

Poradnik Stal

Zalecane gatunki węgla w zależności od stanu przedmiotu obrabianego

TWARDE

	<p>Obrobiony wstępnie Brak utwardzonej warstwy wierzchniej Jednorodna twardość. Stabilne warunki obróbki.</p>	YG3010
	<p>Elementy spawane Miękkie, brak utwardzonej warstwy wierzchniej Spoina ma inną twardość niż materiał rodzimy. Możliwe odkształcenia spawalnicze powodujące zmienne obciążenie narzędzia.</p>	YG3020
	<p>Odlewy Utwardzona warstwa wierzchnia Możliwe wtrącenia piasku po formie. Możliwy rozrzut wymiarów.</p>	YG3030
	<p>Elementy walcowane na gorąco Miękkie, brak utwardzonej warstwy wierzchniej Przeważnie obrobione cieplnie przed obróbką w celu obniżenia twardości. Możliwe rozrzut wymiarów.</p>	YG3030
	<p>Odkuwki Miękką warstwę wierzchnia Przeważnie obrobione cieplnie przed obróbką w celu obniżenia twardości. Możliwy rozrzut wymiarów.</p>	UDARNE

TURNING

PARTING & GROOVING

MILLING

DRILLING

TECHNICAL INFORMATION

Geometria, posuw i głębokość skrawania

		Ostra krawędź	Standardowa krawędź	Wzmocniona krawędź
	Ciągła	-UF	-UL	-UM
	Ogólna			-UG
	Mocno przetywana			-UC -UR

**Poradnik
Stal**

TURNING

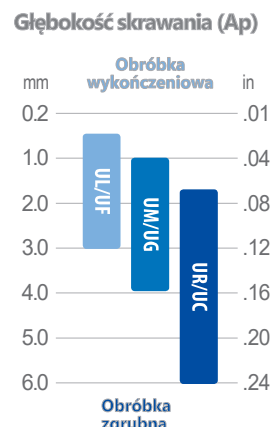
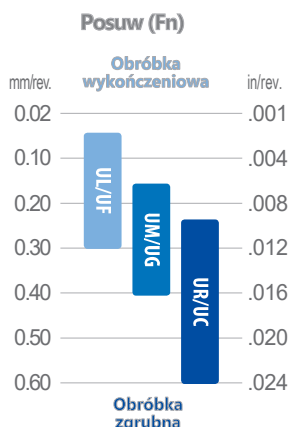
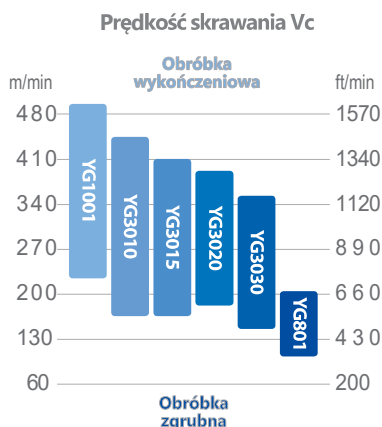
PARTING & GROOVING

MILLING

DRILLING

TECHNICAL INFORMATION

P											Stale niestopowe, ok. 0.15% węgla (stal niskowęglowa)										
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST											
1	S15C	CK15	1.0401	1015	1350	XC18	C15	F.1110	080M15	15											

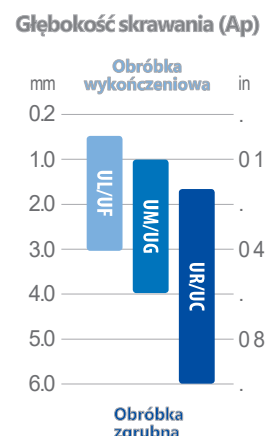
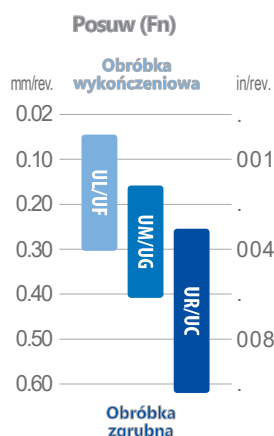
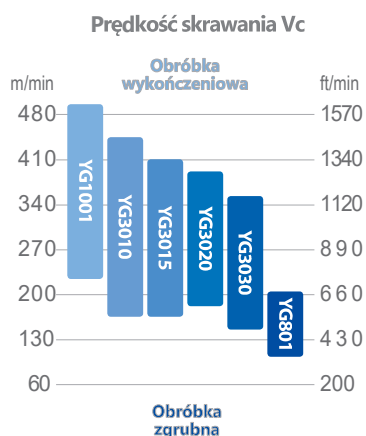


Pierwszy wybór gatunku i prędkości

YG3010 - Vc 330m/min (1,080ft/min)

YG801 - Vc 170m/min (560ft/min)

P											Stale niestopowe, ok. 0.45% węgla										
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST											
2-3	S45C	C45	1.0503	1045	1672	XC42H1TS	C45	F.1140	060A47	45											



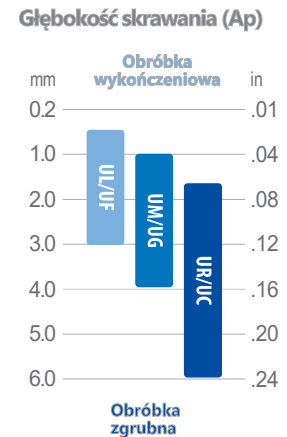
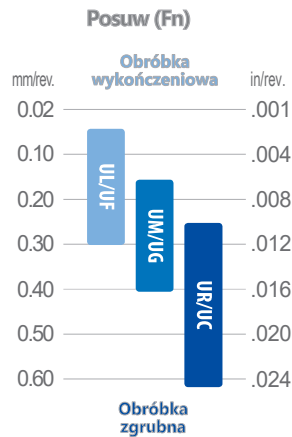
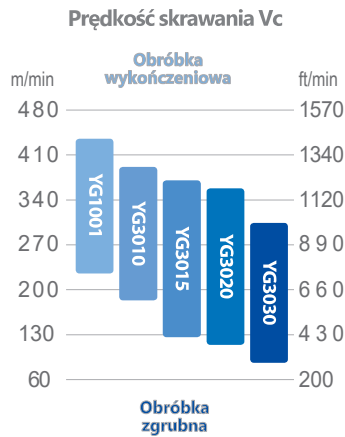
Pierwszy wybór gatunku i prędkości

YG3010 - Vc 330m/min (1,080ft/min)

YG801 - Vc 170m/min (560ft/min)

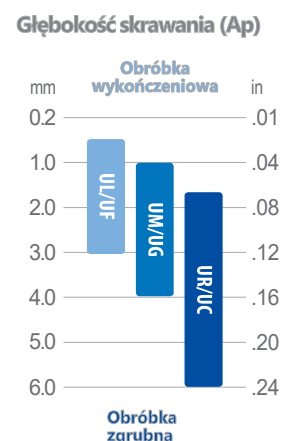
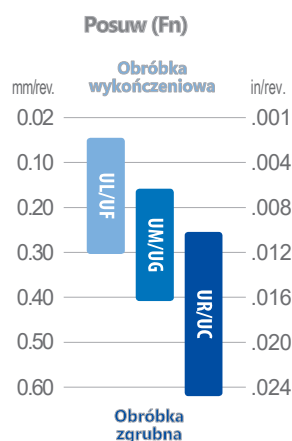
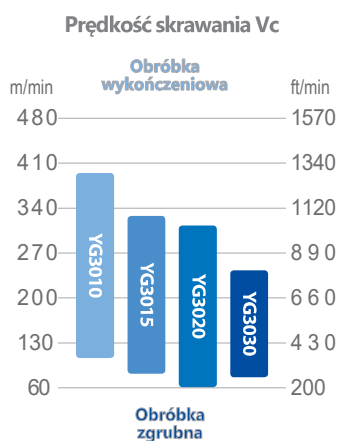
Poradnik Stal

Stale niskostopowe											
P	VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
6-9	SCM440		42CrMo4	1.7225	4140	2244	42 CD 4	42CrMo4	F.1252	708M40	38HM



Pierwszy wybór gatunku i prędkości
YG3020 - Vc 240m/min (790ft/min)

Stale wysokostopowe, stale narzędziowe											
P	VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
10-11	SKD11		X155CrVMo121	1.2379	D2	2310	Z160CDV12	X165CrMoW12KU	F.5318	BD2	KH12MF



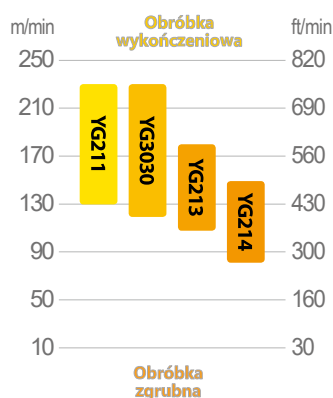
Pierwszy wybór gatunku i prędkości
YG3020 - Vc 230m/min (750ft/min)

Poradnik Stal nierdzewna

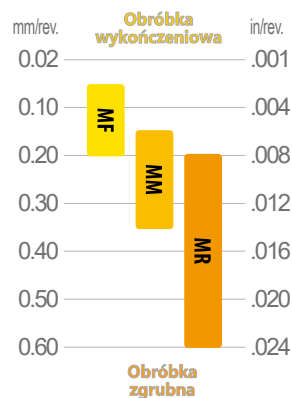
TURNING

M	Stale nierdzewne ferrytyczne/martensytyczne									
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
12-13	SUS430	X6Cr17	1.4016	430	2320	Z8C17	Z8C17	F.3113	430S15	12C17

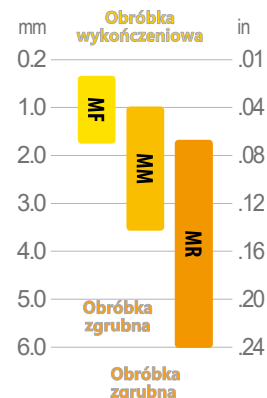
Prędkość skrawania Vc



Posuw (Fn)



Głębokość skrawania (Ap)



Pierwszy wybór gatunku i prędkości

Ferrytyczna

YG3030 - Vc 200m/min (660ft/min)

YG213 - Vc 160m/min (520ft/min)

Martensytyczna

YG3030 - Vc 160m/min (520ft/min)

YG213 - Vc 130m/min (430ft/min)

PARTING & GROOVING

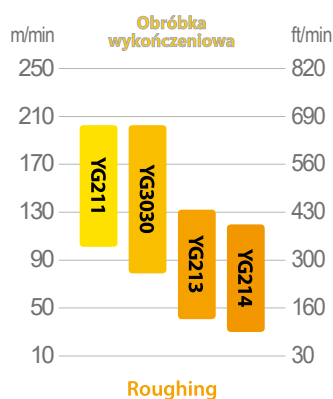
MILLING

DRILLING

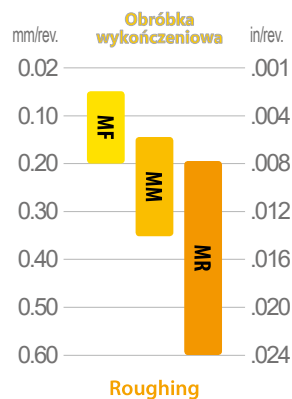
TECHNICAL INFORMATION

M	Stale nierdzewne austenityczne									
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
14	SUS304	X5CrNi18 9	1.4350	304	2332	Z6CN18 09	X5CrNi18 10	F.3551	304S15	03KH18N11

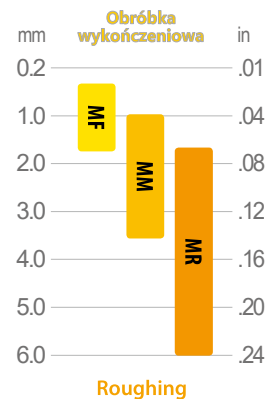
Prędkość skrawania Vc



Posuw (Fn)



Głębokość skrawania (Ap)



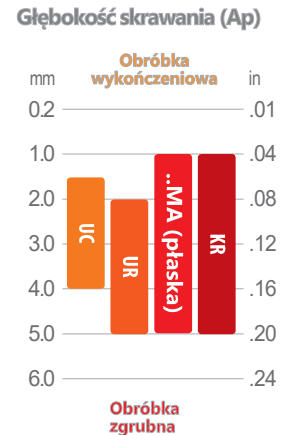
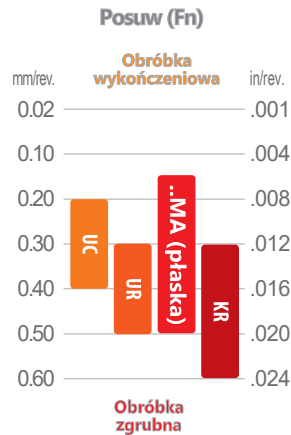
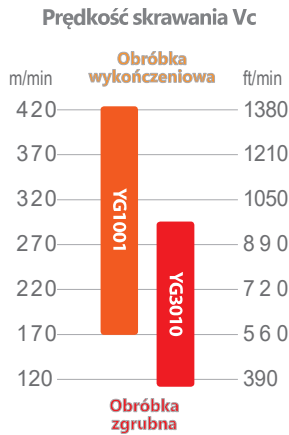
Pierwszy wybór gatunku i prędkości

YG3030 - Vc 180m/min (590ft/min)

YG213 - Vc 140m/min (460ft/min)

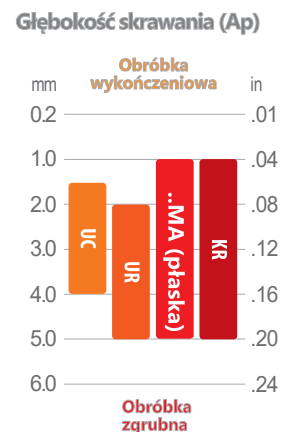
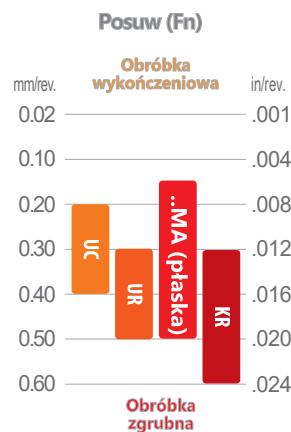
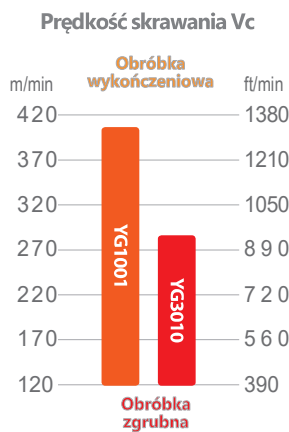
Poradnik Żeliwo

K		Żeliwo szare								
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
15-16	FC250	GG25	0.6025	A48 40 B	0125	Ft 25 D	G25	FG25	Grade 260	Sc 25



Pierwszy wybór gatunku i wartości
YG1001 - Vc 350m/min (1,150ft/min)

K		Żeliwo sferoidalne								
VDI	JIS	DIN	Mat'l No.	AISI/ASTM	SS	AFNOR	UNI	UNE	BS	GOST
17-18	FCD500	GGG50	0.7050	80-55-06	0.7050	FGS 500-7	GS 500-7	FGE50-7	SNG 500-7	Vc 50-2



Pierwszy wybór gatunku i wartości
YG3010 - Vc 220m/min (720ft/min)

Poradnik Wzory do toczenia

Wzory

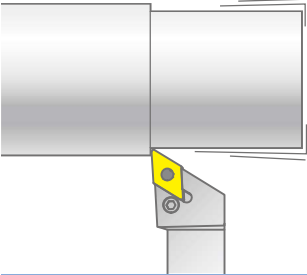
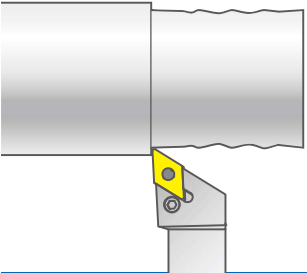
Prędkość skrawania (Vc)	Metryczne $Vc = D \times RPM \times 0.0031$ (m/min.)
	Calowe $Vc = D \times RPM \times .262$ (ft/min.)
	Vc metryczne na calowe $\text{Inch } Vc = \text{Metric } Vc \times 3.28$ (ft/min.)
Obroty wrzeciona (RPN)	Vc calowe na metryczne $\text{Metric } Vc = \text{Inch } Vc \times .305$ (m/
	Metryczne $RPM = Vc \times 318.3 \div D$ (obr./min.)
	Calowe $RPM = Vc \times 3.82 \div D$ (obr./min.)
Posuw (posuw Vf = posuw suportu)	$Vf = Fn \times RPM$ (mm/min. lub in./min.)
Powrót na obrót (Fn)	$Fn = Vf \div RPM$ (mm/obr. lub in/obr.)
Wydajność usuwania materiału (Q)	Metryczne $Q = Vc \times Fn \times Ap$ (cm ³ /min.)
	Calowe $Q = Vc \times Fn \times Ap \times 12$ (in ³ /min.)
Czas skrawania	$T = L \div Vf$ (min.)

Pojęcia

RPM (n)	Obroty wrzeciona
Vc	Szybkość skrawania
D	Średnica toczenia
Vf	Posuw suportu
Fn	Posuw na obrót
Ap	Głębokość skrawania
Q	Wydajność usuwania materiału
L	Długość skrawania
T	Czas skrawania

Poradnik Chropowość

Rozwiązywanie problemów

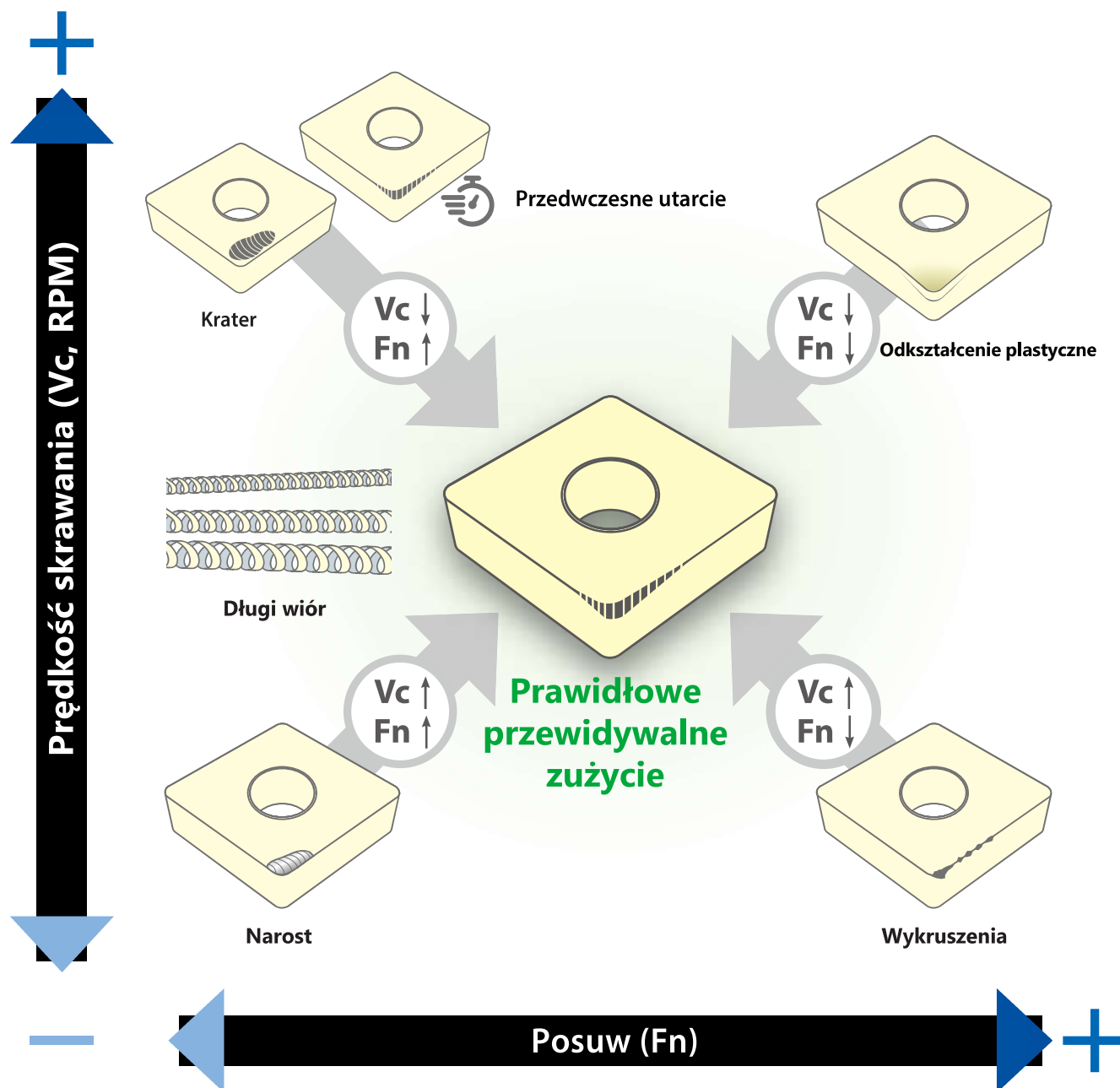
Zjawisko	Przyczyna	Rozwiązanie
<p>Drgania</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Zbyt wysoka siła promieniowa lub osiowa. - Niska sztywność układu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Niższa głębokość skrawania (ap). - Ostrzejsza geometria. - Sprawdź położenie narzędzia względem detalu. - Zastosuj sztywniejsze narzędzie (przekrój trzonka, wysięg).
<p>Zła chropowość</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Powierzchnia porysowana przez wióry. - Posuw zbyt wysoki dla danego promienia naroża 	<ul style="list-style-type: none"> - Inna geometria (łamacz). - Dostosuj ap do promienia naroża. - Zmniejsz posuw. - Zastosuj większy promień naroża.

Teoretyczna chropowość powierzchni

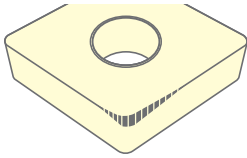
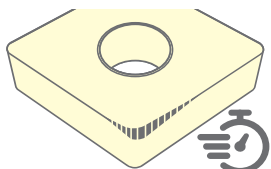
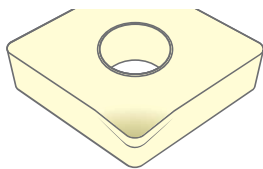
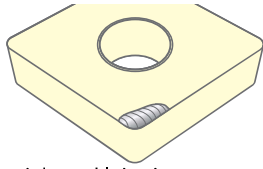
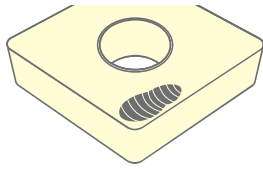
Ra / Rz μm (μcal)	Promień naroża płytki ISO					
	02 (0)	04 (1)	08 (2)	12 (3)	16 (4)	24 (6)
	Posuw mm/obr (cal/obr.)					
0.4 / 1.6 (16 / 64)	0.05 (.002)	0.07 (.003)	0.1 (.004)	0.12 (.005)	0.14 (.006)	0.18 (.007)
1.6 / 6.3 (64 / 256)	0.1 (.004)	0.14 (.006)	0.2 (.008)	0.25 (.010)	0.28 (.011)	0.35 (.014)
3.2 / 12.5 (128 / 512)	0.14 (.006)	0.2 (.008)	0.28 (.011)	0.35 (.014)	0.4 (.016)	0.49 (.019)
6.3 / 25 (250 / 1000)	-	0.28 (.011)	0.4 (.016)	0.49 (.019)	0.57 (.022)	0.69 (.027)
8 / 32 (320 / 1280)	-	-	0.45 (.018)	0.55 (.022)	0.64 (.025)	0.78 (.031)

Poradnik Rozwiązywanie problemów

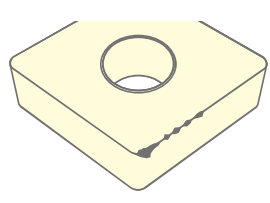
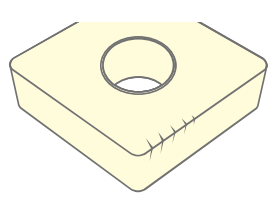
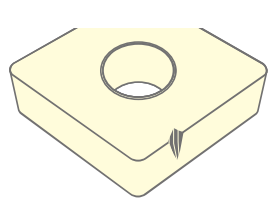
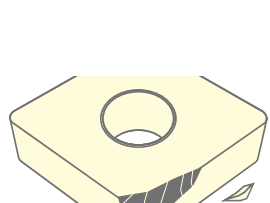
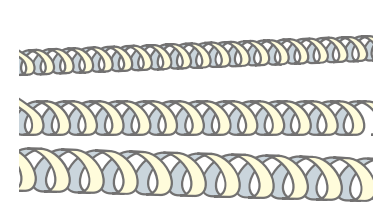
Trwałość



Poradnik Rozwiązywanie problemów

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
<p>Starcie</p>  <p>Równomierne starcie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Najkorzystniejsze zużycie płytki. - Jednorodne i przewidywalne. - Typowe zużycie, jeżeli warunki obróbki są normalne. 	
<p>Przedwczesne starcie</p>  <p>Równomierne starcie następujące bardzo szybko</p>	<p>Gatunek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zbyt niska odporność na ścieranie. - Zbyt wysoka ciągliwość. <p>Ciepło</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zbyt wysoka prędkość skrawania. - Zbyt mało chłodziwa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Twardszy gatunek. - Redukcja prędkości skrawania (Vc). - Popraw chłodzenie. - Podnieś posuw, jeżeli jest zbyt niski.
<p>Okształcenie plastyczne</p>  <p>Deformacja naroża</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ekstremalne obciążenie termiczne. - Ekstremalne obciążenie mechaniczne. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obniż temperaturę pracy. - Twardszy gatunek. - Obniż prędkość skrawania Vc. - Obniż posuw (Fn). - Obniż głębokość skrawania (ap). - Popraw warunki chłodzenia.
<p>Narost</p>  <p>Materiał przykleja się do pow. natarcia płytki</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Klejące się materiały (stale niskowęglowe, nierdzewne, metale nieżelazne, stopy żarowytrzymałe). - Zbyt niska prędkość skrawania. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podnieś prędkość skrawania. - Podnieś posuw (Fn). - Ostrzejsza geometria. - Podnieś ciśnienie chłodziwa. - Stosuj powłokę PVD. - Spróbuj z pozytywną płytką.
<p>Krater</p> 	<p>Ciepło</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zbyt wysoka prędkość skrawania. - Zbyt ciągliwy gatunek. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obniż temperaturę pracy. - Obniż prędkość skrawania (Vc). - Twardszy gatunek. - Dostosuj posuw (Fn).

Poradnik Rozwiązywanie problemów

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
Wykruszanie 	<ul style="list-style-type: none">- Niska sztywność (drgania).- Zbyt twardy gatunek.- Zbyt ostra geometria.	<ul style="list-style-type: none">- Popraw stabilność.- Zmniejsz wysięg.- Bardziej ciągliwy gatunek.- Odporniejsza geometria.
Pęknięcia termiczne 	<ul style="list-style-type: none">- Szok termiczny w wyniku gwałtownych zmian temperatury.	<ul style="list-style-type: none">- Bardziej ciągliwy gatunek.- Niższa prędkość skrawania.- Niższy posuw (Fn).- Popraw chłodzenie lub pracuj na sucho.
Karb 	<ul style="list-style-type: none">- Utwardzona wierzchnia warstwa detalu.	<ul style="list-style-type: none">- Twardszy gatunek.- Obniż prędkość skrawania (Vc).- Dopasuj posuw (Fn).- Zmienna głębokość skrawania (ap).- Popraw warunki chłodzenia.- Zastosuj mocniejszą geometrię.
Wyłamanie 	<ul style="list-style-type: none">- Zbyt wysokie obciążenie.- Silnie przerywana obróbka.- Gatunek zbyt twardy do obrabianego materiału.- Drgania.- Zbyt niska prędkość skrawania.- Wtrącenia w materiale.	<ul style="list-style-type: none">- Obniż posuw (Fn) lub głębokość (ap).- Bardziej ciągliwy gatunek.- Skróć wysięg, sprawdź mocowanie.- Wyższa prędkość skrawania.
Dłgie wióry 	<ul style="list-style-type: none">- Posuw zbyt mały dla geometrii płytki.- Głębokość zbyt niska dla promienia naroża płytki.	<ul style="list-style-type: none">- Wyższy posuw.- Ostrzejsza geometria.- Większa głębokość (ap).- Mniejszy promień naroża płytki.