	+72	+72	+72	+36	+36	+36	+12	+12	0	0
120	140	+420 +260	+300 +200	+360 +200													
140	160	+440 +280	+310 +210	+370 +210	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0
160	180	+470 +310	+330 +230	+390 +230													
180	200	+525 +340	+355 +240	+425 +240													
200	225	+565 +380	+375 +260	+445 +260	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0
225	250	+605 +420	+395 +280	+465 +280													
250	280	+690 +480	+430 +300	+510 +300	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+32	+52
280	315	+750 +540	+460 +330	+540 +330	+190	+190	+190	+110	+110	+110	+56	+56	+56	+17	+17	0	0
315	355	+830 +600	+500 +360	+590 +360	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+36	+57
355	400	+910 +680	+540 +400	+630 +400	+210	+210	+210	+125	+125	+125	+62	+62	+62	+18	+18	0	0
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690 +440	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+40	+63
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730 +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.

Jednostka : μm

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	±3	±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	±4	±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	±4.5	±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	±5.5	±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 −38 −56
+33 0	+52 0	+84 0	±6.5	±10	+2 −11	+6 −15	−4 −17	0 −21	−11 −24	−7 −28	−18 −31	−14 −35	−20 −41	−27 −48	— −33 −54	−33 −54 −40 −61	−46 −67 −56 −77
+39 0	+62 0	+100 0	±8	±12	+3 −13	+7 −18	−4 −20	0 −25	−12 −28	−8 −33	−21 −37	−17 −42	−25 −50	−34 −59	−39 −64 −45 −70	−51 −76 −61 −86	—
+46 0	+74 0	+120 0	±9.5	±15	+4 −15	+9 −21	−5 −24	0 −30	−14 −33	−9 −39	−26 −45	−21 −51	−30 −60 −32 −62	−42 −72 −48 −78	−55 −85 −64 −94	−76 −106 −91 −121	—
+54 0	+87 0	+140 0	±11	±17	+4 −18	+10 −25	−6 −28	0 −35	−16 −38	−10 −45	−30 −52	−24 −59	−38 −73 −41 −76	−58 −93 −66 −101	−78 −113 −91 −126	−111 −146 −131 −166	—
+63 0	+100 0	+160 0	±12.5	±20	+4 −21	+12 −28	−8 −33	0 −40	−20 −45	−12 −52	−36 −61	−28 −68	−48 −88 −50 −90 −53 −93	−77 −117 −85 −125 −93 −133	−107 −147 −119 −159 −131 −171	—	—
+72 0	+115 0	+185 0	±14.5	±23	+5 −24	+13 −33	−8 −37	0 −46	−22 −51	−14 −60	−41 −70	−33 −79	−60 −106 −63 −109 −67 −113	−105 −151 −113 −159 −123 −169	—	—	—
+81 0	+130 0	+210 0	±16	±26	+5 −27	+16 −36	−9 −41	0 −52	−25 −57	−14 −66	−47 −79	−36 −88	−74 −126 −78 −130	—	—	—	—
+89 0	+140 0	+230 0	±18	±28	+7 −29	+17 −40	−10 −46	0 −57	−26 −62	−16 −73	−51 −87	−41 −98	−87 −144 −93 −150	—	—	—	—
+97 0	+155 0	+250 0	±20	±31	+8 −32	+18 −45	−10 −50	0 −63	−27 −67	−17 −80	−55 −95	−45 −108	−103 −166 −109 −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 −165	−60 −85	−20 −34	−20 −45	−14 −24	−14 −28	−14 −39	−6 −12	−6 −16	−6 −20	−2 −6	−2 −8	0 −4	0 −6	0 −10
3	6	−140 −170	−70 −100	−30 −48	−30 −60	−20 −32	−20 −38	−20 −50	−10 −18	−10 −22	−10 −28	−4 −9	−4 −12	0 −5	0 −8	0 −12
6	10	−150 −186	−80 −116	−40 −62	−40 −76	−25 −40	−25 −47	−25 −61	−13 −22	−13 −28	−13 −35	−5 −11	−5 −14	0 −6	0 −9	0 −15
10	14	−150 −193	−95 −138	−50 −77	−50 −93	−32 −50	−32 −59	−32 −75	−16 −27	−16 −34	−16 −43	−6 −14	−6 −17	0 −8	0 −11	0 −18
14	18															
18	24	−160 −212	−110 −162	−65 −98	−65 −117	−40 −61	−40 −73	−40 −92	−20 −33	−20 −41	−20 −53	−7 −16	−7 −20	0 −9	0 −13	0 −21
24	30															
30	40	−170 −232	−120 −182	−80 −119	−80 −142	−50 −75	−50 −89	−50 −112	−25 −41	−25 −50	−25 −64	−9 −20	−9 −25	0 −11	0 −16	0 −25
40	50	−180 −242	−130 −192													
50	65	−190 −264	−140 −214	−100 −146	−100 −174	−60 −90	−60 −106	−60 −134	−30 −49	−30 −60	−30 −76	−10 −23	−10 −29	0 −13	0 −19	0 −30
65	80	−200 −274	−150 −224													
80	100	−220 −307	−170 −257	−120 −174	−120 −207	−72 −107	−72 −126	−72 −159	−36 −58	−36 −71	−36 −90	−12 −27	−12 −34	0 −15	0 −22	0 −35
100	120	−240 −327	−180 −267													
120	140	−260 −360	−200 −300	−145 −208	−145 −245	−85 −125	−85 −148	−85 −185	−43 −68	−43 −83	−43 −106	−14 −32	−14 −39	0 −18	0 −25	0 −40
140	160	−280 −380	−210 −310													
160	180	−310 −410	−230 −330													
180	200	−340 −455	−240 −355	−170 −242	−170 −285	−100 −146	−100 −172	−100 −215	−50 −79	−50 −96	−50 −122	−15 −35	−15 −44	0 −20	0 −29	0 −46
200	225	−380 −495	−260 −375													
225	250	−420 −535	−280 −395													
250	280	−480 −610	−300 −430	−190 −271	−190 −320	−110 −162	−110 −191	−110 −240	−56 −88	−56 −108	−56 −137	−17 −40	−17 −49	0 −23	0 −32	0 −52
280	315	−540 −670	−330 −460													
315	355	−600 −740	−360 −500	−210 −299	−210 −350	−125 −182	−125 −214	−125 −265	−62 −98	−62 −119	−62 −151	−18 −43	−18 −54	0 −25	0 −36	0 −57
355	400	−680 −820	−400 −540													
400	450	−760 −915	−440 −595	−230 −327	−230 −385	−135 −198	−135 −232	−135 −290	−68 −108	−68 −131	−68 −165	−20 −47	−20 −60	0 −27	0 −40	0 −63
450	500	−840 −995	−480 −635													

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

Jednostka : μm

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	±2	±3	±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	±2.5	±4	±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	±3	±4.5	±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	±4	±5.5	±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	±4.5	±6.5	±10	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	— +54 +41	+54 +41 +61 +48	+67 +54 +77 +64
0 −39	0 −62	±5.5	±8	±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	±6.5	±9.5	±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	±7.5	±11	±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	±9	±12.5	±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	±10	±14.5	±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	±11.5	±16	±26	+27 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94 +130 +98	—	—	—	—
0 −89	0 −140	±12.5	±18	±28	+29 +4	+40 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108 +150 +114	—	—	—	—
0 −97	0 −155	±13.5	±20	±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^2	atm	mmH$_2$O	mmHg lub Torr
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
1×10^{3}	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	1.01972×10^{-2}	9.86923×10^{-3}	1.01972×10^{2}	7.50062
1×10^{6}	1×10^{3}	1	1×10	1.01972×10	9.86923	1.01972×10^{5}	7.50062×10^{3}
1×10^{5}	1×10^{2}	1×10^{-1}	1	1.01972	9.86923×10^{-1}	1.01972×10^{4}	7.50062×10^{2}
9.80665×10^{4}	9.80665×10	9.80665×10^{-2}	9.80665×10^{-1}	1	9.67841×10^{-1}	1×10^{4}	7.35559×10^{2}
1.01325×10^{5}	1.01325×10^{2}	1.01325×10^{-1}	1.01325	1.03323	1	1.03323×10^{4}	7.60000×10^{2}
9.80665	9.80665×10^{-3}	9.80665×10^{-6}	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	1	7.35559×10^{-2}
1.33322×10^{2}	1.33322×10^{-1}	1.33322×10^{-4}	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m^2

●Siła

N	dyn	kgf
1	1×10^{5}	1.01972×10^{-1}
1×10^{-5}	1	1.01972×10^{-6}
9.80665	9.80665×10^{5}	1

●Naprężenie

Pa	**MPa** lub **N/mm^2**	kgf/mm^2	kgf/cm^2
1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}
1×10^{6}	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10
9.80665×10^{6}	9.80665	1	1×10^{2}
9.80665×10^{4}	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m^2

●Praca / Energia / Ciepło

J	kW•h	kgf•m	kcal
1	2.77778×10^{-7}	1.01972×10^{-1}	2.38889×10^{-4}
3.600×10^{6}	1	3.67098×10^{5}	8.6000×10^{2}
9.80665	2.72407×10^{-6}	1	2.34270×10^{-3}
4.18605×10^{3}	1.16279×10^{-3}	4.26858×10^{2}	1

Uwaga 1) 1J=1W•s, 1J=1N•m
1cal=4.18605J
(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

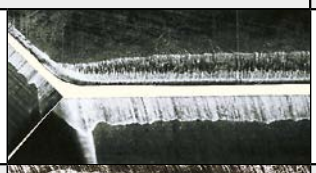
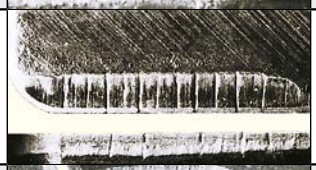
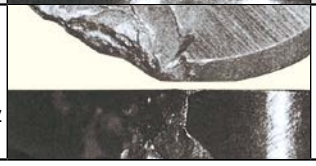
●Moc (Strumień energii / Siłą napędowa) / Strumień ciepła

W	kgf•m/s	PS	kcal/h
1	1.01972×10^{-1}	1.35962×10^{-3}	8.6000×10^{-1}
9.80665	1	1.33333×10^{-2}	8.43371
7.355×10^{2}	7.5×10	1	6.32529×10^{2}
1.16279	1.18572×10^{-1}	1.58095×10^{-3}	1

Uwaga 1) 1W=1J/s, PS:Koń mechaniczny (francuski)
1PS=0.7355kW
1cal=4.18605J
(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

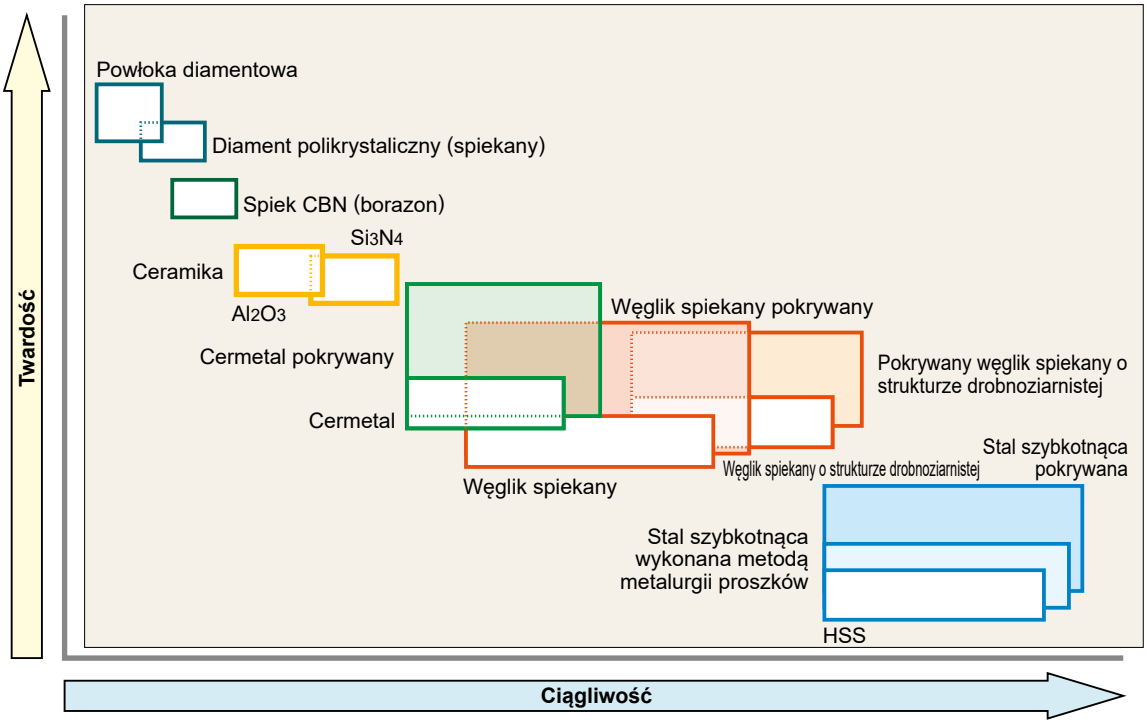
ZUŻYCIE I USZKODZENIA NARZĘDZI

PRZYCZYNY I ZALECENIA

Kształt uszkodzenia narzędzia		Przyczyna	Zalecenia
Zużycie ścierne na powierzchni przyłożenia		• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Za mały kąt przyłożenia. • Posuw jest za mały.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zwiększyć kąt przyłożenia. • Zwiększenie posuwu.
Kratery		• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Posuw jest za duży.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zmniejszyć posuw.
Wykruszenia		• Narzędzie jest za twarde. • Posuw jest za duży. • Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej. • Brak sztywności chwytu, oprawki.	• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości. • Zmniejszyć posuw. • Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.) • Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.
Pęknięcia		• Narzędzie jest za twarde. • Posuw jest za duży. • Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej. • Brak sztywności chwytu, oprawki.	• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości. • Zmniejszyć posuw. • Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.) • Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.
Odkształcenia plastyczne		• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Zbyt duża głębokość skrawania i zbyt duży posuw. • Zbyt wysoka temperatura podczas obróbki.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zmniejszyć głębokość skrawania i posuw. • Wybrać gatunek o większej przewodności cieplnej.
Tworzenie się narostu		• Za niska prędkość skrawania. • Nieostra krawędź skrawająca. • Nieodpowiedni gatunek materiału.	• Zwiększyć prędkość skrawania. (Dla stali Ck45 wg DIN prędkość skrawania wynosi 80m/min). • Zwiększyć kąt natarcia. • Wybrać gatunek o małym pokrewieństwie. (węglik pokrywany, Cermetal)
Pęknięcia cieplne		• Rozszerzanie się lub skurcz cieplny krawędzi skrawającej. • Narzędzie jest za twarde. *Szczególnie podczas frezowania.	• Obróbka bez chłodzenia (na sucho). (w przypadku obróbki z chłodzeniem podawać chłodziwo w sposób ciągły) • Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.
Tworzenie się karbów		• Powierzchnie twarde, np. nieobrabiane, hartowane lub utwardzane, obróbka warstwy hartowanej. • Tarcie spowodowane przez gromadzący się narost. (Przyczyna: niewielkie drgania)	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi.
Odpryski pokrycia i podłoża z węglika spiekanego		• Stopienie i narost na krawędzi skrawającej. • Złe odprowadzanie wióra.	• Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi. • Powiększyć kieszeń wiórową.
Pęknięcia na powierzchni przyłożenia *Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych		• Uszkodzenie wskutek zbyt małej wytrzymałości krzywoliniowej krawędzi skrawającej.	• Zwiększyć zaszlifowanie. • Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.
Pęknięcia na krawędziach *Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych		• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt duże opory skrawania, powodujące wytwarzanie się dużych ilości ciepła.	• Zmniejszyć zaszlifowanie. • Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.

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. Cermetal 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.



WŁASNOŚCI

Materiał o wysokiej twardości	Twardość (HV)	Energia swobodna (kcal/g·atom)	Rozpuszczalność w żelazie (%.1250℃)	Przewodność cieplna (W/m·k)	Współczynnik * rozszerzalności cieplnej (x 10^{-6}/k)	Materiał narzędzia
Diament	>9000	–	Duża rozpuszczalność	2100	3.1	Diament polikrystaliczny (spiekany)
CBN	>4500	–	–	1300	4.7	Spiek CBN (borazon)
Si_3N_4	1600	–	–	100	3.4	Ceramika
Al_2O_3	2100	-100	≒0	29	7.8	Ceramika Węglik spiekany
TiC	3200	-35	< 0.5	21	7.4	Cermetal Węglik spiekany pokrywany
TiN	2500	-50	–	29	9.4	Cermetal 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^{-3}cal/cm•s•℃

PRZEGLĄD GATUNKÓW

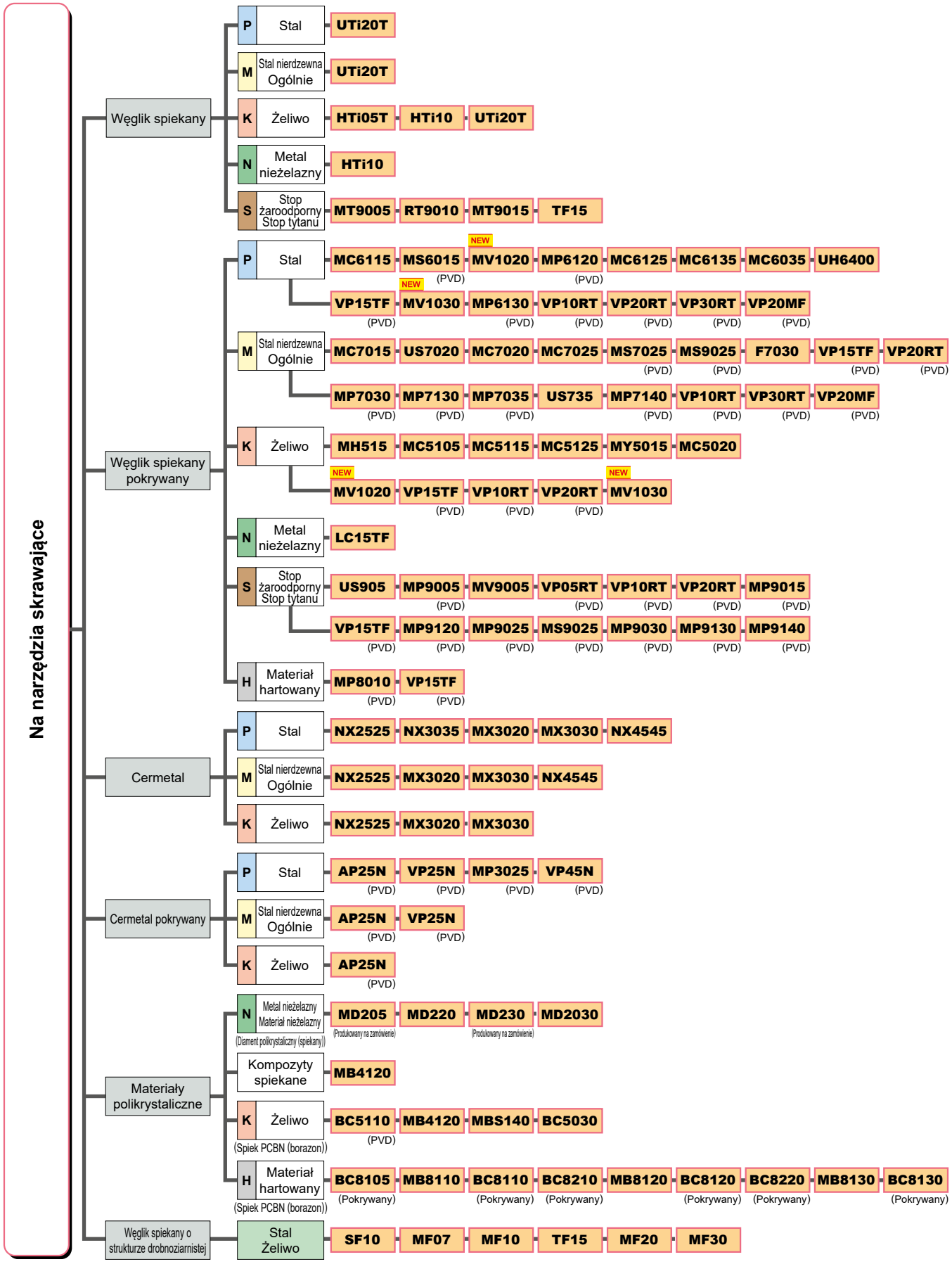


TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

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*	LN10	
		P10	NX2525 AP25N* VP25N*	CT5015	KT315 KTP10* KT125	TP1020 TP1030* CM CMP*	IC20N IC520N* IC530N*	T1500A T1500Z*	NS520 NS9530 GT9530* AT9530*	CCX* TN60 TN610 PV710* TN620 PV720*	CX75 PX75*	CZ25*
		P20	NX2525 AP25N* VP25N* NX3035 MP3025*	GC1525*	KT325 KTP10* KT1120 KT5020*	TP1020 TP1030*	IC20N IC520N* IC30N IC530N* IC75T	T1500A T1500Z* T2500A T2500Z* T3000Z*	NS9530 GT9530* AT9530*	TN60 TN620 PV720* TN6020	CX75 PX75* CX90 PX90*	CH550 CZ25*
		P30	MP3025* VP45N*				IC75T	T3000Z*		PV730* PV90*	CX90 PX90*	
	M	M10	NX2525 AP25N* VP25N*	GC1525*	KT315 KTP10*	TP1020 TP1030* CM CMP*		T1000A T1500Z*		TN60 TN620 PV720* TN6020	LN10	CZ25*
		M20	NX2525 AP25N* VP25N*					T1500A T1500Z*		TN90 TN6020 TN620 PV720* PV90*	CX75 PX75 CX90	CH550 CZ25*
		M30								PV730*		
	K	K01	NX2525 AP25N*					T1000A	NS520 GT720*	CCX* PV7005*	LN10	
		K10	NX2525 AP25N*	CT5015	KT315 KTP10*				NS520 NS9530 GT9530*	CCX* PV7005* TN60		CZ25*
		K20	NX2525 AP25N*									CH550
Frezowanie	P	P10	NX2525			C15M	IC30N			TN100M 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.

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	GC4305 GC4405 GC4415	KCP05B KCP05	TP0501 TP1501	IC9150 IC8150 IC428	AC810P AC8015P	T9105 T9205	CA510 CA115P CA5505	JC110V	HG8010
		P10	MC6115 MY5015 MC6125	GC4315 GC4325 GC4415	KCP10B KCP10 KCP25	TP1501 TP2501	IC9150 IC8150 IC8250	AC810P AC8020P	T9205 T9105 T9115 T9215	CA510 CA115P CA5505 CA515 CA5515	JC110V JC215V	HG8010 HG8025 GM8020
		P20	MC6115 MC6125 MC6135 MY5015	GC4315 GC4325 GC4425	KCP25B KCP30B KCP25 KCP25C	TP2501	IC8250 IC9250 IC8350	AC8020P AC820P AC2000 AC8025P	T9115 T9125 T9215 T9225	CA025P CA125P CA515 CA5515 CA525 CA5525 CR9025	JC110V JC215V	HG8025 GM8020 GM25
		P30	MC6125 MC6135 UH6400	GC4325 GC4335 GC4425	KCP30B KCP30	TP3501	IC8350 IC9250 IC9350	AC6030M AC8035P AC830P AC630M	T9125 T9135 T9225 T9235	CA025P CA125P CA525 CA5525 CA530 CA5535 CR9025	JC215V JC325V	GM25 GM8035
		P40	MC6035 UH6400	GC4335	KCP40 KCP40B	TP3501 TP40	IC9350	AC6030M AC8035P AC630M AC830P	T9135 T9235	CA530 CA5535	JC325V	GM8035 GX30
	M	M10	MC7015 US7020	GC2015 GC2220	KCM15B KCM15	TM1501 TM2000	IC6015 IC8250	AC610M AC6020M	T6120 T6215	CA6515		
		M20	MC7015 US7020 MC7025	GC2015 GC2220	KCM15 KCM25B KCP40B	TM2000 TM2501	IC8150 IC6015	AC6020M AC610M AC6030M AC630M	T6120 T6215	CA6515 CA6525		HG8025 GM25
		M30	MC7025 US735	GC2025	KCM35B KCP40	TM4000 TM3501	IC8250 IC6025	AC6030M AC630M	T6130	CA6525		GM8035 GX30
		M40	US735	GC2025	KCM35B	TM4000 TM3501	IC6025	AC6030M AC630M				GX30
	K	K01	MC5105	GC3205 GC3210	KCK05B KCK05	TK0501 TH1500	IC5005	AC405K AC4010K	T505 T5105	CA4505 CA310		HX3505
		K10	MC5115 MH515 MY5015	GC3205 GC3210	KCK15B KCK15 KCK20 KCK20B	TK0501 TK1501	IC5005 IC5010 IC428	AC405K AC4010K AC410K AC4015K AC415K	T515 T5115	CA315 CA4515		HX3515 HG8010
		K20	MC5125 MH515 MY5015	GC3225	KCK20B KCK20	TK1501	IC5010 IC8150	AC4015K AC415K AC420K AC4125K	T5115 T5125	CA320 CA4515		HG8025 GM8020
		K30	MC6115	GC3225	KCPK05			AC8025P AC4125K	T5125			HG8025 GM8020
	S	S01	MV9005 US905	S05F S205						CA6515 CA6525		HS9105 HS9115
Frezowanie	P	P10	MV1020 MV1030			MP1501	IC5400 IC5600	ACP2000 XCU2500 ACP100				
		P20	MV1020 MV1030 MC7020 F7030	GC4220	KCPM20	MP1501 MP2501 MP3501 T25M	IC5400 IC5500	ACP2000 XCU2500 ACP100	T3130 T3225			GX2140 GF30
		P30	MV1020 MV1030 MC7020 F7030	GC4330	KCPK30	MP1501 MP2501 MP3501 MS2500 T25M	IC5500	XCU2500 ACP100	T3130 T3225			GX2140 GX2160 GF30
		P40		GC4340	KC935M KC530M	MP2501 MP3501 MS2500 MM4500						GX2030 GX2160
	M	M10	MV1030			MP2501		XCU2500 XCS2000				
		M20	MV1030 MC7020 F7030		KC925M	MP2501 MP3501 MS2500 T25M MM4500		ACP100 ACM200 XCU2500 XCS2000	T3130 T3225	CA6535		AX2040 GX2140
		M30	MV1030 MC7020 F7030	GC2040	KC930M	MP2501 MP3501 MS2500 T25M MM4500	IC5820	ACP100 XCU2500 ACM200 XCS2000	T3130 T3225	CA6535		AX2040 GX2140 GX2160 GX30
		M40			KC930M KC935M	MP3501 MM4500						GX2160
	K	K10	MV1020 MV1030 MC520 MC5020		KCK15	MK1500		XCK2000 ACK2000	T1215 T1115	CA420M	JC605W	GX2120
		K20	MV1020 MV1030 MC520 MC5020	GC3330 K20W	KC915M	MK1500 MP1501	IC5100	ACK2000 XCU2500 XCK2000 ACK200	T1115		JC605W	GX2120
		K30	MV1030	GC3330 GC3040	KC920M KC925M KCPK30 KC930M KC935M	MK1500 MP1501 MP2501 MP3501	IC5100 DT7150					
		K40				MP3501						
	S	Ni				MS2500 MP3501		XCS2000		CA6535		
		Ti		S40T		MP3501						

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
	Klasyfikacja	Symbol literowy										
Toczenie	P	P10	**VP10MF MS6015**	GC1125	KCU10 KCU10B KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC250 IC807 IC907 IC908		AH710	PR1705 PR930 PR1025 PR1115 PR1225 PR1725 PR2025		
		P20	**VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS6015**	GC1125	KCS10 KCU10 KCU10B KC5025 KC5525	TS2500	IC1007 IC250 IC308 IC807 IC808 IC907 IC908 IC1008 IC1028 IC3028		AH725 AH120 J740 SH730 SH725 SH7025	PR930 PR1025 PR1725 PR1115 PR1225 PR1425 PR1535 PR2025		IP2000
		P30	**VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS7025**	GC1125	KCU25 KC5525	CP500	IC228 IC250 IC328 IC330 IC354 IC528 IC1008 IC1028	AC1030U AC530U	AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 AH740 J740 SH725 AH7025 SH7025	PR1025 PR1725 PR1225 PR1425 PR1535 PR1625 PR2025		IP3000
		P40				CP500 CP600	IC228 IC328 IC528 IC928 IC1008 IC1028		AH740	PR1535		
	M	M01				CP200 TS2000				PR1725	JC5003	
		M10	**VP10MF**	GC1115 GC1125 GC1105	KCS10 KCU10 KCU10B KC5010	CP200 TS2000 TS2500	IC354 IC807 IC907 IC1007		AC8005 AH630 AH6225	PR1025 PR1225 PR930 PR1725 PR120S	JC5003 JC8015 JC5015	IP050S
		M20	**VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS7025 MS9025**	GC1115 GC1125	KCU25 KC5025 KCU10 KCU10B KC5010 KCS10	TS2500 CP500 CP600	IC354 IC808 IC908 IC1008 IC1028	AC1030U AC530U AC6040M	AH725 AH120 SH730 AH630 SH725 AH8015 AH7025 AH6225 SH7025	PR1025 PR1225 PR930 PR1535 PR1725 PR120S	JC5015 JC8015 JC5118	IP100S
		M30	**VP10RT VP20RT VP15TF VP20M VP20MF MS7025 MP7035**	GC1125 GC2035	KC5025 KCU25	CP500 CP600	IC228 IC250 IC328 IC1008 IC1028	AC530U AC1030U AC6040M	AH725 AH120 SH730 J740 AH645 SH725 AH6235 SH7025	PR1025 PR1725 PR1535 PR1225 PR120S PR2035	JC5118	
		M40	**MP7035**	GC2035		CP600	IC328 IC928 IC1008 IC1028	AC530U AC6040M AC1030U	AH645 AH6235	PR1535 PR1225		
	K	K10		GC15	KCU10 KCS10 KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC350 IC1008		GH110 AH110			
		K20	**VP10RT VP20RT VP15TF**		KCU15 KCU25	CP200 TS2000 TS2500	IC228 IC808 IC830 IC908 IC1007 IC1008	AC1030U AC530U	AH7025 AH120			
		K30	**VP10RT VP20RT VP15TF**		KCU25 KC5525	CP500	IC228 IC350 IC808 IC830 IC908 IC928 IC1007 IC1008		AH120 GH130			
	S	S01	**MP9005 VP05RT**	GC1105 GC1205		TH1000	IC804 IC807 IC907	AC510U AC5005S AC5015S AC5005S	AH8005	PR005S PR015S	JC5003 JC8015 JC5015	JP9105
		S10	**MP9005 MP9015 VP10RT**	GC1105 GC1205 GC1115 GC1210	KCU10 KCU10B KC5010 KCS10 KCS10B	CP200 TS2000 TS2050 TS2500 TH1000	IC806 IC807	AC510U AC520U AC5015S AC5025S	AH8005 AH8015	PR005S PR015S PR115S	JC5003 JC5015 JC8015	JP9115
		S20	**MP9015 MT9015**	GC1115 GC1125	KCU10 KCU10B KCU25 KC5025 KCS10 KC5010 KCS10B	TS2000 TS2500 CP200	IC228 IC328 IC808 IC908 IC928 IC806	AC520U AC5015S AC5025S	AH7025 AH8015	PR015S PR1535 PR115S	JC5015 JC5118	
		S30	**MP9025 VP15TF VP20RT**	GC1125	KCU25 KC5025	CP600	IC928 IC830	AC1030U	AH630 AH7025	PR1535 PR120S	JC5118	
Frezowanie	P	P01							AH710 AH110		JC8003	ATH80D JP4105
		P10		GC1010 GC1130	KC505M KC715M KC510M KC515M		IC250 IC350 IC808 IC810 IC910 IC950	ACU2500 ACP200	AH120 AH725	PR830 PR1225 PR1825	JC8003 JC8015 JC5015 JC5118	PN15M PN215 PCA12M JP4115
		P20	**MP6120 VP15TF**	GC1010 GC1030 GC1130 GC2030	KC522M KC525M KC527M KC610M KC620M KC635M KC715M KC730M KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC328 IC330 IC350 IC808 IC810 IC830 IC910 IC928 IC950	ACU2500 ACP200	AH3135 AH3225 AH725 AH120 AH9130 AH6030 AH9030	PR830 PR1225 PR1230 PR1525 PR1825	JC5015 JC8015 JC5118	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.

TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

GATUNKI POKRYWANE METODĄ PVD (FIZYCZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy										
Frezowanie	P	P30	**MP6120 VP15TF MP6130 VP30RT**	GC1010 GC1030 GC2030 GC1130	KC735M KC725M KC530M KCPM40	F25M MP3000 F30M MP2050	IC250 IC300 IC330 IC350 IC830 IC845 IC928 IC950	ACU2500 ACP200 ACP300	AH725 AH130 AH140 AH3035 AH6030 AH3225 AH9130	PR1230 PR1525 PR1825	JC8050 JC5040 JC5118	JS4045 CY250 CY250V CY25 HC844
		P40	**VP30RT**	GC2030 GC1030 GC1130	KC735M KCPM40	F40M T60M	IC328 IC330 IC830 IC928	ACP300	AH140 AH3035	PR1525	JC8050 JC5040	JS4060 PTH30E PTH40H JS4060
	M	M01					IC907					PN08M PN208
		M10		GC1025 GC1030 GC1010 GC1130	KC715M KC515M		IC903	ACU2500 ACM100	AH725	PR1225		PN15M PN215
		M20	**VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT**	GC1025 GC1030 GC1040 GC2030 S30T	KC610M KC635M KC730M KC522M KC525M KCPM40 KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC808 IC830 IC928	ACU2500 ACP200	AH725 AH6030 AH130 AH330 AH9130	PR1025 PR1225	JC5015 JC5118 JC8015	JP4120
		M30	**VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT VP30RT MP7140**	S30T GC1040 GC2030	KC725M KC735M KCPM40 KC530M	F30M F40M MP3000 MP2050	IC250 IC328 IC330 IC380 IC830 IC882 IC928	ACP300 ACM300 ACK300	AH130 AH140 AH730 AH3135 AH4035 AH9130	PR830 PR1225 PR1525 PR1535 PR1835	JC5015 JC8015 JC8050 JC5118	JS4045 CY250
		M40	**MP7140 VP30RT**			F40M MP2050	IC250 IC328 IC330 IC882	ACP300 ACM300	AH140 AH3135 AH4035	PR1535 PR1835	JC8050	PTH30E PTH40H JM4160
	K	K01	**MP8010**						AH110 AH330		JC8003	ATH80D ATH08M TH308
		K10	**MP8010**	GC1010	KCKP10 KC514M KC515M KC527M KC635M KCK20B	MK2050	IC350 IC810 IC830 IC900 IC910 IC928 IC950 IC380	ACU2500 ACK3000	AH110 AH725 AH120 AH330	PR1210 PR1510 PR1810	JC8015	ATH10E TH315 CY100H
		K20	**VP15TF VP20RT**	GC1010 GC1020	KTPK20 KC514M KC610M KC520M KC620M KC524M KCK20B	MK2000 MK2050	IC350 IC808 IC810 IC830 IC910 IC928 IC950	ACU2500 ACK300 ACK3000	AH120 AH9130 AH9030	PR1210 PR1510 PR1810	JC5015 JC8015	CY150 JP4120 CY9020 PTH13S
		K30	**VP15TF VP20RT**	GC1020	KC522M KC725M KC524M KC735M	MK2050	IC350 IC808 IC830 IC928 IC950	ACK300 ACK3000	AH120		JC5080 JC5015 JC8015	CY250 JS4045
	S	S01					IC907 IC808		AH110 AH710	PR1210	JC8003 JC8015 JC5118	PN08M PN208
		S10	**MP9120 VP15TF**	GC1130 GC1010 GC1030 GC2030	KC505M KC510M	MS2050	IC907 IC840 IC910 IC808	EH520Z EH20Z ACM100	AH120 AH725	PR1210	JC8003 JC5015 JC8015 JC5118 DS118	JS1025 JP4120
		S20	**MP9120 VP15TF MP9130 MP9030**	S30T GC2030 GC1030 GC1130	KC522M KC525M KCSM30 KCPM40	MS2050 MP2050	IC808 IC830 IC928 IC328 IC330 IC840 IC882 IC380	EH520Z EH20Z ACK300 ACP300	AH725 AH6030 AH130	PR1535	JC8015 JC5015 JC8050 JC5118 DS150	PTH30H
		S30	**MP9140**	GC2030 GC1040	KC725M KCPM40	MS2050 F40M KCSM40	IC830 IC882 IC928	ACP300 ACM300	AH130 AH3135	PR1535	JC8050 JC5118	JM4160
	H	H01	**MP8010 VP05HT**						AH110 AH710		JC8003	
		H10	**VP15TF VP10H**	GC1130 GC1010 GC1030	KC505M KC510M	MH1000 F15M	IC808 IC907		AH110 AH120 AH710		JC6102 JC8008	JP4105 TH303 TH308 PTH08M ATH08M ATH80D
		H20	**VP15TF**	GC1030 GC1130		F15M	IC808 IC380		AH120 AH3135 AH725 AH9030		JC8015 JC5118	JP4115 TH315
		H30				MP3000 F30M	IC380		AH3135			JP4120

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

PCBN

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	H	H01	**BC8105 BC8210 BC8110 MB8110**	CB7105 CB7015	CBN010 CBN060K CH0550	IB50 IB10H IB10HC	BNC2105 BNC2115 BNC2010 BN1000	BXA10 BXM10 BX310	KBN05M KBN010 KBN510
		H10	**BC8110 BC8210 BC8120 BC8220 MB8110 MB8120**	CB7115 CB7125 CB7025 CB20	CBN010 CBN060K CBN150 CH2540 CH1050	IB50 IB10H IB10HC IB55 IB20H IB25HA	BNC2115 BNC2125 BNC2010 BNC2020 BN2000	BXA10 BXA20 BXM10 BX330 BX530	KBN010 KBN020 KBN05M KBN25M KBN525
		H20	**BC8220 BC8120 MB8120**	CB7125 CB7025 CB50	CBN150 CBN160C CH2540 CH2581	IB20H IB25HA IB90 IB25HC	BNC2020 BNC2125 BN2000	BXM20 BXA20 BX360	KBN020 KBN25M
		H30	**BC8130 MB8130**	CB7135 CB7525	CBN160C CH3515	IB90 IB25HC	BNC300 BN350	BXC50 BX380 BR35F	KBN35M
	S	S01	**MB4120**		CBN170	IB05S	BN7125 BN7000 NBC100	BX815	
		S10				IB05S IB10S	BNS8125		
		S20				IB10S	BNS8125		
		S30							
	K	K01	**BC5110 MB5015**	CB50	CBN400C	IB50 IB55 IB85	BN7125 BNC500 BN500	BX910 BX930	KBN475 KBN60M
		K10	**MB4120**	CB7525	CBN300 CBN300 P CBN200	IB50 IB55 IB85	BN7125 BN500	BX480	KBN475 KBN60M
		K20	**MB4120**		CBN200		BN7125 BNC8115 BNS8125	BX480	KBN60M
		K30	**BC5030 MBS140**	CB7925	CBN500		BNS800 BNC8115 BNC8125	BXC90 BX90S	KBN900
	Kompozyty spiekane		**MB4120**		CBN200	IB05S IB10S	BN7115 BN7125	BX470 BX480	KBN570 KBN70M

PCD

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	N	N01	**MD205***	CD05	PCD30 PCD30M	ID5	DA90	DX180 DX160	KPD230
		N10	**MD220**	CD10 CD1810	PCD10	ID5	DA150	DX160 DX140	KPD010 KPD230
		N20	**MD220**		PCD20		DA2200 DA1000	DX140 DX110	KPD010
		N30	**MD230* MD2030**		PCD05		DA2200 DA1000	DX120 DX110	KPD001

***Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

Notatki

INDEKS

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

A 2
B 2
C 2
D 2
F 2
G 2
H 2
J 3
K 3
L 3
M 3
N 3
O 4
P 4
Q 4
R 4
S 4
T 5
V 5
W 5
X 6
Z 6
INNE OZNACZENIA 6

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
A		
AHX440S-○○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu AHX440S	K034
AHX475S-○○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu AHX475S	K038
AHX640S-○○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu AHX640S	K042
AHX640W-○○○○○○R/L	Frez do płaszczyzn typu AHX640W	K049
AJS○○○○T○○	Wkręt dociskowy	N003
AJX○○-○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu AJX	K194
AJX○○R○○○AM○○	Frez do płaszczyzn typu AJX	K197
AJX○○R○○○SA○○S/L/ES/EL	Frez palcowy typu AJX	K198, K199
AMS○	Płytka dociskowa	N014
AOGT○○○○○○PEFR-GM	Płytka (Do freza typu APX3000)	K150, K162, L022
AOMT○○○○○○PEER-○	Płytka (Do freza typu APX3000)	K150, K157, K162, K166, L022
APGT○○○○PDFR-G2	Płytka (Do freza typu BAP300•400)	L023
APMT○○○○PDER-H○	Płytka (Do freza typu BAP300•400/SRM2)	K245, L023
APMT○○○○PDER-M○	Płytka (Do freza typu BAP300•400/SRM2)	K245, L023
APX3K-○○○A○○A○○○RA	Frez palcowy typu APX3000	K161
APX3KR○○○○S○○○○○○A	Frez palcowy typu APX3000	K160
APX3000-○○○A○○RA	Frez do płaszczyzn typu AXD3000	K148
APX3000R○○○M○○A/A○○	Frez palcowy typu APX3000	K149
APX3000R○○○SA○○/SA/LA/ELA	Frez palcowy typu APX3000	K147
APX3000R○○○WA○○○A	Frez palcowy typu APX3000	K146
APX4K-○○○A○○A○○○RA	Frez palcowy typu APX4000	K165
APX4KR○○○○WA○○○○○A	Frez palcowy typu APX4000	K164
APX4000-○○○A○○RA	Frez do płaszczyzn typu APX4000	K155
APX4000R○○○M○○A○○	Frez palcowy typu APX4000	K156
APX4000R○○○SA○○SA/LA/ELA	Frez palcowy typu APX4000	K154
APX4000R○○○WA○○SA/LA/ELA	Frez palcowy typu APX4000	K153
AQXR○○○○A/N○○S/L	Frez palcowy typu AQX	K186, K187
AQXR○○○M○○A○○	Frez palcowy typu AQX	K188
ARP○P-○○○○○○AR	Frez do płaszczyzn typu ARP	K254
ARP○PR○○○○AM○○○○	Frez palcowy typu ARP	K256
ARP○PR○○○○SA○○L/M	Frez palcowy typu ARP	K255
ASPX4-○○○A○○A○○○RA○○	Frez palcowy typu ASPX	K224
ASPX4R0805H○○○A127SA	Frez palcowy typu ASPX	K225
ASX400-○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu ASX400	K080
ASX400R○○○M16	Frez palcowy typu ASX400	K081
ASX400R○○○S32	Frez palcowy typu ASX400	K081
ASX445-○○○○○○R/L	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K026
ASX445R○○○S32	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K027
AXD4000A-050A04RD/E	Frez do płaszczyzn typu AXD4000A	K176
AXD4000-○○○○○○RA/B	Frez do płaszczyzn typu AXD4000	K168
AXD4000R○○○SA○○○A/B	Frez palcowy typu AXD4000	K169
AXD4000R○○○AM○○○○A/B	Frez palcowy typu AXD4000	K170
AXD7000-○○○○○○RA/B	Frez do płaszczyzn typu AXD7000	K180
AXD7000R○○○○A-H63A	Frez palcowy typu AXD7000	K181
AXD7000R○○○SA○○SA/B	Frez palcowy typu AXD7000	K180
B		
BCP○○○	Tuleja sprężysta	N013
BOES101	Śruba zaciskowa	N008
BRP○NR○○○M○○	Frez palcowy typu BRP	K206
BRP6P/N-○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu BRP	K206
BRS○○○	Wkręt dociskowy	N003
C		
CA○○○	Płytka dociskowa	N014
CBS○○	Łamacz wióra	N016
CCK○○	Płytka dociskowa	N014
CCMX○○○○○○EN-○	Płytka (Do freza palcowego typu DCCC)	K217, L024
CCP○○	Tuleja sprężysta	N013
CCTC1	Płytka dociskowa	N014
CESPR○○○S○○	Frez palcowy typu CESP	K246
CFSPR○○○S○○	Frez palcowy typu CFSP	K246
CGSPR○○○S○○	Frez palcowy typu CGSP	K246
CK○○○	Płytka dociskowa	N014
CKW6	Płytka dociskowa	N015
CPMT○○○○ZPEN-M○	Płytka (Do freza palcowego typu PMR)	K253, L024
CSF401260T	Wkręt dociskowy	N003
CS○○○T	Wkręt dociskowy	N003
CS○○○○○○T	Wkręt dociskowy	N003
D		
DCCCR○○○○S○○	Frez palcowy typu DCCC	K216
DCK○○○○	Płytka dociskowa	N015
DCSVN32	Płytka podporowa	N010
DC○○○○T	Wkręt dociskowy	N003
DKS○	Wkręt dociskowy	N003
F		
FC400890T	Wkręt dociskowy	N003
FMAX-○○○A○○R	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K057
FMAX-○○○B○○R	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K058
FMAX-○○○B○○RMB	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K059
FMAXR1○○○○CLW	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K056
G		
GOER140○○XFR2	Płytka (Do freza typu FMAX)	K060, L051
GOER14008PXFR2-8	Płytka (Do freza typu FMAX)	K060, L051
H		
HBH○○○○○	Wkręt dociskowy	N002
HBHA○○○○○	Wkręt dociskowy	N002
HDS○○○○○	Wkręt dociskowy	N008

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
HFF080○○H	Wkręt dociskowy	N008
HKY○○D	Śrubokręt	N002
HKY○○F	Klucz flagowy	N002
HKY○○L	Klucz typu L	N002
HKY○○R	Klucz typu L	N002
HKY○○T	Klucz z gniazdem czworokątnym	N002
HKY○○W	Klucz flagowy	N002
HSC○○○○○	Wkręt dociskowy	N002, N008
HSC○○○○○H	Śruba zaciskowa	N008
HSCX○○○○○H	Śruba zaciskowa	N008
HSP05008C	Wkręt zaciskowy	N003
HSS○○○○○	Wkręt dociskowy	N002
HY○	Śruba	N004
HY-A1	Śruba	N004
HY-V1	Śruba	N004
J		
JDMT○○○○○○ZD○R-○○	Płytka (Do freza typu AJX/PMC).	K200, L024
JDMW○○○○○○ZDSR-FT	Płytka (Do freza typu AJX)	K200, L024
JOMT○○○○○○ZZ○R-○○	Płytka (Do freza typu AJX/PMC)	K200, L025
JOMU○○○○○○ZZER-○	Płytka (Do freza typu WJX)	K087, L025
JOMW○○○○○○ZZSR-FT	Płytka (Do freza typu AJX/PMC)	K200, L024
JPGX○○○○○○○PPER-JM	Płytka (Do freza typu ASPX)	K226, L025
JPMT060204-E	Płytka (Do freza palcowego typu TAB/CBJP)	L025
JPMX○○○○○○-○○	Płytka (Do freza typu SPX)	K221, L025
JSS○	Śruba płytki podporowej	N004
K		
KGC1	Płytka dociskowa	N015
KS○	Śruba mocująca w kierunku poosiowym	N004
KSN○	Wkręt dociskowy	N009
KSN3	Nakrętka do mikroregulacji	N009
KS○S	Śruba ustalająca	N004
KSS2	Śruba do regulacji zgrubnej	N009
L		
LK1	Płytka dociskowa	N015
LLCL○○○	Dźwignia dociskowa	N013
LLCL○○S	Dźwignia dociskowa	N013
LLCS○○○	Wkręt dociskowy	N004
LLCS○○○S	Wkręt dociskowy	N004
LLP○○	Tuleja sprężysta	N013
LLR○	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	N004
LLSCN○○	Płytka podporowa	N010
LLSCN○T○	Płytka podporowa	N010
LLSCP○○	Płytka podporowa	N010
LLSDN○○	Płytka podporowa	N010
LLSDP42	Płytka podporowa	N010
LLSRN○○○	Płytka podporowa	N010
LLSSN○○	Płytka podporowa	N010
LLSSP42	Płytka podporowa	N010
LLSTE32	Płytka podporowa	N010
LLSTN○○	Płytka podporowa	N010
LLSTP○○	Płytka podporowa	N010
LLSWN○○○	Płytka podporowa	N010
LLSWN○T○	Płytka podporowa	N010
LLSWP○○	Płytka podporowa	N010
LNGU○○○○○○○PNE○-○	Płytka (Frez tarczowy)	L026, L027
LOGU○○○○○○○PN○R-○	Płytka (Do freza typu VPX200/VPX300)	K103, K117, K130, K139, L028, L029
LS○	Wkręt dociskowy	N004
LS○○	Wkręt dociskowy	N004
LS○○T	Wkręt dociskowy	N004
LS○○○○T	Wkręt dociskowy	N004
LS10TS	Wkręt dociskowy	N004
M		
MBA○○○○○H	Wkręt dociskowy	N008
MGS6	Wkręt dociskowy	N005
MHS○○○R/L	Płytka podporowa	N011
MHT1	Wkręt dociskowy	N005
MK1K	Smar zapobiegający zatarciu	N017
MK1KS	Smar zapobiegający zatarciu	N017
MLCP42	Płytka podporowa	N011
MLDP42	Płytka podporowa	N011
MLSP42	Płytka podporowa	N011
MLTP32	Płytka podporowa	N011
MPMT○○○○○○	Płytka (Do freza palcowego typu CBMP/ECMP/TAB)	L030
MPMW○○○○○○	Płytka (Do freza palcowego typu TSMP)	K249, L030
MPMX120412-○○	Płytka (Do freza palcowego typu SPX)	K221, L030
MP6	Tuleja sprężysta	N013
MSCN63	Płytka podporowa	N011
MSSN63	Płytka podporowa	N011
MTK○R/L	Płytka dociskowa	N015
N		
NNMU1305○○ZEN-○	Płytka (Do freza typu AHX440S)	K035, K039, L030
NNMU130508ZER-L	Płytka (Do freza typu AHX440S)	K035, L030
NNMU200○○○ZEN-○	Płytka (Do freza typu AHX440S)	K043, L031
NNMU200○○○ZEN-○○	Płytka (Do freza typu AHX)	K043, K050, L031
NNMU200608ZEN-○K	Płytka (Do freza typu AHX640W•640S)	K043, K050, L031
NNMU200712ZER-L	Płytka (Do freza typu AHX640S)	K043, L031
NNMU200712ZER-MM	Płytka (Do freza typu AHX640S)	K043, L031
NS○○○	Wkręt dociskowy	N005

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
NS○○○W	Wkręt dociskowy	N005
O		
OEMX○○○○E○R1	Płytka (Do freza typu OCTACUT)	L031
OEMX○○○○E○R1-JS	Płytka (Do freza typu OCTACUT)	L032
P		
PMF○○○○○A○○R	Frez palcowy typu PMF	K250
PMR○○○○○○A2○R	Frez palcowy typu PMR	K252
PMR○○○○○○BR	Frez palcowy typu PMR	K252
P○○S	Kołek ustalający	N014
PS○○	Płytka podporowa	N010
PT○○	Płytka podporowa	N010
PT○○T○R	Płytka podporowa	N011
P○○○US	Kołek ustalający	N014
PV○○○	Płytka podporowa	N011
P○○○W	Kołek ustalający	N014
P○○○WS	Kołek ustalający	N014
Q		
QOGT○○○○R-G1	Płytka (Do freza typu AQX)	K189, L032
QOMT○○○○R-M2	Płytka (Do freza typu AQX)	K189, L032
R		
RDHX○○○○M0○	Płytka (Klasa tolerancji H)	L032
RDMX○○○○M0○	Płytka (Klasa tolerancji M)	L033
RDZX○○○○M0○	Płytka (Klasa tolerancji M)	L033
REMX○○○○EN-JS	Płytka (Do freza typu OCTACUT)	L033
REMX○○○○SN	Płytka (Do freza typu OCTACUT)	L033
RGEN2004M0○N	Płytka (Do freza typu SG20)	L033
RKY○○S	Klucz płaski	N002
RPHT○○○○M0E4-○	Płytka (Do freza typu ARP)	K257, L034
RPMT○○○○M0E○-○○	Płytka (Do freza typu ARP5/6)	K257, L034
RPMT○○○○M0E-JS	Płytka (Do freza typu BRP)	K207, L034
RPMT○○○○M0E4-○	Płytka (Do freza typu ARP)	K257, L034
RPMW○○○○M0○	Płytka (Do freza typu BRP)	K207, L034
RS○○○○T	Wkręt dociskowy	N005
S		
S○	Wkręt dociskowy	N005
SC○○M○○S○○-HSK63A	HSK oprawka	K261
SC○○M○○S○○○S/L	Oprawka walcowa	K260
SC○○M○○S○○○S/LW	Oprawka walcowa (Chwyt z węglika spiekanego)	K260
SD○○	Śruba zaciskowa	N005
SDEN1203AEN	Płytka (Do freza typu kąt naroża 45°)	L035
SECN○○○○EF○R1	Płytka (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L051
SEEN○○○○AF○N○	Płytka (Do freza typu SE445•545)	L035
SEEN○○○○EF○R○	Płytka (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L036
SEER○○○○AFEN-JS	Płytka (Do freza typu SE445•545/LSE445)	L035
SEER1203EFER-JS	Płytka (Do freza typu SE•QSE415)	L036
SEET13T3AGEN-JL	Płytka (Do freza typu ASX445)	K028, L036
SEEW1204AFTN	Płytka (Do freza typu kąt naroża 45°)	L036
SEGT13T3AGFN-JP	Płytka (Do freza typu ASX445)	K028, L036
SEMN1204AZTN	Płytka (Do freza typu kąt naroża 45°)	L036
SEMT13T3AGSN-FT	Płytka (Do freza typu ASX445)	K028, L037
SEMT13T3AGSN-JH	Płytka (Do freza typu ASX445)	K028, L037
SEMT13T3AGSN-JM	Płytka (Do freza typu ASX445)	K028, L037
SETK○○	Płytka dociskowa	N015
SETS○○	Wkręt dociskowy	N005
SFAN○○○○ZFF○2	Płytka (Do freza typu BF407)	L037
SFCN○○○○ZFFR2	Płytka (Do freza typu BF•QBF407)	L037
SLCS○○○	Wkręt dociskowy	N005
SNC43B2S	Płytka (Do freza typu BN425DN)	L037
SNEN○○○○EN	Płytka (Klasa tolerancji E)	L037
SNGU○○○○○○ANE○-○	Płytka (Do freza typu WSX445)	K019, L037
SNMF43B2G	Płytka (Do freza typu BN425/DN)	L038
SOET12T308PEER-JL	Płytka (Do freza typu ASX400)	K082, L038
SOGT12T308PEFR-JP	Płytka (Do freza typu ASX400)	K082, L038
SOMT12T3○○PEE○-○○	Płytka (Do freza typu ASX400)	K082, L038
SONX1206PE○	Płytka (Do freza typu VOX400)	K078, L039
SPEN1203EETR1	Płytka (Do freza typu FBP415)	L051
SPEN424A	Płytka (Do freza typu FP490•590•690)	L039
SPEN○○○○ED○	Płytka (Do freza typu kąt naroża 15°)	L039
SPEN○○○○EEE○1	Płytka (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
SPER1203EEER-JS	Płytka (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
SPGN○○○○○○	Płytka (Do głowic z kątem 11°)	L040
SPGX1204100PPER-JM	Płytka (Do freza typu ASPX)	K226, L040
SPMB1204APT	Płytka (Do freza palcowego typu BSP)	L040
SPMN○○○○○○	Płytka (Do głowic z kątem 11°)	L040
SPMN○○○○○○T	Płytka (Do głowic z kątem 11°)	L040
SPMT120408-A	Płytka (Do freza palcowego typu TBE1)	L040
SPMW○○○○○○	Płytka (Do freza typu CESP/CFSP/CGSP)	K247, L040
SPMX120408-○○	Płytka (Do freza palcowego typu SPX)	K221, L041
SPNN1203EDR	Płytka (Do freza typu kąt naroża 15°)	L041
SPSVN32	Płytka podporowa	N011
SPS1	Śruba lokatora	N005
SPX4-○○○A24A058RA	Frez palcowy typu SPX	K220
SPX4R0○○○○SK50N○	Frez palcowy typu SPX	K219
SRBT○○	Płytka (Do typu SRB)	K230, L042
SRFH○○AM○○○○	Frez palcowy typu SRF	K229, K233
SRFH○○S○○○○	Frez palcowy typu SRF	K229, K233
SRFT○○	Płytka (Do freza palcowego typu SRF)	K230, L042
SRG○○C	Płytka (Do freza palcowego typu SRM2)	K239, K245, L042

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
SRG○○E	Płytka (Do freza palcowego typu SRM2)	K239, K245, L042
SRK1R	Płytka dociskowa	N015
SRM○○C-M	Płytka (Do freza palcowego typu SRM2)	K239, L043
SRM○○E-M	Płytka (Do freza palcowego typu SRM2)	K239, L043
SRM2○○○AM/M○○S/L○○/L	Frez palcowy typu SRM2	K238
SRM2○○○I○○NLM/S	Frez palcowy typu SRM2	K244
SRM2○○○○NL○	Frez palcowy typu SRM2	K244
SRM2○○○S○○	Frez palcowy typu SRM2	K236, K237
SRS5	Wkręt dociskowy	N005
STASX○○○N	Płytka podporowa	N012
SUFT○○R○○	Płytka (Do freza palcowego typu SUF)	K234, L043

T

TECN○○○○PE○R1	Płytka (Do freza typu NSE300•400/SE300•400)	L044, L051
TECN1603PE○R1W	Płytka (Do frez typu NSE300/SE300)	L044
TEEN○○○○PE○R/L○	Płytka (Do freza typu NSE300•400/SE300•400)	L044
TEER○○○○PEER-JS	Płytka (Do freza typu NSE300•400)	L044
TIP○○○	Klucz płaski	N002
TKY○○D	Śrubokręt	N002
TKY○○F	Klucz flagowy	N002
TKY○○L	Długi klucz	N002
TKY○○R	Klucz typu L	N002
TKY○○T	Klucz z gniazdem czworokątnym	N002
TKY○○W	Klucz flagowy	N002
TPEN○○○○P○○	Płytka (Do freza typu kąt naroża 0°)	L045
TPEW1303ZP○R2	Płytka (Do freza palcowego typu PMF)	K250, L045, L052
TPMN○○○○○○	Płytka (Do głowic z kątem 11°)	L045
TPMN○○○○○○T	Płytka (Do głowic z kątem 11°)	L045
TPNN2204PDR	Płytka (Do freza typu kąt naroża 0°)	L045
TPS○	Wkręt dociskowy	N007
TSMPR○○○S○○	Frez palcowy typu TSMP	K248
TS○	Wkręt dociskowy	N006
TSS○○○○○	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	N007

V

VFX5-○○○○○○A○○○R	Frez palcowy typu VFX5	K208
VFX6-○○○A○○A○○○R	Frez palcowy typu VFX6	K212
VOX400-○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu VOX400	K077
VPX200-○○○A○○A○○○R○○	Frez typu VPX200	K129
VPX200-○○○A○○AR	Frez do płaszczyzn typu VPX200	K102
VPX200R○○○○AM○○○○	Frez typu VPX200	K101
VPX200R○○○SA○○S○○○○	Frez palcowy typu VPX200	K127
VPX200R○○○○SA○○S/L	Frez typu VPX200	K099
VPX200R○○○WA○○S○○○○○	Frez palcowy typu VPX200	K128
VPX200R○○○○WA○○S/M	Frez typu VPX200	K100
VPX300-○○○A○○AR	Frez typu VPX200	K116
VPX300-○○○A○○A○○○R○○	Frez palcowy typu VPX300	K138
VPX300R○○○○AM○○○○	Frez typu VPX300	K115
VPX300R○○○○SA○○S/L	Frez typu VPX300	K113
VPX300R○○○○WA○○S	Frez typu VPX300	K114
VPX300R402SA32S○○○○○	Frez palcowy typu VPX300	K137

W

WCS○○○○○○H	Śruba płytki podporowej	N007
WEC42EFTR5C	Płytka wykańczająca (Do freza typu SE415•515)	L049
WEC53AFTR5C	Płytka wykańczająca (Do freza typu SE445•545/LSE445)	L049
WEC53EFTR5C	Płytka (Do freza typu SE515)	L049
WEEW13T3AG○R3C	Płytka wykańczająca (Do freza typu ASX445)	K029, L052
WEEW13T3AG○R8C	Płytka wykańczająca (Do freza typu ASX445)	K029, L049
WJX09-○○○○○○AR	Frez do płaszczyzn typu WJX09	K085
WJX09R○○○○SA○○○	Frez palcowy typu WJX09	K086
WJX14-○○○○○○AR	Frez do płaszczyzn typu WJX14	K092
WJX14R5003SA42○	Frez palcowy typu WJX14	K093
WNEU1305ZEN4C-M	Płytka wykańczająca (Do freza typu AHX)	K035, L049
WNEU200○ZEN7C-○/○○	Płytka wykańczająca (Do freza typu AHX)	K043, K050, L049, L050
WNGU1406ANEN8C-M	Płytka wykańczająca (Do freza typu WSX445)	K019, L050
WOEW12T308PE○R8C	Płytka wykańczająca (Do freza typu ASX400)	K082, L050
WOEX1206PER5C	Płytka (Do freza typu VOX400)	L050
WPC42EE○R10C	Płytka wykańczająca (Do freza typu FBP415/QBP415)	L050
WPSTN○○	Płytka podporowa	N012
WPSWC43	Płytka podporowa	N012
WPSWN43	Płytka podporowa	N012
WS○○○○○○T	Wkręt dociskowy	N007
WS○○○○○○TPS	Wkręt dociskowy	N007
WSF406WR○○○○○○N	Frez do płaszczyzn typu WSF406W	K052
WSX445-○○○○○○○L	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K017
WSX445-○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K016
WSX445R○○○○SA32M	Frez do płaszczyzn typu WSX445	K018
WWX200-○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu WWX200	K062
WWX200R○○○○SA○○○	Frez palcowy typu WWX200	K065
WWX400-○○○○○○○R	Frez do płaszczyzn typu WWX400	K067
WWX400R○○○○SA32M	Frez palcowy typu WWX400	K069

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona

X

XDGX○○○○○○**PDER-GM** ...Płytka (Do freza typu AXD4000)..... K171, K177, L046

XDGX○○○○○○**PDFR-GL** ....Płytka (Do freza typu AXD4000•7000) K171, K177, K181, L046

XDGX○○○○○○**PDFR-GM** ...Płytka (Do freza typu AXD4000)..... K171, K177, L046

XNMU○○○○○○**R-**○**S** .....Płytka (Do freza typu VFX5•VFX6)..... K210, K214, L047

Z

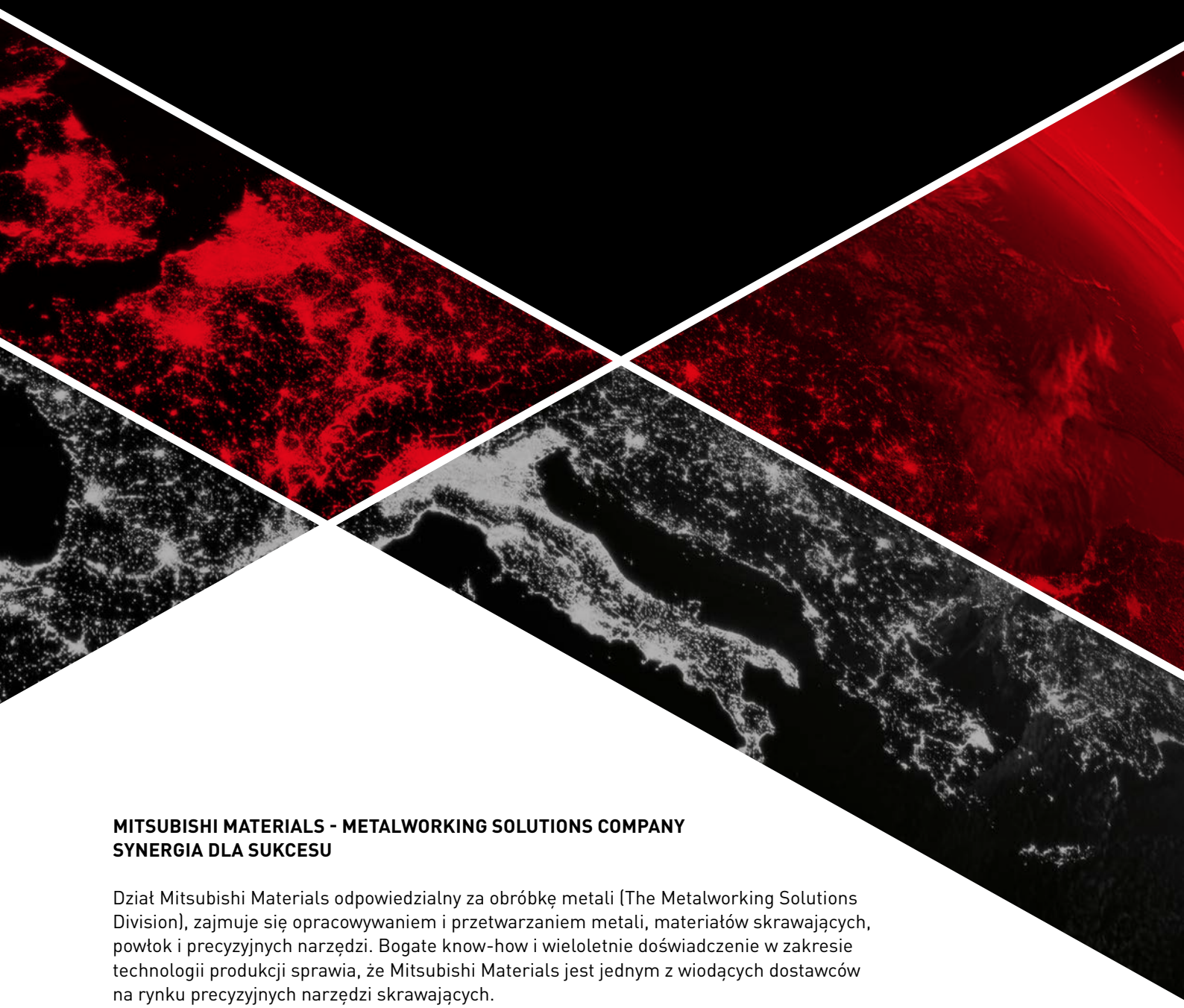
ZCMX○○○○○○**ER-**○.....Płytka (Do freza palcowego typu DCCC) K217, L048

INNE OZNACZENIA

6NGU○○○○○○○**PNFR-L**....Płytka (Do freza typu WWX400)..... K070, L022

6NMU○○○○○○○**PNER-**○....Płytka (Do freza typu WWX400)..... K070, L022

ZASIĘG OGÓLNOŚWIATOWY



MITSUBISHI MATERIALS - METALWORKING SOLUTIONS COMPANY
SYNERGIA DLA SUKCESU

Dział Mitsubishi Materials odpowiedzialny za obróbkę metali (The Metalworking Solutions Division), zajmuje się opracowywaniem i przetwarzaniem metali, materiałów skrawających, powłok i precyzyjnych narzędzi. Bogate know-how i wieloletnie doświadczenie w zakresie technologii produkcji sprawia, że Mitsubishi Materials jest jednym z wiodących dostawców na rynku precyzyjnych narzędzi skrawających.

Obecność na globalnym rynku firmy, z centralami i biurami sprzedaży w Japonii, Europie, Indiach, Brazylii, Chinach, Tajlandii, Meksyku i USA, a także szeroką siecią międzynarodowych dystrybutorów, zapewnia ukierunkowaną, kompleksową obsługę.

Wymiana informacji i transfer technologii, otwarta komunikacja i rosnące synergie ponad granicami gwarantują maksymalną wydajność i długotrwały sukces u klienta.

METALWORKING SOLUTIONS COMPANY

DIA EDGE

www.mmc-carbide.com

Notatki

EUROPEJSKIE FIRMY HANDLOWE

GERMANY
MMC HARTMETALL GMBH
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966
Email admin@mmchg.de

UK Office
MMC HARDMETAL UK LTD
1 Centurion Court, Centurion Way
Tamworth, B77 5PN
Phone +44 1827 312312
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

UK Deliveries / Returns
Unit 4 B5K Business Park, Quartz Close
Tamworth, B77 4GR

SPAIN
MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.
Calle Emperador 2 . 46136 Museros / Valencia
Phone +34 96 1441711
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 Wroclaw
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

Printed product
CO_2 compensated
klima-druck.de
ID-No. 25192598
VDM+
You can find more information on the calculation methodology, offsetting and the selected gold standard climate protection project at klima-druck.de/ID.

www.mmc-carbide.com

C010P
Opublikowano przez: MMC Hartmetall GmbH – A Sales Company of MITSUBISHI MATERIALS | 2025.07