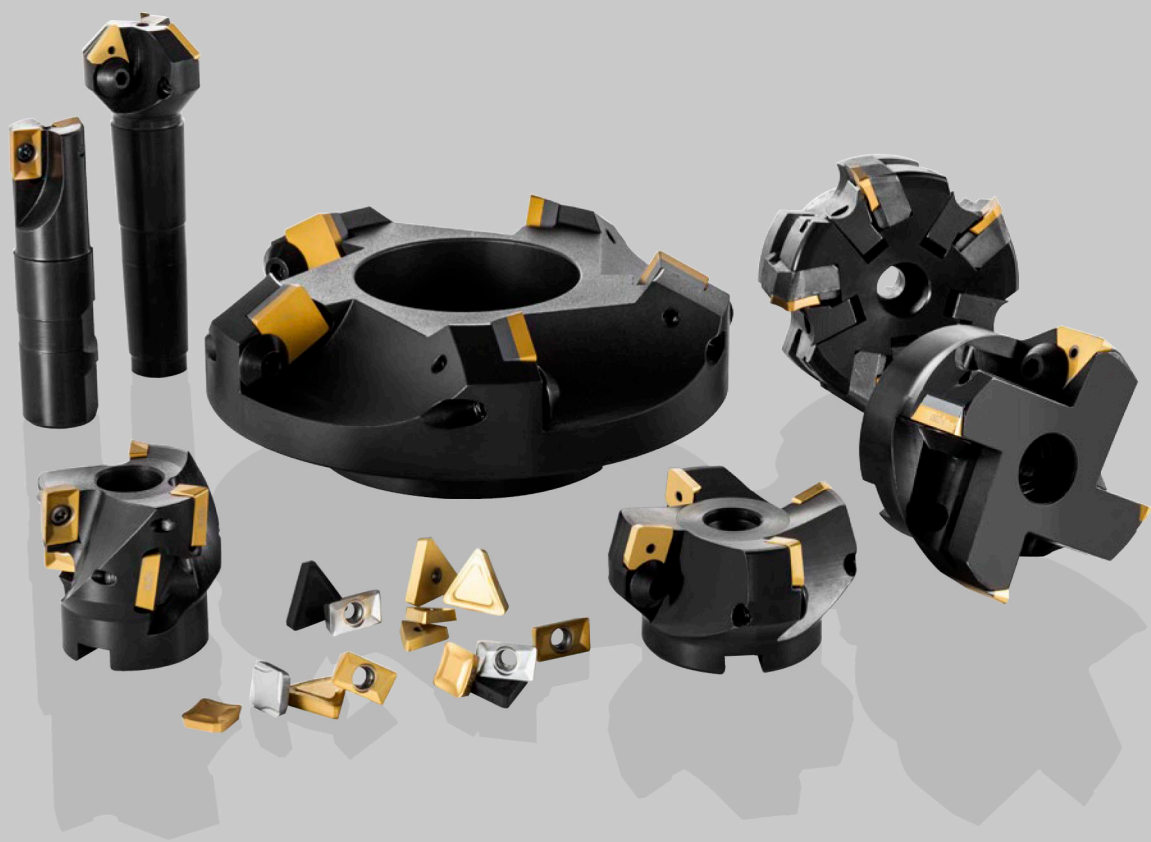




Płytki wieloostrowe i narzędzia składane do obróbki skrawaniem



Kompleksowa oferta serwisu



Polska marka globalnego lidera w produkcji narzędzi skrawających

- Baildonit to marka należąca do AB Sandvik Coromant – lidera branży narzędzi skrawających i systemów narzędziowych
- Sandvik Polska Sp. z o.o. to największa w kraju organizacja sprzedaży narzędzi skrawających zapewniająca pełną obsługę handlową i techniczną
- Opieramy się na wieloletnim doświadczeniu polskich specjalistów
- Kierujemy się podstawowymi wartościami koncernu Sandvik i nieprzerwanie doskonalimy nasze procesy
- Cały serwis i współpraca realizowana jest w duchu Fair Play - solidnej, uczciwej konkurencji



Logistyka i dostawy

- Magazyn Centralny standardowych płytek Baildonit znajduje się w Katowicach
- Towar zamówiony do godz. 15:00 dostarczymy do Klienta w dniu następnym
- Bezpłatne dostawy
- Oferujemy możliwość realizowania zamówień otwartych – gwarancja dostaw w ustalonych cenach
- Anagraf klienta na opakowaniu płytek – na życzenie umieścimy Państwa indywidualne oznakowanie na etykiecie naszego produktu



Fabryka w Katowicach

- Nasza produkcja oparta jest o najlepsze światowe wzorce i filozofie działania, jak „Leading to the next level” oraz „Lean Manufacturing” (optymalizacja czasów technologicznych, redukcja kosztów, innowacje „Kaizen”)
- Prowadzony jest stały nadzór nad jakością pokryć, zwłaszcza w zaawansowanej technologii PVD
- Procesy wytwórcze prowadzone są z dbałością o środowisko naturalne (oszczędność energii oraz mediów procesowych)
- Koncern Sandvik posiada w Polsce Dział Badań i Rozwoju nad zaawansowanymi materiałami narzędziowymi

Kompleksowa oferta serwisu



Produkcja przyjazna środowisku i bezpieczeństwu pracy

- Safety First – przede wszystkim bezpieczeństwo pracy, zero wypadków, aktywna reakcja na zdarzenia potencjalnie wypadkowe
- Stała dbałość o jakość produktów w oparciu o normy: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 i polityka zero reklamacji
- Działanie na rzecz budowy i utrwalania Kultury Bezpieczeństwa Pracy (EHS Safety Culture)
- Wdrożona polityka 5S i Cobalt



Serwis techniczny

- Serwis świadczony jest przez największą w Polsce sieć własnych specjalistów technicznych i autoryzowanych dystrybutorów
- Oferujemy wsparcie w doborze najlepszych rozwiązań oraz optymalne wdrożenie narzędzi w procesach produkcyjnych Klienta wraz ze studium czasowym



Kompleksowa oferta w zakresie planowania produkcji

- Symulacje oszczędności
- Testy wdrożeniowe i dokumentacja uzyskanych oszczędności
- Program Poprawy Produktywności i analiza istniejącej technologii
- Rejestr Korzyści Klienta – podsumowanie oszczędności



Własne Centrum Szkoleniowe w Katowicach

- Szeroki zakres profesjonalnych szkoleń
- Szkolenia dedykowane
- Rozwiązywanie zagadnień technicznych Klientów

Kompleksowa oferta serwisu



Specjalne płytki węglkowe

- Realizujemy indywidualne potrzeby w zakresie specjalnych płytek węglkowych Baidonit



Zamówienia internetowe

- Informacja o cenach
- Dostępność towarów
- Historia transakcji
- Historia faktur
- Możliwość uzyskania dodatkowych rabatów
- Atrakcyjne promocje okresowe



Recykling węglków spiekanych

- Sandvik Polska prowadzi program odzysku węgla, w ramach którego zużyte narzędzia stają się źródłem przychodu dla klienta
- Stały skup węglków spiekanych w postaci: płytek wielostrzowych, narzędzi monolitycznych i kształtek węglkowych



Zarządzanie gospodarką narzędziową Klienta

- Magazyny (skład konsygnacyjny)
- Optymalizacja stanów magazynowych narzędzi
- Maszyny wydające

Spis treści

str. rozdział:

A **WĘGLIKI SPIEKANE:**

A 8	Gatunki węglików spiekanych do toczenia
A 10	Tabela zbiorcza gatunków do toczenia
A 12	Gatunki węglików spiekanych do frezowania
A 14	Tabela zbiorcza gatunków do frezowania

B **PŁYTKI DO TOCZENIA:**

B 18	Oznaczenie płytek do toczenia
B 20	Płytki do toczenia
B 34	Płytki do przecinania
B 35	Płytki do zestawów kołowych
B 35	Płytki do tuszczenia prętów
B 36	Płytki podporowe i łamacze wióra

C **NARZĘDZIA DO TOCZENIA:**

C 42	Oznaczenie noży do toczenia zewnętrznego
C 43	Oznaczenie noży do toczenia wewnętrznego
C 44	Noże do toczenia zewnętrznego
C 56	Noże do toczenia wewnętrznego
C 62	Przecinaki listwowe XLCFN..

Spis treści

str. rozdział:

D PŁYTKI DO FREZOWANIA:

D 64	Oznaczenie płytek do frezowania
D 66	Płytki do frezowania
D 72	Płytki do frezów tarczowych
D 73	Płytki do wiercenia
D 74	Płytki podporowe

E NARZĘDZIA DO FREZOWANIA:

E 76	Frezy tarczowe NFTs..
------	-----------------------

F INFORMACJE TECHNICZNE:

F 78	Zastosowanie narzędzi do toczenia
F 93	Zastosowanie narzędzi do przecinania
F 94	Zastosowanie narzędzi do frezowania
F 100	Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów
F 106	Zastosowanie frezów tarczowych NFTs..
F 108	Zestawienie materiałów obrabianych
F 110	Rodzaje zużycia ostrza

Certyfikaty

CERTYFIKAT

SANDVIK

ISO 9001:2008

DEKRA Certification Sp. z o.o. niniejszym powierza, że przedsiębiorstwo
SANDVIK POLSKA Sp. z o.o.

zakres certyfikacji:
Usługi handlowe w zakresie importu, eksportu i pełnej logistyki – łącznie z dokumentacją handlowo-finansową, oraz doradztwo techniczne w zakresie optymalnego stosowania narzędzi skrawających Coromant i Baidoni, stali specjalnych Sandvik SMT oraz usługowych innych artykułów wytwarzanych w jednostkach produkcyjnych koncernu Sandvik AB.

certyfikowana siedziba:
PL – 02-665 Warszawa, Al. Wilanowska 372

wdrożył system zarządzania jakością zgodnie z ww. normą i skutecznie go realizuje. Wynik audytu udokumentowano w raporcie numer W-A334613/A11/U/9001.
Certyfikat ważny od: 2016-04-28 do 2018-09-14
Nr rejestracyjny certyfikatu: 100501097/5

DEKRA Certification Sp. z o.o. WROCLAW, 2016-04-11
DEKRA Certification GmbH * Handwerkerstraße 15 * D-70565 Stuttgart * www.dekra-certification.de

Wskazanie 1 z 1

DNV-GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No: 2007-SKM-AQ-2441 Initial certification date: 29, January, 2007 Valid: 31, January, 2016 - 15, September, 2018

This is to certify that the management system of

Sandvik Machining Solutions
Mossvägen 10, 811 81, Sandviken, Sweden
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2008

This certificate is valid for the following scope:
Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services

Place and date:
Solna, 22, January, 2016

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Box 6546/Hammarskjölden 5, 171 06,
Solna, Sweden
Ann-Louise Pålst Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance Sweden AB, Box 6546, 171 06 Solna, Sweden. TEL: +46 8 307 940 00. <http://www.dnvgl.com>

DNV-GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No: 2007-SKM-AB-1202 Initial certification date: 29, January, 2007 Valid: 31, January, 2016 - 15, September, 2018

This is to certify that the management system of

Sandvik Machining Solutions
Mossvägen 10, 811 81, Sandviken, Sweden
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Environmental Management System standard:
ISO 14001:2004

This certificate is valid for the following scope:
Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services

Place and date:
Solna, 22, January, 2016

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Box 6546/Hammarskjölden 5, 171 06,
Solna, Sweden
Ann-Louise Pålst Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance Sweden AB, Box 6546, 171 06 Solna, Sweden. TEL: +46 8 307 940 00. <http://www.dnvgl.com>

DNV-GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No: 2007-SKM-ANSO-134 Initial certification date: 31, October, 2007 Valid: 31, January, 2016 - 31, January, 2019

This is to certify that the management system of

Sandvik Machining Solutions
Mossvägen 10, 811 81, Sandviken, Sweden
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Occupational Health and Safety Management System standard:
OHSAS 18001:2007

This certificate is valid for the following scope:
Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services

Place and date:
Solna, 22, January, 2016

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Box 6546/Hammarskjölden 5, 171 06,
Solna, Sweden
Ann-Louise Pålst Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance Sweden AB, Box 6546, 171 06 Solna, Sweden. TEL: +46 8 307 940 00. <http://www.dnvgl.com>

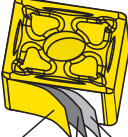
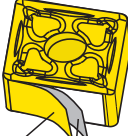
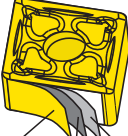
WĘGLIKI SPIEKANE

str. rozdział:

A 8	Gatunki węglików spiekanych do toczenia
A 10	Tabela zbiorcza gatunków do toczenia
A 12	Gatunki węglików spiekanych do frezowania
A 14	Tabela zbiorcza gatunków do frezowania



Gatunki do toczenia – pokrywane CVD

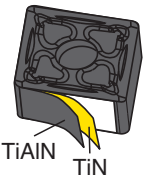
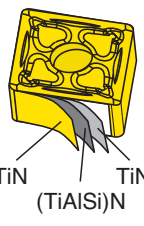
Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
 TiN Al ₂ O ₃ TiCN	NTP15 (CVD)	P01-P30	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki wykańczającej stali i staliwa przy dużych prędkościach skrawania, odznaczający się odpornością na wysoką temperaturę skrawania.
	NTP25 (CVD)	P10-P35	Uniwersalny gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, przeznaczony do wysoko wydajnej obróbki średniodokładnej stali w niekorzystnych warunkach, odznaczający się dużym bezpieczeństwem krawędzi skrawającej.
	NTP35 (CVD)	P20-P45	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki średniej i zgrubnej stali i staliwa w trudnych warunkach obróbki.
 TiN TiCN	NTM25 (CVD)	M15-M35	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, zalecany jako pierwszy wybór do obróbki średniodokładnej i zgrubnej stali nierdzewnych zarówno w warunkach pracy ciągłej, jak i przerywanej, posiadający wysoką odporność na zmienne obciążenie cieplne i mechaniczne.
	NTM35 (CVD)	M20-M40	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD o szczególnie wysokiej odporności na zmienne obciążenia cieplne i mechaniczne, przeznaczony do obróbki zgrubnej stali nierdzewnych.
 TiN Al ₂ O ₃ TiCN	NTK05 (CVD)	K01-K20	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD o wysokiej odporności na zużycie oraz wysokie temperatury skrawania, przeznaczony do obróbki wykańczającej żeliwa, a szczególnie żeliwa sferoidalnego.
	NTK25 (CVD)	K10-K30	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki żeliwa szarego w trudnych warunkach skrawania, odznaczający się odpornością na wysokie temperatury skrawania.

P	Stal
M	Stal nierdzewna
K	Żeliwo

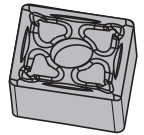
N	Stopy nieżelazne, aluminium
S	Stopy żaroodporne, stopy tytanu
H	Materiały hartowane

HC – gatunek pokrywany (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany

Gatunki do toczenia – pokrywane PVD

Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
	N325 (PVD)	P20-P35	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do wysokowydajnego toczenia stali i stali nierdzewnej w obszarze obróbki średnodokładnej i dokładnej. Zalecany do obróbki z dużymi i średnimi prędkościami skrawania.
		M15-M35	
	N335 (PVD)	P20-P40	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do obróbki z dużymi i małymi prędkościami skrawania stali i stali nierdzewnych, odznaczający się dużą wytrzymałością krawędzi skrawającej.
		M20-M40	
	N435 (PVD)	P30-P55	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD o najwyższej ciągliwości, przeznaczony do przecinania i nacinania rowków w bardzo trudnych warunkach obróbki, szczególnie materiałów o właściwościach przywierających.
		M30-M45	

Gatunki do toczenia – niepokrywane

	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie	
	S20S (HW)	P15-P25	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średnodokładnej stali i staliwa, przy odpowiednio dużych prędkościach skrawania i umiarkowanych posuwach.	
		SM25T (HW)		P15-P40
				M25-M35
		H10S (HW)		K10-K20
				H15X (HW)
K15-K30				
H20S (HW)	K15-K25	Gatunek przeznaczony do obróbki średnodokładnej i zgrubnej żeliw przy umiarkowanych prędkościach skrawania i średnich oraz dużych posuwach w niekorzystnych i trudnych warunkach obróbki. Nadaje się do obróbki stopów miedzi, stopów lekkich, materiałów żaroodpornych, żarowytrzymałych oraz tworzyw sztucznych.		

Gatunki do toczenia – tabela zbiorcza

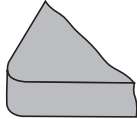
A

GRUPA ISO	ZAKRES	TOCZENIE		
		CVD	PVD	HW
P	01			
	05			
	10			
	15	NTP15		
	20	NTP25		S20S
	25		N335	
	30	NTP35		SM25T
	35			
	40			
	45			
M	01			
	05			
	10			
	15			
	20			
	25	NTM25		
	30		N335	
	35	NTM35		SM25T
	40			
	45			
K	01			
	05			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
	35			
	40			
	45			
N	01			
	05			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
	35			
	40			
	45			
S	01			
	05			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
	35			
	40			
	45			

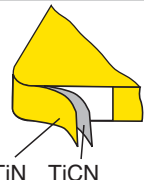
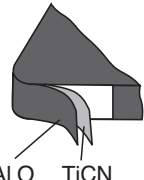
HW	PRZECINANIE I ROWKOWANIE			ZAKRES	
	CVD	PVD	HW		
				01	
				05	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	
				01	
				05	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	
				01	
				05	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	
				01	
				05	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	

A

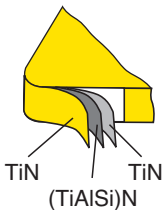
Gatunki do frezowania – niepokrywane

	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
	SM25T (HW)	P15-P40	Gatunek przeznaczony do obróbki stali, staliwa i stali nierdzewnych wiórem odpryskowym o dużym przekroju i zmiennej grubości. Odporny na zmęczeniowe obciążenia dynamiczne. Można go stosować przy dużych i średnich prędkościach skrawania oraz dużych przekrojach warstwy skrawanej.
		M25-M35	
	H10S (HW)	K10-K20	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodokładnej wszystkich gatunków żeliw, stopów metali kolorowych oraz materiałów niemetalicznych dających krótki wiór.
		N05-N25	
H15X (HW)	M15-M25	Gatunek przeznaczony do obróbki wszystkich gatunków żeliw. Można go również stosować do zgrubnego toczenia żeliw, metali nieżelaznych, żaroodpornych stopów niklu.	
	K15-K30		
H20S (HW)	K15-K25	Gatunek przeznaczony do obróbki średniodokładnej i zgrubnej żeliw przy umiarkowanych prędkościach skrawania i średnich oraz dużych posuwach w niekorzystnych i trudnych warunkach obróbki. Nadaje się do obróbki stopów miedzi, stopów lekkich, materiałów żaroodpornych, żarowytrzymałych oraz tworzyw sztucznych.	

Gatunki do frezowania – pokrywane CVD

Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
 TiN TiCN	NMP20 (CVD)	P15-P35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania średniodokładnego i zgrubnego stali z możliwie najwyższą wydajnością obróbki.
 Al ₂ O ₃ TiCN	NMK20 (CVD)	K10-K30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania średniodokładnego i zgrubnego żeliwa szarego głównie w warunkach suchej obróbki, ze średnimi i dużymi prędkościami skrawania.
	NMK30 (CVD)	K20-K35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania żeliw w trudnych warunkach z udziałem emulsji chłodzących, z małymi i średnimi prędkościami skrawania.

Gatunki do frezowania – pokrywane PVD

Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
 <p>TiN (TiAlSi)N</p>	N210 (PVD)	P05-P20	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do dokładnego i średniodokładnego frezowania stali, stali nierdzewnych i żeliw, szczególnie w zakresie wyższych twardości, a także aluminium i materiałów hartowanych z wysokimi prędkościami skrawania, przy znacznym obciążeniu cieplnym płytek.
		M05-M20	
		K05-K25	
		N05-N25	
		S05-S15	
	H05-H15		
	N250 (PVD)	P05-P20	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do dokładnego frezowania stali zwykłych i materiałów wykazujących tendencję do przywierania, tj. stali niskowęglowej, stali nierdzewnych oraz materiałów utwardzanych powierzchniowo.
M10-M20			
N260 (PVD)	P05-P25	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do dokładnego frezowania stali zwykłych i materiałów wykazujących tendencję do przywierania, tj. stali niskowęglowej, stali nierdzewnych, materiałów utwardzanych powierzchniowo oraz stali stopowych.	
	M10-M20		
N300 (PVD)	M15-M35	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do frezowania stali nierdzewnych (przede wszystkim stali austenitycznych), ze średnimi i dużymi prędkościami skrawania.	
N350 (PVD)	P10-P40	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do frezowania stali, staliwa i stali nierdzewnej w zakresie obróbki zgrubnej i średniodokładnej, w warunkach obciążeń dynamicznych. Szczególnie rekomendowany do pracy na frezarkach o ograniczonej mocy i sztywności.	
	M20-M35		
N435 (PVD)	P30-P55	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD o najwyższej ciągliwości, przeznaczony do przecinania i nacinania rowków w bardzo trudnych warunkach obróbki, szczególnie materiałów o właściwościach przywierających.	
	M30-M45		

P Stal
M Stal nierdzewna
K Żeliwo

N Stopy nieżelazne, aluminium
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
H Materiały hartowane

HC – gatunek pokrywany (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany

Gatunki do frezowania – tabela zbiorcza

A

GRUPA ISO	ZAKRES	FREZOWANIE	
		CVD	PVD
P	01		
	05		
	10		N210 N250 N260
	15	NMP20	
	20		N350
	25		
	30		
M	01		
	05		
	10		N210 N250 N260
	15		
	20		N300 N350
	25		
	30		
K	01		
	05		
	10		N210
	15	NMK20	
	20		
	25	NMK30	
	30		
N	01		
	05		
	10		
	15		
	20		N210
	25		
	30		
S	01		
	05		
	10		N210
	15		
	20		
	25		
	30		
H	01		
	05		
	10		N210
	15		
	20		
	25		
	30		

HW		ZAKRES
		01
		05
		10
		15
		20
		25
		30
		35
		40
		45
		50
		01
		05
		10
		15
		20
		25
		30
		35
		40
		45
		50
		01
		05
		10
		15
		20
		25
		30
		35
		40
		45
		50
		01
		05
		10
		15
		20
		25
		30
		35
		40
		45
		50
		01
		05
		10
		15
		20
		25
		30
		35
		40

SM25T

SM25T

H15X

H10S

H15X

H20S

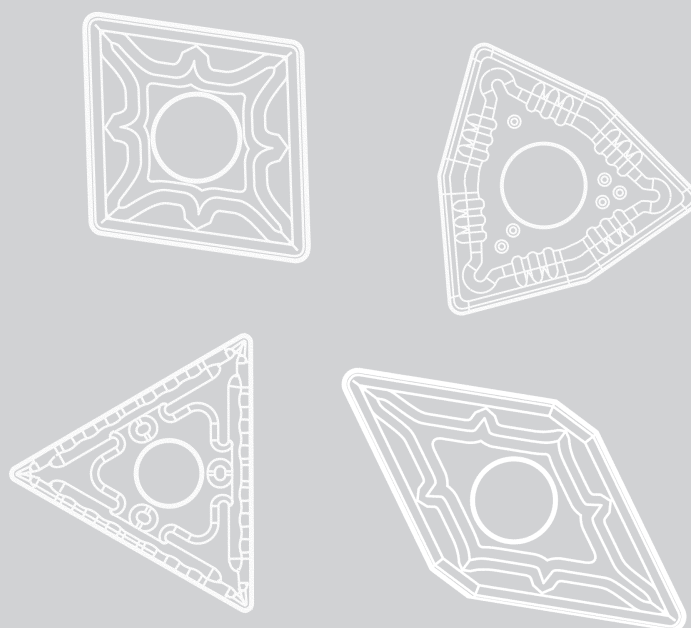
H10S

A



PŁYTKI DO TOCZENIA

str.	rozdział:
B 18	Oznaczenie płytek do toczenia
B 20	Płytki do toczenia
B 34	Płytki do przecinania
B 35	Płytki do zestawów kołowych
B 35	Płytki do łuszczenia prętów
B 36	Płytki podporowe i łamacze wióra



TOCZENIE – oznaczenie płytek (kod ISO)

T

N

M

G

22

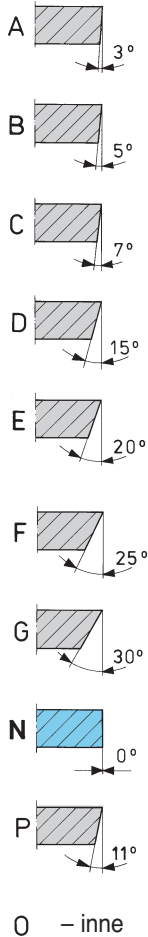
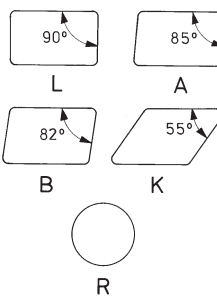
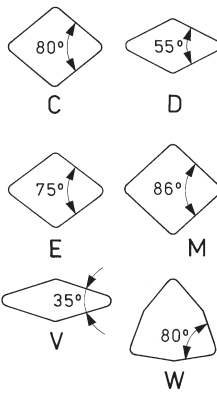
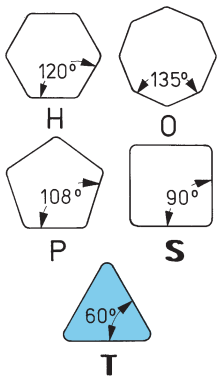
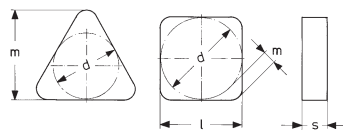
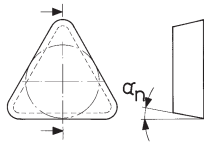
1. Kształt płytki i kąt naroża ϵ ,

2. Kąt przyłożenia normalny α_n

3. Dokładność płytki

4. Kształt powierzchni natarcia i sposób mocowania płytki

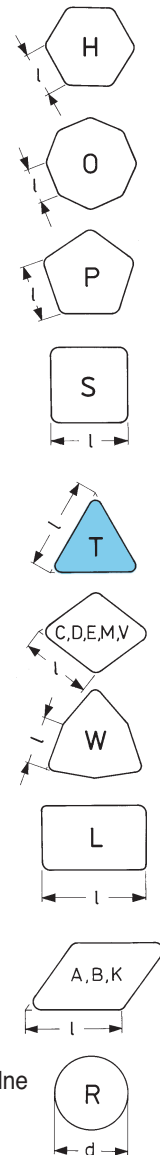
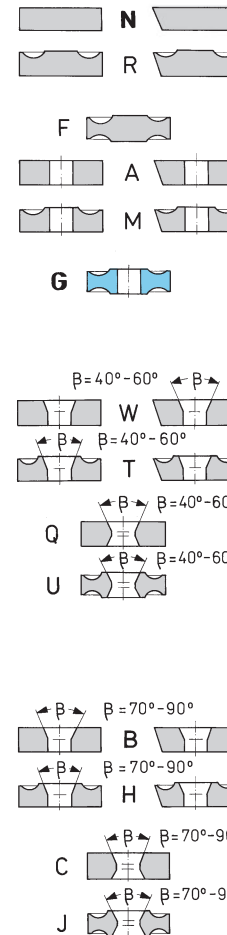
5. Długość boku płytki



Tolerancja (mm)

l(d)	m	s
±0,025	±0,005	±0,025
A ¹⁾		
±0,013	±0,005	±0,025
F ¹⁾		
±0,025	±0,013	±0,025
C ¹⁾		
±0,013	±0,013	±0,025
H		
±0,025	±0,025	±0,025
E		
±0,025	±0,025	±0,13
G		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,005	±0,025
J ¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,013	±0,025
K ¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,025	±0,025
L ¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,08 ±0,20 ²⁾	±0,13
M		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,08 ±0,20 ²⁾	±0,025
N		
±0,08 ±0,25 ²⁾	±0,13 ±0,38 ²⁾	±0,13
U		

1) Odchyłki te stosuje się dla płytek szlifowanych ze ścinami
2) Wartości odchyłek (od-do) w zależności od wielkości „d”

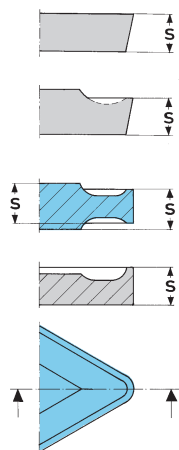


X – wykonanie specjalne

TOCZENIE – oznaczenie płytek (kod ISO)

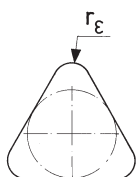
04 08 E N PC

6. Grubość płytki



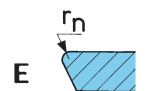
Symbol	s (mm)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

7. Promień naroża r_ϵ



Symbol	r_ϵ (mm)
00	<0,2
02	0,2
04	0,4
08	0,8
24	2,4
x	inne others
00	dla płytek okrągłych
MO	for round inserts

8. Postać krawędzi skrawającej



E – zaokrąglona
 $r_n \geq 0,02$ mm



S – ze ścinem i zaokrąglona



F – ostra
 $r_n < 0,02$ mm



T – ze ścinem

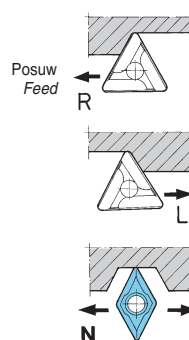


K – z podwójnym ścinem

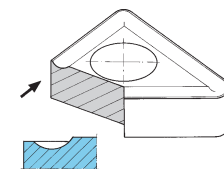


P – z podwójnym ścinem i zaokrąglona

9. Kierunek skrawania



10. Symbol ustalony przez producenta np. geometria łamacza wiórów



B

→ Symbole dodatkowe

d (mm)	Płytki okrągłe
	R
5,0	05
6,0	06
8,0	08
9,525	09
10,0	10
12,0	12
12,70	12
15,875	15
16,0	16
19,05	19
20,0	20
25,0	25
25,4	25
31,75	31
32,0	32

l (d) (mm)	Tolerancje mm				
	for l (d)		for m		
	Dokładność płytki				
	J,K,L,M,N	U	M i N	U i M	M
	Kształt płytki				
	H,O,P,S,T,C,D,E,M,W,R	H,O,P,S,T,C,E,N,W,R	D		
4,76					
5,56					
6,35 (6)	±0,05	±0,08	±0,08	±0,13	±0,11
7,94 (8)					
9,525 (10)					
12,7 (12)	±0,08	±0,13	±0,13	±0,20	±0,15
15,875 (16)					
19,05 (20)	±0,10	±0,18	±0,15	±0,27	±0,18
25,4 (25)	±0,13	±0,25	±0,18	±0,38	
31,75 (32)	±0,15	±0,25	±0,20	±0,38	

Uzupełnienie do punktu 3

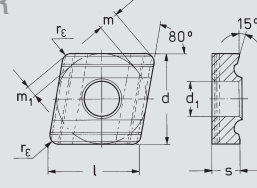
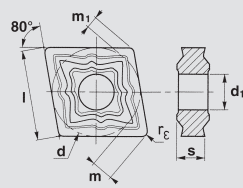
Uzupełnienie do punktu 5

l (d) (mm)	Symbol literowy określający kształt płytki													
	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W			
4,76	-	-	-	04	08	04	05	04	04	08	-			
5,56	-	-	-	05	09	05	06	05	05	09	03			
6,35	03	02	04	06	11	06	07	06	06	11	04			
7,94	04	03	05	07	13	08	09	08	07	13	05			
9,525	05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06			
12,70	07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08			
15,875	09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10			
19,05	11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13			
25,40	14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17			
31,75	18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21			

CNMG

CNMG

CNMG ..R

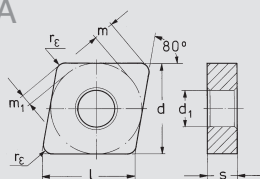


		Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)	gatunki																		
										CVD					PVD		HW											
										NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X	H20S					
	12	CNMG 120404-PB	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○						●											
	12	CNMG 120404-12	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○																		
	12	CNMG 120408-PC	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○	○					●	●										
	19	CNMG 120412-PC	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576	○	○	○					○	○										
		CNMG 190612-PC	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545	○	○	●					○	●										
	12	CNMG 120404-SM	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○	●					●											
		CNMG 120408-SM	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○	●					●											
	12	CNMG 120404	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○	●				○					○							
		CNMG 120408	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	●	●	○			○					○							○
		CNMG 120412	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576	○	●	●									○							
		CNMG 190612	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545	○	○	●										●						
		CNMG 190616	19,3	19,05	6,35	1,6	7,93	4,411	2,424	○	○	○																
	12	CNMG 120404-13	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○																	
		CNMG 120408-13	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○																	
		CNMG 120412-13	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576	○	○																	
	12	CNMG 120408R	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○	○					●											
		CNMG 120408L	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○																	
		CNMG 120412R	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	●					○												
		CNMG 120412L	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○																	
	12	CNMG 120408-PD	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												●							
		CNMG 120412-PD	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576													●						
		CNMG 190616-PD	19,3	19,05	6,35	1,6	7,93	4,632	2,545													●						
	19	CNMG 190612-26	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545		○										●							
		CNMG 190616-26	19,3	19,05	6,35	1,6	7,93	4,411	2,424		○																	

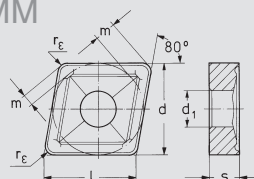
B

CNMA
CNMM
CNMG

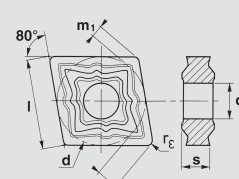
CNMA



CNMM



CNMG

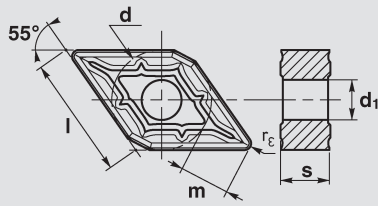


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)	gatunki											
									CVD					PVD		HW				
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S
	12 CNMM 120408	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												
	19 CNMM 120412	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576												
	19 CNMM 190612	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545												
	19 CNMM 190612-53	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545												
	19 CNMM 190612-PD1	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545												
	19 CNMM 190616-PD1	19,3	19,05	6,35	1,6	7,93	4,411	2,424												
	12 CNMG 120404-MB	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818												
	12 CNMG 120408-MB	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												
	12 CNMG 120404-MC	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818												
	12 CNMG 120408-MC	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												
	12 CNMA 120404	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,088	1,697												
	12 CNMA 120408	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												
	19 CNMA 120412	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576												
	19 CNMA 190612	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545												
	19 CNMA 190616	19,3	19,05	6,35	1,6	7,93	4,411	2,424												
	12 CNMG 120408-KC	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												
	19 CNMG 120412-KC	12,9	12,70	4,76	1,2	5,16	2,867	1,576												
	19 CNMG 190612-KC	19,3	19,05	6,35	1,2	7,93	4,632	2,545												
	12 CNMG 120404-23	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818												
	12 CNMG 120408-23	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697												

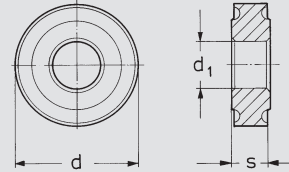
B

DNMG
RNMG

DNMG



RNMG

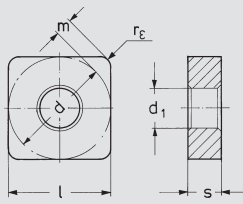


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki																	
								CVD					PVD		HW										
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X	H20S				
	15 DNMG 150604-PB DNMG 150608-PB	15,5 15,5	12,70 12,70	6,35 6,35	0,4 0,8	5,16 5,16	6,939 6,477	○	○					●											
	15 DNMG 150604-PC DNMG 150608-PC DNMG 150612-PC	15,5 15,5 15,5	12,70 12,70 12,70	6,35 6,35 6,35	0,4 0,8 1,2	5,16 5,16 5,16	6,939 6,477 6,014	○	●	○					●	●									
	15 DNMG 150604 DNMG 150608 DNMG 150612	15,5 15,5 15,5	12,70 12,70 12,70	6,35 6,35 6,35	0,4 0,8 1,2	5,16 5,16 5,16	6,939 6,477 6,014	○	○	○				○					○						
	15 DNMG 150604-SM DNMG 150608-SM	15,5 15,5	12,70 12,70	6,35 6,35	0,4 0,8	5,16 5,16	6,939 6,477		○	○					●										
	15 DNMG 150604-MC DNMG 150608-MC	15,5 15,5	12,70 12,70	6,35 6,35	0,4 0,8	5,16 5,16	6,939 6,477			○	○				●	●									
	15 DNMG 150608-KC DNMG 150612-KC	15,5 15,5	12,70 12,70	6,35 6,35	0,8 1,2	5,16 5,16	6,477 6,014								○	○									
	Oznaczenie		d (mm)	s (mm)		d ₁ (mm)																			
	09 12 15 19 25 RNMG 090300 RNMG 120400 RNMG 150600 RNMG 190600 RNMG 250900		9,525 12,70 15,875 19,05 25,40	3,18 4,76 6,35 6,35 9,12		3,81 5,16 6,35 7,93 9,12		○	○	○	○	○			○										

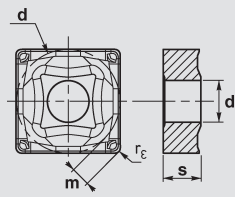
B

SNMA
SNMM
SNMG

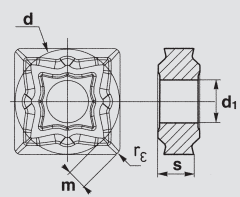
SNMA




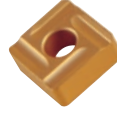
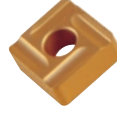






SNMM



SNMG

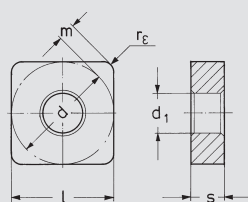


	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki														
							CVD					PVD		HW							
							NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	09 SNMG 090308-PC 12 SNMG 120404-PC SNMG 120408-PC SNMG 120412-PC SNMG 120416-PC 15 SNMG 150612-PC 19 SNMG 190612-PC SNMG 190616-PC	9,525 12,70 12,70 12,70 12,70 15,87 19,05 19,05	3,18 4,76 4,76 4,76 4,76 6,35 6,35 6,35	0,8 0,4 0,8 1,2 1,6 1,2 1,2 1,6	3,81 5,16 5,16 5,16 5,16 6,35 7,93 7,93	1,644 2,466 2,301 2,137 1,973 2,795 3,452 3,288	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	09 SNMG 090308 12 SNMG 120404 SNMG 120408 SNMG 120412 19 SNMG 190612 SNMG 190616	9,525 12,70 12,70 12,70 19,05 19,05	3,18 4,76 4,76 4,76 6,35 6,35	0,8 0,4 0,8 1,2 1,2 1,6	3,81 5,16 5,16 5,16 7,93 7,93	1,644 2,466 2,301 2,137 3,452 3,288	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMG 120408-13 SNMG 120412-13	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 1,2	5,16 5,16	2,301 2,137	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMG 120408-R SNMG 120408-L SNMG 120412-R SNMG 120412-L	12,70 12,70 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76	0,8 0,8 1,2 1,2	5,16 5,16 5,16 5,16	2,301 2,301 2,137 2,137	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMM 120408-R SNMM 120408-L SNMM 120412-R SNMM 120412-L	12,70 12,70 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76	0,8 0,8 1,2 1,2	5,16 5,16 5,16 5,16	2,301 2,301 2,137 2,137	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMM 120408-53 SNMM 120412-53 19 SNMM 190612-53 SNMM 190616-53	12,70 12,70 19,05 19,05	4,76 4,76 6,35 6,35	0,8 1,2 1,2 1,6	5,16 5,16 7,93 7,93	2,301 2,137 3,452 3,288	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMM 120408 SNMM 120412 19 SNMM 190612 SNMM 190616 25 SNMM 250724	12,70 12,70 19,05 19,05 25,40	4,76 4,76 6,35 6,35 7,94	0,8 1,2 1,2 1,6 2,4	5,16 5,16 7,93 7,93 9,12	2,301 2,137 3,452 3,288 4,274	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 SNMG 120408-PD SNMG 120412-PD	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 1,2	5,16 5,16	2,301 2,137	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	19 SNMG 190612-26 SNMG 190616-26	19,05 19,05	6,35 6,35	1,2 1,6	7,93 7,93	3,452 3,288	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

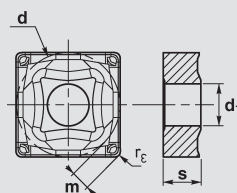
B

SNMA
SNMM
SNMG

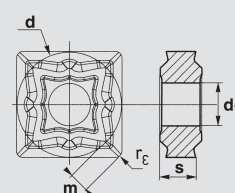
SNMA




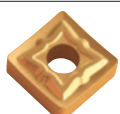











SNMM



SNMG



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	r _c (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki												
							CVD					PVD		HW					
							NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X
	19 SNMM 190612-26 SNMM 190616-26	19,05 19,05	6,35 6,35	1,2 1,6	7,93 7,93	3,452 3,288		●						○					
	25 SNMM 250724-57	25,40	7,94	2,4	9,12	4,274		○					●		○				○
	19 SNMM 190612-PD1 SNMM 190616-PD1	19,05 19,05	6,35 6,35	1,2 1,6	7,93 7,93	3,452 3,288		●	○					●					
	12 SNMG 120408-MB	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301			○	○			●						
	12 SNMA 120408	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301					○	○						●	○
	19 SNMA 120412	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137					○	●						○	●
	19 SNMA 190612	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452						○						○	●
	19 SNMA 190616	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288					●							○	○
	12 SNMG 120408-KC	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301					○	●							
	15 SNMG 120412-KC	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137					○	○							
	19 SNMG 150612-KC	15,87	6,35	1,2	6,35	2,795					○	○							
	19 SNMG 190612-KC	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452					○	○							
	12 SNMG 120408-23	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301													○

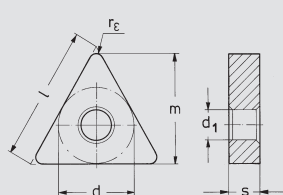
B

TOCZENIE – płytki wieloostrzowe

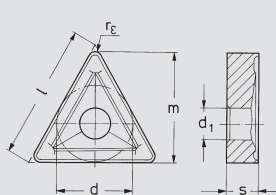
P/M

TNMA
TNMM
TNMG

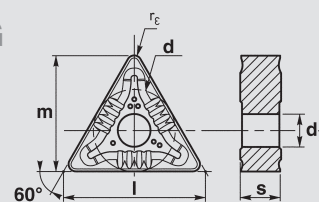
TNMA












TNMM



TNMG

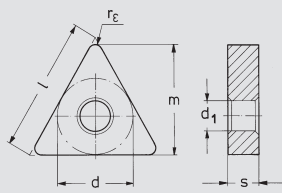


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _ε (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki																	
								CVD			PVD		HW												
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S				
	16 TNMG 160404-12 TNMG 160408-12	16,5 16,5	9,525 9,525	4,76 4,76	0,4 0,8	3,81 3,81	13,891 13,494	○	●																
	16 TNMG 160404-PC TNMG 160408-PC TNMG 160412-PC 22 TNMG 220408-PC TNMG 220412-PC	16,5 16,5 16,5 22 22	9,525 9,525 9,525 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 1,2 0,8 1,2	3,81 3,81 3,81 5,16 5,16	13,891 13,494 13,097 18,256 17,859	○	○	○	○			●	●										
	16 TNMG 160404-SM TNMG 160408-SM TNMG 160412-SM	16,5 16,5 16,5	9,525 9,525 9,525	4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 1,2	3,81 3,81 3,81	13,891 13,494 13,097		○	○	●			●											
	16 TNMG 160404-13 TNMG 160408-13	16,5 16,5	9,525 9,525	4,76 4,76	0,4 0,8	3,81 3,81	13,891 13,494		○	○	●														
	16 TNMM 160404-13 TNMM 160408-13	16,5 16,5	9,525 9,525	4,76 4,76	0,4 0,8	3,81 3,81	13,891 13,494			○	○														
	16 TNMG 160304 TNMG 160308 TNMG 160404 TNMG 160408 TNMG 160412 22 TNMG 220404 TNMG 220408 TNMG 220412 TNMG 220416	16,5 16,5 16,5 16,5 16,5 22 22 22 22 22	9,525 9,525 9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70 12,70 12,70	3,18 3,18 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 0,4 0,8 1,2 0,4 0,8 0,8 1,2 1,6	3,81 3,81 3,81 3,81 3,81 5,16 5,16 5,16 5,16 5,16	13,891 13,494 13,891 13,494 13,097 18,653 18,256 18,256 17,859 17,463	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	16 TNMM 160404 TNMM 160408 TNMM 160412 22 TNMM 220404 TNMM 220408 TNMM 220412 TNMM 220416	16,5 16,5 16,5 22 22 22 22 22	9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 1,2 0,4 0,8 0,8 1,2 1,6	3,81 3,81 3,81 5,16 5,16 5,16 5,16 5,16	13,891 13,494 13,097 18,653 18,256 17,859 17,463		○	○	○			○		○	○	○		○					
	16 TNMG 160408R TNMG 160408L TNMG 160412R TNMG 160412L	16,5 16,5 16,5 16,5	9,525 9,525 9,525 9,525	4,76 4,76 4,76 4,76	0,8 0,8 1,2 1,2	3,81 3,81 3,81 3,81	13,494 13,494 13,097		○	○	○	○		●			○								
	16 TNMM 160408R TNMM 160408L TNMM 160412R TNMM 160412L	16,5 16,5 16,5 16,5	9,525 9,525 9,525 9,525	4,76 4,76 4,76 4,76	0,8 0,8 1,2 1,2	3,81 3,81 3,81 3,81	13,494 13,494 13,097		○	○	○	○													

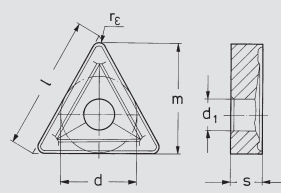
B

TNMA
TNMM
TNMG

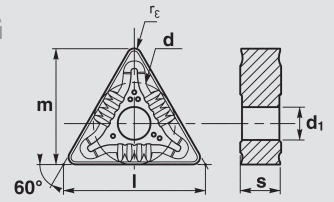
TNMA



TNMM



TNMG

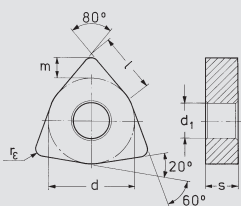


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki														
								CVD						PVD		HW						
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	22	TNMG 220404-26	22	12,70	4,76	0,4	5,16	18,653														
		TNMG 220408-26	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256		●												
		TNMG 220412-26	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859		○												
		TNMG 220416-26	22	12,70	4,76	1,6	5,16	17,463		○												
	22	TNMM 220404-26	22	12,70	4,76	0,4	5,16	18,653		○												
		TNMM 220408-26	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256		○	●											
		TNMM 220412-26	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859		○	●											
		TNMM 220416-26	22	12,70	4,76	1,6	5,16	17,463		○	○											
	22	TNMM 220408-PD	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256		○					●	●						
		TNMM 220412-PD	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859							●	●						
	22	TNMM 220412-53	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859		●												
	22	TNMM 220412R	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859		○	●	○										
		TNMM 220412L	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859		○	●											
	16	TNMG 160408-MB	16,5	9,525	4,76	0,8	3,81	13,494			○	○			●	●						
	16	TNMG 160408-MC	16,5	9,525	4,76	0,8	3,81	13,494			○	○			●	●						
	22	TNMG 220408-MC	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256							●	●						
		TNMG 220412-MC	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859							●	●						
	16	TNMA 160404	16,5	9,525	4,76	0,4	3,81	13,891						○	○					○	○	
		TNMA 160408	16,5	9,525	4,76	0,8	3,81	13,494						○	○					○	○	
		TNMA 160412	16,5	9,525	4,76	1,2	3,81	13,097						○	○					○	○	
	22	TNMA 220408	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256		○	●									○	○	○
		TNMA 220412	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859			○									○	○	○
		TNMA 220416	22	12,70	4,76	1,6	5,16	17,463												○	○	○
	16	TNMG 160408-KC	16,5	9,525	4,76	0,8	3,81	13,494			○	○										
		TNMG 160412-KC	16,5	9,525	4,76	1,2	3,81	13,097														
	22	TNMG 220408-KC	22	12,70	4,76	0,8	5,16	18,256							○	○						
		TNMG 220412-KC	22	12,70	4,76	1,2	5,16	17,859							○	○						

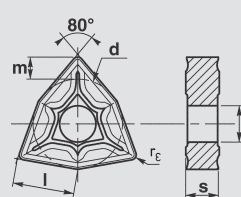
B

WNMA
WNMG

WNMA



WNMG

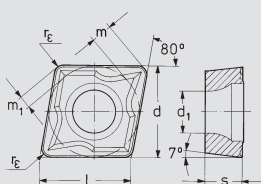


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki												
								CVD					PVD		HW					
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X
	06 WNMG 060404-PB 08 WNMG 060408-PB WNMG 080404-PB WNMG 080408-PB	6,5 6,5 8,7 8,7	9,525 9,525 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 0,4 0,8	3,81 3,81 5,16 5,16	2,426 2,205 3,308 3,088	○ ○ ○ ○					● ● ● ●							
	08 WNMG 080408-12	8,7	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	○ ○												
	06 WNMG 060404-PC 08 WNMG 060408-PC WNMG 060412-PC WNMG 080404-PC WNMG 080408-PC WNMG 080412-PC	6,5 6,5 6,5 8,7 8,7 8,7	9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 1,2 0,4 0,8 1,2	3,81 3,81 3,81 5,16 5,16 5,16	2,426 2,205 1,985 3,308 3,088 2,867	○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○					● ● ● ● ● ● ○ ●							
	08 WNMG 080408-SM WNMG 080412-SM	8,7 8,7	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 1,2	5,16 5,16	3,088 2,867	○ ○ ○ ○					● ○							
	08 WNMG 080404-79 WNMG 080408-79 WNMG 080412-79	8,7 8,7 8,7	12,70 12,70 12,70	4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 1,2	5,16 5,16 5,16	3,308 3,088 2,867	○ ○ ○ ○ ○ ○												
	08 WNMG 080408	8,7	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	○ ○					○							○
	08 WNMG 080408-MB	8,7	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088			○ ○			● ●							
	08 WNMG 080404-MC WNMG 080408-MC	8,7 8,7	12,70 12,70	4,76 4,76	0,4 0,8	5,16 5,16	3,308 3,088			○ ○ ○ ○			● ● ● ●							
	08 WNMA 080408 WNMA 080412	8,7 8,7	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 1,2	5,16 5,16	3,088 2,867						○ ○ ○ ○							○
	06 WNMG 060404-KC 08 WNMG 060408-KC WNMG 080408-KC	6,5 6,5 8,7	9,525 9,525 12,70	4,76 4,76 4,76	0,4 0,8 0,8	3,81 3,81 5,16	2,426 2,205 3,088						○ ○ ○ ○ ○ ●							

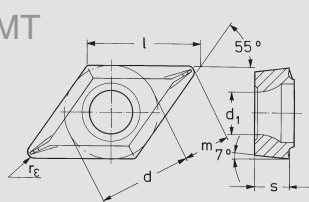
B

CCMT
DCMT
ECMT

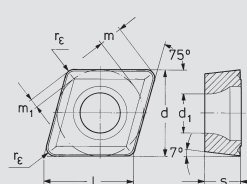
CCMT



DCMT



ECMT

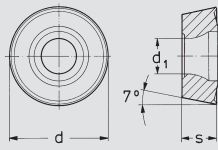


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)	gatunki												
									CVD					PVD		HW					
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X
	06 CCMT 060204-12 CCMT 060208-12	6,4 6,4	6,35 6,35	2,38 2,38	0,4 0,8	2,8 2,8	1,543 1,322	0,848 0,727	○	○	●					○		○			
	09 CCMT 09T304	9,7	9,525	3,97	0,4	4,4	2,424	1,333	○	○	●	○				○		○			○
	09 CCMT 09T308	9,7	9,525	3,97	0,8	4,4	2,206	1,212	○	○	●				○	○		○			○
	12 CCMT 120408-14	12,9	12,70	4,76	0,8	5,5	3,088	1,697	○	●								●			
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)														
	07 DCMT 070202-12 DCMT 070204-12 DCMT 070208-12	7,75 7,75 7,75	6,35 6,35 6,35	2,38 2,38 2,38	0,4 0,4 0,8	2,8 2,8 2,8	3,238 3,238 2,775		○	○	○									○	
	11 DCMT 11T304-14	11,6	9,525	3,97	0,4	4,4	5,089		○	○											
	11 DCMT 11T304 DCMT 11T308	11,6 11,6	9,525 9,525	3,97 3,97	0,4 0,8	4,4 4,4	5,089 4,626		○	○	●		○	○				○		○	
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)													
	08 ECMT 080304	8,2	7,94	3,18	0,4	3,4	2,296	0,931	○	○											

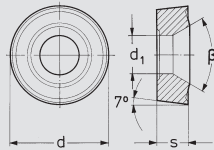
B

RCMT
RCMX
SCMT

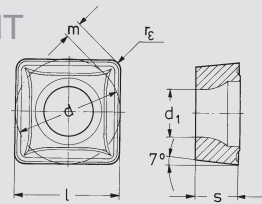
RCMT



RCMX



SCMT



	Oznaczenie	d (mm)	s (mm)	d ₁ (mm)	β (°)	gatunki																			
						CVD						PVD		HW											
						NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S						
	06	RCMT 0602MO	6,0	2,38	2,8																				
	08	RCMT 0803MO	8,0	3,18	3,4																				
		RCMT 0803MOT ¹⁾	8,0	3,18	3,4																				
	10	RCMT 10T3MO	10,0	3,97	4,4																				
	12	RCMT 1204MO	12,0	4,76	4,4																				
	RCMT 1204MOT ²⁾	12,0	4,76	4,4																					
	RCMT 2006MOT ³⁾	20,0	6,35	6,5																					
	20	RCMX 2006MOT ⁴⁾	20,0	6,35	6,50	60																			
	25	RCMX 250700T ⁵⁾	25,4	7,94	7,93	88																			
	25	RCMX 2507MOT ⁶⁾	25,0	7,94	7,2	20																			
	09	SCMT 09T308	9,525	3,97	0,8	4,4	1,644																		
	12	SCMT 120408	12,70	4,76	0,8	5,5	2,301																		

Krawędź ze ścinem

¹⁾ T = 0,10 x 15°

²⁾ T = 0,20 x 15°

³⁾ T = 0,25 x 15°

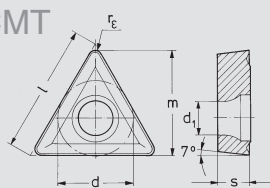
⁴⁾ T = 0,25 x 15°

⁵⁾ T = 0,30 x 15°

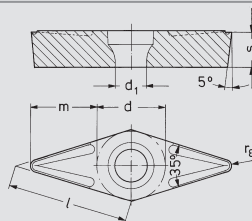
⁶⁾ T = 0,10 x 35°

TCMT
VBMT
VBMW
WCMT

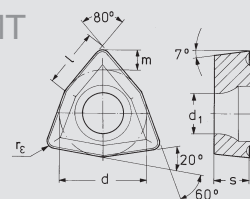
TCMT



VBMT



WCMT



		Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki																			
									CVD					PVD		HW												
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S						
	11	TCMT 110204	11,0	6,35	2,38	0,4	2,8	9,128	○	○	●	○																
	16	TCMT 16T308-11	16,5	9,525	3,97	0,8	4,4	13,494		○	○																	
	16	TCMT 16T304	16,5	9,525	3,97	0,4	4,4	13,891	○	○	●										○	○						
		TCMT 16T308	16,5	9,525	3,97	0,8	4,4	13,494		○	○										○	○						
	22	TCMT 220408-11	22,0	12,70	4,76	0,8	5,5	18,256	○	○	●	○									●	○						
	16	VBMT 160404	16,6	9,525	4,76	0,4	4,4	9,755	○	○	●																	
		VBMT 160408	16,6	9,525	4,76	0,8	4,4	9,229	○	○	●																	
	16	VBMT 160408-MC	16,6	9,525	4,76	0,8	4,4	9,229				○	○								●							
	16	VBMW 160408	16,6	9,525	4,76	0,8	4,4	9,229																				
	16	VBMT 160408-23	16,6	9,525	4,76	0,8	4,4	9,229																				●
	05	WCMT 050308	5,43	7,94	3,18	0,8	4,0	1,765				○																
	06	WCMT 06T308	6,52	9,525	3,97	0,8	4,4	2,206				○																

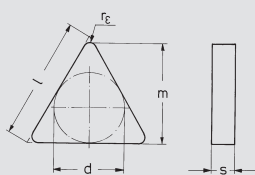
B

TOCZENIE – płytki wieloostrzowe

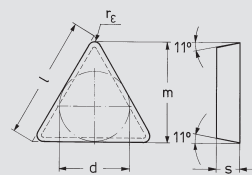
C

TNGN
TNUN
TPGN
TPUN

TNGN
TNUN



TPGN
TPUN



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _ε (mm)	m (mm)	gatunki												
							CVD						PVD		HW				
							NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X
	<p>16 TNGN 160408 TNGN 160412</p> <p>22 TNGN 220412</p> <p>33 TNGN 330620</p>	16,5	9,525	4,76	0,8	13,494													
	<p>11 TNUN 110304 TNUN 110308</p> <p>16 TNUN 160404 TNUN 160408 TNUN 160412 TNUN 160416</p> <p>22 TNUN 220408 TNUN 220412 TNUN 220416 TNUN 330620T¹⁾</p>	11	6,35	3,18	0,4	9,128													
	<p>11 TPGN 110204 TPGN 110208 TPGN 110302 TPGN 110304 TPGN 110308</p> <p>16 TPGN 160302 TPGN 160304 TPGN 160308</p> <p>22 TPGN 220404 TPGN 220408 TPGN 220412 TPGN 220430</p>	11	6,35	2,38	0,4	9,128													
	<p>11 TPUN 110208 TPUN 110302 TPUN 110304 TPUN 110308</p> <p>16 TPUN 160304 TPUN 160308 TPUN 160312 TPUN 160316</p> <p>22 TPUN 220404 TPUN 220408 TPUN 220412 TPUN 220416</p> <p>33 TPUN 330620 TPUN 330620T¹⁾</p>	11	6,35	2,38	0,8	8,731													

Krawędź ze ścinem

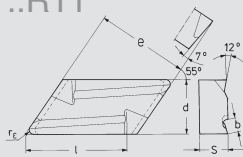
¹⁾ T = 0,45 x 20°

TOCZENIE – płytki wieloostrowowe

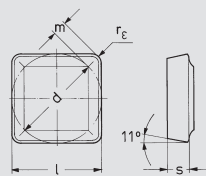
C

KNUX
SPMR
TPMR

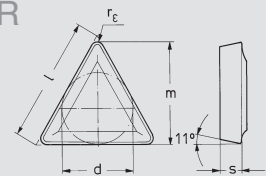
KNUX ..R11



SPMR



TPMR

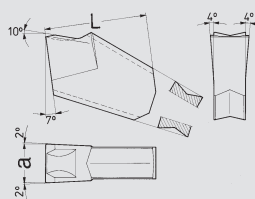


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	e (mm)	b (mm)	gatunki														
								CVD					PVD		HW							
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	16 KNUX 160405 R11	16	9,525	4,76	0,5	16,15	3,2	○	○	●				○				○				
	Oznaczenie		l=d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	m (mm)																
	09 SPMR 090304		9,525	3,18	0,4	1,808			○													
	12 SPMR 090308		9,525	3,18	0,8	1,644			○													
	SPMR 120304		12,70	3,18	0,4	2,466			○													
	SPMR 120308		12,70	3,18	0,8	2,301			○	●												
	SPMR 120312		12,70	3,18	1,2	2,137			○						●							
	Oznaczenie		l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	m (mm)															
	11 TPMR 110304	11	6,35	3,18	0,4	9,128		○	○	○												
	TPMR 110308	11	6,35	3,18	0,8	8,731		○	○	○												
	16 TPMR 160304	16,5	9,525	3,18	0,4	13,891		○	○	○												
	TPMR 160308	16,5	9,525	3,18	0,8	13,494		○	○	○								○				

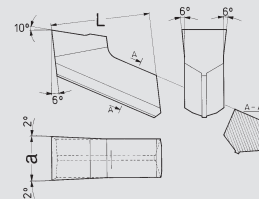
TOCZENIE – płytki do przecinania

LFMX
150.15

LFMX ..N



150.15



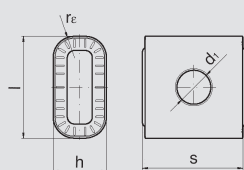
	Oznaczenie	a (mm)	L (mm)	gatunki												
				CVD					PVD		HW					
				NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N435	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	2 LFMX 2R	2,2	9,0									●				
	3 LFMX 3N	3,1	11,0		○							●				
	4 LFMX 4N	4,1	11,0		○	○						●				
	5 LFMX 5N	5,1	11,0		○	○						●				○
	Oznaczenie															
	3 150.15 - 9030	3,0	9,0								○			●		
	4 150.15 - 9040	4,0	9,0			○					○			●		
	5 150.15 - 9050	5,0	9,0			○					○			●		

TOCZENIE – płytki wieloostrzowe do zestawów kołowych

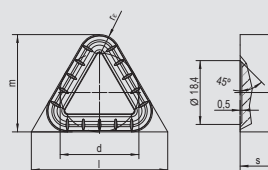
C



LNUX
TNMR

LNUX



TNMR



	Oznaczenie	l (mm)	s (mm)	h (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	gatunki														
							CVD					PVD		HW							
							NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	19 30 LNUX 191940 LNUX 301940	19,05 30	18,85 19,05	10 12	4,0 4,0	6,35 6,35	●						○								
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)														
	40 TNMR 401060	39,3	22,7	10,5	6,0	-	28,5											●			

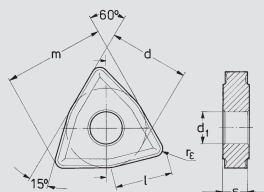
B

TOCZENIE – płytki wieloostrzowe do łuszczenia prętów

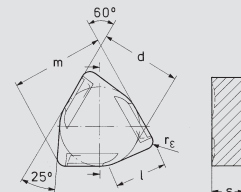
C



TNMX
XNMX

TNMX



XNMX



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki													
								CVD					PVD		HW						
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	15 TNMX 150916	16,5	22,225	9,52	1,6	7,93	28,21		○	○											
	28 XNMX 281012	14,8	22,0	10,0	1,2	-	26,36			○								○			

TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	Długość boku płytki		
	123.26-622	12,30	4,76	1,20	6,20		12,9	
	123.26-628	18,60	6,35	1,60	8,30		19,3	
	123.24-721	12,50	3,18	1,20	6,40		12,9	CNMA CNMM CNMG
	454.64-721	12,50	3,18	0,80	6,40		8,7	WNMA WNMG
	171.66-624	12,30	4,76	1,20	6,20		15,5	
	171.64-721	12,50	3,18	1,20	6,40		15,5	
	117.26-621	9,52	3,18	1,20	5,20		16,5	
	117.26-622	9,52	4,76	1,20	5,20		16,5	
	170.26-624	12,30	4,76	1,20	6,20		22	TNMA TNMM TNMG
	117.26-719	9,30	2,80	1,20	4,85		16,5	

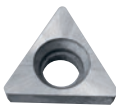
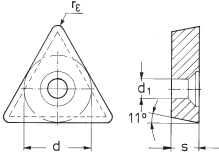
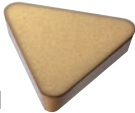
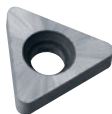
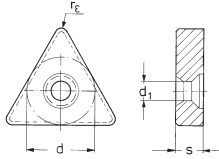


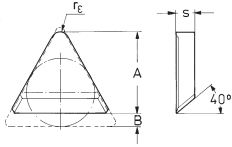
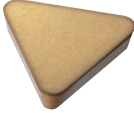

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	Długość boku płytki		
	111.26-622	12,70	4,76	1,20	6,20		12,7	 SNMA SNMM SNMG
	111.26.628	19,05	6,35	1,60	8,30		19,05	
	111.26-629	24,60	7,94	2,0	10,30		25,4	
	111.24-721	12,50	3,18	1,20	6,40		12,7	
	170.36-624	12,30	6,35	1,20	6,20		24,4	 TNMX
	172.00-721	12,3	3,18	-	6,40		12,7	 RNMG
	176.00-854	22,0	6,35	-	9,60		25,0	 RCMX
	123.22-621	11,0	3,18	0,60	7,40		12,9	 CCMT
	111.22-621	11,0	3,18	0,60	7,40		12,7	 SCMT

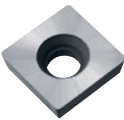
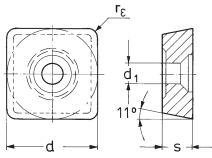

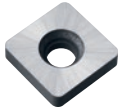
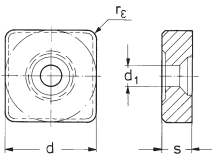


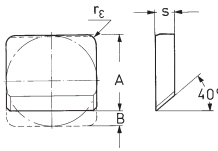

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	Długość boku płytki		
	175.11-621	8,30	3,18	0,60	4,20		16,5	
	175.11-624	10,85	3,18	0,60	4,20		22,0	
	175.11-629	16,58	6,35	1,20	6,50		33,0	
	175.10-621	9,52	3,18	1,20	4,20		16,5	
	175.10-622		4,76				16,5	
	175.10-624	12,70	4,76	1,20	4,20		22,0	
	175.10-629	19,05	6,35	2,0	6,50		33,0	
Łamacze wióra		B (mm)	A (mm)	s (mm)	r _e (mm)	Długość boku płytki		
	PT 200	0,2	8,7	2,0	0,80		11,0	
	PT 212	1,2	7,5	2,0	0,80		11,0	
	PT 220	2,0	6,7	2,0	0,80		11,0	
	PT 300	0,2	13,5	2,5	0,80		16,5	
	PT 312	1,2	12,3	2,5	0,80		16,5	
	PT 320	2,0	11,5	2,5	0,80		16,5	
	PT 330	3,0	10,5	2,5	0,80		16,5	
	PT 345	4,5	9,0	2,5	0,80		16,5	
	PT 400	0,2	17,8	2,5	1,20		22,0	
	PT 420	2,0	15,8	2,5	1,20		22,0	
	PT 430	3,0	14,8	2,5	1,20		22,0	
	PT 445	4,5	13,3	2,5	1,20		22,0	
	PT 460	6,0	11,8	2,5	1,20		22,0	
	PT 600	0,2	27,0	4,0	1,60		33,0	
	PT 660	6,0	21,0	4,0	1,60		33,0	
	PT 690	9,0	18,0	4,0	1,60		33,0	

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

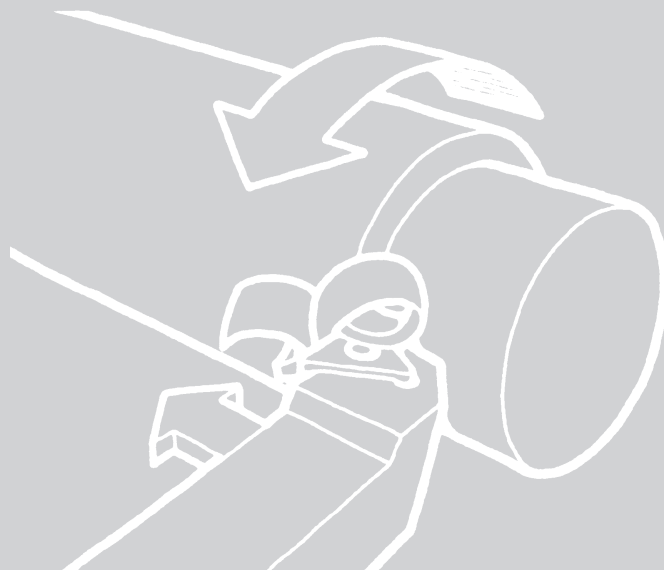
Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	Długość boku płytki		
	174.11-621	11,46	3,18	0,60	4,20		12,70	
	174.11-628	17,20	4,76	0,60	4,20		19,05	
	174.11-629	22,96	6,35	0,80	6,50		25,40	
							SPGN SPUN	
	174.10-621	12,70	3,18	1,20	4,20		12,70	
	174.10-622		4,76				12,70	
	174.10-628	19,05	4,76	1,20	4,20		19,05	
	174.10-629	25,40	9,52	2,0	6,50		25,40	
							SNGN SNUN	
Łamacze wióra		B (mm)	A (mm)	s (mm)	r _e (mm)	Długość boku płytki		
	PK 300	0,2	9,5	2,0	0,80		9,52	
	PK 312	1,2	8,3	2,0	0,80		9,52	
	PK 320	2,0	7,5	2,0	0,80		9,52	
	PK 400	0,2	12,7	2,5	0,80		12,70	
	PK 412	1,2	11,5	2,5	0,80		12,70	
	PK 420	2,0	10,7	2,5	0,80		12,70	
	PK 430	3,0	9,7	2,5	0,80		12,70	
	PK 445	4,5	8,2	2,5	0,80		12,70	
	PK 460	6,0	6,7	2,5	0,80		12,70	
	PK 600	0,2	19,05	2,5	1,20		19,05	
	PK 620	2,0	17,05	2,5	1,20		19,05	
	PK 630	3,0	16,05	2,5	1,20		19,05	
	PK 645	4,5	14,55	2,5	1,20		19,05	
	PK 660	6,0	13,05	2,5	1,20		19,05	
	PK 690	9,0	10,05	2,5	1,20		19,05	
	PK 800	0,2	24,0	4,0	1,60		25,40	
	PK 860	6,0	18,0	4,0	1,60		25,40	
	PK 890	9,0	15,0	4,0	1,60		25,40	
	PK 8120	12,0	12,0	4,0	1,60		25,40	
								SPGN SPUN
							SNGN SNUN	

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

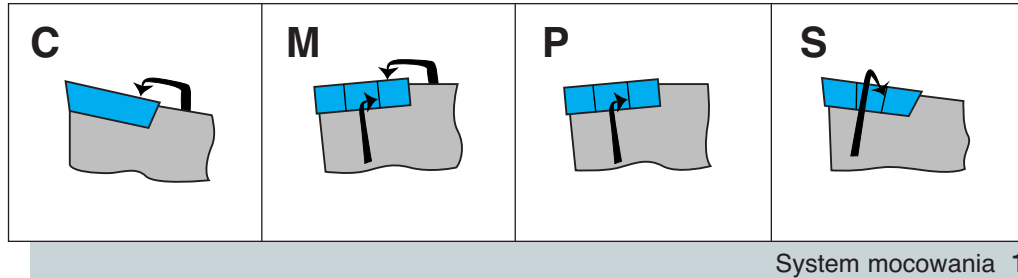
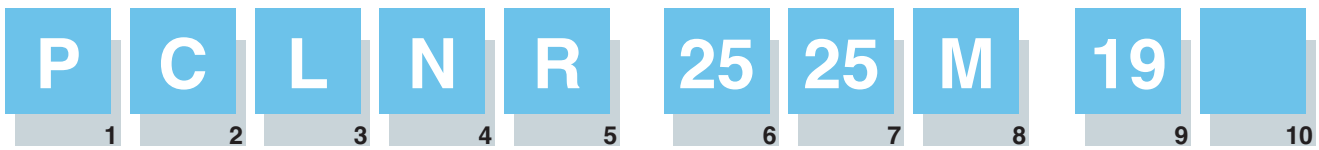


NARZĘDZIA DO TOCZENIA

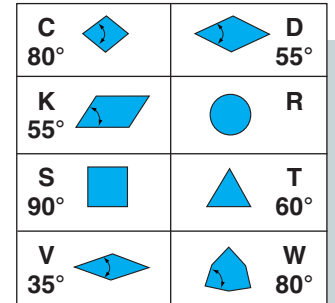
str.	rozdział:
C 42	Oznaczenie noży do toczenia zewnętrznego
C 43	Oznaczenie noży do toczenia wewnętrznego
C 44	Noże do toczenia zewnętrznego
C 56	Noże do toczenia wewnętrznego
C 62	Przecinaki listwowe XLCFN..



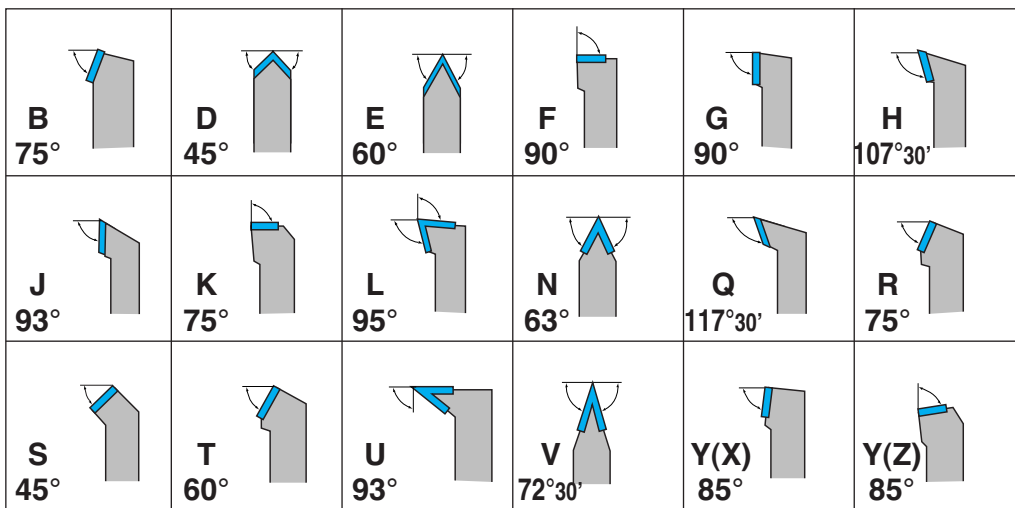
TOCZENIE – oznaczenie noży do toczenia zewnętrznego



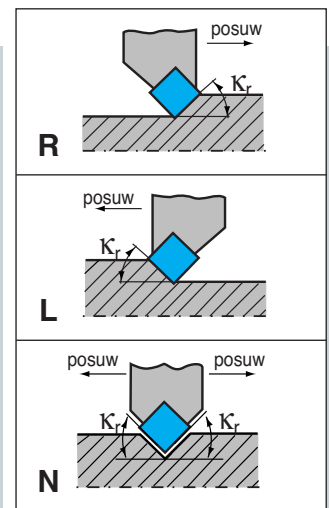
System mocowania 1



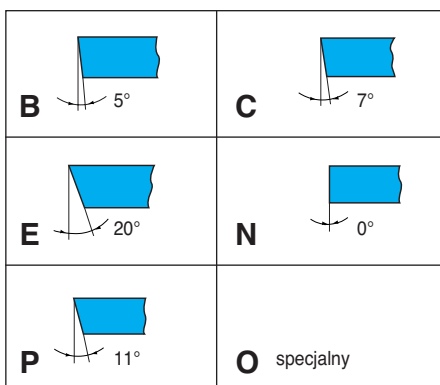
Kształt płytki 2



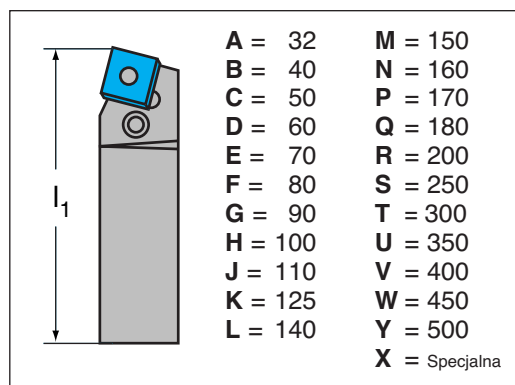
Rodzaj noża 3



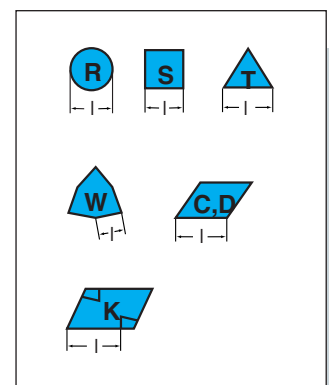
Kierunek skrawania 5



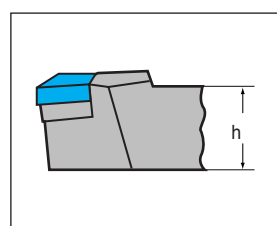
Kąt przyłożenia α_n 4



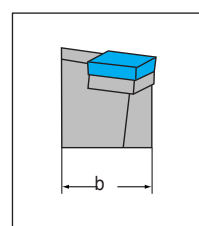
Długość noża 8



Długość boku płytki 9



Wysokość noża 6



Szerokość noża 7

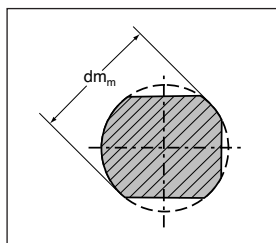


Informacja dodatkowa 10

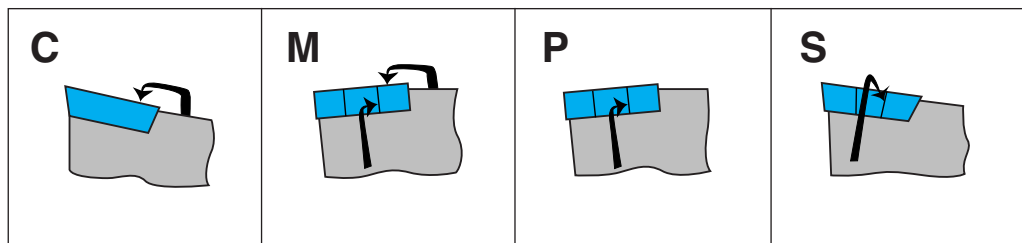
TOCZENIE – oznaczenie noży do toczenia wewnętrznego

S 32 U - P W L N R 08

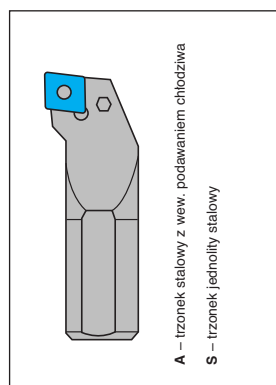
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



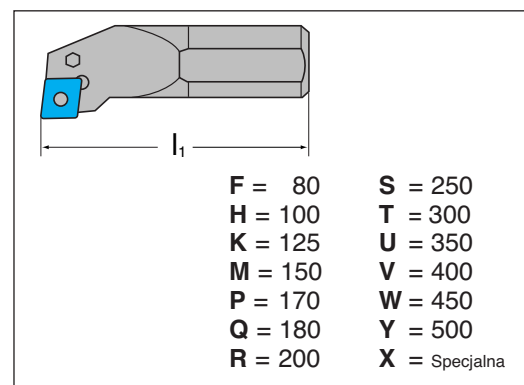
Srednica trzonu 2



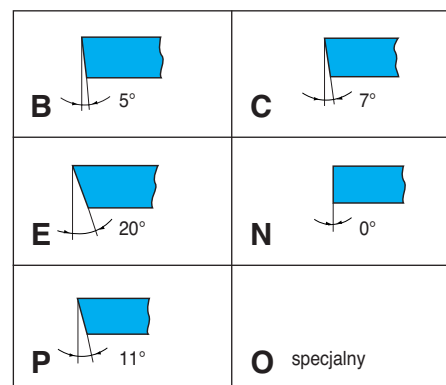
System mocowania 4



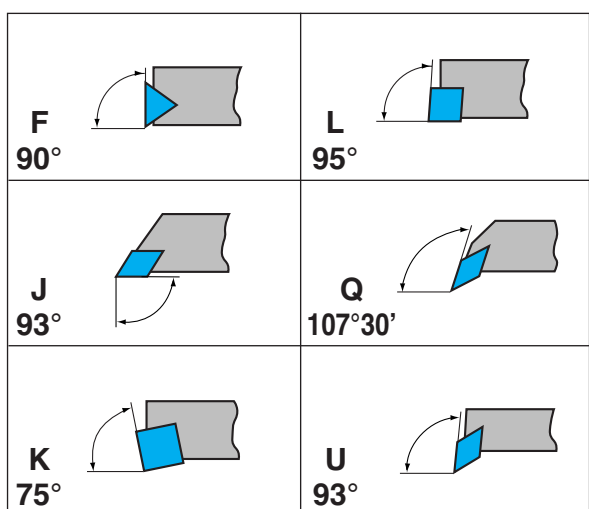
Wykonanie trzonu 1



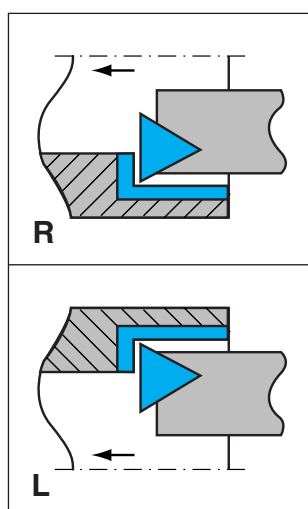
Długość noża 3



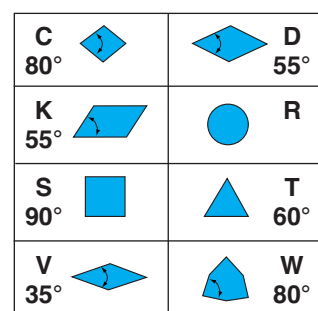
Kąt przyłożenia α_n 7



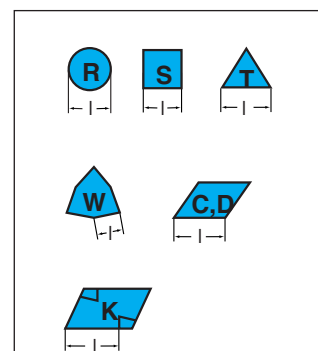
Rodzaj noża 6



Kierunek skrawania 8



Kształt płytki 5

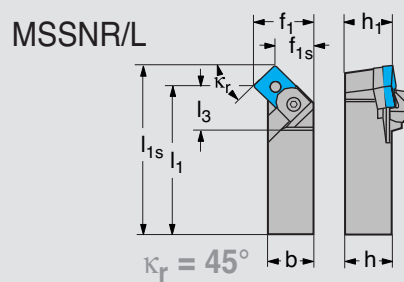


Długość boku płytki 9

Np.

- W – mocowanie klinem
- D – wymiar f_1 przedłużony o + 1,0 mm
- E – wymiar f_1 przedłużony o + 2,0 mm

Informacja dodatkowa 10



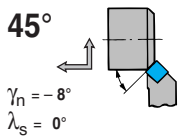
Zastosowanie



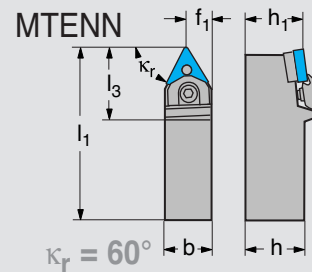
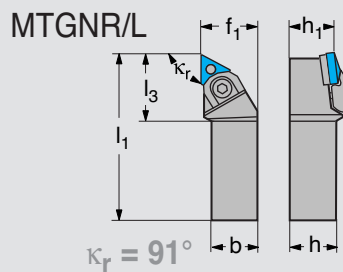
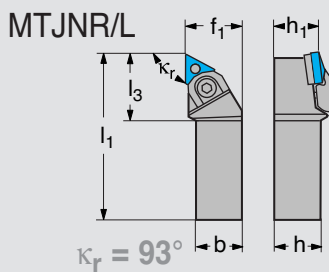
Oznaczenie

h h₁ b l₁ l₃ f₁ f_{1s}
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

SNMA
SNMM
SNMG



12	MSSNR/L 2525M12	25	25	25	150	158,3	23	32	23,9
19	MSSNR/L 3232P19	32	32	32	170	182,5	31,3	40	27,8
25	MSSNR/L 4040S25	40	40	40	250	266	34	50	34,3



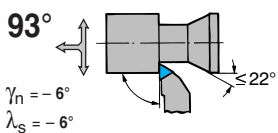
Zastosowanie



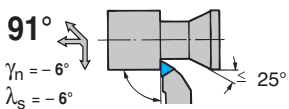
Oznaczenie

h h₁ b l₁ l₃ f₁
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

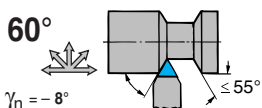
TNMA
TNMM
TNMG



16	MTJNR/L 2020K16M1	20	20	20	125	30,8	25
	MTJNR/L 2525M16M1	25	25	25	150	30,8	32
	MTJNR/L 3225P16M1	32	32	25	170	30,8	32
22	MTJNR/L 2525M22M1	25	25	25	150	34,8	32
	MTJNR/L 3225P22M1	32	32	25	170	34,8	32



22	MTGNR/L 2525M22M1	25	25	25	150	34,8	32
	MTGNR/L 3225P22M1	32	32	25	170	34,8	32
	MTGNR/L 3232P22M1	32	32	32	170	34,8	40



22	MTENN 2525M22M1	25	25	25	150	35,7	13
	MTENN 3225P22M1	32	32	25	170	35,7	13
	MTENN 3232P22M1	32	32	32	170	35,7	16,5



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Klin

Pł. podporowa

Kołek

Śruba

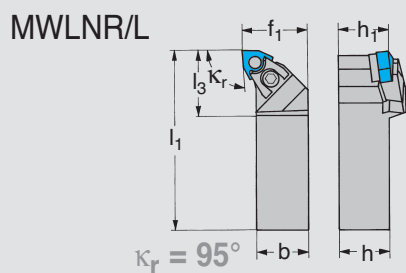
Klucz



12	181.38-824-1	181.38-850	181.38-840	3212 010-255	174.1-864 (3,0)
19	181.38-825-1	181.38-851	181.38-841	3212 010-306	174.1-864 (3,0)
25	181.38-826-1	181.38-852	181.38-842	3212 100-357	3021 010-040 (4,0)
					3021 010-050 (5,0)
					3021 010-040 (4,0)



16	170.38-820-1	170.3-852	5313 021-02	3212 010-206	174.1-863 (2,5)
22	170.38-821-1	170.3-855	181.38-840	3212 010-255	174.1-864 (3,0)

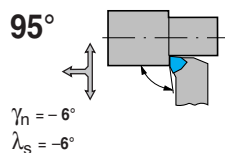


Zastosowanie



Oznaczenie

h h₁ b l₁ l₃ f₁
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)



Oznaczenie	h (mm)	h ₁ (mm)	b (mm)	l ₁ (mm)	l ₃ (mm)	f ₁ (mm)
06 MWLNR/L 2020K06	20	20	20	125	26	25
06 MWLNR/L 2525M06	25	25	25	150	26	32
08 MWLNR/L 2020K08	20	20	20	125	30	27
08 MWLNR/L 2525M08	25	25	25	150	35	32
08 MWLNR/L 3225P08	32	32	25	170	35	32

WNMA
WNMG



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

C

Części zamienne



Docisk



Śruba



Pł. podporowa



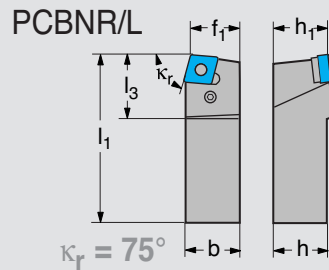
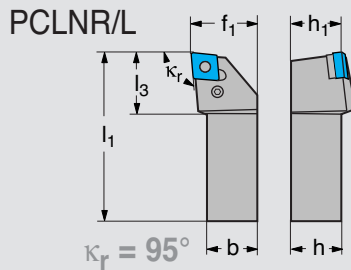
Kolek

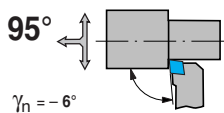
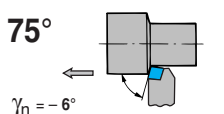


Klucz



06	5431125-011	5512-030-03	5322-331-06	5313022-01	170.3-860 (2,5)
08	5431125-021	3212-010-255	5322-331-07	5313022-03	170.3-864 (1,98)
					174.1-864 (3,0)

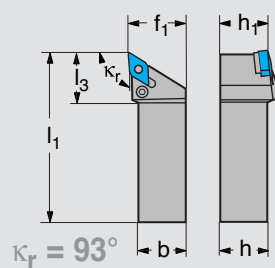


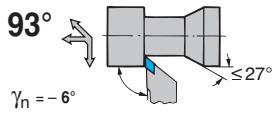
Zastosowanie	Oznaczenie	h (mm)	h ₁ (mm)	b (mm)	l ₁ (mm)	l ₃ (mm)	f ₁ (mm)	
95°  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -6^\circ$	12	PCLNR/L 1616H12-M	16	16	16	100	26,1	20
		PCLNR/L 2020K12	20	20	20	125	29,4	25
		PCLNR/L 2525M12	25	25	25	150	30,0	32
		PCLNR/L 3225P12	32	32	25	170	30,0	32
	19	PCLNR/L 2525M19	25	25	25	150	38,0	32
		PCLNR/L 3225P19	32	32	25	170	38,0	32
		PCLNR/L 3232P19	32	32	32	170	38,0	40
PCLNR/L 4040S19		40	40	40	250	37,0	50	
75°  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -6^\circ$	12	PCBNR/L 2525M12	25	25	25	150	29,0	22
	19	PCBNR/L 3232P19	32	32	32	170	37,9	27
	19	PCBNR/L 4040S19	40	40	40	250	37,2	35

CNMA
CNMM
CNMG



PDJNR/L R/L 171.35





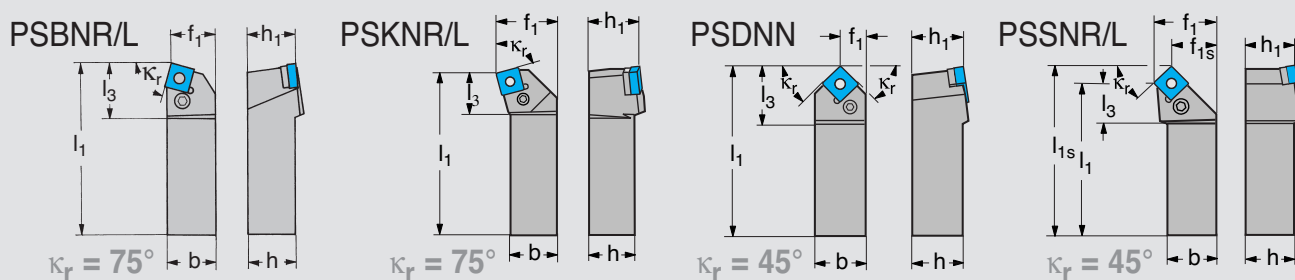
Zastosowanie	Oznaczenie	h (mm)	h ₁ (mm)	b (mm)	l ₁ (mm)	l ₃ (mm)	f ₁ (mm)	
93°  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -7^\circ$	15	PDJNR/L 2020K15	20	20	20	125	34,7	25
		PDJNR/L 2525M15	25	25	25	150	34,7	32
		PDJNR/L 3225P15	32	32	25	170	34,7	40
	15	R/L 171.35-4025-15	40	40	25	200	38,0	28,7
		R/L 171.35-5032-15	50	50	32	225	38,0	35

DNMG



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne	Dźwignia	Śruba	Pł. podporowa	Tuleja sprężysta	Klucz	
	12	174.3-848M	174.3-858	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
	dla ..-M	174.3-841M	174.3-821	-	-	171.1-864 (3,0)
	19	174.3-842M	174.3-822M	171.31-851M	174.3-862	3021 010-040 (4,0)
	12 dla ..-M12	174.3-841M	174.3-821	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
	15	174.3-847M	174.3-830	171.35-851M	174.3-861	174.1-864 (3,0)



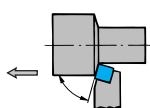
Zastosowanie



Oznaczenie

h (mm) h₁ (mm) b (mm) l₁ (mm) l_{1s} (mm) l₃ (mm) f₁ (mm) f_{1s} (mm)

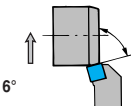
75°



$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = -6^\circ$

09	PSBNR/L 1616K09	16	16	16	100	-	20,8	13	-
	PSBNR/L 2020K09	20	20	20	125	-	23,0	17	-
12	PSRNR/L 1212F09	12	12	12	80	-	21,0	13	-
	PSBNR/L 2020K12	20	20	20	125	-	27,5	17	-
	PSBNR/L 2525M12	25	25	25	150	-	27,5	22	-
	PSBNR/L 3225P12	32	32	25	170	-	27,5	22	-
19	PSBNR/L 3232P19	32	32	32	170	-	39,2	27	-
	PSBNR/L 4040S19	40	40	40	250	-	41,5	35	-
25	PSBNR/L 4040S25	40	40	40	250	-	47,5	35	-
	PSBNR/L 5050T25	50	50	50	300	-	47,5	43	-

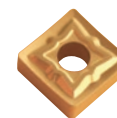
75°



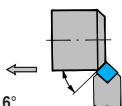
$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = -6^\circ$

09	PSKNR/L 1616K09	16	16	16	100	-	16,5	20	-
	PSKNR/L 2020K09	20	20	20	125	-	17,4	25	-
12	PSKNR/L 2020K12	20	20	20	125	-	22,7	25	-
	PSKNR/L 2525M12	25	25	25	150	-	22,7	32	-
	PSKNR/L 3225P12	32	32	25	170	-	22,7	32	-
19	PSKNR/L 3232P19	32	32	32	170	-	37,5	40	-
	PSKNR/L 4040S19	40	40	40	250	-	32,9	50	-
25	PSKNR/L 5050T25	50	50	50	300	-	37,5	60	-

SNMA
SNMM
SNMG



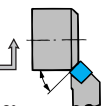
45°



$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = -6^\circ$

09	PSDNN 1010E09	10	10	10	70	-	20,0	5,3	-
	PSDNN 1212E09	12	12	12	80	-	20,0	6,3	-
12	PSDNN 1616H09	16	16	16	100	-	21,0	8,3	-
	PSDNN 2020K12	20	20	20	125	-	27,6	10,3	-
	PSDNN 2525M12	25	25	25	150	-	27,6	12,8	-
	PSDNN 3225P12	32	32	25	170	-	27,6	12,8	-
19	PSDNN 3225P19	32	32	25	170	-	40,4	13,0	-
	PSDNN 3232P19	32	32	32	170	-	40,4	16,5	-
25	PSDNN 4040S25	40	40	40	250	-	48,8	21,0	-

45°



$\gamma_n = -8^\circ$
 $\lambda_s = 0^\circ$

09	PSSNR/L 1616H09	16	16	16	100	106,1	22,0	20	13,9
	PSSNR/L 2020K09	20	20	20	125	131,1	21,9	25	18,9
	PSSNR/L 2525M09	25	25	25	150	156,1	23,0	32	25,9
12	PSSNR/L 2020K12	20	20	20	125	133,3	29,3	25	17,0
	PSSNR/L 2525M12	25	25	25	150	158,3	29,3	32	24,0
	PSSNR/L 3225P12	32	32	25	170	178,3	29,3	32	24,0
15	PSSNR/L 2525M15	25	25	25	150	160,2	34,0	32	21,8
	PSSNR/L 3225P15	32	32	25	150	180,2	34,0	32	21,8
	PSSNR/L 3232P15	32	32	32	170	180,2	34,0	40	29,8
19	PSSNR/L 3232P19	32	32	32	170	182,5	41,3	40	27,9
	PSSNR/L 4040S19	40	40	40	250	262,5	41,5	50	37,9
25	PSSNR/L 4040S25	40	40	40	250	266	8,8	50	34,4

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta

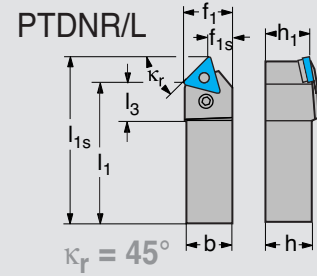
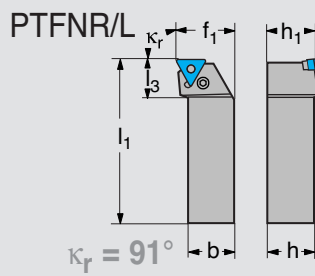
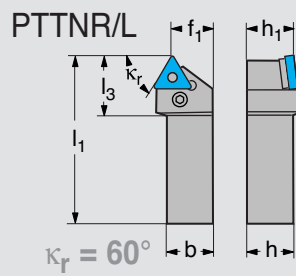
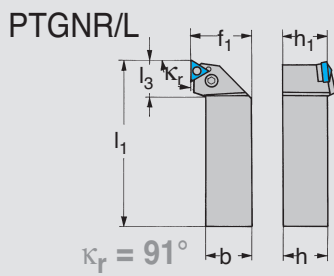


Klucz



09*	174.3-840-1	174.3-829	-	170.1-870 (1,98)
09	174.3-840M	174.3-820M	174.3-850M	170.1-860 (2,5)
12	174.3-841M	174.3-821	174.3-851M	174.1-864 (3,0)
19	174.3-842M	174.3-822M	174.3-852M	3021 010-040 (4,0)
25	174.3-844M	174.3-827	174.3-853M	3021 010-050 (5,0)

* tylko dla PSRNR/L 1212F09

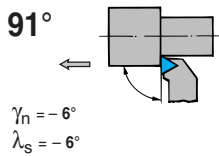


Zastosowanie



Oznaczenie

h (mm) h₁ (mm) b (mm) l₁ (mm) l_s (mm) f₁ (mm)



16

PTGNR/L 1616H16
PTGNR/L 2020K16
PTGNR/L 2525M16
PTGNR/L 3225P16

16 16 16 100 20,2 20
20 20 20 125 20,2 25
25 25 25 150 22,2 32
32 32 25 170 22,2 32

22

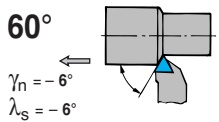
PTGNR/L 2525M22
PTGNR/L 3225P22
PTGNR/L 3232P22

25 25 25 150 28,7 32
32 32 25 170 28,7 32
32 32 32 170 28,7 40

27

PTGNR/L 3232P27
PTGNR/L 4040S27

32 32 32 170 35,2 40
40 40 40 250 34 50



16

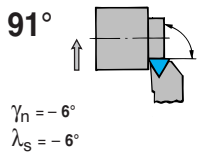
PTTNR/L 1616H16
PTTNR/L 2020K16

16 16 16 100 23,4 13
20 20 20 125 25,9 17

22

PTTNR/L 2525M22
PTTNR/L 3225P22

25 25 25 150 31,9 22
32 32 25 170 31,9 22



16

PTFNR/L 1616H16
PTFNR/L 2020K16
PTFNR/L 2525M16

16 16 16 100 19,7 20
20 20 20 125 20,2 25
25 25 25 150 20,2 32

22

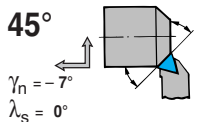
PTFNR/L 2525M22
PTFNR/L 3225P22
PTFNR/L 3232P22

25 25 25 150 25,2 32
32 32 25 170 25,2 32
32 32 32 170 25,2 40

27

PTFNR/L 3232P27
PTFNR/L 4040S27

32 32 32 170 34,4 40
40 40 40 250 33,2 50



22

PTDNR/L 2525M22

h (mm) h₁ (mm) b (mm) l₁ (mm) l_s (mm) l_s (mm) f₁ (mm) f_{1s} (mm)
25 25,9 25 136 150 19,5 27 13

TNMA
TNMM
TNMG



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta



Klucz



16
22
27

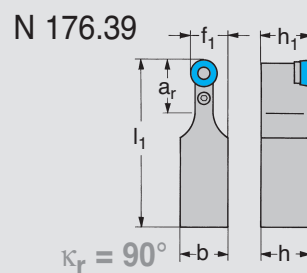
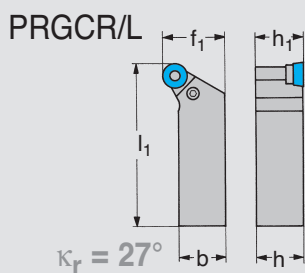
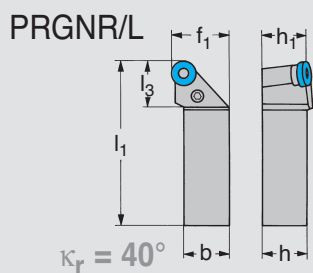
174.3-840M
174.3-841M
174.3-843M

174.3-820M
174.3-821
174.3-825

179.3-850M
179.3-852M
179.3-854M

174.3-860
174.3-861
174.3-864

170.3-860 (2,5)
174.1-864 (3,0)
174.1-864 (3,0)



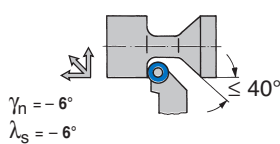
Zastosowanie



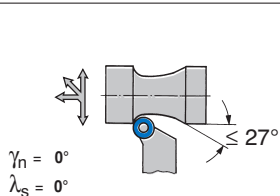
Oznaczenie

h (mm) h₁ (mm) b (mm) l₁ (mm) l_s (mm) a_r (mm) f₁ (mm)

RNMG

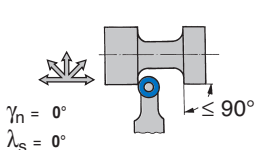


09	PRGNR/L 2020K09	20	20	20	125	20,8	-	25
12	PRGNR/L 2525M12	25	25	25	150	27,2	-	32
15	PRGNR/L 3225P15	32	32	25	170	33,2	-	32
19	PRGNR/L 3232P19	32	32	32	170	38,0	-	40
25	PRGNR/L 4040S25	40	40	40	250	41,9	-	50



10	PRGCR/L 2020K10	20	20	20	125	-	-	25
	PRGCR/L 2525M10	25	25	25	150	-	-	32
12	PRGCR/L 2020K12	20	20	20	125	-	-	25
	PRGCR/L 2525M12	25	25	25	150	-	-	32
	PRGCR/L 3225P12	32	32	25	170	-	-	32
20	PRGCR/L 3232P20	32	32	32	170	-	-	40
25	PRGCR/L 4040S25	40	40	40	250	-	-	50

RCMX



10	N 176.39-2020-10	20	20	20	150	-	25	15,0
12	N 176.39-2525-12	25	25	25	150	-	28	18,5
	N 176.39-3225-12	32	32	25	180	-	28	18,5
20	N 176.39-3232-20	32	32	32	180	-	40	26,0
25	N 176.39-4040-25	40	40	40	300	-	50	32,5

κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta

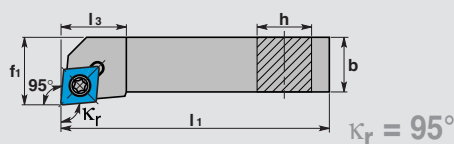


Klucz



09	174.3-840M	174.3-820M	176.3-850	174.3-863	170.3-860 (2,5)
12	174.3-841M	174.3-821	176.3-851M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
15	174.3-843M	174.3-825	176.3-854M	174.3-864	174.1-864 (3,0)
19	174.3-842M	174.3-822M	176.3-852M	174.3-862	3021 010-040 (4,0)
25	174.3-844M	174.3-827	176.3-853M	174.3-865	3021 010-050 (5,0)
10	176.39-840	174.3-834	176.39-850	174.3-860	170.3-864 (1,98)
12	5432 005-01	174.3-820M	176.39-851	174.3-863	170.3-860 (2,5)
20	176.39-843	174.3-825	176.39-853	174.3-864	174.1-864 (3,0)
25	176.39-844	174.3-832	176.39-854	174.3-862	3021 010-040 (4,0)
10	176.39-840	174.3-834	176.39-850	174.3-860	170.3-864 (1,98)
12	5432 005-01	174.3-820M	176.39-851	174.3-863	170.3-860 (2,5)
20	176.39-843	174.3-825	176.39-853	174.3-864	174.1-864 (3,0)
25	176.39-844	174.3-832	176.39-854	174.3-862	3021 010-040 (4,0)

SCLCR/L

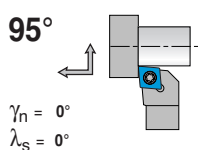


Zastosowanie



Oznaczenie

h b l_{1s} l₃ f₁
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

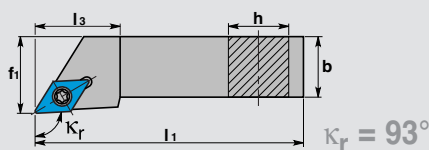


06	SCLCR/L 0808K06-S	8	8	125	8	8
	SCLCR/L 1010K06-S	10	10	125	10	10
	SCLCR/L 1212K06-S	12	12	125	12	12
	SCLCR/L 1616K06-S	16	16	125	16	16
09	SCLCR 1212F09-M	12	12	80	19,5	16
	SCLCR 1616H09	16	16	100	18	20
	SCLCR 2020K09	20	20	125	18	25
12	SCLCR 2020K12	20	20	125	25	25
	SCLCR 2525M12	25	25	150	25	32

CCMT



SDJCR/L

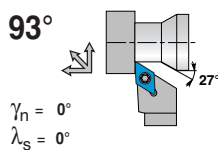


Zastosowanie



Oznaczenie

h b l₁ l₃ f₁
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm)



07	SDJCR/L 1010E07	10	10	70	17	12
	SDJCR/L 1212F07	12	12	80	19	16
	SDJCR/L 1616H07	16	16	100	19	20
	SDJCR/L 2020K07	20	20	125	22	25
11	SDJCR/L 2020K11	20	20	125	24	25
	SDJCR/L 2525M11	25	25	150	28	32

DCMT



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



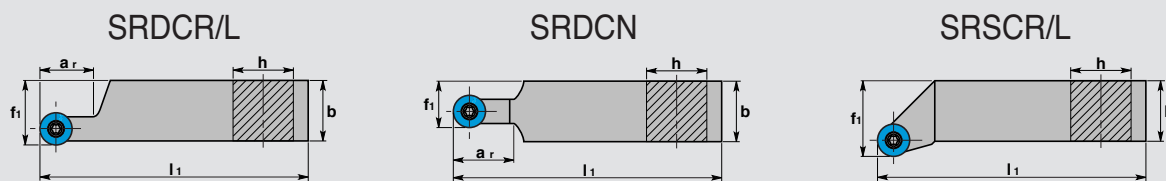
Klucz



06	5513 020-03 (M2,5)	–	–	416.1-861 (T8)	
	09 dla -M	5513 020-01 (M3,5)	5322 232-01	5512 090-01	5680 049-01 (T15/3,5)
	12	5513 020-10 (M3,5)	–	–	5680 016-01 (T15/3,5)
		5513 020-18 (M4)	5322 232-02	5512 090-03	5680 049-01 (15IP)



07	5513 020-03 (M2,5)	–	–	5680 051-02 (7IP)
11	5513 020-01 (M3,5)	5322 263-01	–	5680 049-01 (15IP)

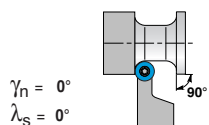


Zastosowanie

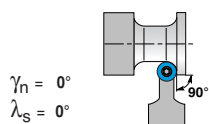


Oznaczenie

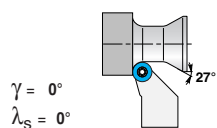
h (mm) b (mm) l₁ (mm) a_r (mm) f₁ (mm)



06	SRDCR/L 2020K06A	20	20	125	20	20,5
	SRDCR/L 3225P06A	32	25	170	20	25,5
08	SRDCR/L 2020K08A	20	20	125	20	20,5
	SRDCR/L 2525M08A	25	25	150	20	25,5
	SRDCR/L 3225P08A	32	25	170	20	25,5



06	SRDCN 1212F06	12	12	80	12	9
	SRDCN 1616H08	16	16	100	16	12
10	SRDCN 2020K10A	20	20	125	25	15
	SRDCN 2525M10A	25	25	150	25	17,5
12	SRDCN 2525M12A	25	25	150	28	18,5
	SRDCN 3225P12A	32	25	170	28	18,5



06	SRSCR/L 3225P06	32	25	170	-	32
	SRSCR/L 3225P08	32	25	170	-	32
10	SRSCR/L 2020K10	20	20	125	-	25
12	SRSCR/L 2525M12	25	25	150	-	32
	SRSCR/L 3225P12	32	25	170	-	32

RCMT



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



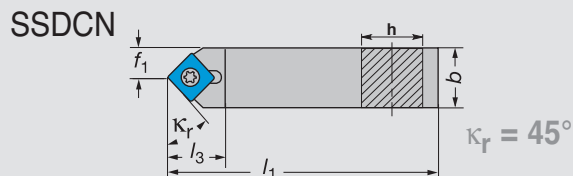
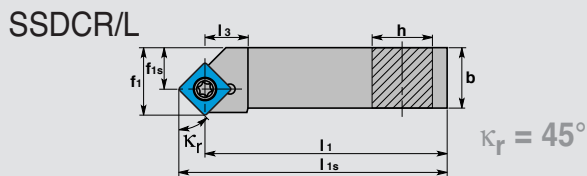
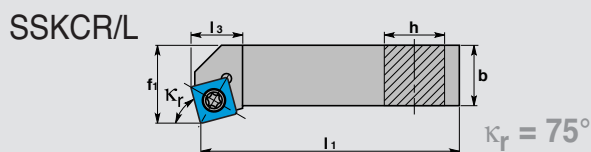
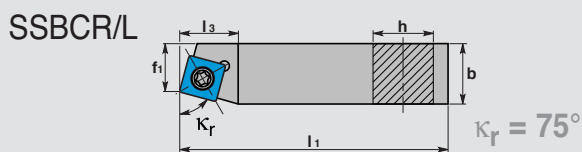
Śruba pł. podpor.



Klucz



06	5513 020-05 (M2,2)	-	-	5680 051-02 (7IP)
	5513 020-04 (M3)	-	-	5680 051-03 (9IP)
	5513 020-10 (M3,5)	5322 110-01	5512 090-01	5680 016-01 (T15/3,5)
	5513 020-01 (M3,5)	5322 110-02	5512 090-01	5680 016-01 (T15/3,5)

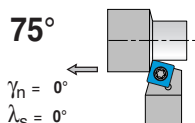


Zastosowanie

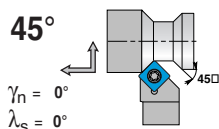


Oznaczenie

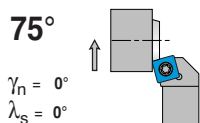
h (mm) b (mm) l1 (mm) l3 (mm) f1 (mm) l1s (mm) f1s (mm)



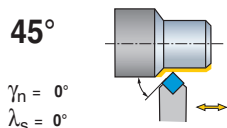
09	SSBCR/L 1616H09	16	16	100	15,5	13	-	-
12	SSBCR/L 2020K12	20	20	125	21	17	-	-
	SSBCR/L 2525M12	25	25	150	24	22	-	-



09	SSDCR/L 1616H09	16	16	93,9	9,4	17	100	10,9
	SSDCR/L 2020K09	20 <td>20 <td>118,9</td> <td>12,9</td> <td>22</td> <td>125</td> <td>15,9</td> </td>	20 <td>118,9</td> <td>12,9</td> <td>22</td> <td>125</td> <td>15,9</td>	118,9	12,9	22	125	15,9
12	SSDCR/L 2020K12	20 <td>20 <td>116,7</td> <td>15,7</td> <td>22</td> <td>125</td> <td>13,7</td> </td>	20 <td>116,7</td> <td>15,7</td> <td>22</td> <td>125</td> <td>13,7</td>	116,7	15,7	22	125	13,7
	SSDCR/L 2525M12	25 <td>25</td> <td>141,7</td> <td>15,7</td> <td>27</td> <td>150</td> <td>18,7</td>	25	141,7	15,7	27	150	18,7



09	SSKCR/L 1616H09	16	16	100	10,8	20	-	-
----	-----------------	----	----	-----	------	----	---	---



09	SSDCN 1212F09-M	12	12	80	15,5	6	-	-
	SSDCN 1616H09	16 <td>16 <td>100 <th>15,5</th> <th>8</th> <th>-</th> <th>-</th> </td></td>	16 <td>100 <th>15,5</th> <th>8</th> <th>-</th> <th>-</th> </td>	100 <th>15,5</th> <th>8</th> <th>-</th> <th>-</th>	15,5	8	-	-

SCMT



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



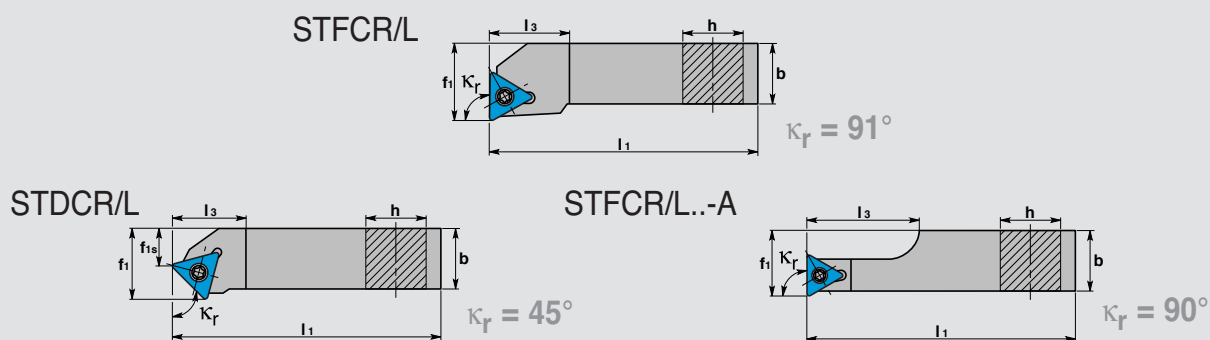
Tuleja pł. podporowej



Klucz



09*	5513 020-10 (M3,5)	-	-	-	5680 049-01 (15IP)
09	5513 020-01 (M3,5)	5322 420-01	5512 090-01	-	5680 049-01 (15IP)
				-	5680 049-01 (3,5)
12	5513 020-18 (M4x0,5)	5322 420-02	5512 090-03	-	5680 049-02 (15IP)
				-	5680 049-02 (4,0)

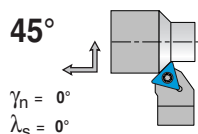


Zastosowanie



Oznaczenie

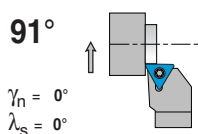
h b l1 l3 f1 f1s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)



11

STDCLR/L 1212F11
STDCLR/L 1616H11

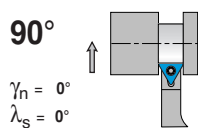
12	12	80	17,4	13	6
16	16	100	17,4	17	10



11

STFCR/L 1212F11
STFCR/L 1616H11
16 STFCR/L 1616H16
STFCR/L 2020K16
STFCR/L 2525M16

12	12	80	16	16	-
16	16	100	16	20	-
16	16	100	22	20	-
20	20	125	22	25	-
25	25	150	24	32	-



11

STFCR/L 2020K11-A

20	20	125	37	20,8	-
----	----	-----	----	------	---

TCMT



C

κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



11
16

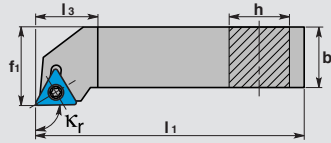
5513 020-03 (M2,5)
5513 020-01 (M3,5)

-
5322 320-01

-
5512 090-01

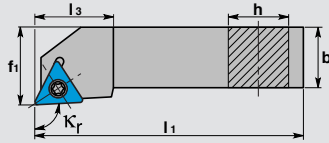
5680 051-02 (7IP)
5680 049-01 (15IP)
5680 049-01 (3,5)

STGCR/L



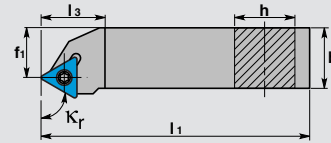
$\kappa_r = 91^\circ$

STJCR



$\kappa_r = 93^\circ$

STTCR/L



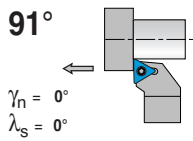
$\kappa_r = 60^\circ$

Zastosowanie

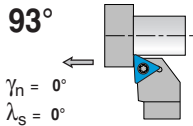


Oznaczenie

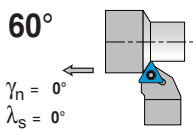
h b l1 l3 f1
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm)



11	STGCR/L 1212F11	12	12	80	16,3	16
	STGCR/L 1616H11	16	16	100	16,3	20
16	STGCR/L 1616H16	16	16	100	25	20
	STGCR/L 2020K16	20	20	125	26	25
	STGCR/L 2525M16	25	25	150	27	32



11	STJCR 1010K11-S	10	10	125	16	10
	STJCR 1212K11-S	12	12	125	16	12
	STJCR 1616K11-S	16	16	125	16	16



11	STTCR/L 1616H11	16	16	100	16,4	13
	STTCR/L 1616H16	16	16	100	25	13
16	STTCR/L 2020K16	20	20	125	25	17
	STTCR/L 2525M16	25	25	150	25	22

TCMT



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



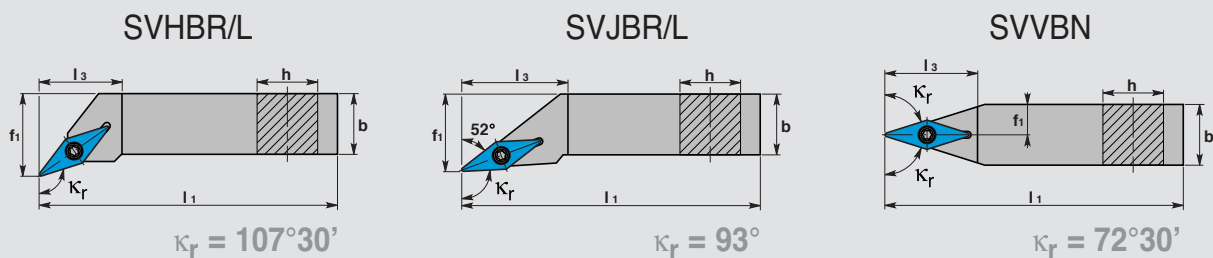
Tuleja pł. podporowej



Klucz



11	5513 020-03 (M2,5)	–	–	–	5680 051-02 (7IP)
	16	5513 020-01 (M3,5)	5322 320-01	5512 090-01	5680 049-01 (15IP)
					5680 049-01 (3,5)
16	dla STJCR	5513 020-49 (M4)	179.3-850M	–	174.3-860
					5680 016-01 (T15/3,5)



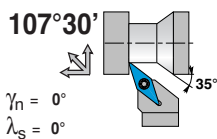
Zastosowanie



Oznaczenie

h (mm) b (mm) l1 (mm) l3 (mm) f1 (mm)

107°30'

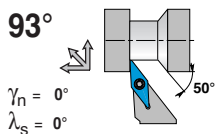


16

SVHBR/L 2020K16
SVHBR/L 2525M16
SVHBR/L 3225P16

20	20	125	31,5	25
25	25	150	31,5	32
32	25	170	31,5	32

93°



11

SVJBR/L 1212F11
SVJBR/L 1616H11
SVJBR/L 2020K11
SVJBR/L 2525M11

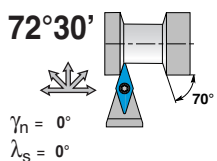
12	12	80	27	16
16	16	100	27	20
20	20	125	27	25
25	25	150	27	32

16

SVJBR/L 2020K16
SVJBR/L 2525M16
SVJBR/L 3225P16

20	20	125	31,5	25
25	25	150	31,5	32
32	25	170	31,5	32

72°30'



11

SVVBN 1212F11
SVVBN 1616H11
SVVBN 2020K11
SVVBN 2525M11

12	12	80	27	6,3
16	16	100	27	8,3
20	20	125	27	10,3
25	25	150	39,9	12,8

16

SVVBN 2020K16
SVVBN 2525M16
SVVBN 3225P16

20	20	125	31,5	10,6
25	25	150	31,5	13,1
32	25	170	31,5	13,1

VBMT



C

κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



11
16

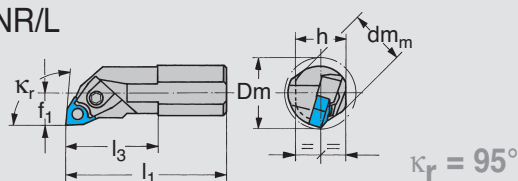
5513 020-03 (M2,5)
5513 020-01 (M3,5)

–
5322 270-01

–
5512 090-01

5680 051-02 (7IP)
5680 049-01 (15IP)
5680 049-01 (3,5)

A..-MWLNR/L

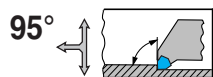


Zastosowanie



Oznaczenie

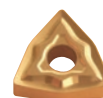
dm_m (mm)	h (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	f_1 (mm)	D_{mmin} (mm)	λ_s (°)
----------------	-------------	---------------	---------------	---------------	--------------------	--------------------



$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

06	A20S-MWLNR/L 06	20	18	250	32,3	13	25	-14°
	A25T-MWLNR/L 06	25	23	300	31,7	17	32	-12°
	A32U-MWLNR/L 06	32	30	350	40,0	22	40	-14°
08	A25T-MWLNR/L 08	25	23	300	39,9	17	32	-14°
	A32U-MWLNR/L 08	32	30	350	40,0	22	40	-14°
	A40V-MWLNR/L 08	40	37	400	56,0	27	50	-12°
	A50W-MWLNR/L 08	50	47	450	60,0	35	63	-10°

WNMA
WNMG



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Docisk



Śruba



Pł. podporowa



Kotek

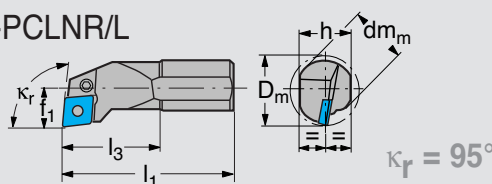


Klucz



06	dla A20S	5431 125-011	–	–	5313 022-02	170.3-860 (2,5) 170.3-864 (1,98)
	dla A25T	5431 125-011	5512 030-03	5322 331-11	5313 022-01	170.3-860 (2,5) 170.3-864 (1,98)
	dla A32U	5431 125-011	–	5322 331-06	5313 022-02	170.3-860 (2,5)
	dla A25T	5431 125-021	–	5322 331-09	5313 022-03	174.1-864 (3,0)
08	dla A40V	5431 125-021	5512 030-04	5322 331-07	5313 022-03	174.1-864 (3,0) 174.1-863 (2,5)
	dla A50W	5431 125-021	5512 030-04	5322 331-07	5313 022-03	174.1-864 (3,0) 174.1-863 (2,5)

A..-PCLNR/L



Zastosowanie

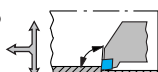


Oznaczenie

$d_{m_{min}}$ (mm) h (mm) l_1 (mm) l_3 (mm) f_1 (mm) $D_{m_{min}}$ (mm) λ_s (°)

CNMA
CNMM
CNMG

95°

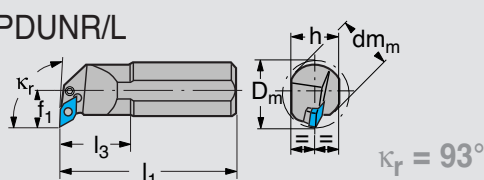


$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

	Oznaczenie	$d_{m_{min}}$ (mm)	h (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	f_1 (mm)	$D_{m_{min}}$ (mm)	λ_s (°)
12	A25T-PCLNR/L 12 A32T-PCLNR/L 12 A40T-PCLNR/L 12	25 32 40	23 30 37	300	37 40 56	17 22 27	32 40 50	-13° -11° -10°
19	A50U-PCLNR/L 19	50	47	350	63	35	63	-11°



A..-PDUNR/L



Zastosowanie

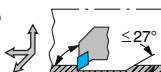


Oznaczenie

$d_{m_{min}}$ (mm) h (mm) l_1 (mm) l_3 (mm) f_1 (mm) $D_{m_{min}}$ (mm) λ_s (°)

DNMG

93°



$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s \leq 27^\circ$

	Oznaczenie	$d_{m_{min}}$ (mm)	h (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	f_1 (mm)	$D_{m_{min}}$ (mm)	λ_s (°)
15	A40T-PDUNR/L 15 A50U-PDUNR/L 15	40 50	37 47	300	56 63	27 35	50 63	-11° -10°



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta



Klucz

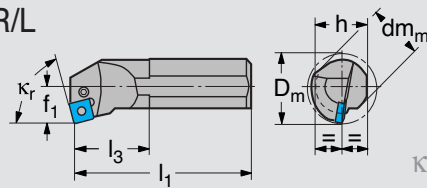


12	dla S25T dla S32U dla S40V	438.3-832M 174.3-848M 174.3-841M	174.3-832M 174.3-858 174.3-821	– 171.31-850M 171.31-850M	– 174.3-861 174.3-861	– 174.1-864 (3,0) 174.1-864 (3,0)
19		174.3-849M	174.3-822M	171.31-851M	174.3-868	3021 010-040 (4,0)



15		174.3-847M	174.3-830	171.35-850M		174.1-864 (3,0)
----	--	------------	-----------	-------------	--	-----------------

A..-PSKNR/L



$\kappa_r = 75^\circ$

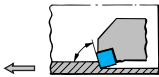
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m_{min}}$ h l_1 l_3 f_1 $D_{m_{min}}$ λ_s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

75°

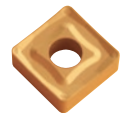


$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

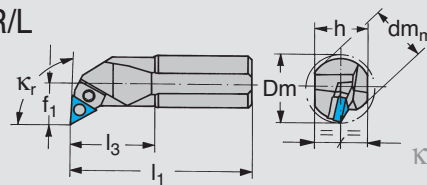
12

A25T-PSKNR/L 12	25	23	300	36,8	17	32	-11°
A32T-PSKNR/L 12	32	30	300	37,8	22	40	-10°
A40T-PSKNR/L 12	40	37	300	49,8	27	50	-10°

SNMA
SNMM
SNMG



A..-PTFNR/L



$\kappa_r = 91^\circ$

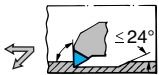
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m_{min}}$ h l_1 l_3 f_1 $D_{m_{min}}$ λ_s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

91°



$\gamma_n = -6^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

16

A25T-PTFNR/L 16-W	25	23	300	36,8	17	32	-13°
S32U-PTFNR/L 16-W	32	30	350	45	22	40	-12°
S40V-PTFNR/L 16-W	40	37	400	49,5	27	50	-11°
S50W-PTFNR/L 16-W	50	47	450	56	35	63	-10°

22

S40V-PTFNR/L 22W	40	37	400	58,9	27	50	-11°
S50W-PTFNR/L 22W	50	47	450	65,9	35	63	-10°

TNMA
TNMM
TNMG



κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta



Kotek



Klucz



12	dla S25T	438.3-832M	174.3-832M	–	–	–174.3-863 (2,5)
	dla S32U	174.3-848M	174.3-858	174.3-851M	174.3-861	–174.1-864 (3,0)
	dla S40V	174.3-841M	174.3-821	174.3-851M	174.3-861	–174.1-864 (3,0)

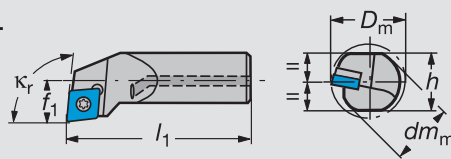


16	dla S25T	170.38-823-2	5512 031-01	–	–	5313 021-01	174.1-864 (3,0)
	dla S32U, S40V	170.38-823-1	5512 031-01	170.3-852	–	5313 021-02	174.1-864 (3,0)
	dla S50W	170.38-823-1	3212 100-206	170.3-852	–	5313 021-02	5680 051-03 (9IP)

22		170.38-824-1	5512 031-02	170.3-855	–	5313 021-03	174.1-864 (3,0)
							174.1-870 (1,98)

							3021 010-040 (4,0)
							5680 049-02 (15IP)

A.-SCLCR/L



$K_r = 95^\circ$

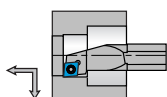
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m,m}$ l_1 h f_1 $D_{m,min}$
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

95°



$\gamma_n = 0^\circ$
 $\lambda_s = -5^\circ$

Oznaczenie	$d_{m,m}$ (mm)	l_1 (mm)	h (mm)	f_1 (mm)	$D_{m,min}$ (mm)
06 A08H-SCLCR/L 06	08	100	7	5	10
A10K-SCLCR/L 06	10	125	9	6	12
A12M-SCLCR/L 06	12	150	11	9	16
A16R-SCLCR/L 06	16	200	15	11	20
09 A16R-SCLCR 09	16	200	15	11	20
A20S-SCLCR/L 09	20	250	18	13	25
A25T-SCLCR/L 09	25	300	23	17	32
12 A25T-SCLCR/L 12	25	300	23	17	32
A32T-SCLCR/L 12	32	300	30	22	40
A40T-SCLCR/L 12	40	300	37	23	50

CCMT



K_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Docisk R



Docisk L



Śruba



Pł. podporowa



Sprężyna



Sprężyna i kotęk



Klucz



16

170.5-825

170.5-824

170.5-865

170.5-851

170.5-848

170.5-841

3021 010-040 (4,0)



06

09

09

12

12

dla 16-20
dla 25
dla 25
dla 32-40

Śruba

5513 020-03

Śruba

5513 020-09

5513 020-10

5513 020-17

5513 020-18

Pł. podporowa
Shim

–

–

–

–

5322 232-02

Śruba
Screw

–

–

–

–

5512 090-03

Klucz
Key

5680 051-02 (7IP)

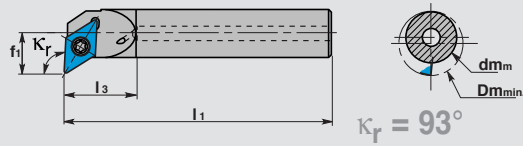
5680 049-01 (15IP)

5680 049-01 (15IP)

5680 049-02 (15IP)

5680 049-02 (15IP)

A..-SDUCR/L



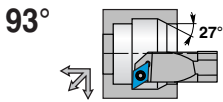
Zastosowanie



Oznaczenie

dm (mm) l1 (mm) l3 (mm) h (mm) f1 (mm) Dmin (mm) λs (°) γn (°)

07	A10K-SDUCR/L 07	10	125	19,8	9	7	13	-9°	0°
	A12M-SDUCR/L 07	12	150	22	11	9	16	-6,5°	0°
11	A16R-SDUCR/L 07	16	200	27	15	11	20	-4°	0°
	A20S-SDUCR/L 11	20	250	30,4	18	13	25	-5,5°	0°
	A25T-SDUCR/L 11	25	300	46	23	17	32	-3°	0°



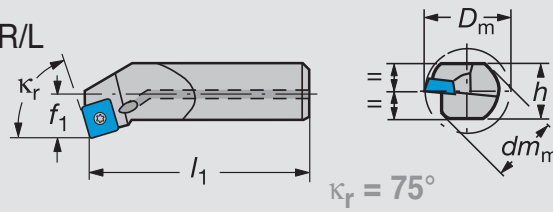
γn = ...
λs = ...

DCMT



Kr – kąt przystawienia, γn – kąt natarcia, λs – kąt pochylenia

A..-SSKCR/L



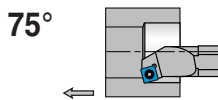
Zastosowanie



Oznaczenie

dm (mm) l1 (mm) h (mm) f1 (mm) Dmin (mm) λs (°)

09	A16R-SSKCR/L 09	16	200	15	11	20	-8°
	A20S-SSKCR/L 09	20	250	18	13	25	-6°
12	A25T-SSKCR/L 12	25	300	23	17	32	-4,5°
	A32T-SSKCR/L 12	32	300	30	22	40	-9°



γn = 0°
λs = ...

SCMT



Kr – kąt przystawienia, γn – kąt natarcia, λs – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



07
11

dla 20
dla 25

5513 020-03
5513 020-09
5513 020-10

–

–

5680 051-02 (7IP)
5680 049-01 (15IP)
5680 049-01 (15IP)



09
12

dla 25
dla 32

5513 020-09
5513 020-17
5513 020-18

–

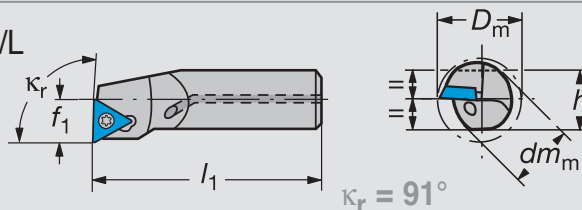
5522 420-02

–

5512 090-03

5680 049-01 (15IP)
5680 049-02 (15IP)
5680 049-02 (15IP)

A..STFCR/L



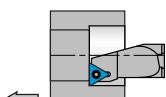
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m\text{m}}$ l_1 h f_1 $D_{m\text{min}}$ λ_s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

91°



$\gamma_n = 0^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

11

A12M-STFCR/L 11-B1
A16R-STFCR/L 11-B1
A20S-STFCR/L 11-B1

12 150 11 9 16 -8°
16 200 15 11 20 -5°
20 250 18 13 25 -3°

16

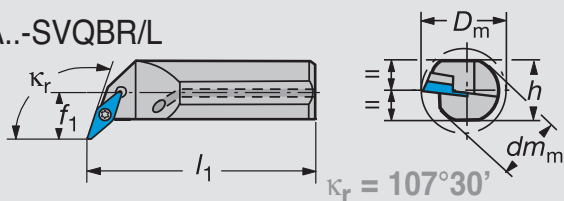
A25T-STFCR/L 16
A32T-STFCR/L 16
A40T-STFCR/L 16

25 300 23 17 32 -3°
32 300 30 22 32 -7°
40 300 37 27 32 -4,5°

TCMT



A..SVQBR/L



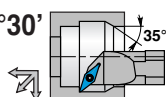
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m\text{m}}$ l_1 h f_1 $D_{m\text{min}}$ λ_s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

107°30'



$\gamma_n = 0^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

11

A16R-SVQBR/L 11-EB1
A20S-SVQBR/L 11-EB1
A25T-SVQBR/L 11-DB1

16 200 15 13 22 -7°
20 250 18 15 27 -6°
25 300 23 18 33 -4°

16

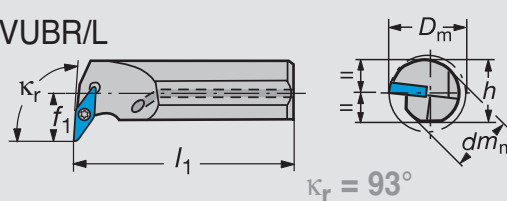
A25T-SVQBR/L 16-D
A32U-SVQBR/L 16
A40V-SVQBR/L 16

25 300 23 18 33 -6°
32 350 30 22 40 -8°
40 400 37 27 50 -8°

VBMT



A..SVUBR/L



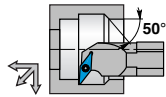
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m\text{m}}$ l_1 h f_1 $D_{m\text{min}}$ λ_s
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

93°



$\gamma_n = 0^\circ$
 $\lambda_s = \dots$

11

A16R-SVUBR/L 11-EB1
A20S-SVUBR/L 11-EB1
A25T-SVUBR/L 11-DB1

16 200 15 13 22 -7°
20 250 18 15 27 -5°
25 300 23 18 33 -4°

16

A25T-SVUBR/L 16-D
A32T-SVUBR/L 16
A40T-SVUBR/L 16

25 300 23 18 33 -6,5°
32 300 30 22 40 -6°
40 300 37 27 50 -3,5°

κ_r – kąt przystawienia, γ_n – kąt natarcia, λ_s – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



11

16

dla 25
dla 32-40

5513 020-03
5513 020-10
5513 020-01

5322 320-01

5512 090-01

5680 051-02 (7IP)
5680 049-01 (15IP)
5680 049-01 (15IP)



11

16

dla 25
dla 32-40

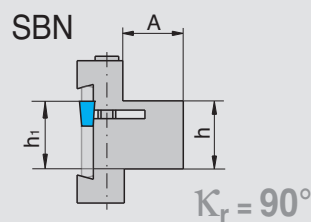
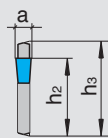
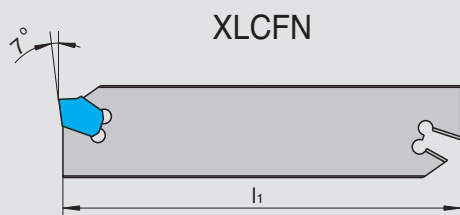
5513 020-03
5513 020-10
5513 020-01

5322 270-01

5512 090-01

5680 051-02 (7IP)
5680 049-01 (15IP)
5680 049-01 (15IP)

TOCZENIE – przecinaki listwowe XLCFN..



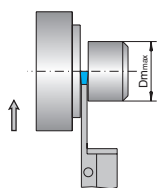
Zastosowanie



Listwa

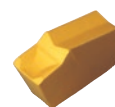
h_3 (mm) l_1 (mm) h_2 (mm) D_{mmax} (mm) a (mm)

90°



2	XLCFN 1902G22	19	90	15,7	30	2,2	
	XLCFN 2602J22-FX	26	110	21,4	40	2,2	
	XLCFN 3202M22-FX	32	150	25,0	40	2,2	
	3	XLCFN 2603J31-FX	26	110	21,4	75	3,1
		XLCFN 3203M31-FX	32	150	25,0	100	3,1
4	XLCFN 2604J41-FX	26	110	21,4	75	4,1	
	XLCFN 3204M41-FX	32	150	25,0	100	4,1	
5	XLCFN 3205M51-FX	32	150	25,0	100	5,1	

LFMX



Imak blokowy

$h=h_1$ (mm) A (mm)

2	SBN 1616-19	16	16	
	2, 3, 4	SBN 2019-26	20	19
		SBN 2019-32	20	19
	2, 3, 4, 5	SBN 2520-32	25	20
		SBN 3228-32	32	28

K_r – kąt przystawienia

Części zamienne



Płytki

Listwa

Imak blokowy



Klucz płytki



Śruba



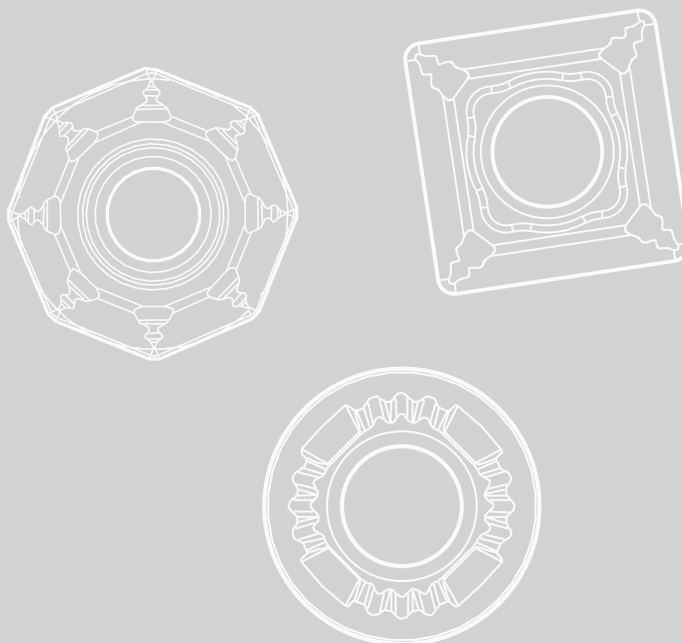
Klucz

2	LFMX 2R	XLCFN 1902G22	SBN 1616-19	150.19-130	M520	KI 04
		XLCFN 2602J22-FX	SBN 2019-26	150.19-130	M630	KI 05
		XLCFN 3202M22-FX	SBN 2019-32	150.19-130	M630	KI 05
		SBN 2520-32	150.19-130	M630	KI 05	
		SBN 3228-32	150.19-130	M630	KI 05	
3	LFMX 3N	XLCFN 2603J31-FX	SBN 2019-26	150.19-130	M630	KI 05
		XLCFN 3203M31-FX	SBN 2019-32	150.19-130	M630	KI 05
		SBN 2520-32	150.19-130	M630	KI 05	
		SBN 3228-32	150.19-130	M630	KI 05	
		4	LFMX 4N	XLCFN 2604J41-FX	SBN 2019-26	150.19-130
XLCFN 3204M41-FX	SBN 2019-32			150.19-130	M630	KI 05
SBN 2520-32	150.19-130			M630	KI 05	
SBN 3228-32	150.19-130			M630	KI 05	
5	LFMX 5N			XLCFN 3205M51-FX	SBN 2019-32	150.19-130
		SBN 2520-32	150.19-130	M630	KI 05	
		SBN 3228-32	150.19-130	M630	KI 05	

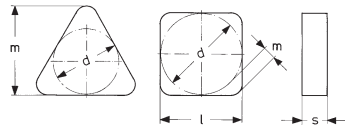
PŁYTKI DO FREZOWANIA

str. rozdział:

D 64	Oznaczenie płytek do frezowania
D 66	Płytki do frezowania
D 72	Płytki do frezów tarczowych
D 73	Płytki do wiercenia
D 74	Płytki podporowe



FREZOWANIE – oznaczenie płytek (kod ISO)



S

P

K

N

12

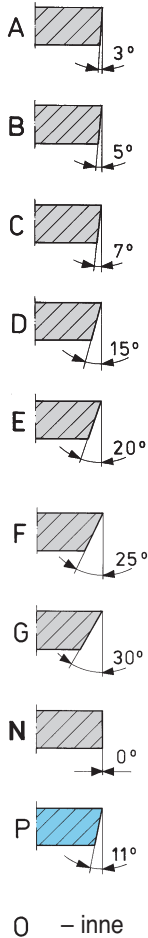
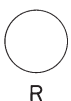
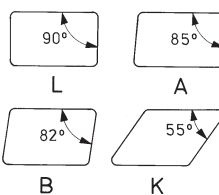
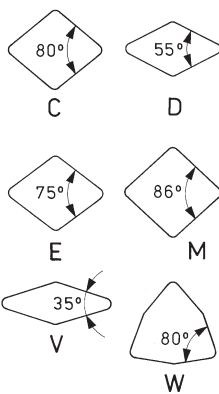
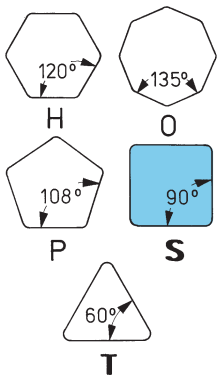
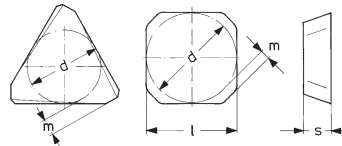
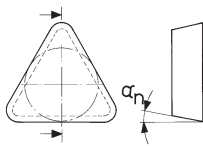
1. Kształt płytki i kąt naroża ϵ ,

2. Kąt przyłożenia normalny α_n

3. Dokładność płytki

4. Kształt powierzchni natarcia i sposób mocowania płytki

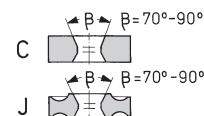
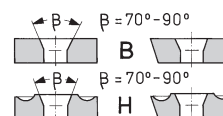
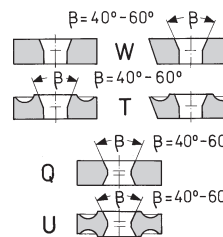
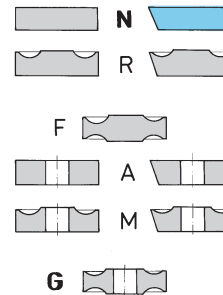
5. Długość boku płytki



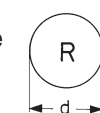
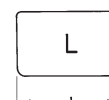
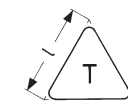
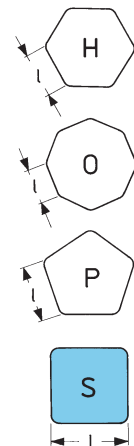
O – inne

Tolerancja (mm)

l(d)	m	s
±0,025	±0,005	±0,025
A¹⁾		
±0,013	±0,005	±0,025
F¹⁾		
±0,025	±0,013	±0,025
C¹⁾		
±0,013	±0,013	±0,025
H		
±0,025	±0,025	±0,025
E		
±0,025	±0,025	±0,13
G		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,005	±0,025
J¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,013	±0,025
K¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,025	±0,025
L¹⁾		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,08 ±0,20 ²⁾	±0,13
M		
±0,05 ±0,15 ²⁾	±0,08 ±0,20 ²⁾	±0,025
N		
±0,08 ±0,25 ²⁾	±0,13 ±0,38 ²⁾	±0,13
U		

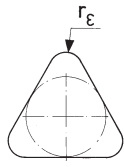


X – wykonanie specjalne



1) Odchyłki te stosuje się dla płytek szlifowanych ze ścinami
2) Wartości odchyłek (od-do) w zależności od wielkości „d”

FREZOWANIE – oznaczenie płytek (kod ISO)



7. Promień naroża r_ϵ

Symbol	r_ϵ (mm)
00	<0,2
02	0,2
04	0,4
08	0,8
24	2,4
x	inne
00	dla płytek okrągłych
MO	

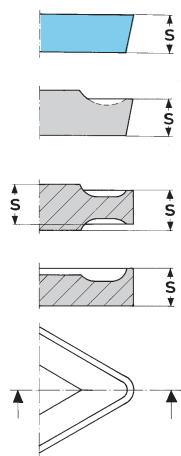
03

ED

S

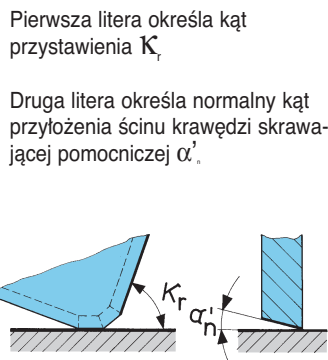
R

6. Grubość płytki



Symbols	(mm)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

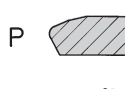
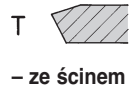
7. Kształt naroża płytki ze ścinami



Symbol	K_r
A	= 45°
D	= 60°
E	= 75°
F	= 85°
P	= 90°
Z	= inne

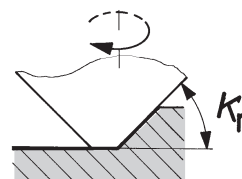
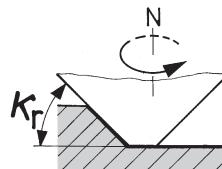
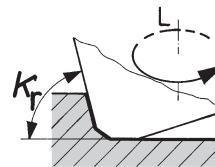
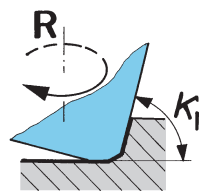
Symbol	α'_n
A	= 3°
B	= 5°
C	= 7°
D	= 15°
E	= 20°
F	= 25°
G	= 30°
N	= 0°
P	= 11°
Z	= inne

8. Postać krawędzi skrawającej

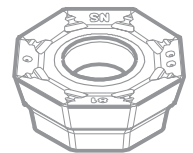


– z podwójnym ścinem i zaokrąglona

9. Kierunek skrawania



10. Symbol ustalony przez producenta np. geometria łamacza wiórów



D

Symbole dodatkowe

d (mm)	Płytki okrągłe
	R
5,0	05
6,0	06
8,0	08
9,525	09
10,0	10
12,0	12
12,70	12
15,875	15
16,0	16
19,05	19
20,0	20
25,0	25
25,4	25
31,75	31
32,0	32

l (d) (mm)	Tolerancje mm				
	for l (d)		for m		
	Dokładność płytki				
	J,K,L,M,N	U	M i N	U i M	M
Kształt płytki					
H,O,P,S,T,C,D,E,M,W,R		H,O,P,S,T,C,E,N,W,R			D
4,76					
5,56					
6,35 (6)	±0,05	±0,08	±0,08	±0,13	±0,11
7,94 (8)					
9,525 (10)					
12,7 (12)	±0,08	±0,13	±0,13	±0,20	±0,15
15,875 (16)					
19,05 (20)	±0,10	±0,18	±0,15	±0,27	±0,18
25,4 (25)	±0,13	±0,25	±0,18	±0,38	
31,75 (32)	±0,15	±0,25	±0,20	±0,38	

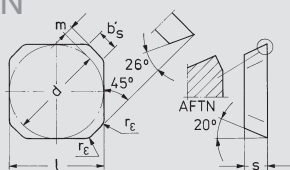
Uzupełnienie do punktu 3

Uzupełnienie do punktu 5

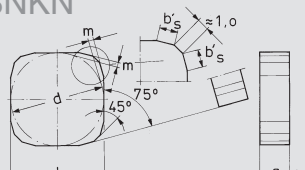
(mm)	Symbol literowy określający kształt płytki													
	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W			
4,76	-	-	-	04	08	04	05	04	04	08	-			
5,56	-	-	-	05	09	05	06	05	05	09	03			
6,35	03	02	04	06	11	06	07	06	06	11	04			
7,94	04	03	05	07	13	08	09	08	07	13	05			
9,525	05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06			
12,70	07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08			
15,875	09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10			
19,05	11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13			
25,40	14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17			
31,75	18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21			

SEAN
SEGN
SEKN
SEKR
SNKN
SNHN

SEKN



SNKN



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	m (mm)	b' _s (mm)	gatunki									
							CVD			PVD			HW			
							NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S	H15X
	12 SEAN 1203AFTN ¹⁾ SEAN 1203AFN 15 SEAN 1504AFTN ²⁾ SEAN 1504AFN	12,70 12,70 15,875 15,875	3,18 3,18 4,76 4,76	1,20 1,20 1,20 1,20	1,50 1,50 2,15 2,15	~2,30 ~2,30 ~2,30 ~2,30	○ ○ ○ ○								○ ○ ● ○	○ ○ ○ ○
	09 SEGN 090308 12 SEGN 120304 SEGN 120312	9,525 12,70 12,70	3,18 3,18 3,18	0,80 0,40 1,20	1,644 2,466 2,137	– – –									○ ● ●	
	12 SEKN 1204AZN SEKN 1204AZTN ³⁾	12,70 12,70	4,76 4,76	1,20 1,20	1,55 1,55	~2,30 ~2,30				○ ○				○ ●	○ ○	
	12 SEKN 1203AFTN ⁴⁾ SEKN 1203AFN 15 SEKN 1504AFTN ⁵⁾ SEKN 1504AFN	12,70 12,70 15,875 15,875	3,18 3,18 4,76 4,76	2,40 2,40 2,40 2,40	1,50 1,50 2,15 2,15	~1,60 ~1,60 ~1,60 ~1,60	○ ○ ○ ○			○ ○ ○ ○				● ● ● ○	○ ○ ○ ○	
	12 SEKR 1203AFN	12,70	3,18	2,40	1,50	~1,60	●			●				○	○	
	12 SNKN 1204ENN	12,70	4,76	–	0,80	~1,50								●	○ ○	
	12 SNHN 1204ENEN 15 SNHN 1504ENEN	12,70 15,875	4,76 4,76	– –	0,95 1,30	~1,50 ~1,50	○ ○			○ ●				○ ○	○ ○	

Krawędź ze ścinem

¹⁾ T = 0,15 x 20°

²⁾ T = 0,15 x 20°

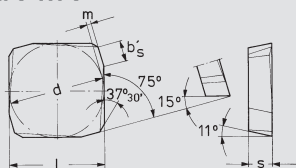
³⁾ T = 0,20 x 25°

⁴⁾ T = 0,15 x 20°

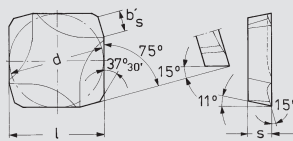
⁵⁾ T = 0,15 x 20°

SPAN
SPKN
SPKR
LPKN

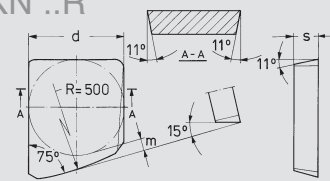
SPKN ..R



SPKR ..R



LPKN ..R



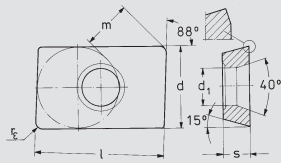
	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	m (mm)	b's (mm)	gatunki														
						CVD			PVD			HW								
						NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N260	N300	N350	SM25T	H10S	H15X	H20S			
	12 SPAN 1203EDR	12,70	3,18	0,88	~1,40															
	15 SPAN 1504EDR	15,875	4,76	1,26	~1,40															
	12 SPKN 1203EDR	12,70	3,18	0,88	~1,40															
	SPKN 1203EDL	12,70	3,18	0,92	~1,40															
	15 SPKN 1504EDR	15,875	4,76	1,26	~1,40															
	SPKN 1504EDL	15,875	4,76	1,26	~1,40															
	12 SPKN 1203EDTR ¹⁾	12,70	3,18	0,90	~1,40															
	12 SPKR 1203EDR	12,70	3,18	-	~1,40															
	SPKR 1203EDL	12,70	3,18	-	~1,40															
	12 SPKR 1203EDR-PR1	12,70	3,18	0,872	~1,60															
	Oznaczenie	d (mm)	s (mm)	m (mm)																
	12 LPKN 1203ZZR	12,70	3,18	0,96																

Krawędź ze ścinem

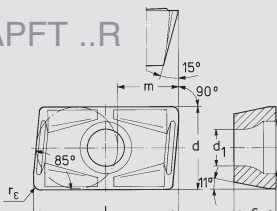
¹⁾ T = 0,35 x 10°

ADMT
ADMW
APFT
APKW
CCMX
RPHT

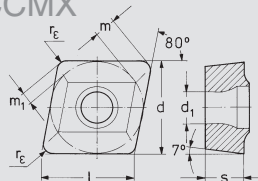
ADMW ..R



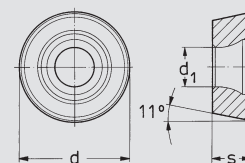
APFT ..R



CCMX



RPHT



Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _ε (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	gatunki													
							CVD			PVD			HW							
							NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S	H15X	H20S			

	15	ADMT 150308TR ¹⁾	15	9,525	3,18	0,8	4,4	5,683												
	15	ADMW 150308R ADMW 150308TR ²⁾	15	9,525	3,18	0,8	4,4	5,683												
	16	APFT 1604PDTR ³⁾	17	9,525	4,76	0,8	4,4	7,21												
	16	APFT 1604PDTR-PM1	17	9,525	5,56	0,8	4,4	7,21												
	16	APKW 160430TR ⁴⁾ APKW 160450R	17	9,525	4,76	3,0	4,4	6,03												

Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _ε (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	m ₁ (mm)													
	06	CCMX 060204	6,4	6,35	2,38	0,4	2,5	1,543	0,848											
	08	CCMX 080308	8,1	7,94	3,18	0,8	2,9	1,765	0,970											
	09	CCMX 09T308	9,7	9,525	3,97	0,8	3,4	2,206	1,212											
	12	CCMX 120408	12,9	17,70	4,76	0,8	3,8	3,088	1,697											

Oznaczenie	d (mm)	s (mm)	d ₁ (mm)																	
	08	RPHT 0803MOT ⁵⁾	8,0	3,18	3,4															
	10	RPHT 10T3MOT ⁶⁾	10,0	3,97	4,4															
	12	RPHT 1204MO	12,0	4,76	4,4															

Krawędź ze ścinem

¹⁾ T = 0,10 x 30°

²⁾ T = 0,15 x 20°

³⁾ T = 0,40 x 90°

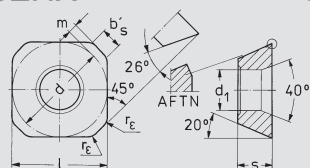
⁴⁾ T = 0,20 x 20°

⁵⁾ T = 0,14 x 7°

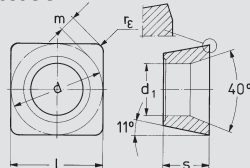
⁶⁾ T = 0,12 x 7°

SEHX
SPMT
SPMW
SPMX
TCMT

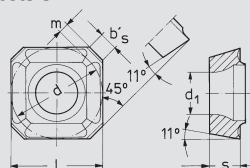
SEHX



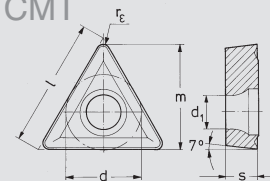
SPMW



SPMX



TCMT



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)	b' _s (mm)	gatunki								
								CVD			PVD			HW		
								NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S
	12 SEHX 1204AFTN ¹⁾ SEHX 1204AFN	12,70 12,70	4,76 4,76	1,20 1,20	5,70 5,70	1,50 1,50	~2,30 ~2,30	○ ●							● ●	●
	12 SPMW 120408 SPMW 120408T ¹⁾	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 0,8	5,5 5,5	2,301 2,301	– –	○							● ●	●
	06 SPMX 0602AP 09 SPMX 0903AP	6,35 9,525	2,38 3,18	– –	2,5 3,4	0,825 1,25	~1,0 ~1,45	○			○				○	
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	m (mm)									
	16 TCMT 16T304 TCMT 16T308	16,5 16,5	9,525 9,525	3,97 3,97	0,4 0,8	4,4 4,4	13,891 13,494	○							○ ○	○
	22 TCMT 220408-11	22,0	12,70	4,76	0,8	5,5	18,256	○							●	○

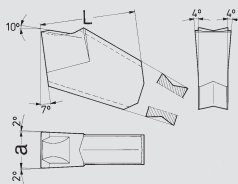
Krawędź ze ścinem

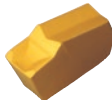
¹⁾ T = 0,15 x 20°

FREZOWANIE – płytki do frezów tarczowych

LFMX

LFMX ..N

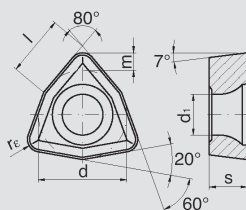



	Oznaczenie	a (mm)	L (mm)	gatunki			
				PVD	HW		
				N435	SM25T	H15X	H20S
	3 LFMX 3N	3,1	11,0	●	○	○	○
	4 LFMX 4N	4,1	11,0	○	○	○	○
	5 LFMX 5N	5,1	11,0	○	○	○	○

D

WCMX


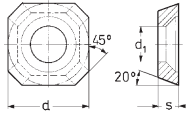
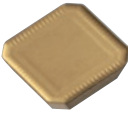

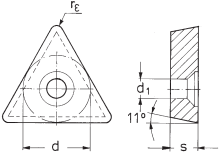
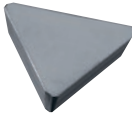
WCMX



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d _r (mm)	m (mm)	gatunki											
								CVD		PVD		HW							
								NMP20	NMK20	NMK30	N250	N300	SM25T	H10S	H15X	H20S			
	03 WCMX 030208	3,47	5,56	2,38	0,8	2,56	1,104												
	04 WCMX 040208	4,0	6,35	2,38	0,8	2,8	1,323												
	05 WCMX 050308	5,07	7,94	3,18	0,8	3,4	1,765												
	06 WCMX 06T308	6,14	9,525	3,97	0,8	3,8	2,205												

D

FREZOWANIE – płytki podporowe

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r _e (mm)	d ₁ (mm)	Długość boku płytki		
	220.13-621-12	10,30	3,18	–	4,20		12,7	 SEKR SEAN SEKN
	220.13-624-15	12,20	3,18	–	4,20		15,875	
	175.11-624	10,85	3,18	0,60	4,20		22,0	 TPKN TPUN TPGN

D

NARZĘDZIA DO FREZOWANIA

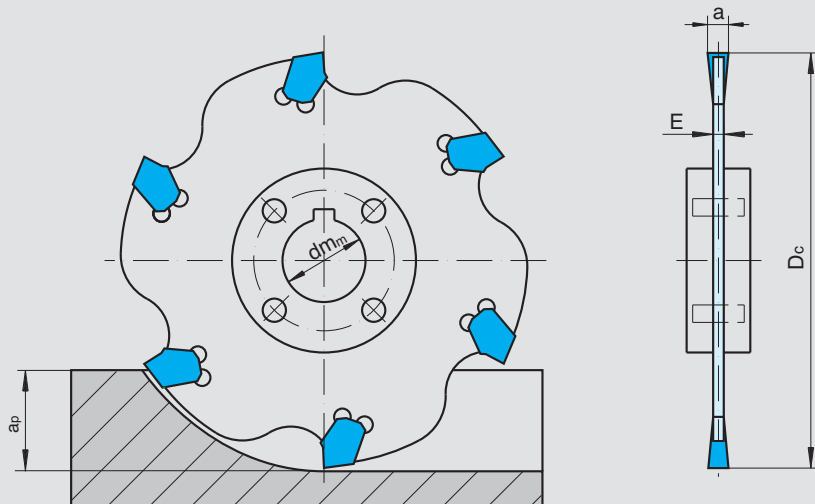
str. rozdział:

E 76 Frezy tarczowe NFTs..



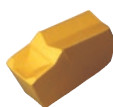
FREZOWANIE – frezy tarczowe NFTs..

NFTs..



Frez tarczowy	D_c (mm)	d_m (mm)	E (mm)	Ilość ostrzy	n_{max} obr/min	a_p (mm)	Płytki	a (mm)	Zabierak
NFTs 100-22-3	100	22	2,4	6	800	27	LFMX 3N	3,1	Z 22-46
NFTs 100-22-4	100	22	3,2	6	800	27	LFMX 4N	4,1	Z 22-46
NFTs 100-22-5	100	22	4	6	800	27	LFMX 5N	5,1	Z 22-46
NFTs 125-32-3	125	32	2,4	8	640	35	LFMX 3N	3,1	Z 32-55
NFTs 125-32-4	125	32	3,2	8	640	35	LFMX 4N	4,1	Z 32-55
NFTs 125-32-5	125	32	4	8	640	35	LFMX 5N	5,1	Z 32-55
NFTs 160-32-3	160	32	2,4	10	500	52	LFMX 3N	3,1	Z 32-55
NFTs 160-32-4	160	32	3,2	10	500	52	LFMX 4N	4,1	Z 32-55
NFTs 160-32-5	160	32	4	10	500	52	LFMX 5N	5,1	Z 32-55
NFTs 160-40-3	160	40	2,4	10	500	39	LFMX 3N	3,1	Z 40-80
NFTs 160-40-4	160	40	3,2	10	500	39	LFMX 4N	4,1	Z 40-80
NFTs 160-40-5	160	40	4	10	500	39	LFMX 5N	5,1	Z 40-80
NFTs 200-40-3	200	40	2,4	14	400	59	LFMX 3N	3,1	Z 40-80
NFTs 200-40-4	200	40	3,2	14	400	59	LFMX 4N	4,1	Z 40-80
NFTs 200-40-5	200	40	4	14	400	59	LFMX 5N	5,1	Z 40-80
NFTs 250-40-3	250	40	2,4	18	320	84	LFMX 3N	3,1	Z 40-80
NFTs 250-40-4	250	40	3,2	18	320	84	LFMX 4N	4,1	Z 40-80
NFTs 250-40-5	250	40	4	18	320	84	LFMX 5N	5,1	Z 40-80
NFTs 315-40-4	315	40	3,2	22	250	117	LFMX 4N	4,1	Z 40-80
NFTs 315-40-5	315	40	4	22	250	117	LFMX 5N	5,1	Z 40-80

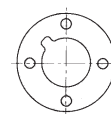
LFMX



Części zamienne



Klucz płytki



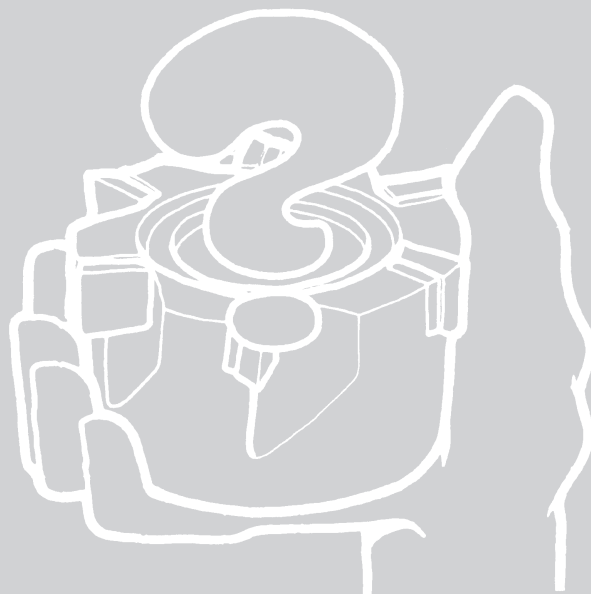
Zabierak

150.19-130

Z 22-46 / Z 32-55 / Z 40-80

INFORMACJE TECHNICZNE

str.	rozdział:
F 78	Zastosowanie narzędzi do toczenia
F 93	Zastosowanie narzędzi do przecinania
F 94	Zastosowanie narzędzi do frezowania
F 100	Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów
F 106	Zastosowanie frezów tarczowych NFTs..
F 108	Zestawienie materiałów obrabialnych
F 110	Rodzaje zużycia ostrza



Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zasady doboru parametrów skrawania

Dobór parametrów skrawania dla określonej operacji uzależniony jest głównie od rodzaju obrabianego materiału, rodzaju obróbki, narzędzia, typowymiaru płytki oraz rodzaju i stanu obrabiarki.

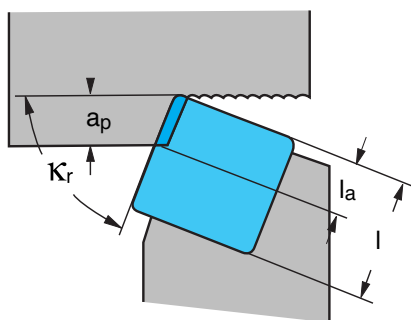
Znajomość materiału obrabianego i jego własności, ma duże znaczenie w doborze optymalnych parametrów skrawania i gatunku węgliku spiekanego. Przy występującej olbrzymiej ilości materiałów obrabianych podanie dokładnych parametrów skrawania dla każdego z nich jest niemożliwe. W związku z tym wszelkiego rodzaju zalecenia obejmujące parametry skrawania mogą mieć jedynie charakter wstępnych informacji, które wymagają każdorazowo dopasowania do konkretnej operacji.

Należy pamiętać, że w celu uzyskania najkorzystniejszego okresu trwałości ostrza, zachowując zadaną wydajność skrawania, dokonuje się doboru parametrów skrawania w kolejności odwrotnej do ich wpływu na intensywność zużycia ostrza.

Tak więc ustala się możliwie dużą głębokość skrawania (a_p), dobiera się możliwie duży posuw (p) i do tych parametrów dobiera się odpowiednią prędkość skrawania (v_c), (najczęściej odpowiadającą ekonomicznemu okresowi trwałości ostrza).

Chcąc dobrać optymalne parametry skrawania dla konkretnej operacji należy:

- ❑ dla danego materiału wybrać z tabel odpowiedni gatunek węgliku spiekanego
- ❑ wybrać w zależności od operacji typowymiar płytki kierując się przy wyborze poniższymi zasadami:
 - określić maks. głębokość skrawania (a_p)
 - określić kąt przystawienia narzędzia (κ_r)



l_a = efektywna długość krawędzi skrawającej

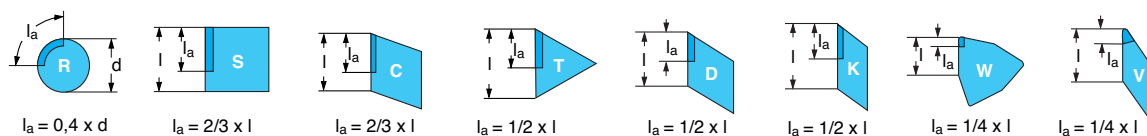
Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zasady doboru parametrów skrawania

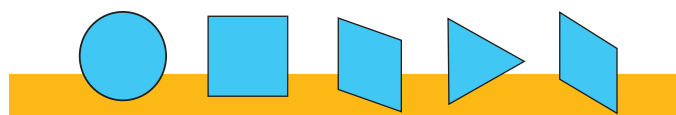
Kąt przystawienia K_r (°)	Głębokość skrawania a_p (mm)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Efektywna długość krawędzi skrawającej l_a (mm)										
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
105	1,5	2,1	3,1	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,3	11	16
120	1,2	2,3	3,5	4,7	5,8	7	8,2	9,3	11	12	18
135	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	10	12	13	15	22
150	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
165	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58

– dobrać głębokość skrawania tak, aby usunąć naddatek w najmniejszej liczbie przebiegów

☐ efektywną długość krawędzi skrawających dla poszczególnych rodzajów płytek przedstawiono poniżej



☐ celem zwiększenia odporności płytki wieloostrowej należy stosować płytki z maks. możliwym kątem wierzchołkowym, pamiętając jednak, iż w miarę wzrastania tego kąta następuje wzrost wibracji



☐ dla obróbki zgrubnej wybrać największy z możliwych promień naroża celem zastosowania możliwie dużego posuwu

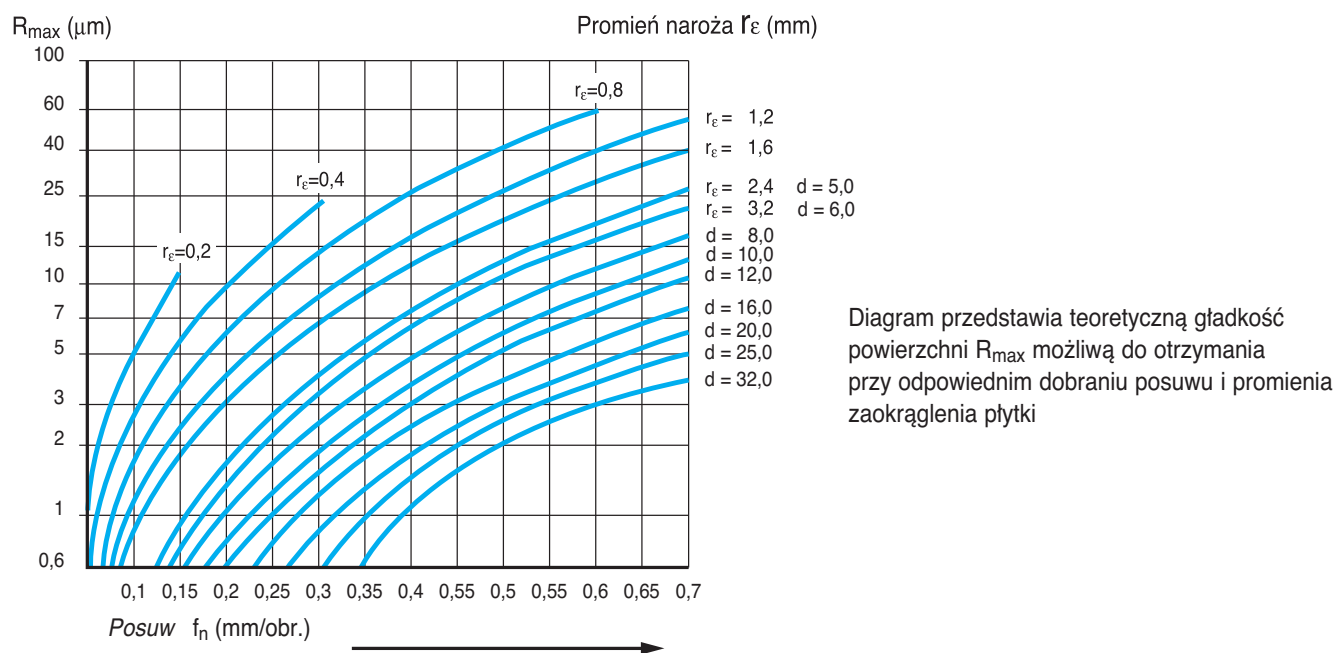
Promień naroża r_ϵ (mm)	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4
Max. zalecany posuw f_n (mm/obr.)	0,2–0,27	0,4–0,5	0,5–0,8	0,7–1,0	1,0–1,6

Dla obróbki zgrubnej zaleca się stosowanie płytek z promieniem naroża 1,2–1,6

Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zasady doboru parametrów skrawania

- ❑ jeżeli przedmiot obrabiany ma tendencję do wibracji, promień naroża należy zmienić na mniejszy
- ❑ standardowo posuw nie powinien przekraczać 1/2 promienia zaokrąglenia, jeżeli jednak decydujemy się na zastosowanie posuwu o wartości 2/3 promienia zaokrąglenia płytki, to powinny być spełnione następujące warunki:
 - ❑ płytka musi być jednostronna
 - ❑ kąt przystawienia mniejszy niż 90°
 - ❑ materiał powinien wykazywać dobrą obrabialność
- ❑ w obróbce dokładnej dobrać możliwie największy posuw zapewniający dopuszczalną chropowatość powierzchni po obróbce



- ❑ ustalić wstępnie prędkość skrawania w oparciu o zalecane parametry skrawania,
- ❑ sprawdzić wymaganą moc skrawania z mocą obrabiarki,

$$P_c = \frac{V_c \times a_p \times f_n \times k_{c0,4}}{60 \times 10^3} \left[\frac{0,4}{f_n \times \sin K_r} \right]^{0,29} \quad [\text{kW}]$$

- ❑ przeprowadzić próbę skrawania, ewentualnie dokonać korekty **p**, **g**, **vc** tak, aby nie była przekroczona moc obrabiarki oraz aby trwałość ostrza wynosiła ok. 15 minut

Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zasady doboru parametrów skrawania

Wskazówki praktyczne związane z doбором parametrów:

- ❑ płytki z ujemnym kątem natarcia w większości przypadków nadają się do obróbki zgrubnej
- ❑ zapotrzebowanie mocy dla płytek z ujemnym kątem natarcia jest o około 10–15% wyższe niż w przypadku płytek z kątem dodatnim
- ❑ przyjmuje się ogólną zasadę, aby maksymalna wielkość posuwu nie przekraczała 2/3 promienia zaokrąglenia naroża płytki
- ❑ głębokość skrawania dobiera się tak, aby w systemie **P** mocowania płytki nie przekroczyć 0,5 długości krawędzi skrawającej, w systemie **C** 0,7, a w systemie **S** $0,25 \div 0,5$
- ❑ jakość powierzchni obrobionej zależy głównie od posuwu i promienia zaokrąglenia naroża (przy założeniu, że zamocowany przedmiot jest stabilny, braku drgań, a obrabiarka jest w należytym stanie)
- ❑ w miarę wzrostu szerokości wyprasowanego łamacza wióra wzrasta zakres posuwów, przy których uzyskuje się łamanie wiórów
- ❑ wraz ze wzrostem głębokości i prędkości skrawania wzrasta zapotrzebowanie na moc obrabiarki

Parametry podane w tabelach wymagają każdorazowo sprawdzenia przez technologa w zakładzie oraz dopasowania do konkretnego stanowiska.

Wzory pomocnicze:

$$V_c = \frac{\pi \times D_m \times n}{10^3} \quad [\text{m/min}] \quad \text{Prędkość skrawania}$$

$$n = \frac{V_c \times 10^3}{\pi \times D_m} \quad [\text{obr/min}] \quad \text{Prędkość obrotowa}$$

$$Q = v_c \times a_p \times f_n \quad [\text{cm}^3/\text{min}] \quad \text{Ilość usuniętego materiału}$$

$$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n} \quad [\text{min}] \quad \text{Czas obróbki}$$

$$R_{\max} = \frac{f_n^2}{r_\epsilon} \times 125 \quad [\mu\text{m}] \quad \text{Gładkość powierzchni}$$

D_m	Średnica obrabiana (mm)
v_c	Prędkość skrawania (m/min)
n	Prędkość obrotowa (obr/min)
T_c	Czas obróbki (min)
Q	Ilość usuniętego materiału (cm ³ /min)
l_m	Długość powierzchni obrabianej (mm)
P_c	Zapotrzebowanie mocy (kW)
$k_{c\ 0,4}$	Siła skrawania dla wióra 0,4 mm (N/mm ²)
f_n	Posuw na obrót (mm/obr)
K_r	Kąt przystawienia (stopnie)
R_{\max}	Max wysokość profilu nierówności (dla obliczeń gładkości pow.) (μm)
r_ϵ	Promień naroża płytki (mm)
a_p	Głębokość skrawania (mm)

Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zalecane parametry skrawania

Materiał	*	Twardość HB	NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	
			Posuw (mm/obr)							
			0,1-0,8	0,15-0,8	0,2-1,0	0,2-0,6	0,2-0,6	0,1-0,4	0,5	
Prędkość skrawania (m/min)										
P	Stal węglowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia									
	C 0,2%	2000	135	430-230	380-185	280-150				
	C 0,4%	2100	180	385-200	370-175	245-90				
	C 0,7%	2180	230	150-80		200-70				
	Stal niskostopowa									
	– wyżarzona / <i>annealed</i>	2100	180	350-170	300-150	180-90				
	– ulepszona / <i>hardened</i>	2775	300	220-110	185-100	135-90				
	Stal szybkotnąca		250	220-110	200-125	100-55				
	– wyżarzona									
	Staliwo									
– niestopowe	1800	200	240-130	215-115	120-65					
– niskostopowe	2100	200	210-110	180-110	110-55					
– wysokostopowe	2500	225	175-85	160-75	85-50					
M	Stal nierdzewna									
	– ferrytyczno-martenzytyczna	2300	200			150-90	110-80			
	– utwardzana wydzieleniowo	3500	330				60-40			
– austenityczna	2450	180			120-80	100-80				
K	Żeliwo szare	1100	180					350-210	225-110	
	Żeliwo szare o wyższej wytrzymałości	1300	220					275-170	180-90	
	Żeliwo sferoidalne ferrytyczne	1050	150					175-135	140-65	
N	Miedź	600	60							
	Mosiądz	700	100							
	Brąz	1750	90							
	Stopy aluminium									
	– nie obrabione cieplnie	700	60							
– obrabione cieplnie	950	100								
S	Stopy żaroodporne, stopy tytanu		250							

P
M
K

Stal
Stal nierdzewna
Żeliwo

N
S
H

Stopy niezelazne, aluminium
Stopy żaroodporne, stopy tytanu
Materiały hartowane

HC – gatunek pokrywany (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany

Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zalecane parametry skrawania

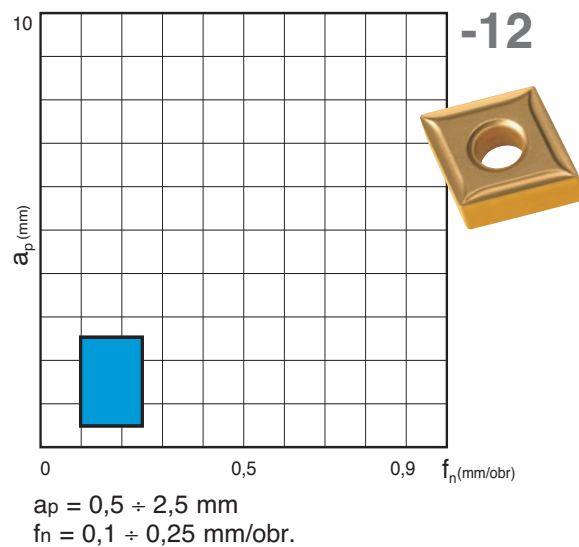
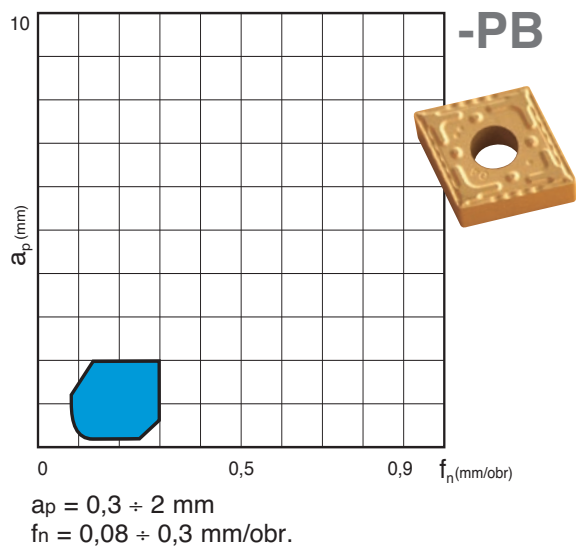
KX20	N325	N335	N435	S10S	S20S	SM25T	S30S	H10S	H20S	2003	N
Posuw (mm/obr)											
0,04-0,2	0,15-0,8	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,6	0,15-1,2	0,1-0,4	0,2-2,0	0,3	0,8	0,04-0,2	0,1-0,4
Prędkość skrawania (m/min)											
	380-200 370-180 250-150	280-200 250-120 200-90	230-110 200-90 180-70	380-200 310-150 250-120	300-200 250-90 200-80	280-180 220-90 170-60	220-70 190-60 150-50				
	300-170 180-100	250-100 150-100	180-90 130-60	250-120 170-80	200-80 110-50	150-80 100-40	150-50 90-30				
		120-70		120-50	100-40	90-40	90-30				
		150-80 120-60 90-50		155-120 155-110 125-90	150-70 110-50 90-40	140-70 90-40 60-35	140-50 95-40 70-40				
	180-110 90-50 160-100	160-110 70-45 150-100	150-70 110-50 130-70								
								210-80	95-60		
								170-60	70-40		
								165-60			
250-800								450-230	260-140	250-800	250-800
250-800								240-220	220-150	250-800	250-800
150-400								340-220	220-150	150-400	150-400
300-3000								2000-1200 550-300	1200-750 330-200	300-3000	300-3000
30-60										30-60	20-50

* wartość współczynnika $Kc_{0,4}$ N/mm²

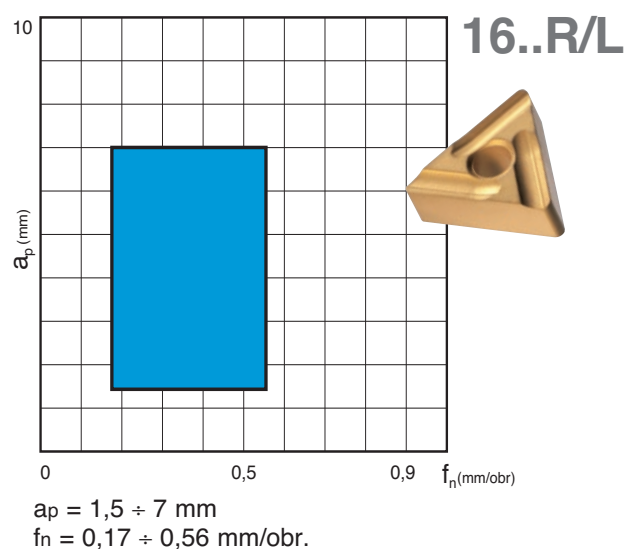
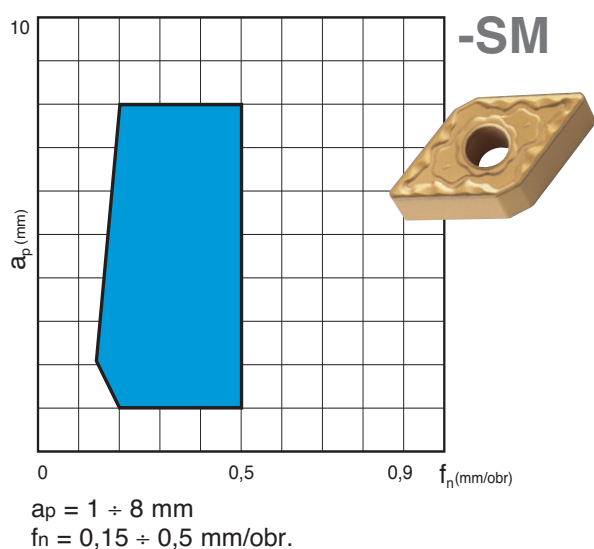
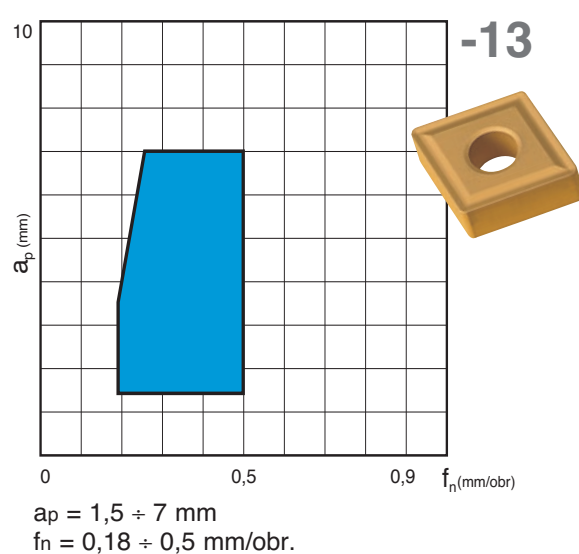
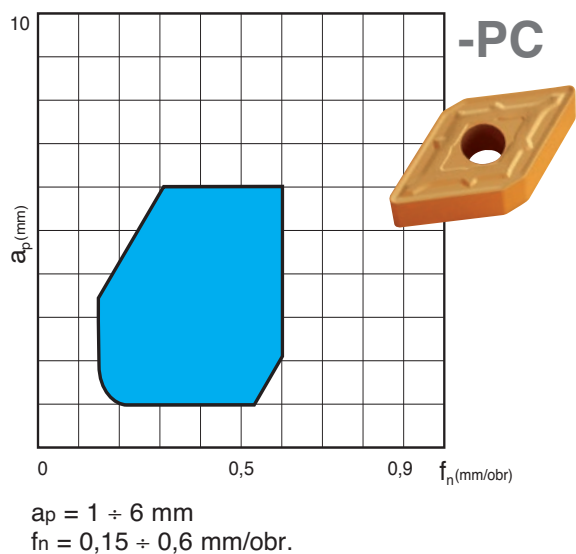
Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych

Stal zwykła – obróbka wykańczająca



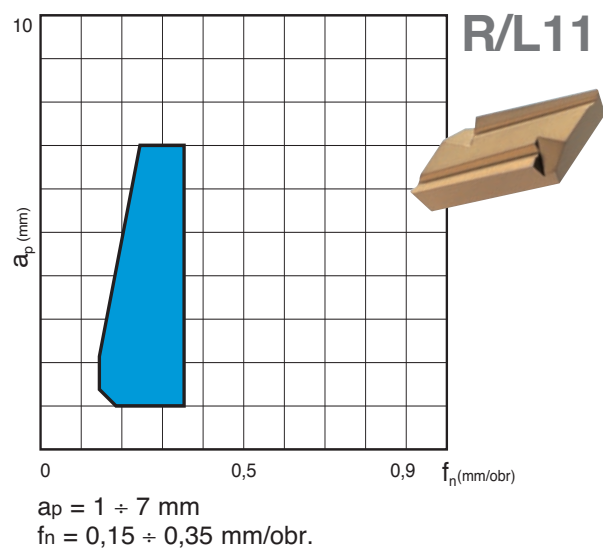
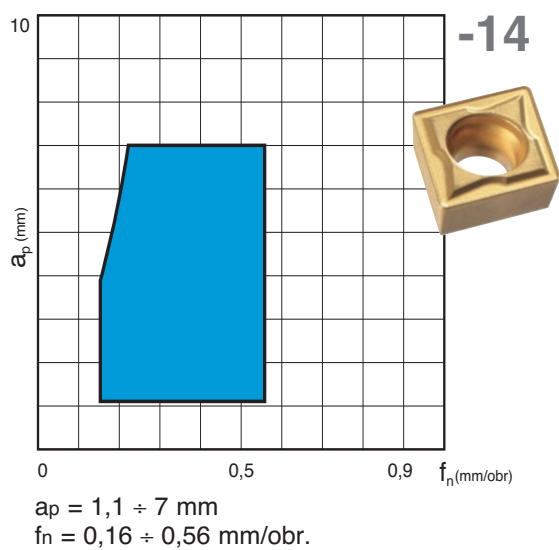
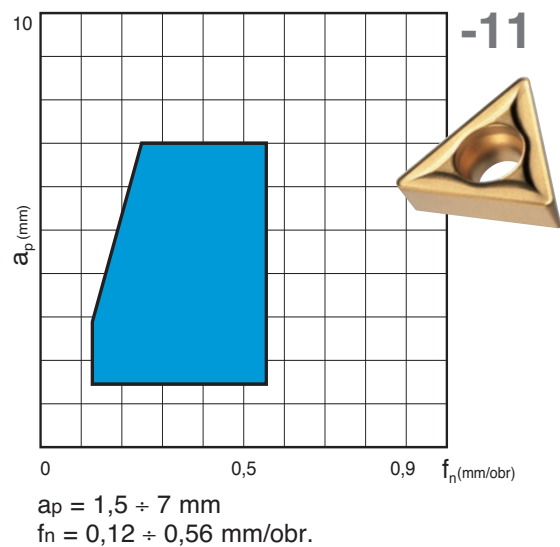
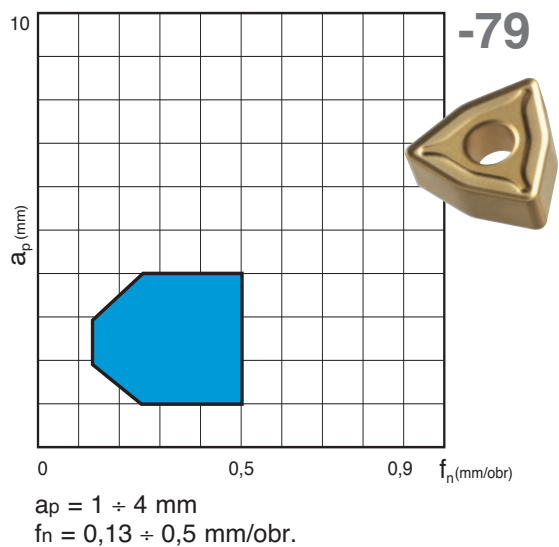
Stal zwykła – obróbka średniociągła



F

Zastosowanie narzędzi do toczenia

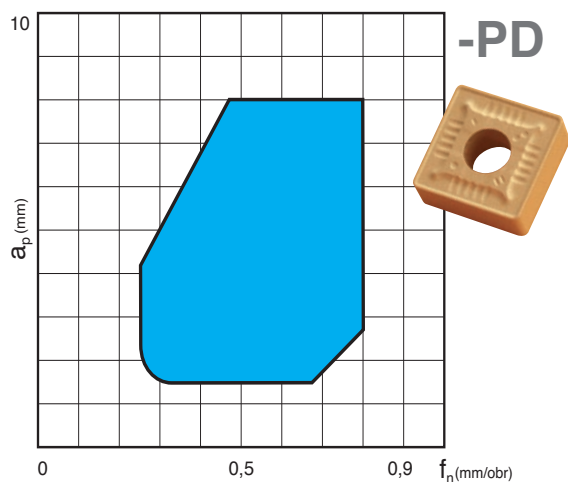
Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych



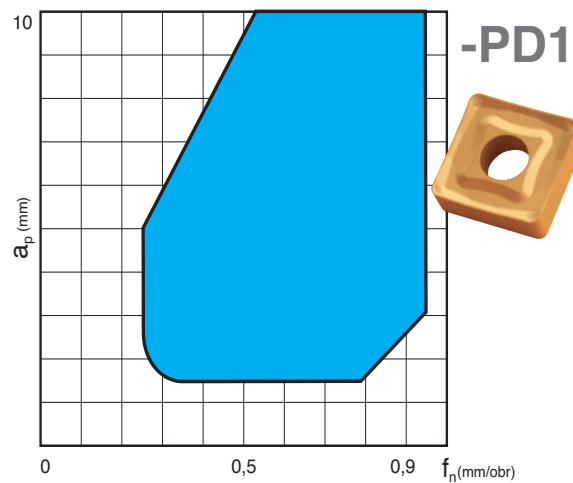
Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych

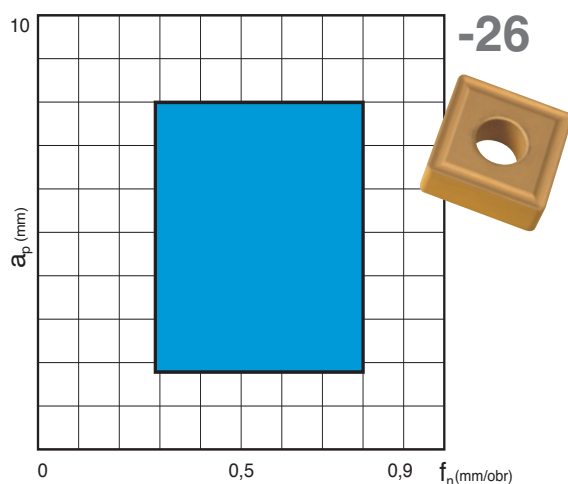
Stal zwykła – obróbka zgrubna i ciężka



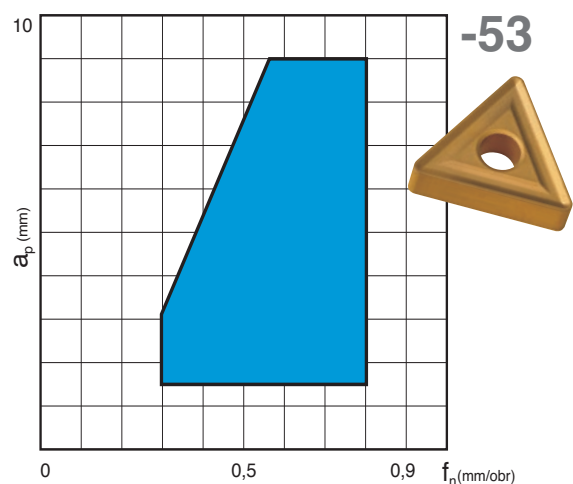
$a_p = 1,5 \div 8 \text{ mm}$
 $f_n = 0,25 \div 0,8 \text{ mm/obr.}$



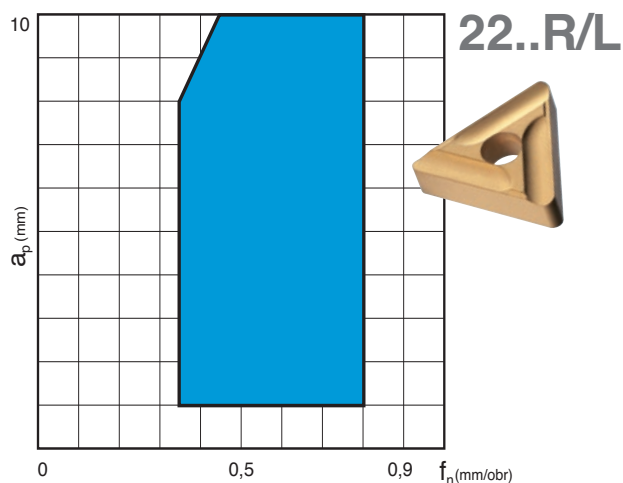
$a_p = 1,5 \div 10 \text{ mm}$
 $f_n = 0,25 \div 0,95 \text{ mm/obr.}$



$a_p = 1,8 \div 8 \text{ mm}$
 $f_n = 0,29 \div 0,8 \text{ mm/obr.}$



$a_p = 1,5 \div 9 \text{ mm}$
 $f_n = 0,3 \div 0,8 \text{ mm/obr.}$



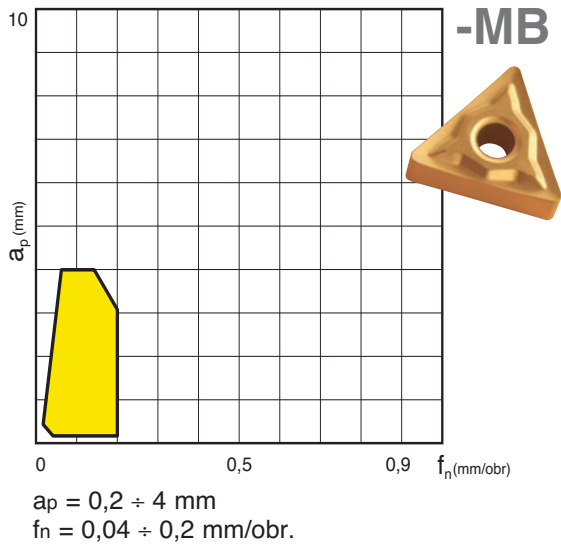
$a_p = 1 \div 10 \text{ mm}$
 $f_n = 0,34 \div 0,8 \text{ mm/obr.}$

F

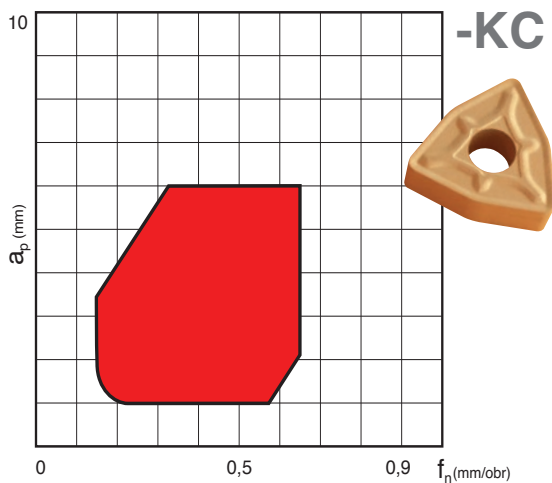
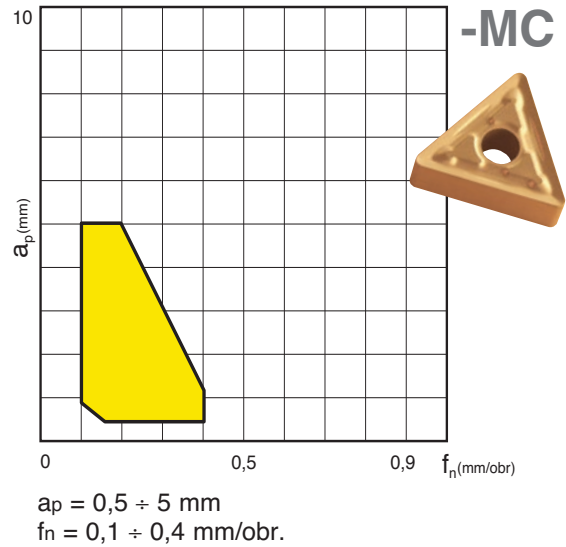
Zastosowanie narzędzi do toczenia

Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wieloostrzowych

Stal nierdzewna – obróbka wykańczająca



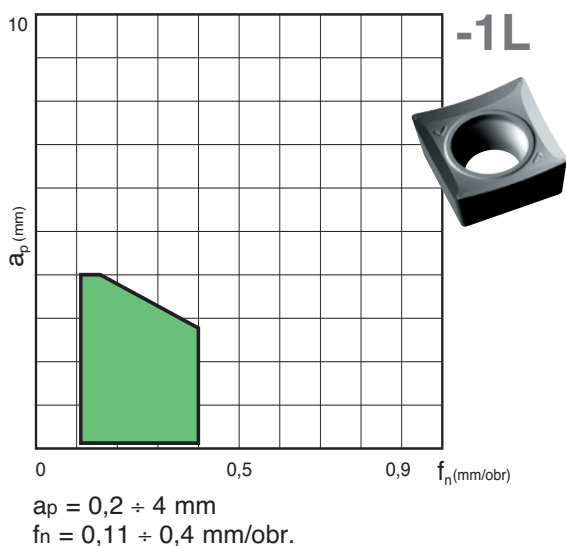
Stal nierdzewna – obróbka średniokładna



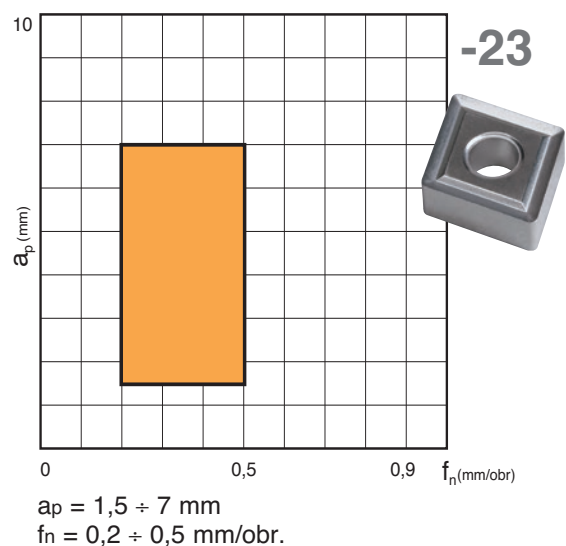
Żeliwo – obróbka średniokładna i zgrubna

$a_p = 1 \div 6 \text{ mm}$
 $f_n = 0,15 \div 0,65 \text{ mm/obr.}$

Aluminium – obróbka wykańczająca i średniokładna



Stopy żaroodporne



P

W systemie mocowania **P** stosowane są płytki z otworem cylindrycznym z płaską powierzchnią natarcia lub z prasowanym łamaczem wiórów. Noże w tym systemie wykorzystywane są głównie w operacjach toczenia zewnętrznego (obróbka zgrubna i wykańczająca) oraz do wytaczania dużych otworów.

System mocowania **P** występuje w dwóch odmianach:

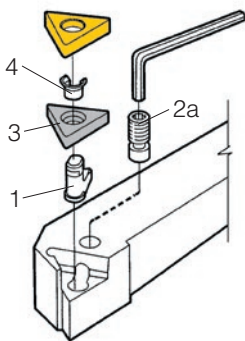
- płytki mocowane za pomocą klina (zastosowanie głównie do obróbki wykańczającej przy operacjach toczenia zewnętrznego i wytaczania),
- płytki mocowane za pomocą dźwigni (najlepszy wybór do obróbki zgrubnej przy toczeniu zewnętrznym i wytaczaniu oraz do obróbki wykańczającej).

P



F

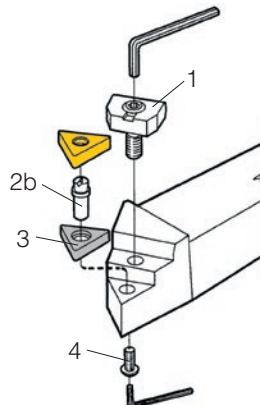
- 1 Dźwignia kątowa
- 2a Śruba
- 3 Płytki podporowa
- 4 Tuleja sprężysta



P



- 1 Klin
- 2b Kotek
- 3 Płytki podporowa
- 4 Śruba



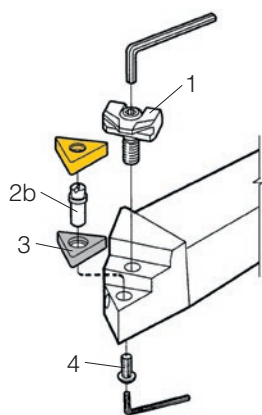
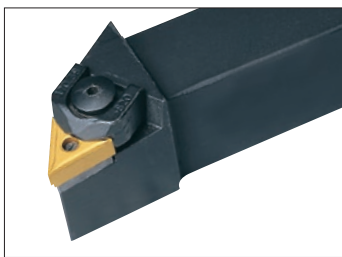
M

W systemie mocowania **M** stosowane są płytki z otworem cylindrycznym z płaską powierzchnią natarcia lub z prasowanym łamaczem wiórów. Noże w tym systemie wykorzystywane są głównie w operacjach toczenia zewnętrznego (obróbka zgrubna i wykańczająca) oraz do wytaczania dużych otworów.

System mocowania **M** występuje w dwóch odmianach:

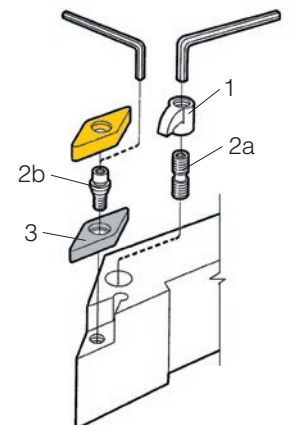
- płytki mocowane za pomocą klina z górnym dociskiem (do obróbki zgrubnej i wykańczającej przy toczeniu zewnętrznym),
- płytki mocowane za pomocą górnego elementu dociskowego (przeznaczona dla płytki VNMG do obróbki kształtowej).

M



- 1 Klin z górnym dociskiem
- 2b Kotek
- 3 Płytki podporowa
- 4 Śruba

M



- 1 Górny element dociskowy
- 2a Śruba
- 2b Kotek
- 3 Płytki podporowa

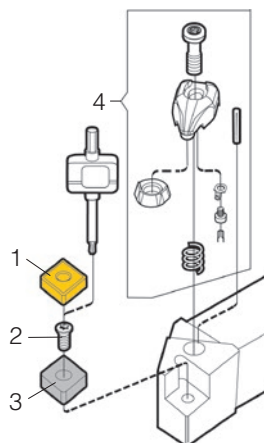
RC

System mocowania **RC** (Rigid Clamping) przeznaczony jest dla płytek z otworem cylindrycznym wykonanych z węgla spiekanego, ceramiki i CBN. Zapewnia stabilne i bezpieczne mocowanie płytki w gnieździe narzędzia oraz gwarantuje doskonałą powtarzalność położenia wierzchołka płytki, a tym samym utrzymanie wąskich tolerancji wykonania detalu. Zalecany szczególnie w przypadku obróbki materiałów i operacji którym towarzyszą duże i zmienne siły skrawania.

RC



- 1 Płytką
- 2 Śruba podkładki
- 3 Płytką podporowa
- 4 Zestaw mocujący

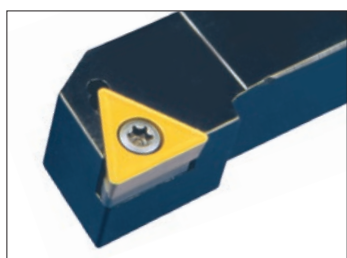


S

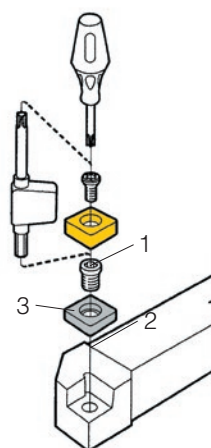
System mocowania **S** przeznaczony jest dla płytek z otworem stożkowo-łukowym. Bardzo duża dokładność mocowania płytki w gnieździe oprawki pozwala na stosowanie noży do obróbki wykańczającej zarówno przy toczeniu, jak i przy wytaczaniu otworów.

System ten stosowany jest głównie dla płytek i noży małogabarytowych, dlatego zalecany jest do maszyn z niedużą przestrzenią roboczą (np. maszyny CNC, automaty tokarskie itp.).

S



- 1 Śruba płytki
- 2 Śruba podkładki
- 3 Płytki podporowa



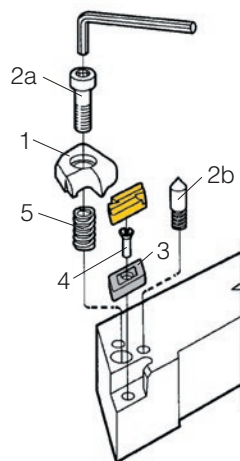
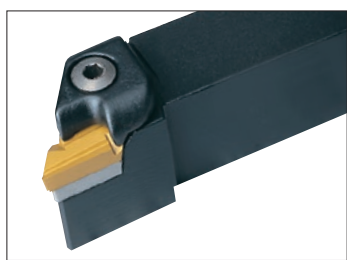
C

System mocowania **C** przeznaczony jest dla płytek bezotworowych. Noże tokarskie w tym systemie posiadają dwa rodzaje geometrii gniazda płytki:

- dodatnią dla płytek z pozytywnym kątem przyłożenia $\alpha_n = 11^\circ$ (SPUN, TPUN itd.),
- ujemną dla płytek z kątem przyłożenia $\alpha_n = 0^\circ$.

Narzędzia z geometrią dodatnią przeznaczone są do obróbki wykańczającej oraz do toczenia detali o małym przekroju z tendencją do tworzenia drgań. Noże z ujemną geometrią znajdują zastosowanie do obróbki zgrubnej.

Odmianą systemu **C** jest oprawka nożowa dla płytki KNUX przeznaczona głównie do obróbki kształtowej. Może być również stosowana do operacji wytaczania.

C

- 1 Docisk
- 2a Śruba
- 2b Kołek ze sprężyną
- 3 Płytkę podporowa
- 4 Tuleja sprężysta
- 5 Sprężyna

Zastosowanie narzędzi do przecinania

Przecinaki listwowe stosowane są do przecinania materiałów o zróżnicowanej twardości: stali, staliwa, żeliwa. W skład narzędzia wchodzi:

- listwa,
- imak blokowy,
- płytki z węglika spiekanego.

Nowoczesna konstrukcja listwy oraz zastosowanie specjalnego stopera, zapobiega nadmiernemu wsuwaniu się płytki do gniazda listwy, co znacznie podnosi jej efektywność i wydajność pracy, chroniąc zarazem przed zbyt szybkim zużyciem.



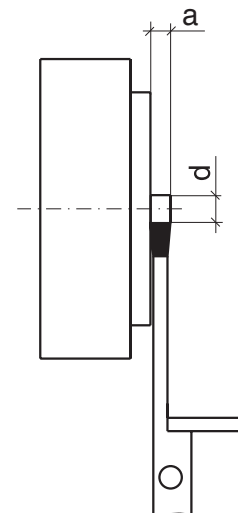
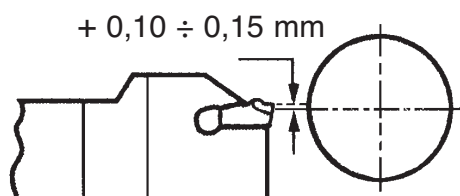
Uwagi praktyczne:

- płytkę należy zamontować w gnieździe przy użyciu plastikowego młotka,
- jako minimalny należy przyjąć posuw, przy którym uzyskuje się wiór spiralny,
- zalecaną głębokość wcinania określa się wzorem:

$$a_p = 7 \times a$$

gdzie: a_p - głębokość wcięcia
 a - szerokość płytki

- przy przecinaniu pełnych prętów krawędź ostrza płytki skrawającej powinna znajdować się $0,10 \div 0,15$ mm ponad osią obrabianego materiału,



- zalecane jest zredukowanie posuwu do ok. $0,05$ mm/obr. przy zbliżaniu się do osi przecinanego detalu gdy $a \geq d$.

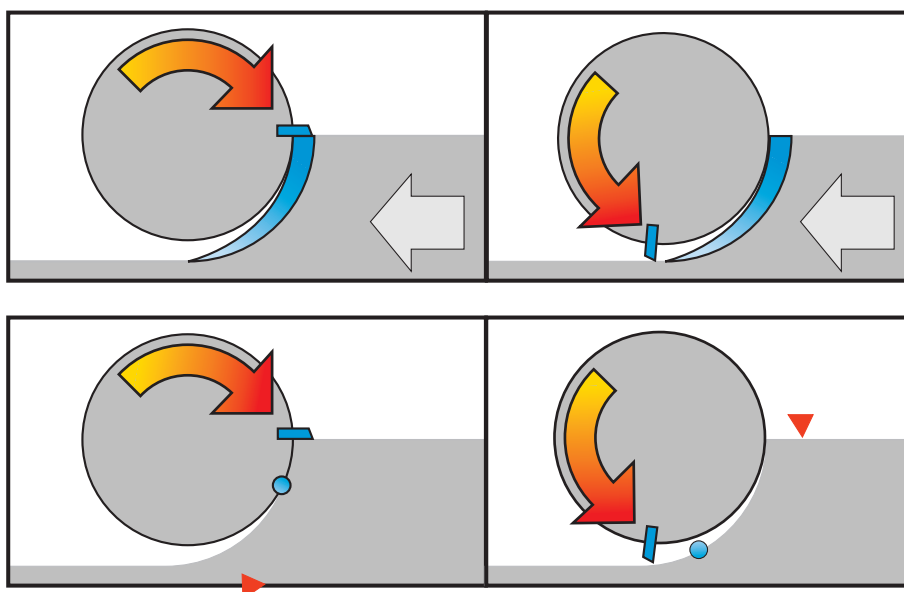
Frezowanie współbieżne i przeciwbieżne

Frezowanie przeciwbieżne (rys. 1) charakteryzuje się tym, że przedmiot obrabiany wykonuje ruch posuwowy w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów freza. Grubość warstwy skrawanej rośnie od wartości 0 przy wejściu ostrza w materiał do wartości równej zadanemu posuwowi fz. Jest to zjawisko niekorzystne z kilku powodów:

- na początku płytki zamiast skrawać, nagniata materiał utwardzając go,
- tworzy się wysoka temperatura spowodowana tarciami płytki o materiał obrabiany,
- narzędzie ma tendencje do „odrywania” materiału obrabianego od stołu obrabiarki, co wiąże się z koniecznością stosowania bardzo pewnego mocowania.

Wyżej wymienione wady powodują szybsze zużywanie się płytki wielostrzowej, a tym samym obniżają efektywność obróbki. Ten rodzaj frezowania zalecany jest do obróbki dokładnej oraz powinien być stosowany na obrabiarkach pozbawionych możliwości dokładnej kasacji luzów wzdłużnych stołu frezarki.

Frezowanie współbieżne (rys. 2) charakteryzuje się tym, że przedmiot obrabiany wykonuje ruch posuwowy w kierunku zgodnym z ruchem obrotowym freza. Grubość warstwy skrawanej maleje od zadanej wartości fz do 0 w związku z czym nie występują problemy opisane w metodzie przeciwbieżnej. Dlatego frezowanie współbieżne zalecane jest do większości operacji frezerskich, przy czym może być stosowane tylko na obrabiarkach, na których istnieje możliwość prawidłowej kasacji luzów wzdłużnych stołu.



Rys. 2

Rys. 1

Dobór głowicy frezowej

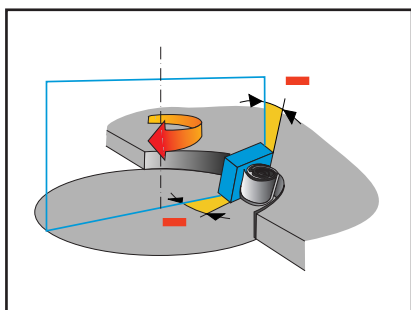
Na prawidłowy przebieg procesu frezowania ma wpływ m.in. odpowiedni dobór głowicy frezowej. Poniżej podajemy kilka informacji, które powinny Państwu ułatwić podjęcie decyzji:

Wyróżniamy dwa podstawowe typy głowic:

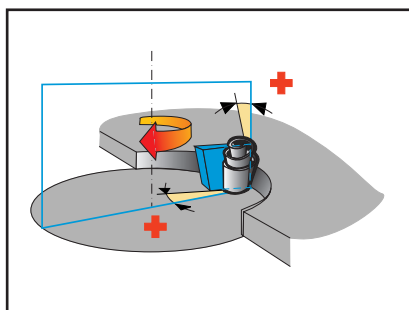
- głowice drobnoostrzowe –
stosowane są do obróbki żeliwa i średnodokładnej obróbki stali,
- głowice zwykłe –
stosowane są do obróbki zgrubnej i dokładnej stali oraz w przypadkach, gdy tendencje do powstawania drgań zagrażają pozytywnemu wynikowi obróbki.

Głowice charakteryzują się następującymi rodzajami geometrii:

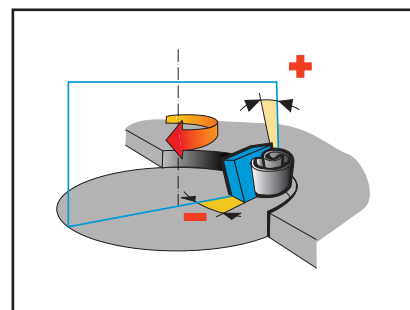
- głowica podwójnie negatywna (kąty natarcia γ_f promieniowy i γ_p osiowy są ujemne - patrz rys. 3) – przeznaczona jest dla płytek z zerowym kątem przyłożenia. **Zaleca się stosowanie do obróbki twardych materiałów.**
- głowica podwójnie pozytywna (kąty γ_f i γ_p dodatnie - patrz rys. 4) - **zalecana jest do obróbki detali kruchych, niestabilnych i mających tendencje do utwardzania się w czasie obróbki. Ponadto przydatna jest do obrabiarek małej mocy.**
- głowica pozytywno-negatywna (kąty γ_p dodatni, kąty γ_f ujemny - patrz rys. 5) - **zalecana jest do frezowania z dużymi głębokościami skrawania oraz do frezowania wgłębnego.**



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Zastosowanie narzędzi do frezowania

Zasady doboru parametrów skrawania

Oprócz kątów natarcia istotnym kątem w geometrii głowicy jest również kąt przystawienia κ_r :

- głowice z kątem $\kappa_r = 90^\circ$ stosowane powinny być głównie do frezowania walcowo-czołowego. Ponadto zaleca się stosowanie ich do obróbki długich i cienkich detali,
- głowice z kątem $\kappa_r = 75^\circ$ zaleca się stosować do frezowania zgrubnego i dokładnego,
- głowice z kątem $\kappa_r = 45^\circ$ znajdują zastosowanie głównie przy obróbce detali mających tendencje do drgań, na maszynach o małej mocy oraz gdy występuje konieczność pracy na przedłużonym trzpieniu,
- głowice z płytkami okrągłymi (κ_r zmienne w zależności od głębokości skrawania) znajdują zastosowanie do obróbki zgrubnej twardych materiałów.

Dobierając średnicę głowicy należy pamiętać o zasadzie, że powinna być ona 1,2-1,5 razy większa od szerokości materiału obrabianego. Przy obróbce szerokich powierzchni najlepsze wyniki osiąga się ustawiając głowicę tak, aby szerokość skrawania była równa 75% średnicy narzędzia.

Podstawowe wzory do obliczania parametrów skrawania przy frezowaniu:

$V_c = \frac{\pi \times D_c \times n}{1000}$	[m/min]	Prędkość skrawania	D_c – Średnica głowicy frezowej [mm]
$V_f = f_z \times z \times n$	[mm/min]	Posuw minutowy	n – obroty wrzeciona
$f_z = \frac{V_f}{n \times z}$	[mm/z]	Posuw na ostrze	v_f – posuw minutowy
$f_n = \frac{V_f}{n}$	[mm/obr]	Posuw na obrót	a_p – osiowa głębokość skrawania [mm]
$P = \frac{a_p \times a_e \times v_f}{1000 \times Q_p}$	[kW]	Moc	a_e – promieniowa głębokość skrawania [mm]
$h_m = f_z \times a_p$	[mm]	Średnia grubość wióra	Q_p – współczynnik zależny od rodzaju materiału obrabianego [cm ³ /min kW] (patrz tabela)

Zastosowanie narzędzi do frezowania

Zasady doboru parametrów skrawania

Dobierając parametry skrawania należy pamiętać że:

- parametry podane w tabelach odpowiadają piętnastominutowej trwałości ostrza
- średnia grubość wióra hm nie powinna być mniejsza niż 0,1 mm, a przy zastosowaniu głowicy z $\kappa_r = 45^\circ$ – 0,15 mm.

Wartości współczynnika Q_p do obliczania mocy skrawania

Materiał		Twardość HB	Q_p cm ³ /min kW
Stal węglowa	C < 0,25%	125	25
	C < 0,8%	150	23
	C < 1,4%	250	21
Stal niskostopowa	wyżarzona	125-200	21
	ulepszona	200-450	17
Stal wysokostopowa	wyżarzona	150-250	19
	ulepszona	250-500	17
Stal nierdzewna	ferrytyczna, martenzytyczna	175-225	19
	austenityczna	150-200	17
Staliwo	niestopowe	225	27
	niskostopowe	150-250	24
	wysokostopowe	150-300	21
Stal ulepszona		> 50 HRC	10
Żeliwo ciągliwe	krótki wiór	110-145	31
	długi wiór	200-250	34
Żeliwo szare	niskociągliwe	150-225	49
	wysokociągliwe	200-300	38
Żeliwo sferoidalne	ferrytyczne	125-200	45
	perlityczne	200-300	31
Żeliwo białe		40-60 HRC	14
Stopy aluminium		100	82

Zastosowanie narzędzi do frezowania

Zalecane parametry skrawania

Materiał	Twardość HB	NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250/N260	N300	N350
		Posuw (mm/ząb)						
		0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,3	0,1-0,4
		Prędkość skrawania (m/min)						
P	Stal węglowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia							
	C 0,2%	135	330-230			280-200		250-150
	C 0,4%	180	300-200			240-150		200-100
	C 0,7%	230	240-150		150-90	190-110		150-90
	Stal niskostopowa							
– wyżarzona	180	230-150		180-90	200-120		180-90	
– ulepszona	300	120-80		100-70	100-80		100-70	
Staliwo								
– niestopowe	200	240-150		200-100	220-120		200-100	
– niskostopowe	200	185-120		150-90	160-100		150-90	
M	Stal nierdzewna							
	– ferrytyczno-martenzytyczna	200				160-120	190-140	
	– utwardzana wydzieleniowo	330				80-60	100-80	
– austenityczna	200				140-120	170-140	140-120	
K	Żeliwo szare	180		270-160	240-120	280-180		
	Żeliwo szare o wyższej wytrzymałości	200		200-110	180-90	220-120		
	Żeliwo sferoidalne ferrytyczne	150		160-100	140-80	180-100		
N	Miedź i stopy	60			220-120			
	Stopy aluminium	110			1800-400			
S	Stopy żaroodporne, stopy tytanu	250						
H	Stal hartowana (45-55 HRc) Żeliwo				180-100			

P Stal
M Stal nierdzewna
K Żeliwo

N Stopy nieżelazne, aluminium
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
H Materiały hartowane

HC – gatunek pokrywany (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany

Zastosowanie narzędzi do frezowania

Zalecane parametry skrawania

SM25T	H10S	H15X	H20S	N	OR5000	5020	5135	5040	2003	5005
Posuw (mm/ząb)										
0,1-0,4	0,1-0,4	0,1-0,4	0,1-0,4	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,2	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,05-0,2
Prędkość skrawania (m/min)										
200-120 150-90 120-70					240-150 200-130 170-100	375-280 335-250	240-150 200-130 170-100	290-180 240-160	365-270	410-305
130-70 100-60					190-125 125-80	260-190 180-135	190-125 125-80	230-150 150-100		280-210 200-150
170-95 130-80					130-70 110-60		130-70 110-60			
135-110		50-80			140-80 120-60	250-180 235-170	140-80 120-60	175-100 155-100		275-200 250-185
	165-90	150-85	110-70	115-65					240-175	
	120-70	110-70	90-50	100-65					220-165	
	110-70	100-60	70-50	75-45					200-150	
	200-100								200-150	
	1800-400			1800-300					2000-300	
				40-25		75-55			70-55	
										50-30 80-75


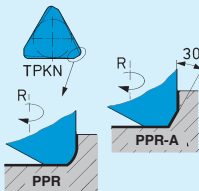
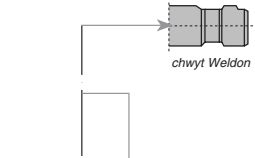
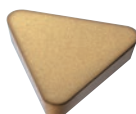
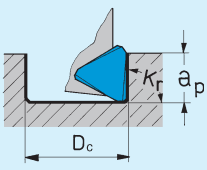
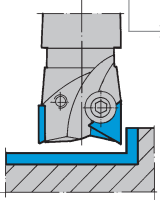
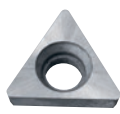
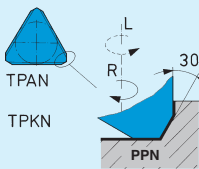
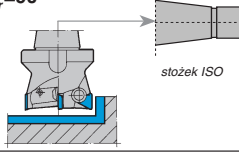
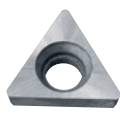
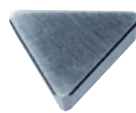
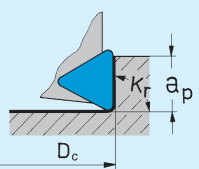
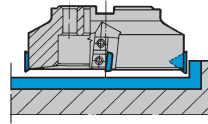

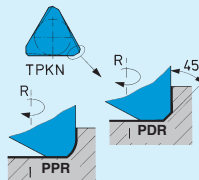
F

Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów


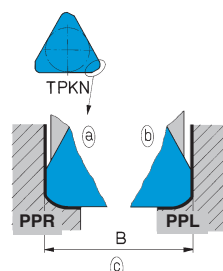
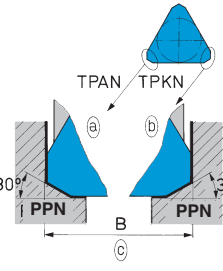
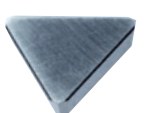
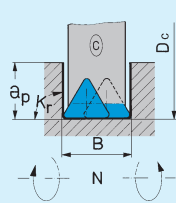
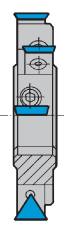
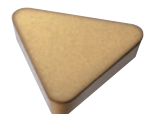
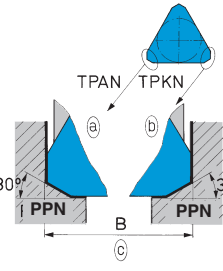
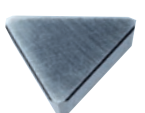
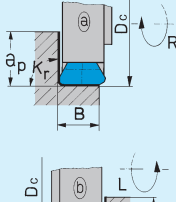

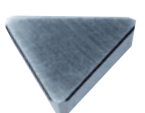
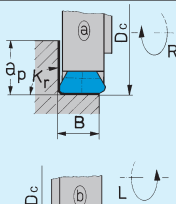
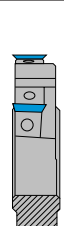
Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (∅)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia										
<p>SEAN / SEKN 1203..</p> <p>SEKR</p>	12.70		6.0	40	$K_r=45^\circ$ 	220.130 -40-1 -50-1 -63-1	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$										
				63				$K_r=45^\circ$ 	220.130 -063 ³⁾ -080 ³⁾ -100 ³⁾ -125 ³⁾ -160 ³⁾ -200 ³⁾	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$							
				200							220.130 -080-15 ²⁾ -100-15 ²⁾ -125-15 ²⁾ -160-15 ²⁾ -200-15 ²⁾ -250-15 ²⁾	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$					
				80	$K_r=45^\circ$ 	215.130 -3240.3 ³⁾ -3250.3 ³⁾ -3263.3 ³⁾	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$										
				40									chwyt Weldon stożek Morse'a stożek ISO	215.130 -4040.2 ²⁾ -4050.2 ²⁾ -5063.2 ²⁾	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$		
				63							215.130 -3040.5 ¹⁾ -3050.5 ¹⁾ -4063.5 ¹⁾ -4080.5 ¹⁾	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$					
	80		$K_r=75^\circ$ 	215.27 -3050.5 -4063.5 -4080.5												$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$	
	50							stożek ISO	220.27 -050 -063 -080	$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$							
	9.0										$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.1 -080-10 -100-10 -125-10 -160-10 -200-10 -250-10 -315-10 -400-10 -500-10	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$				
	80				stożek ISO	R/L 257.1 -125-20 -160-20 -200-20 -250-20 -315-20 -400-20 -500-20	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$										
	9.0													$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.20 -125 -160 -200 -250 -315 -400 -500		$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$
	12.0																
500		R/L 257.20 -125 -160 -200 -250 -315 -400 -500	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$														
125								R/L 257.20 -125 -160 -200 -250 -315 -400 -500	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$								
9.0											R/L 257.20 -125 -160 -200 -250 -315 -400 -500	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$					
500						R/L 257.20 -125 -160 -200 -250 -315 -400 -500	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$										

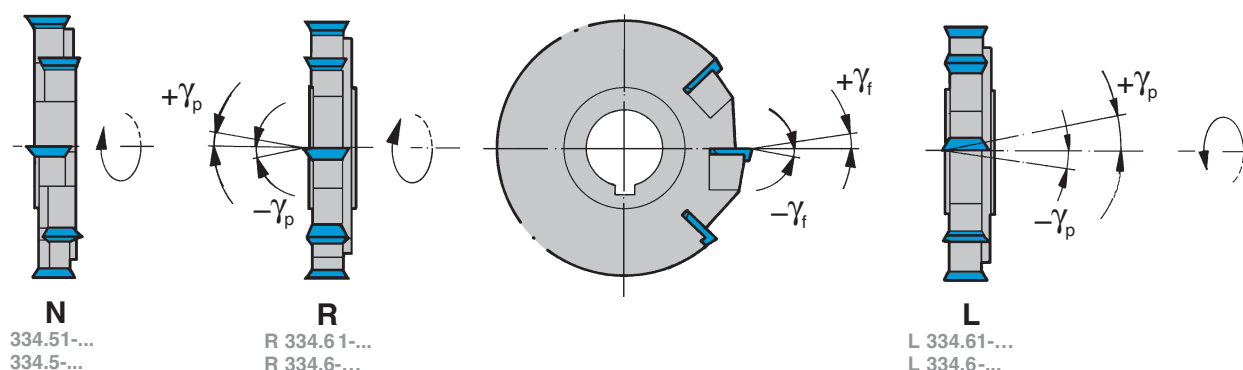
F

Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów




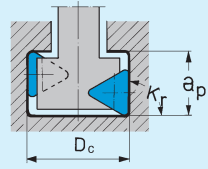
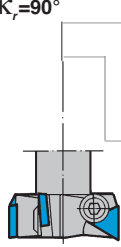
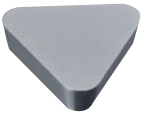
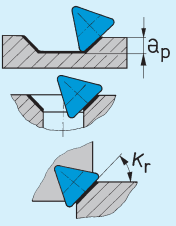
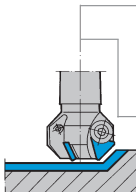




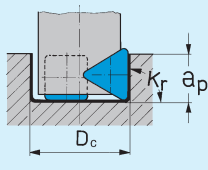
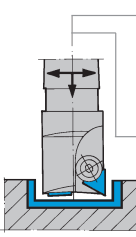
Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (2)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia					
 TPKN	11.0		9.0	12	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon	1	$\gamma_p = 0^\circ$					
	16.5		14.5	50		2						
	11.0		9.0	16		3						
 TPGN / TPUN	16.5		14.5	50	 stożek Morse'a	1	$\gamma_f = 0^\circ$					
	11.0		9.0	16		2						
	16.5		14.5	50		3						
 TPAN / TPUN	16.5		14.5	40	$K_r=90^\circ$  stożek ISO	3	$\gamma_p = 0^\circ$					
	16.5		14.5	80		4						
	16.5		14.5	40		5						
	 175.11-624¹⁾		22.0	20.0		63		3	$\gamma_p = 0^\circ$			
			22.0	20.0		63		4		$\gamma_f = 0^\circ$		
 TPAN / TPKN	22.0		20.0	125	$K_r=90^\circ$ 	8	$\gamma_p = +5^\circ$					
	22.0		20.0	315		10		$\gamma_f = +3^\circ$				
	 TPKR.. -PR1		22.0	20.0		125			16		8	K
			22.0	20.0		125			8		R 259.130-125	
22.0		20.0	125	8	R 259.140-125	8	40°					
						8	45°					
						8	50°					
						8	60°					

Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

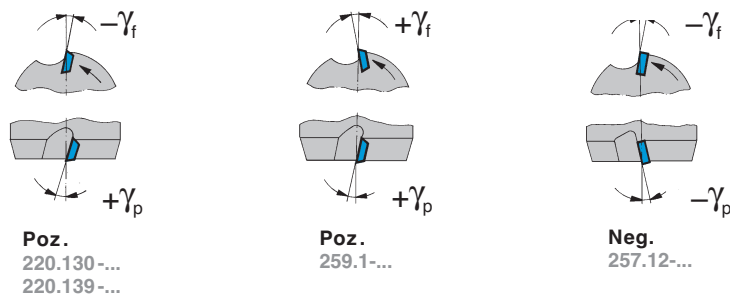
Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (2)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia					
 <p>TPKN</p>  <p>TPGN / TPUN</p>  <p>TPAN / TPKN</p> 	11.0		25	100	$K_r=90^\circ$ 	334.51 -1012÷16 -1212÷16 -1612÷16	$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$					
	16.5		30	125				12÷16	18÷25	334.51 -1018÷25 -1218÷25 -1618÷25 -2018÷25 -2518÷25 -3118÷25	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$	
			50	160								
			25	100								
			30	125								
			50	160								
		60	200									
	80	250										
	100	315										
	 <p>TPGN / TPUN</p>  <p>TPAN / TPKN</p> 	16.5		25	100	$K_r=90^\circ$ 	R/L 334.61 -100 -125 -160 -200 -250 -315	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$				
		16.5		30	125				14.5	18÷25	334.5 -1018÷25 -1018÷25 -1218÷25 -1218÷25 -1618÷25 -2018÷25 -2518÷25 -3118÷25	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$
				50	160							
60				200								
80				250								
100				315								
25			100									
25		100										
30		125										
30		125										
50		160										
60		200										
80	250											
100	315											
 <p>TPAN / TPKN</p>	16.5		25	100	$K_r=90^\circ$ 	R/L 334.6 -100 -100 -125 -125 -160 -200 -250 -315	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$					
	16.5		25	100				14.5	18÷25	334.5 -1018÷25 -1018÷25 -1218÷25 -1218÷25 -1618÷25 -2018÷25 -2518÷25 -3118÷25	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_i = 0^\circ$	
			30	125								
			30	125								
			50	160								
			60	200								
		80	250									
	100	315										




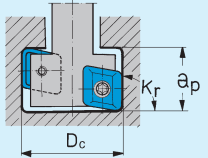
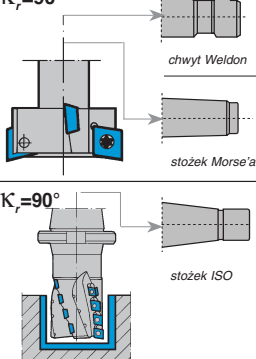
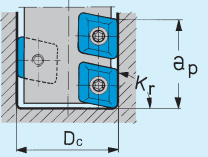
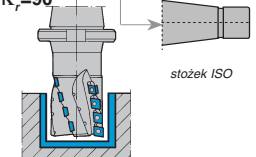
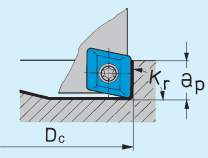
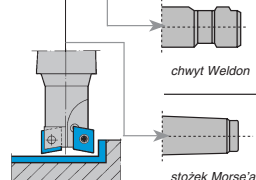
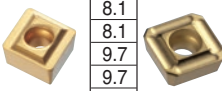
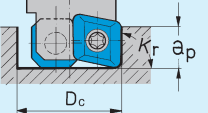
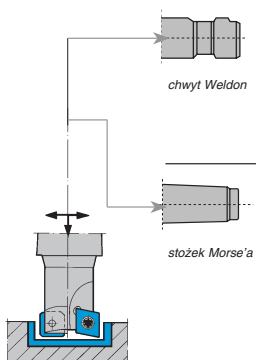
Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

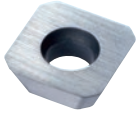
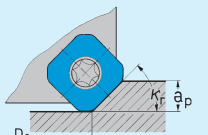
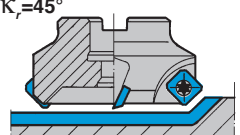

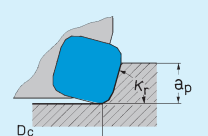
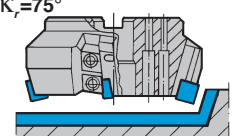
Płytki		Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (\varnothing)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia		
TPGN  TPUN  TPMR 		11.0		14	32	$K_r=90^\circ$  chwyt cylindryczny stożek Morse'a	2	$\gamma_p = +3^\circ$		
		16.5		17.6	60		215.13 -1618 -2522 -3228 -3236		4	
		11.0		14	32		215.13 -2018.2		2	
		16.5		17.6	60		-3022.2 -4028.2 -4036.2 -5042.2 -5048.2 -5054.2		4	
		22.0		22	95					
		33.0		28	95					
 TPGN / TPUN		16.5		9.0	$K_r=45^\circ$  chwyt cylindryczny stożek Morse'a	1 3	$\gamma_p = 0^\circ$ $\gamma_f = -6^\circ$ $\div 0^\circ$			
TPGN  TPUN  SPGN  SPUN 		11.0		9.0	22	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	1+1	$\gamma_p = 0^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$		
		16.5		12.70	14.5		40		216.17 -2022.3 -2525.3 -2528.3 -3232.3 -3236.3 -3240.3	1+1
		16.5		15.875	14.5		40			1+1
		22.0		19.05	20.0		40			1+1
		11.0		9.525	9.0		22		216.17 -3022.2 -3025.2 -3028.2 -4032.2 -4036.2 -4040.2	1+1
		16.5		12.70	14.5		40			1+1
		16.5		15.875	14.5		40			1+1
		22.0		19.05	20.0		40			1+1

Odmiiany geometrii ostrza głowic frezowych:


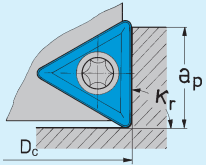
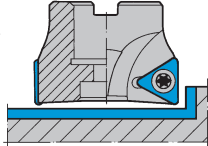

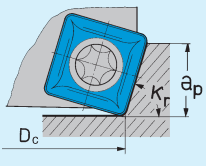
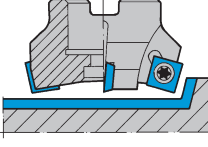

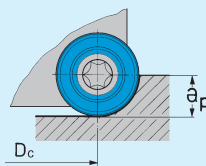
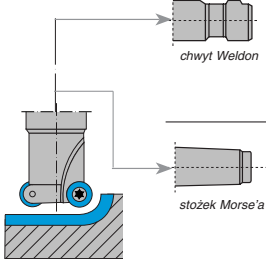

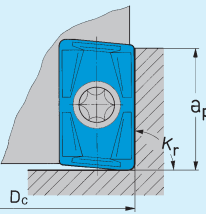
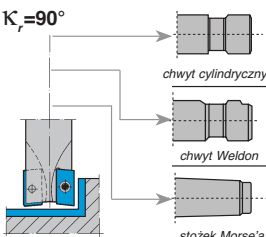

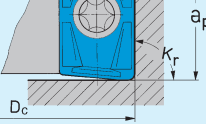
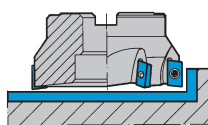

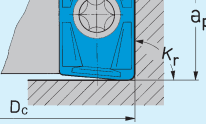
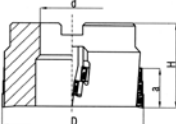


Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (\varnothing)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia						
 CCMX	6.4		11	25	$K_r=90^\circ$ 	395.199 -1614.3 -1618.3 -2522.3 -3228.3 395.199 -2014.2 -2018.2 -3022.2 -4028.2	$\gamma_p = +2^\circ$ $\gamma_f = -4^\circ$						
	8.1		14	↓				4					
	9.7		18										
	12.9		22	↓				4					
	6.4		11										
	8.1		14										
	9.7		18										
	12.9		22										
	8.1			32				32	$K_r=90^\circ$ 	215.599 - - 40032032.5 - 40040048.5 - 50040048.5 - 40050060.5 - 50050072.5 - 50063078.5 - 50080097.5	geometria zmienna		
	12.9			48				↓				4	
				48									
				60									
				72									
				78									
				97									
5.0				12	12	$K_r=90^\circ$ 	217.199 -1212.3 -1616.3 -2020.3 -2525.3 -3232.3 217.199 -2016.2 -3020.2 -3025.2 -3032.2						$\gamma_p = +2^\circ$ $\gamma_f = -11^\circ$ $\pm -5^\circ$
8.1				7.0	↓								
9.7	8.0												
6.4	5.0		↓	3									
8.1	7.0												
9.7	8.0												
 CCMX SPMX	6.35			5.0	$K_r=90^\circ$ 			216.199 -1212.3 -1616.3 -1618.3 -2020.3 -2022.3 -2525.3 -2528.3 -3232.3 -3236.3 -3240.3 216.199 -2012.2 -2016.2 -2018.2 -2020.2 -3022.2 -3025.2 -3028.2 -3032.2 -4036.2 -4040.2	$\gamma_p = +2^\circ$ $\gamma_f = -10^\circ$ $\pm -5^\circ$				
	8.1			5.0						↓	1+1		
	8.1			7.0									
	9.7			8.0						↓	1+1		
	9.7	8.0											
	12.9	11.0		↓		1+1							
	12.9	11.0											

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (\varnothing)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia
 SEHX	12.70		6.0	50	$K_r=45^\circ$ 	220.139 -050 -063 -080 -100 -125 160	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$
 SNKN SNGN SNUN	12.70		9.0	100	$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.12 -100 -125 -160 -200 -250 -315 -400 500	$\gamma_p = -8^\circ$ $\gamma_f = -6^\circ 30'$
				500			

Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	a_p max.	D_c (\varnothing)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia						
 TCMT	16.5		14.5	40	$K_r=90^\circ$ 	220.179 -040	$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_f = -5^\circ$ $\div 0^\circ$						
	22.0		20	80		-050 -063 -080		3 4					
 SCMT	12.70		9.0	50	$K_r=75^\circ$ 	220.279 -050	4						
				80		-063 -080		5					
 RPHT	8,0		4,0	12		217.299 -1212.3	1	$\gamma_p = +5^\circ$ $\gamma_f = -5^\circ$ $\div 0^\circ$					
	10,0		5,0			40			-1616.3 -2020.3 -2525.3	2			
	12,0		6,0			40			-3232.3 -3240.3	3 4			
	8,0		4,0			16			217.299 -2016.2	2			
	10,0		5,0	40		-3020.2 -3025.2 -3032.2	3						
	12,0		6,0	40		-4040.2	4						
	12,0		6.0	200		32	220.299 -032		3				
	12.0						-040		4				
							-050		5				
							-063		6				
-080		5											
-100		7											
-125		8											
-160	9												
-200	10												
 APFT	17.0		16.0	25	$K_r=90^\circ$ 	217.699 -2525	2	$\gamma_p = +4^\circ$ $\div +8^\circ$ $\gamma_f = -10^\circ$ $\div -12^\circ$					
						40			3232	3			
						40			3240	4			
						25			217.699 -2525.3	2			
	40		3232.3	3									
	40		3240.3	4									
	25		217.699 -3025.2	2									
	40		3032.2	3									
	40		4040.2	4									
	 APFT..-PM1		17.0			16.0	40		$K_r=90^\circ$ 	220.699 -040	4	$\gamma_p = +6^\circ$ $\div +9^\circ$ $\gamma_f = -12^\circ$ $\div -6^\circ$	
										-050			5
										-063			6
-080		7											
-100	8												
 APFT..-PM1	17.0		16.0	40		220.599..	3						
						-40-25-22-16			4				
						-63-38-22-16			5				
						-80-38-22-16			6				
						-100-38-22-16			7				
						-125-38-22-16			8				
						-160-50-22-16			10				

Zastosowanie frezów tarczowych NFTs..

Frezy tarczowe stosowane są do frezowania rowków oraz cięcia materiałów o zróżnicowanej twardości m.in. stali, staliwa, żeliwa. Oferta obejmuje frezy o zakresie średnic od 100 do 315 mm i grubości zależnej od stosowanej płytki skrawającej typu LFMX: 3mm, 4mm i 5mm. Nowatorskie rozwiązanie konstrukcyjne gniazd (z zastosowaniem specjalnego stopera) jak i wysoka jakość wykonania, czynią z frezów piłkowych narzędzia wysoce efektywne i podnoszące wydajność obróbki skrawaniem.

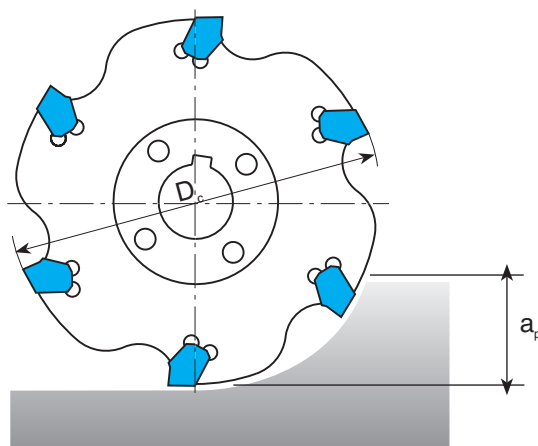


Tabela 1

a_p / D_c	1/4	1/6	1/8	1/10	1/20
Zwiększenie posuwu:	0	15%	30%	45%	100%

Zastosowanie frezów tarczowych NFTs..

Uwagi praktyczne:

- płytkę należy zamontować w gnieździe przy użyciu plastikowego młotka,
- przez pierwsze 10 - 20 sekund frezować ze zmniejszonym posuwem, następnie zwiększyć posuw do zalecanego,
- zalecane jest frezowanie metodą współbieżną, jednak na obrabiarkach o mniejszej sztywności można stosować frezowanie przeciwbieżne,
- w przypadku frezowania rowków o małych głębokościach należy zwiększyć posuw zgodnie z tabelą (Tabela 1),
- nie wolno przekraczać maksymalnych obrotów podanych na korpusie freza,
- wraz ze zmniejszeniem głębokości skrawania maleje średnia grubość wióra. Celem jej skompensowania należy postąpić się załączoną Tabelą 1,
- zależność posuwu od szerokości płytki przedstawia Tabela 2.

Tabela 2

Szerokość płytki a (mm)	Posuw na ząb fz (mm/z)
3,1	0,03 ÷ 0,16
4,1	0,04 ÷ 0,18
5,1	0,05 ÷ 0,20

Zestawienie materiałów obrabianych

Polaska	Szwecja	Wielka Brytania	Niemcy	W. nr	Czechy	ISO	Nazwa materiału
PN-	SS	BS	DIN		CSN		
Stale węglowe							
Stal S35	1311	4360 40C	RS137-2	1.0038	12024	E235	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal 20	1450	050A20	C22	1.0402	12024	C20	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego
Stal 2 C22	1450	050A20	C22	1.0402	12024	C20	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C22	1912	050A20	C22	1.0402	12024	C20	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
Stal A10X	1912	230M07	98Mn28	1.0715	11109	11SMn28	Stal niestopowa automatowa
Stal MS15	1550	060A35	C35	1.0501	11500	Fe490	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal MS16	1650	080M46	C45	1.0503	11600	Fe590	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal A35	1957	212M36	35S20	1.0726	-	35S20	Stal niestopowa automatowa
Stal 45G2	1527	-	36MnS	1.1167	-	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 35	1572	060A35	C35	1.1183	12040	C35	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 2 C 35	1572	060A35	C35E	1.1183	12040	C35E4	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C 35	1572	060A35	C35	1.1183	12040	C35	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
Stal 45	1672	080M46	Cr45	1.1191	12050	C45	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 55	1655	070M55	C55	1.0535	12060	C55	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal MS17	1655	070M55	C55	1.0535	11700	C55	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal 2 C 55	1655	070M55	C55	1.0535	12060	C55	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C 55	1655	070M55	C55	1.0535	12060	C55	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
Stal niskostopowa							
Stal R35	1412	4360 43C	St44-2	1.0144	11353	-	Stal określonego zastosowania - na rury
Stal 18G2A	2101	450EM	P500NH	-	422713	-	Stal stopowa o podwyższonej wytrzymałości
Stal 16G2	2132	4360 50B	St52-3	1.0570	11483	E355	Stal niskowęglowa wyższej jakości określonego zastosowania
Stal LH15	2258	534A99	100Cr6	1.3505	14109	1	Stal na tożyska toczne
Stal 20M	2912	1501-240	15Mo3	1.5415	15020	F26	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 16M	2912	1503-245-420	16Mo5	-	15020	-	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 20HNH	2506	805M20	21NiCrMo2	1.6523	-	21NiCrMo2-2	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 22HNH	2506	805M20	21NiCrMo2	1.6523	-	21NiCrMo2-2	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 37HGNM	-	311-Type7	-	-	-	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 50HG	2253	527A60	55Cr3	-	-	-	Stal stopowa sprężynowa (resorowa)
Stal 15HM	2216	-	15CrMo5	1.7262	15121	14CrMo4-5	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 10H2M	2218	1501-622	10CrMo9-10	1.7380	15313	11CrMo9-10	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 25H3M	2240	722M24	31CrMo12	1.8515	-	31CrMo12	Stal konstrukcyjna stopowa do azotowania
Stal 17HG	2512	823M30	55NiCrMoV6G	1.7238	16121	16MnCr5	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 16HG	2127	-	16MnCr5	1.7129	14220	18CrMo4	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 20HG	2127	-	20MnCr5	1.7139	14221	-	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 50S2	2090	-	55S17	1.0904	13251	-	Stal stopowa sprężynowa (resorowa)
Stal 55S2	2090	-	55S17	1.0904	13270	-	Stal stopowa sprężynowa (resorowa)
Stal 36HNH	-	-	36CrNiMo4	-	-	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 38HNH	-	816M40	36CrNiMo4	-	-	36CrNiMo4	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 34HNH	2541	817M40	35CrNiMo6	1.5682	16343	36CrNiMo6	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 30H	-	530A32	34Cr4	-	14331	34Cr4	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 40H	2244	530A40	41Cr4	1.7223	14140	41Cr4	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 20HM	2225	1717CDS110	25CrMo4	1.7218	-	F31	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 30HM	2225	1717CDS110	25CrMo4	1.7218	-	F31	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 29HM	2225	1717CDS110	25CrMo4	1.7218	-	F31	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 35HM	2234	708A37	34CrMo4	1.7220	15142	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 40HM	2244	708M40	42CrMo4	1.7223	15142	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 50HF	2230	735A50	51CrV4	1.8159	15260	-	Stal stopowa sprężynowa (resorowa)
Stal 38HMJ	2940	905M39	41CrAlMo7	1.8509	15340	-	Stal konstrukcyjna stopowa do azotowania
Stal NC4	-	BL3	100Cr6	-	-	100Cr2	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WNC	2140	-	105WCr6	1.2419	-	105WCr1	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WNLV	-	BH224/5	56NiCrMoV7	-	19663	55NiCrMoV2	Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco
Stal wysokostopowa							
Stal NC11	-	BD3	X210Cr12	-	19436	210Cr12	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WCLV	2242	BH13	X40CrMoV51	1.2344	19554	40CrMoV5	Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco
Stal NCLV	2260	BA2	X100CrMoV51	1.2363	-	100CrMoV5	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal NZ2	2710	BS1	45WCrV7	1.2542	19732	45WCrV2	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WVVV	-	BH21	X30WCrV93	-	19721	30WCrV9	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal NC11LV	2310	BD2	X165CrMoV12	1.2601	19572	160CrMoV12	Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco
Stal H9S2	-	4959BA2	X45CrSi93	-	17115	401S45	Stal zaworowa
Stal SW2M5	2715	BM2	S6-5-2	1.3343	-	HS 6-5-2	Stal szybkotnąca
Stal SW7M	2722	BM2	S6-5-2	1.3343	19830	HS 6-5-2	Stal szybkotnąca
Stal SK5M	2723	BM35	S6-5-2-5	1.3243	19852	HS 6-5-2-5	Stal szybkotnąca

Zestawienie materiałów obrabianych

Polaska PN-	Szwecja SS	Wielka Brytania BS	Niemcy DIN	W. nr	Czechy CSN	ISO	Nazwa materiału
Stalowa							
L45G	-	-	-	-	-	-	Stalwo niskostopowe odporne na ścieranie
L35GSM	-	-	-	-	-	-	Stalwo niskostopowe odporne na ścieranie
L120G13	-	-	-	-	-	-	Stalwo wysokostopowe odporne na ścieranie
L150HSM	2183	BW10	-	1.3401	-	-	Stalwo wysokostopowe odporne na ścieranie
L20G	-	A1	G20Mn5	-	-	C26-52	Stalwo niskostopowe konstrukcyjne
L30GS	-	A5	G30Mn5	-	13240	-	Stalwo niskostopowe konstrukcyjne
L40H	-	-	-	-	-	-	Stalwo niskostopowe konstrukcyjne
L35GN	-	-	-	-	-	-	Stalwo niskostopowe konstrukcyjne
Stale nierdzewne o strukturze ferrytyczno-martensytycznej							
Stal 0H13	2301	403S17	X7Cr13	1.4000	17020	-	Stal odporna na korozję
Stal H17	2320	430S15	X8Cr17	1.4016	17041	8	Stal odporna na korozję
Stal H17	2320	430S17	X8Cr17	1.4016	17041	8	Stal odporna na korozję
Stal 1H13	2302	410S21	X10Cr13	1.4006	17021	-	Stal odporna na korozję
Stal 3H13	2304	420S45	X46Cr13	1.4034	17023	-	Stal odporna na korozję
Stal 20H12M1F	2317	-	X20CrMoV12-1	1.4922	422916	F40	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 23H12MNF	2317	-	X22CrMoV12-1	1.4922	17.134	F40	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal nierdzewne o strukturze austenitycznej							
Stal 00H18N10	2352	304S11	-	1.4306	17.249	10	Stal odporna na korozję
Stal 0H18N9	2332/2333	304S11	X5CrNi189	1.4350	17.240	11	Stal odporna na korozję
Stal 1H18N9	2331	302S25	X12CrNi17 7	1.4310	17.242	14	Stal odporna na korozję
Stal 00H17N14M2	2348	316S13	X2CrNiMo 18-10	1.4404	17.349	19a	Stal odporna na korozję
Stal H18JS	2348	316S13	X2CrNiMo 18-12	1.4404	17.349	19a	Stal żaroodporna
Stal 0H18N10T	2337	321S12	X10CrNiTi18 9	1.4541	17.248	15	Stal odporna na korozję
Stal 1H18N9T	2337	321S12	X10CrNiTi18 9	1.4541	17.246	15	Stal odporna na korozję
Stal 0H18N12Nb	2338	347S17	X10CrNiNb18 9	1.4550	-	-	Stal odporna na korozję
Stal H18N10MT	2350	320S17	X10CrNiMoTi18 10	1.4571	17.348	21	Stal odporna na korozję
Stal H17N13M2T	2350	320S17	X10CrNiMoNb18 12	1.4571	17.348	21	Stal odporna na korozję
Zelazo ciągliwe							
Zelazo B 35-10	815	B 340/12	GTS-35	-	422.533	B 35-10	Zelazo ciągliwe
Zelazo W 40-05	-	-	GJMw-400-05	-	422.440	W 40-05	Zelazo ciągliwe
Zelazo W 45-07	-	-	GJMw-450-7	-	422.545	W45-07	Zelazo ciągliwe
Zelazo W 35-04	-	-	GTW 35-04	-	422.536	W 35-04	Zelazo ciągliwe
Zelazo B 32-12	-	-	-	-	422.533	B32-12	Zelazo ciągliwe
Zelazo P45-06	-	-	GTS-45-06	-	-	P 45-06	Zelazo ciągliwe
Zelazo P50-05	-	-	GJMB-500-05	-	422.550	P 50-05	Zelazo ciągliwe
Zelazo szare							
Zelazo 100	110	-	GG 10	-	422.410	100	Zelazo szare
Zelazo 150	115	Grade 150	GG 15	-	422.415	150	Zelazo szare
Zelazo 200	120	Grade 200	GG 20	-	422.420	200	Zelazo szare
Zelazo 250	125	Grade 260	GG 25	-	422.425	250	Zelazo szare
Zelazo 300	130	Grade 300	GG 30	-	422.430	300	Zelazo szare
Zelazo 350	135	Grade 350	GG 35	-	422.435	350	Zelazo szare
Zelazo sferoidalne							
Zelazo 400-15	0717-00	SNG 420/12	GGG 40	-	424.304	400-12	Zelazo sferoidalne
Zelazo 500-7	0727-02	SNG 500/7	GGG 50	0.7040	-	500-7	Zelazo sferoidalne
Zelazo 600-3	0732-03	SNG 600/3	GGG 60	0.7050	422.306	600-2	Zelazo sferoidalne
Zelazo 700-2	0737-01	SNG 700/2	GGG 70	0.7070	-	700-2	Zelazo sferoidalne
Stopy aluminium							
Stop aluminium AISI7Mg	4244	LM 25	-	-	SG70N	AISI7MgFe	Odewniczny stop aluminium
Stop aluminium AISI11	4261	LM6	G-AISI12	-	S12N	AISI12	Odewniczny stop aluminium



Oznaki zużycia płytek wielostrzowych



Starcie powierzchni przyłożenia

Objawy

Szybkie starcie na powierzchni przyłożenia, powodujące niską jakość powierzchni obrabianej oraz ryzyko wykonania przedmiotów niemieszczących się w zakresie tolerancji.

Przyczyna

Zbyt duża prędkość skrawania lub zbyt niska odporność na ścieranie.

Zalecenia

Wybrać gatunek o większej odporności na ścieranie. Dla materiałów mających skłonność do utwardzania się w czasie obróbki, należy zastosować mniejszy kąt przystawienia. W przypadku obróbki materiałów żaroodpornych zastosować niższą prędkość skrawania.



Krater na powierzchni natarcia

Objawy

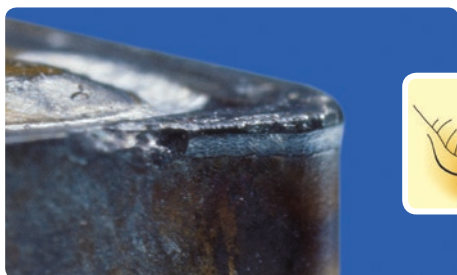
Nadmierne zużycie w formie żłobka, powodujące osłabienie krawędzi skrawającej oraz niską jakość powierzchni obrabianej.

Przyczyna

Zbyt duża temperatura wydzielająca się w czasie obróbki oraz zbyt duże naciski na powierzchnię natarcia płytki.

Zalecenia

Najpierw zmniejszyć prędkość skrawania, aby obniżyć temperaturę, następnie obniżyć posuw. Wybrać gatunek bardziej odporny na ścieranie. Wybrać dodatnią geometrię płytki.



Deformacja plastyczna

Objawy

Odkształcenie plastyczne krawędzi skrawającej, obniżenie lub odcisk na powierzchni przyłożenia, prowadzące do złych warunków łamania i odprowadzania wióra, niskiej jakości powierzchni obrabianej oraz wyłamania płytki.

Przyczyna

Zbyt duża temperatura skrawania oraz nacisk na powierzchnię natarcia płytki.

Zalecenia

Zastosować twardszy gatunek o większej odporności na ścieranie. Zmniejszyć prędkość skrawania. Zmniejszyć posuw.



Narost

Objawy

Zgrzanie wióra do powierzchni przyłożenia i wyrwanie fragmentu krawędzi skrawającej, powodujące niską jakość powierzchni obrabianej.

Przyczyna

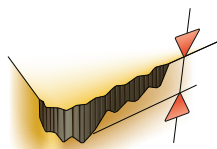
Zbyt niska temperatura w strefie skrawania. Ujemna geometria płytki. Ciągły, przywierający do ostrza płytki materiał np. stal niskowęglowa, nierdzewna lub aluminium.

Zalecenia

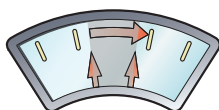
Zwiększyć prędkość skrawania. Wybrać płytkę o dodatniej geometrii.

F

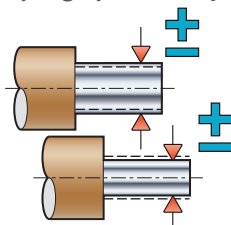
① Zużycie narzędzia



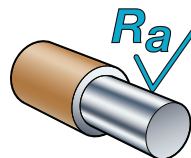
② Wzrost poboru mocy przez obrabiarkę



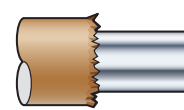
③ Wymiary przedmiotu nie mieszczą się w wymaganych tolerancjach



④ Niska jakość powierzchni obrabianej



⑤ Powstawanie zadziorów na detalu



Oznaki zużycia płytek wielostrzowych



Pęknięcia ciepłe

Objawy

Małe pęknięcia prostopadłe do krawędzi skrawającej, powodujące łuszczenie oraz niską jakość powierzchni obrabianej.

Przyczyna

Zbyt duże wahania temperatury. Obróbka przerywana. Nierównomierne dostarczanie chłodziwa.

Zalecenia

Wybrać gatunek o większej udarności. Należy obrabiać bez chłodziwa lub podawać je w dużych ilościach.



Wykruszenia

Objawy

Małe wykruszenia na krawędzi skrawającej, prowadzące do niskiej jakości powierzchni obrabianej oraz nadmierne starcie powierzchni przyłożenia.

Przyczyna

Zbyt krucha krawędź skrawająca. Za słaba krawędź płytki. Utworzył się narost.

Zalecenia

Wybrać gatunek o większej udarności. Wybrać płytkę o mocniejszej krawędzi skrawającej. Zmniejszyć prędkość skrawania. Zwiększyć stabilność.



Wyłamanie

Objawy

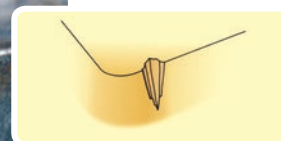
Zniszczeniu może ulec nie tylko płytka skrawająca, ale również płytka podporowa i przedmiot obrabiany.

Przyczyna

Zbyt kruchy gatunek płytki. Nadmierne obciążenia. Za duży kąt przyłożenia na płytce. Użyto zbyt małej płytki.

Zalecenia

Gatunek płytki powinien cechować się wyższą udarnością. Zmniejszyć posuw i/lub głębokość skrawania. Wybrać płytkę o mniejszym kącie przyłożenia i/lub natarcia, najlepiej płytkę jednostronną. Zwiększyć stabilność układu OUPN.



Wręby (karby)

Objawy

Zużycie wrębowe powoduje niską jakość powierzchni obrabianej oraz ryzyko wyłamania krawędzi.

Przyczyna

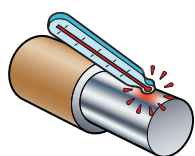
Za duża prędkość skrawania lub niedostateczna odporność na ścieranie.

Zalecenia

Wybrać gatunek o większej odporności na ścieranie. Dla materiałów mających skłonność do utwardzania się podczas obróbki, należy zastosować mniejszy kąt przystawienia. W przypadku obróbki materiałów żaroodpornych zastosować niższą prędkość skrawania.

⑥

Wydzielająca się nadmierna ilość ciepła



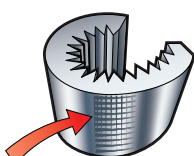
⑦

Wykruszenia krawędzi skrawającej



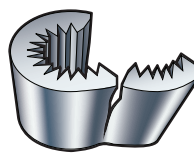
⑧

Słabe odprowadzanie ciepła w czasie obróbki



⑨

Złe warunki łamania i odprowadzania wiórów



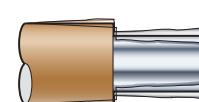
⑩

Duży hałas podczas obróbki



⑪

Tendencja do drgań









Autoryzowany Dystrybutor Sandvik Polska

