

# Katalog 2015

Płytki wieloostrzowe 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**



**ISO 9001:2008**

DEKRA Certification Sp. z o.o. niniejszym potwierdza, że przedsiębiorstwo

**SANDVIK POLSKA Sp. z o.o.**

wdrożyło system zarządzania jakością, zgodnie z ww. normą i skutecznie go realizuje. Zgodność systemu została udokumentowana w raporcie numer WA-334613A1/1/1/000.

**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 Baildonit, stali specjalnych Sandvik SMT oraz wszystkich innych artykułów wytwarzanych w jednostkach produkcyjnych koncernu Sandvik AB.

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

Certyfikat ważny od 2015-04-25 do 2016-04-24      Nr rejestracyjny certyfikatu: 10050109714  
Dokument





DEKRA Certification Sp. z o.o.  
Witoldów, 2013-04-24

W STANOWISZCACH KONTROLI WYKONANO KONTROLĘ W LUBIMIE W CIEPLOTARNI CERTYFIKAT STALCI SWED. WARSZAWA

DEKRA Certification GmbH • Handwerkstraße 15 • D-70565 Stuttgart • www.dekra-certification.com



**DNV BUSINESS ASSURANCE**

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE**

Certificate No. 2007-SKM-AQ-2441

*This is to certify that*

**Sandvik Machining Solutions**

WORLD WIDE  
Sites according to appendix  
*has been found to conform to the Management System Standard:*

**ISO 9001:2008**

*This Certificate is valid for:*

**Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services**

Initial Certification date:  
2007-01-29

This Certificate is valid until:  
2016-01-31

The audit has been performed under the supervision of:  
Doris Forsberg  
Lead Auditor



Place and date:  
Stockholm, 2015-01-23

for the Accredited Unit:  
DNV CERTIFICATION AB,  
SWEDEN

The audit has been performed under the supervision of:  
Ann-Louise Platt  
Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.  
DNV Business Assurance, Box 6046, 171 06 SKENNA, SWEDEN. TEL: +46 (0)8 57740000. [www.dnv.com](http://www.dnv.com)



**DNV BUSINESS ASSURANCE**

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE**

Certificate No. 2007-SKM-AE-1202

*This is to certify that*

**Sandvik Machining Solutions**

WORLD WIDE  
Sites according to appendix  
*has been found to conform to the Management System Standard:*

**ISO 14001:2004**

*This Certificate is valid for:*

**Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services**

Initial Certification date:  
2007-01-29

This Certificate is valid until:  
2016-01-31

The audit has been performed under the supervision of:  
Doris Forsberg  
Lead Auditor



Place and date:  
Stockholm, 2013-01-23

for the Accredited Unit:  
DNV CERTIFICATION AB,  
SWEDEN

The audit has been performed under the supervision of:  
Ann-Louise Platt  
Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.  
DNV Business Assurance, Box 6046, 171 06 SKENNA, SWEDEN. TEL: +46 (0)8 57740000. +46 (0)8 577401



**DNV BUSINESS ASSURANCE**

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE**

Certificate No. 2007-SKM-AHSO-134

*This is to certify that*

**Sandvik Machining Solutions**

WORLD WIDE  
Sites according to appendix  
*has been found to conform to the Management System Standard:*

**OHSAS 18001:2007**

*This Certificate is valid for:*

**Design, development, manufacturing, recycling, marketing, sales and distribution of tools, inserts and tooling systems for metal cutting, as well as related customer services**

Company initially certified:  
2012-11-30

This Certificate is valid until:  
2016-01-31

The audit has been performed under the supervision of:  
Doris Forsberg  
Lead Auditor



Place and date:  
Stockholm, 2013-01-23

for the Accredited Unit:  
DNV CERTIFICATION AB,  
SWEDEN

The audit has been performed under the supervision of:  
Ann-Louise Platt  
Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.  
DNV Business Assurance, Box 6046, 171 06 SKENNA, SWEDEN. TEL: +46 (0)8 57740000. +46 (0)8 577401



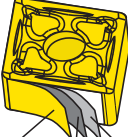
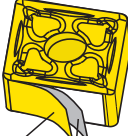
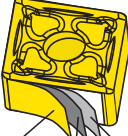
# WĘGLIKI SPIEKANE

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

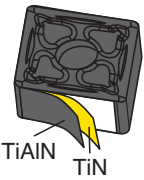
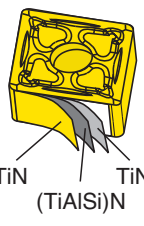
Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
 TiN Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiCN	NTP15 (CVD)	P01-P30	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki wykańczającej stali i staliwa przy dużych prędkościach skrawania, odznaczający się odpornością na wysoką temperaturę skrawania.
	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 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.

<b>P</b>	Stal
<b>M</b>	Stal nierdzewna
<b>K</b>	Żeliwo

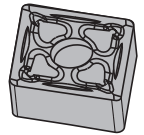
<b>N</b>	Stopy nieżelazne, aluminium
<b>S</b>	Stopy żaroodporne, stopy tytanu
<b>H</b>	Materiały hartowane

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

## Gatunki do toczenia – pokrywane PVD

Pokrycie	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
 TiAlN TiN	<b>N325</b> (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	
 TiN (TiAlSi)N	<b>N335</b> (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	
	<b>N435</b> (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	
	<b>S20S</b> (HW)	P15-P25	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średnodokładnej stali i staliwa, przy odpowiednio dużych prędkościach skrawania i umiarkowanych posuwach.	
		<b>SM25T</b> (HW)		P15-P40
				M25-M35
		<b>H10S</b> (HW)		K10-K20
				<b>H15X</b> (HW)
K15-K30				
<b>H20S</b> (HW)	<b>H20S</b> (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	
				01	
				05	
				10	
				15	
				20	
				25	
				30	
				35	
				40	
				45	
				50	

NTP15

NTP35

N435

SM25T

H15X

N435

SM25T

H10S

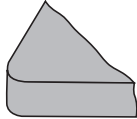
H15X

H20S

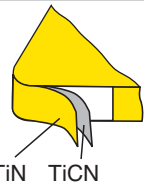
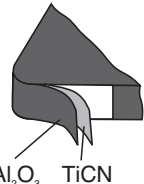
H20S

A

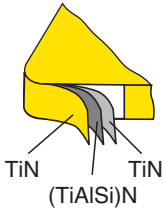
## Gatunki do frezowania – niepokrywane

	Oznaczenie	Zakres ISO	Zastosowanie
	<b>SM25T</b> (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	
	<b>H10S</b> (HW)	K10-K20	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodokładnej wszystkich gatunków żeliw, stopów metali kolorowych oraz materiałów niemetalicznych dających krótki wiór.
		N05-N25	
<b>H15X</b> (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		
<b>H20S</b> (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	<b>NMP20</b> (CVD)	P15-P35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania średniodokładnego i zgrubnego stali z możliwie najwyższą wydajnością obróbki.
 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiCN	<b>NMK20</b> (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.
	<b>NMK30</b> (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
	<b>N210</b> (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	
	<b>N250</b> (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	
	<b>N300</b> (PVD)	M15-M35	Gatunek węgla spiekanego pokryty metodą PVD, przeznaczony do frezowania stali nierdzewnych (przede wszystkim stali austenitycznych), ze średnimi i dużymi prędkościami skrawania.
		M15-M35	
	<b>N350</b> (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			
<b>N435</b> (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
	15	NMP20	
	20		N350
	25		
	30		
M	01		
	05		
	10		N210 N250
	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		



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
		45
		50

SM25T

SM25T

H15X

H10S

H15X

H20S

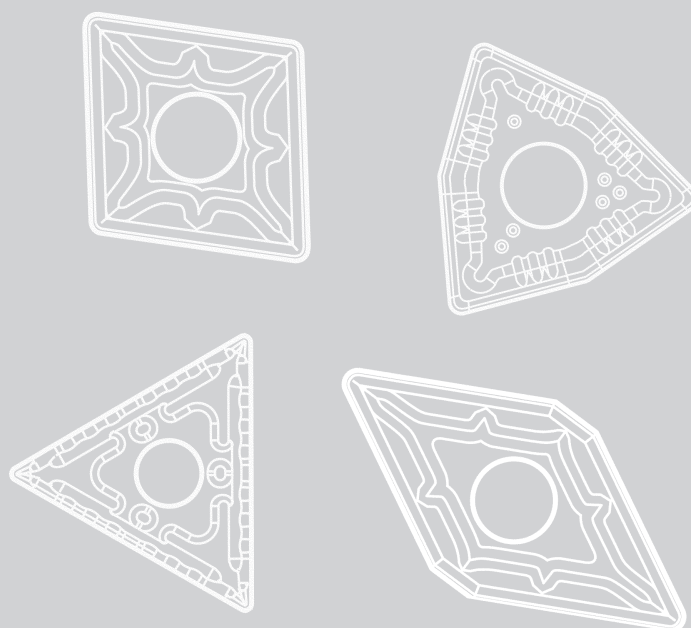
H10S

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

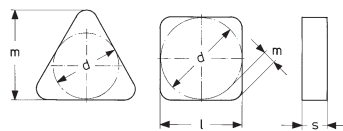
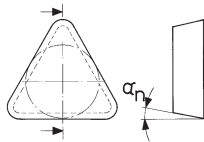
1. Kształt płytki i kąt naroża  $\epsilon$ ,

2. Kąt przyłożenia normalny  $\alpha_n$

3. Dokładność płytki

4. Kształt powierzchni natarcia i sposób mocowania płytki

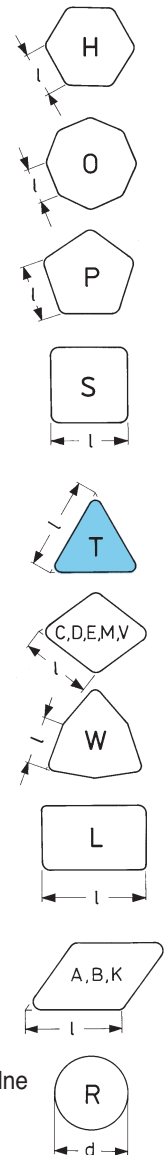
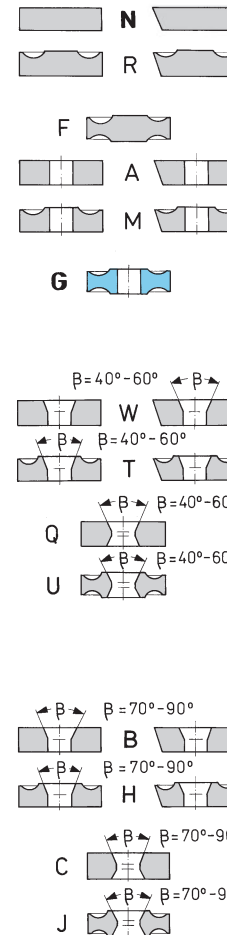
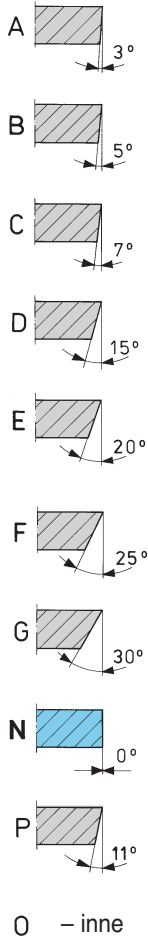
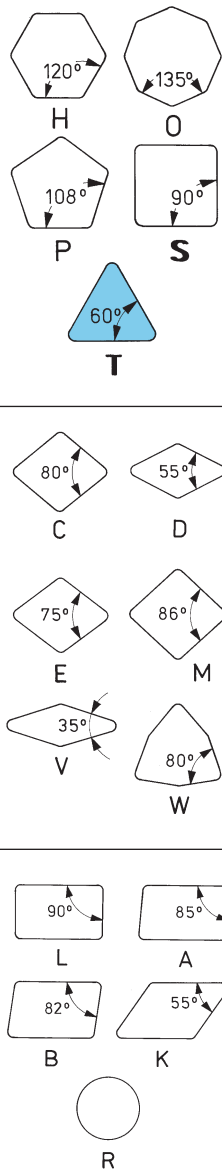
5. Długość boku płytki



Tolerancja (mm)

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

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

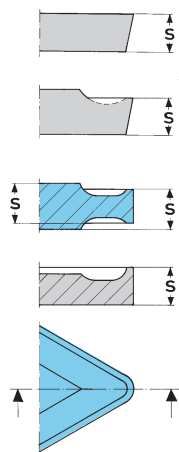


X – wykonanie specjalne

# TOCZENIE – oznaczenie płytek (kod ISO)

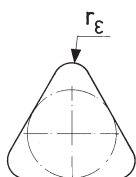
## 04 08 E N PC

6. Grubość płytki



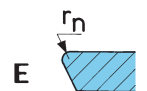
Symbol	s (mm)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
<b>04</b>	<b>4,76</b>
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

7. Promień naroża  $r_\epsilon$



Symbol	$r_\epsilon$ (mm)
00	<0,2
02	0,2
04	0,4
<b>08</b>	<b>0,8</b>
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

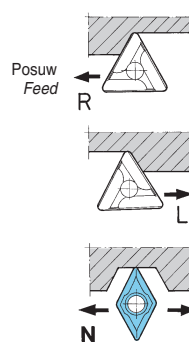


**K** – z podwójnym ścinem

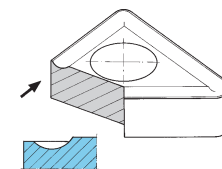


**P** – z podwójnym ścinem i zaokrąglona

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	

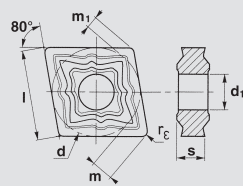
Uzupełnienie do punktu 3

Uzupełnienie do punktu 5

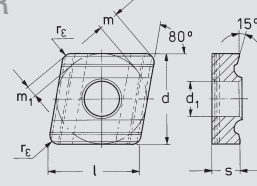
l (d) (mm)	Symbol literowy określający kształt płytki													
	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W			
4,76	-	-	-	04	08	04	05	04	04	08	-			
5,56	-	-	-	05	09	05	06	05	05	09	03			
6,35	03	02	04	06	11	06	07	06	06	11	04			
7,94	04	03	05	07	13	08	09	08	07	13	05			
9,525	05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06			
12,70	07	05	09	12	<b>22</b>	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

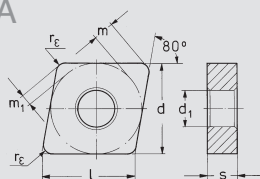


		Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)	m <sub>1</sub> (mm)	gatunki																
										CVD						PVD		HW								
										NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X	H20S			
	12	CNMG 120404-PB	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○							●								
	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	○	○	○														
		CNMG 120408-13	12,9	12,70	4,76	0,4	5,16	3,308	1,818	○	○															
	12	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	○	○	○														
		CNMG 120412L	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697	○	○	○														
	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		○															

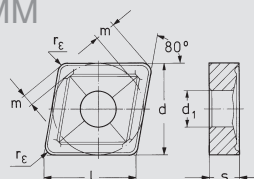
B

CNMA  
CNMM  
CNMG

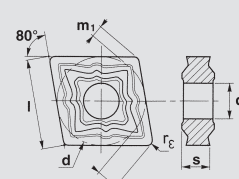
CNMA



CNMM



CNMG

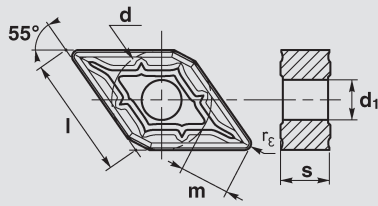


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)	gatunki													
									CVD					PVD		HW						
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	12 CNMM 120408	12,9	12,70	4,76	0,8	5,16	3,088	1,697														
	19 CNMM 120412	12,9	12,70	4,76	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														

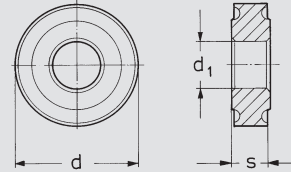
B








DNMG  
RNMG

DNMG



RNMG



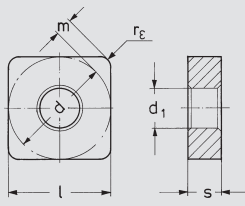
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki												
								CVD					PVD		HW					
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X
	15 DNMG 150604-PB DNMG 150608-PB	15,5 15,5	12,70 12,70	6,35 6,35	0,4 0,8	5,16 5,16	6,939 6,477	○	○					●						
	15 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							○	○					
	09 12 15 19 25 RNMG 090300 RNMG 120400 RNMG 150600 RNMG 190600 RNMG 250900		d (mm)	s (mm)		d1 (mm)		○	○	○	○	○	○		○					
			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

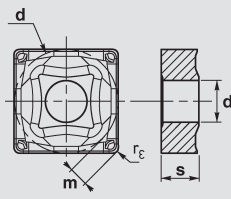


SNMA  
SNMM  
SNMG

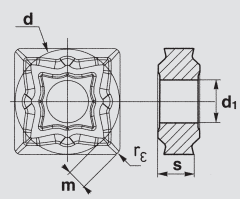
SNMA



SNMM



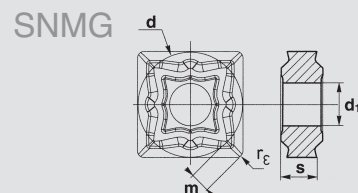
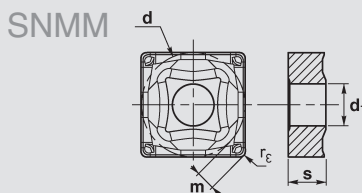
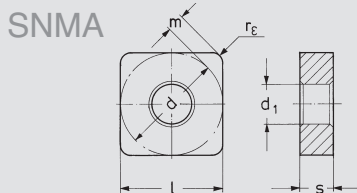
SNMG



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	re (mm)	d1 (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	9,525	3,18	0,8	3,81	1,644													
	12	SNMG 120404-PC	12,70	4,76	0,4	5,16	2,466													
		SNMG 120408-PC	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301	○												
		SNMG 120412-PC	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137	○	○											
		SNMG 120416-PC	12,70	4,76	1,6	5,16	1,973		○	●										
	15	SNMG 150612-PC	15,87	6,35	1,2	6,35	2,795													
	19	SNMG 190612-PC	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452	○	○	●										
	SNMG 190616-PC	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288		○	○											
	09	SNMG 090308	9,525	3,18	0,8	3,81	1,644		●											
	12	SNMG 120404	12,70	4,76	0,4	5,16	2,466	○	●											
		SNMG 120408	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○	●										
		SNMG 120412	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○	●		○								
	19	SNMG 190612	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452		○	●	○	●								
		SNMG 190616	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288		○											
	12	SNMG 120408-13	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○	●										
		SNMG 120412-13	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○											
	12	SNMG 120408-R	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○	○										
		SNMG 120408-L	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○	○										
		SNMG 120412-R	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○	○										
		SNMG 120412-L	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○											
	12	SNMM 120408-R	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○											
		SNMM 120408-L	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○											
		SNMM 120412-R	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○											
		SNMM 120412-L	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○											
	12	SNMM 120408-53	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		●					○						
		SNMM 120412-53	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		●											
	19	SNMM 190612-53	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452		●					○						
		SNMM 190616-53	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288		○											
	12	SNMM 120408	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		●											
		SNMM 120412	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○										○	
	19	SNMM 190612	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452		○	●										
		SNMM 190616	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288		○											
	25	SNMM 250724	25,40	7,94	2,4	9,12	4,274		○					●						
	12	SNMG 120408-PD	12,70	4,76	0,8	5,16	2,301		○											
		SNMG 120412-PD	12,70	4,76	1,2	5,16	2,137		○											
	19	SNMG 190612-26	19,05	6,35	1,2	7,93	3,452		○											
		SNMG 190616-26	19,05	6,35	1,6	7,93	3,288		○	●										

B

SNMA  
SNMM  
SNMG



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	re (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki																			
							CVD					PVD		HW												
							NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S205	SM25T	H10S	H15X	H20S						
	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																				
	15 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																				

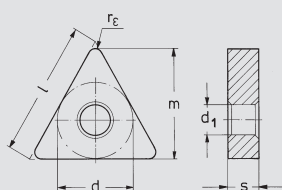
B

# TOCZENIE – płytki wielostrzowe

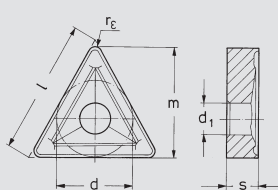
P/M

TNMA  
TNMM  
TNMG

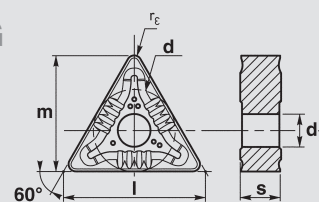
TNMA



TNMM



TNMG

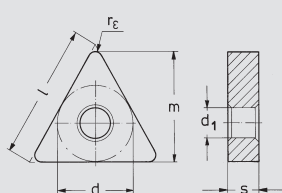


		Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r $\epsilon$ (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)	gatunki													
									CVD						PVD		HW					
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
		16 TNMG 160404-12 TNMG 160408-12	16,5 16,5	9,525 9,525	4,76 4,76	0,4 0,8	3,81 3,81	13,891 13,494	○	●												
		16 TNMG 160404-PC TNMG 160408-PC 22 TNMG 160412-PC 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 22 TNMG 160412 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 4,76	0,4 0,8 0,4 0,8 1,2 0,4 0,8 1,2 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 22 TNMM 160412 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 1,2 1,2	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		○	●											

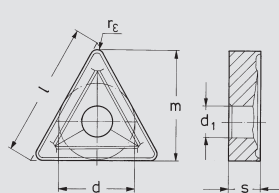
B

TNMA  
TNMM  
TNMG

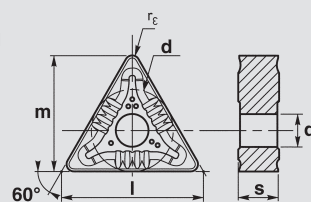
TNMA



TNMM



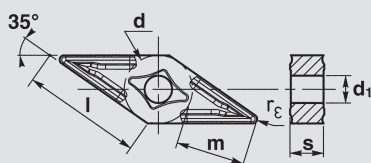
TNMG





	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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					○	○							

VNMG

VNMG

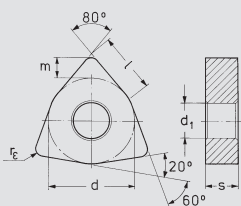


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)	gatunki												
								CVD						PVD		HW				
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X
	16 VNMG 160404-PC VNMG 160408-PC	16,5 16,5	9,525 9,525	4,76 4,76	0,4 0,8	3,81 3,81	10,152 9,229	○	○					●						
	16 VNMG 160408	16,5	9,525	4,76	0,8	3,81	9,229	○	○											

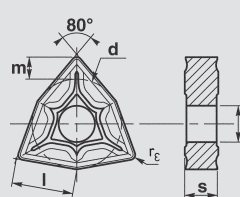
B

WNMA  
WNMG

WNMA



WNMG

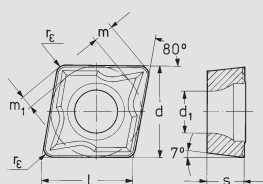


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki													
								CVD					PVD		HW						
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	06 WNMG 060404-PB 08 WNMG 060408-PB WNMG 080404-PB WNMG 080408-PB	6,5 6,5 8,7 8,7	9,525 9,525 12,70 12,70	4,76 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							○ ○ ○ ○ ○ ●							

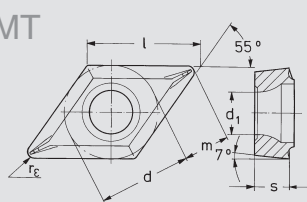
B

CCMT  
DCMT  
ECMT

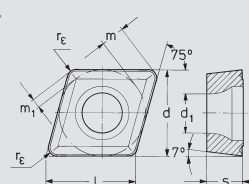
CCMT




DCMT



ECMT

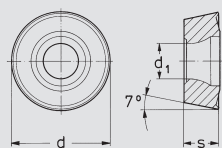


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	m1 (mm)	gatunki													
									CVD						PVD		HW					
									NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	06 CCMT 060204-12 CCMT 060208-12	6,4 6,4	6,35 6,35	2,38 2,38	0,4 0,8	2,8 2,8	1,543 1,322	0,848 0,727	○	○	●						○		○			
	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	○	○												

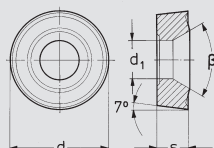
B

RCMT  
RCMX  
SCMT

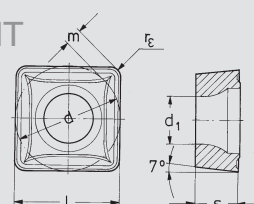
RCMT



RCMX



SCMT



	Oznaczenie	d (mm)	s (mm)	d <sub>1</sub> (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 <sup>1)</sup>	8,0	3,18	3,4															
	10	RCMT 10T3MO	10,0	3,97	4,4															
	12	RCMT 1204MO	12,0	4,76	4,4															
	20	RCMT 1204MOT <sup>2)</sup>	12,0	4,76	4,4															
		20	RCMT 2006MOT <sup>3)</sup>	20,0	6,35	6,5														
	20	RCMX 2006MOT <sup>4)</sup>	20,0	6,35	6,50	60														
	25	RCMX 250700T <sup>5)</sup>	25,4	7,94	7,93	88														
	25	RCMX 2507MOT <sup>6)</sup>	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

<sup>1)</sup> T = 0,10 x 15°

<sup>2)</sup> T = 0,20 x 15°

<sup>3)</sup> T = 0,25 x 15°

<sup>4)</sup> T = 0,25 x 15°

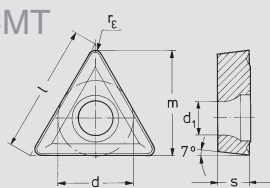
<sup>5)</sup> T = 0,30 x 15°

<sup>6)</sup> T = 0,10 x 35°

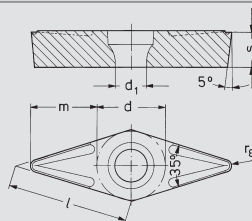


TCMT  
VBMT  
VBMW  
WCMT

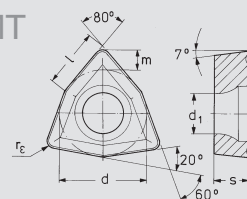
TCMT












VBMT



WCMT

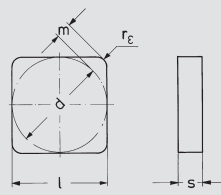


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	rε (mm)	d1 (mm)	m (mm)	gatunki															
								CVD						PVD		HW							
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S		
	11 TCMT 110204	11,0	6,35	2,38	0,4	2,8	9,128	○	○	●	○												
	16 TCMT 16T308-11	16,5	9,525	3,97	0,8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

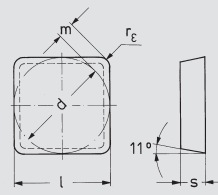
B

SNGN  
SNUN  
SPGN  
SPUN

SNGN  
SNUN



SPGN  
SPUN



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	rε (mm)	m (mm)	gatunki																			
						CVD					PVD		HW												
						NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S						
	12 SNGN 120408	12,70	4,76	0,8	2,301																				
	SNGN 120412	12,70	4,76	1,2	2,137																				
	09 SNUN 090308	9,525	3,18	0,8	1,644																				
	12 SNUN 120308	12,70	3,18	0,8	2,301		●																		
	SNUN 120408	12,70	4,76	0,8	2,301		●																		
	SNUN 120412	12,70	4,76	1,2	2,137		●				○														
	SNUN 120416	12,70	4,76	1,6	1,973		●				○														○
	15 SNUN 150408	15,875	4,76	0,8	2,959		●																		
	SNUN 150412	15,875	4,76	1,2	2,795		●																		
	19 SNUN 190408	19,05	4,76	0,8	3,617		○																		
	SNUN 190412	19,05	4,76	1,2	3,452		●				○														○
	25 SNUN 250620	25,40	6,35	2,0	4,437		○																		
SNUN 250620T <sup>1)</sup>	25,40	6,35	2,0	4,437		○																			
	09 SPGN 090304	9,525	3,18	0,4	1,808																				
	12 SPGN 090308	9,525	3,18	0,8	1,644																				
	SPGN 120304	12,70	3,18	0,4	2,466																				
	SPGN 120308	12,70	3,18	0,8	2,301		○																		
	SPGN 120312	12,70	3,18	1,2	2,137																				
	SPGN 120320	12,70	3,18	2,0	1,802																				
	SPGN 120408	12,70	4,76	0,8	2,301																				
	19 SPGN 190408	19,05	4,76	0,8	3,617																				
	SPGN 190412	19,05	4,76	1,2	3,452																				
	09 SPUN 090304	9,525	3,18	0,4	1,808		○	○																	
	12 SPUN 090308	9,525	3,18	0,8	1,644		○	●																	
	SPUN 120304	12,70	3,18	0,4	2,466		○	○																	
	SPUN 120308	12,70	3,18	0,8	2,301		○	●																	
	SPUN 120312	12,70	3,18	1,2	2,137		○	●																	
	SPUN 120316	12,70	3,18	1,6	1,973		○	●																	
	15 SPUN 150412	15,875	4,76	1,2	2,795		○	○																	
	19 SPUN 190408	19,05	4,76	0,8	3,617		○	○																	
	SPUN 190412	19,05	4,76	1,2	3,452		○	○																	
	SPUN 190416	19,05	4,76	1,6	3,288		○	○																	
	25 SPUN 250620	25,40	6,35	2,0	4,437		○	○																	
SPUN 250620T <sup>1)</sup>	25,40	6,35	2,0	4,437		○	●																		

Krawędź ze ścinem

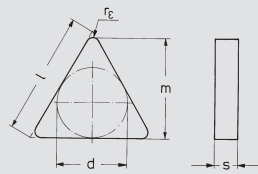
<sup>1)</sup> T = 0,45 x 20°

# TOCZENIE – płytki wieloostrzowe

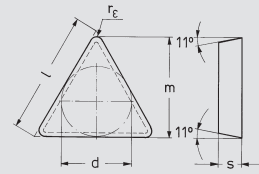
C

TNGN  
TNUN  
TPGN  
TPUN

TNGN  
TNUN



TPGN  
TPUN



	Znak	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r $\epsilon$ (mm)	m (mm)	gatunki													
								CVD						PVD		HW					
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	16 22 33	TNGN 160408 TNGN 160412 TNGN 220412 TNGN 330620	16,5 16,5 22 33	9,525 9,525 12,70 19,05	4,76 4,76 4,76 6,35	0,8 1,2 1,2 2,0	13,494 13,097 17,859 26,591														
	11 16 22	TNUN 110304 TNUN 110308 TNUN 160404 TNUN 160408 TNUN 160412 TNUN 160416 TNUN 220408 TNUN 220412 TNUN 220416 TNUN 330620T <sup>1)</sup>	11 11 16,5 16,5 16,5 22 22 22 22 33	6,35 6,35 9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70 12,70 19,05	3,18 3,18 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 6,35	0,4 0,8 0,4 0,8 1,2 0,8 1,2 1,6 2,0	9,128 8,731 13,891 13,494 13,097 18,256 17,859 17,463 26,591														
	11 16 22	TPGN 110204 TPGN 110208 TPGN 110302 TPGN 110304 TPGN 110308 TPGN 160302 TPGN 160304 TPGN 160308 TPGN 220404 TPGN 220408 TPGN 220412 TPGN 220430	11 11 11 11 11 16,5 16,5 16,5 22 22 22 22	6,35 6,35 6,35 6,35 6,35 9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70 12,70	2,38 2,38 3,18 3,18 3,18 3,18 3,18 3,18 4,76 4,76 4,76 3,0	0,4 0,8 0,2 0,4 0,8 0,2 0,4 0,8 0,8 1,2 1,6 3,0	9,128 8,731 9,325 9,128 8,731 14,088 13,891 13,494 18,653 18,256 17,859 16,050														
	11 16 22 33	TPUN 110208 TPUN 110302 TPUN 110304 TPUN 110308 TPUN 160304 TPUN 160308 TPUN 160312 TPUN 160316 TPUN 220404 TPUN 220408 TPUN 220412 TPUN 220416 TPUN 330620 TPUN 330620T <sup>1)</sup>	11 11 11 11 16,5 16,5 16,5 16,5 22 22 22 22 22 33 33	6,35 6,35 6,35 6,35 9,525 9,525 9,525 9,525 12,70 12,70 12,70 12,70 12,70 19,05 19,05	2,38 3,18 3,18 3,18 3,18 3,18 3,18 3,18 4,76 4,76 4,76 4,76 4,76 6,35 6,35	0,8 0,2 0,4 0,8 0,4 0,8 1,2 1,6 0,4 0,8 1,2 1,6 2,0 2,0	8,731 9,325 9,128 8,731 13,891 13,494 13,097 12,700 18,653 18,256 17,859 17,463 26,591 26,591														

Krawędź ze ścinem

<sup>1)</sup> T = 0,45 x 20°

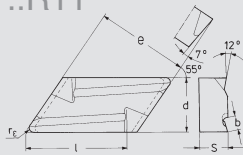
B

# TOCZENIE – płytki wieloostrowe

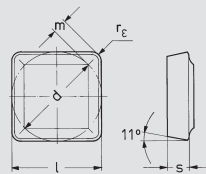
C

KNUX  
SPMR  
TPMR

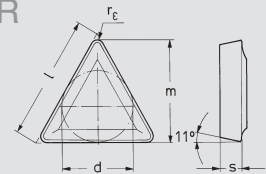
KNUX ..R11



SPMR



TPMR

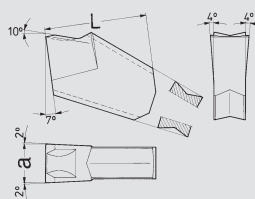


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	e (mm)	b (mm)	gatunki														
								CVD					PVD		HW							
								NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N325	N335	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	16 KNUX 160405 R11	16	9,525	4,76	0,5	16,15	3,2	○	○	●				○				○				
	Oznaczenie	l=d	s	r <sub>e</sub>	m																	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(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	d	s	r <sub>e</sub>	m																
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(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			○	●								○				
	Oznaczenie	l	d	s	r <sub>e</sub>	m																
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)																

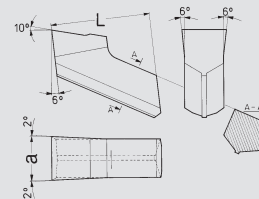
# TOCZENIE – płytki do przecinania

LFMX  
150.15

LFMX ..N



150.15



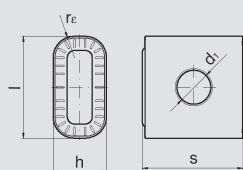
	Oznaczenie	a (mm)	L (mm)	gatunki												
				CVD					PVD		HW					
				NTP15	NTP25	NTP35	NTM25	NTM35	NTK05	NTK25	N435	S20S	SM25T	H10S	H15X	H20S
	2 LFMX 2R	2,2	9,0									●				
	3 LFMX 3N	3,1	11,0		○							●				
	4 LFMX 4N	4,1	11,0		○	○						●				
	5 LFMX 5N	5,1	11,0		○	○						●				○
	Oznaczenie	a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

# TOCZENIE – płytki wieloostrzowe do zestawów kołowych

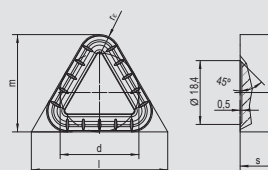
C



LNUX  
TNMR

LNUX



TNMR



	Oznaczenie	l (mm)	s (mm)	h (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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 <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)														
	40 TNMR 401060	39,3	22,7	10,5	6,0	-	28,5											●			

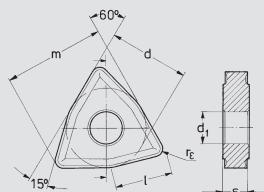
B

# TOCZENIE – płytki wieloostrzowe do łuszczenia prętów

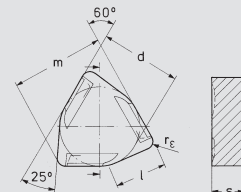
C



TNMX  
XNMX

TNMX

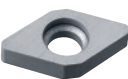


XNMX



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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 <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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	

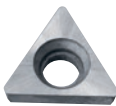
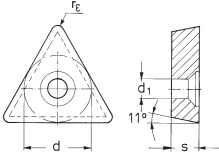
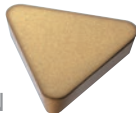
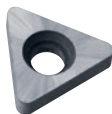
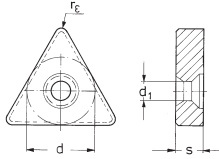


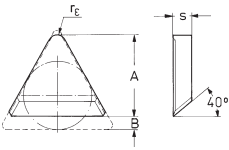
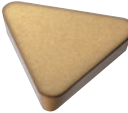

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

# TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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.

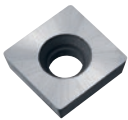
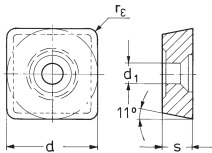

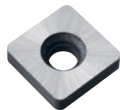
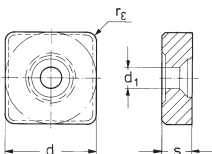


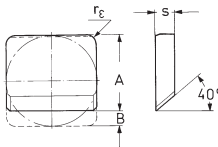

# TOCZENIE – płytki podporowe i łamacze wióra

Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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 <sub>e</sub> (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

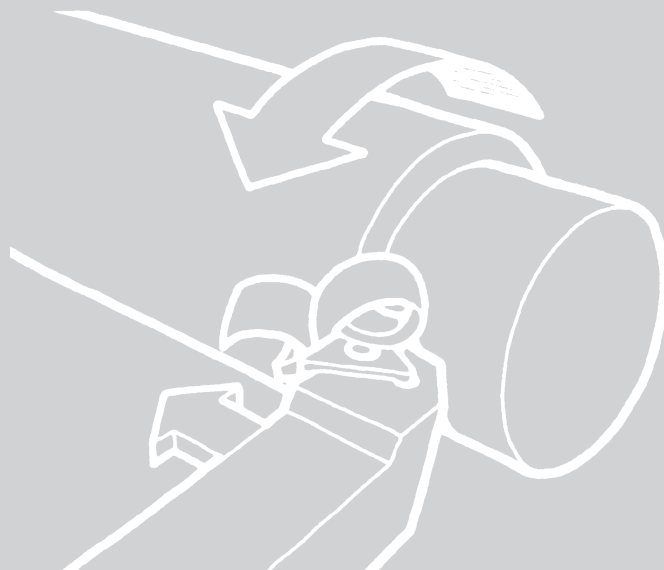
Płytki podporowe		d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	Długość boku płytki		
	174.11-621	11,46	3,18	0,60	4,20		12,70	
	174.11-628	17,20	4,76	0,60	4,20		19,05	
	174.11-629	22,96	6,35	0,80	6,50		25,40	
	174.10-621	12,70	3,18	1,20	4,20		12,70	
	174.10-622		4,76				12,70	
	174.10-628	19,05	4,76	1,20	4,20		19,05	
	174.10-629	25,40	9,52	2,0	6,50		25,40	
Łamacze wióra		B (mm)	A (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (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	

Części zamienne dobierać indywidualnie wg. zaleceń producenta narzędzi.

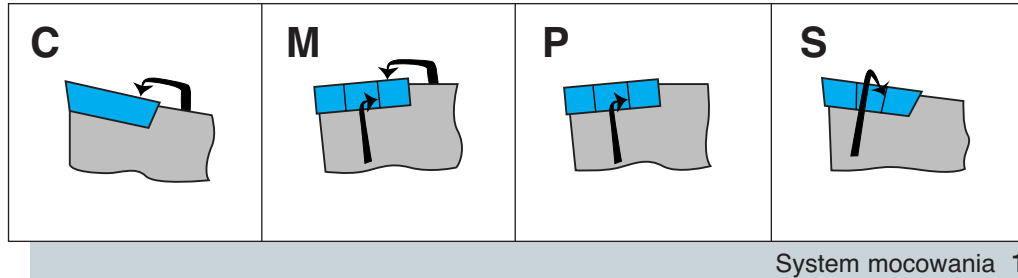
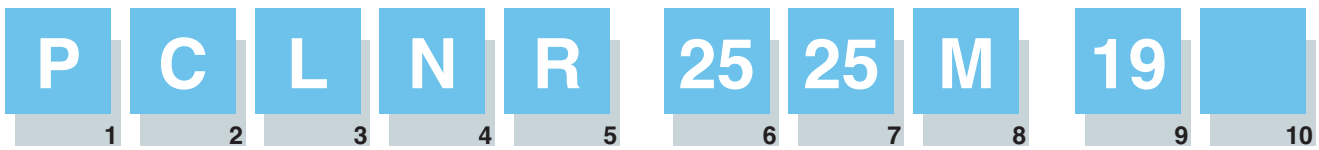


# NARZĘDZIA DO TOCZENIA

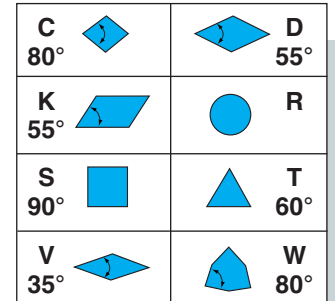
str.	rozdział:
C 42	Oznaczenie noży do toczenia zewnętrznego
C 43	Oznaczenie noży do toczenia wewnętrznego
C 44	Noże do toczenia zewnętrznego
C 56	Noże do toczenia wewnętrznego
C 62	Przecinaki listwowe XLCFN..



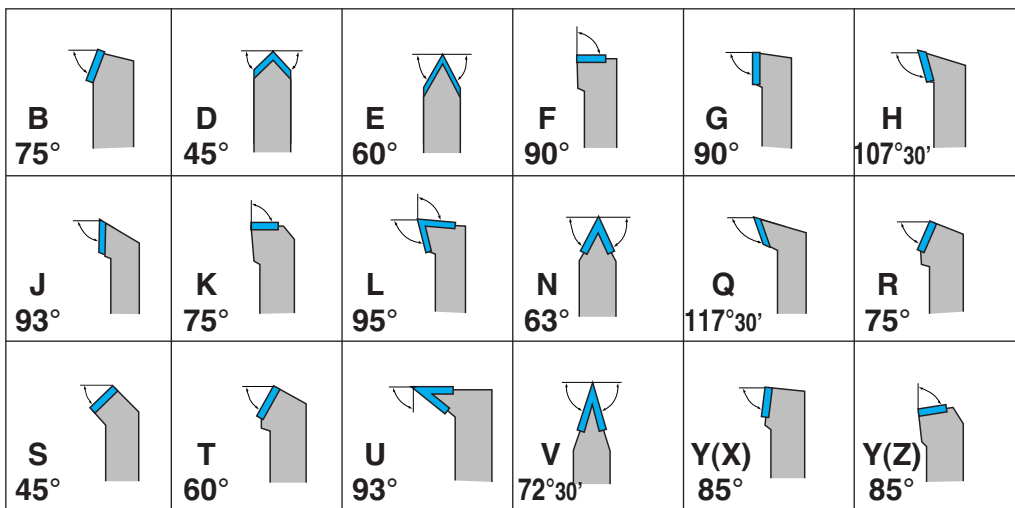
# TOCZENIE – oznaczenie noży do toczenia zewnętrznego



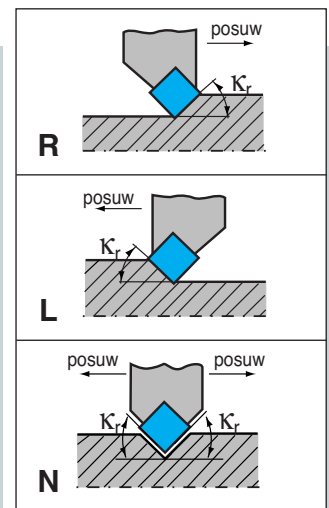
System mocowania 1



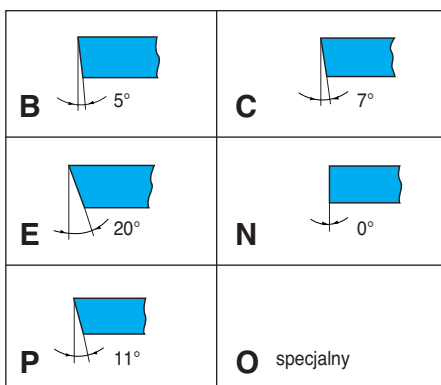
Kształt płytki 2



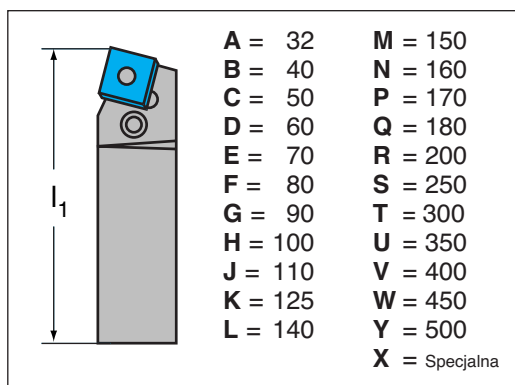
Rodzaj noża 3



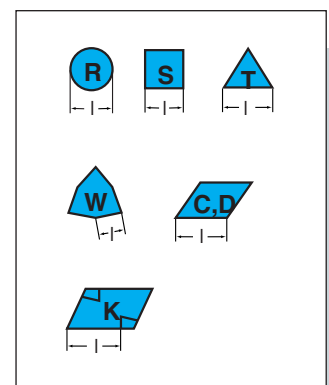
Kierunek skrawania 5



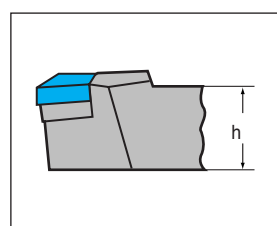
Kąt przyłożenia  $\alpha_n$  4



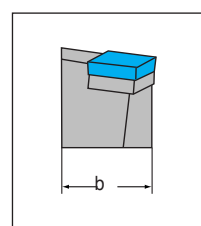
Długość noża 8



Długość boku płytki 9



Wysokość noża 6



Szerokość noża 7

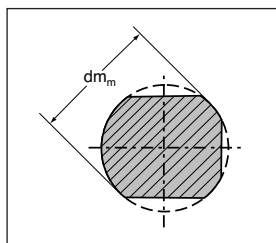


Informacja dodatkowa 10

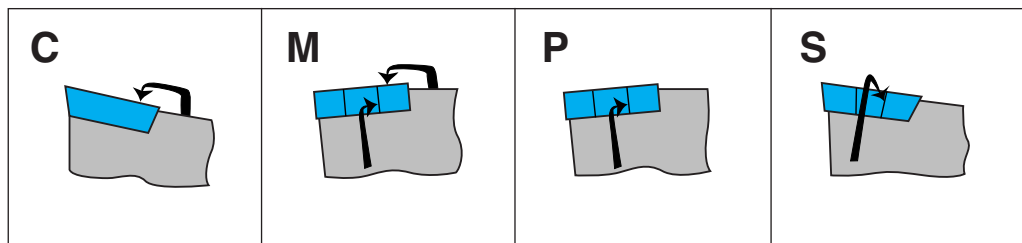
# TOCZENIE – oznaczenie noży do toczenia wewnętrznego

**S 32 U - P W L N R 08**

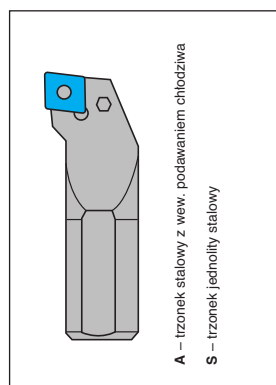
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



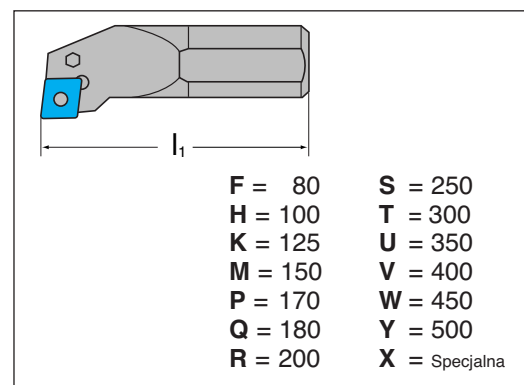
Srednica trzonu 2



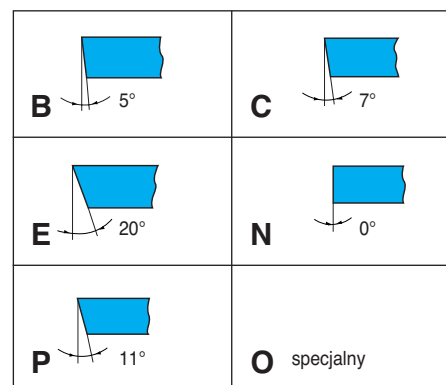
System mocowania 4



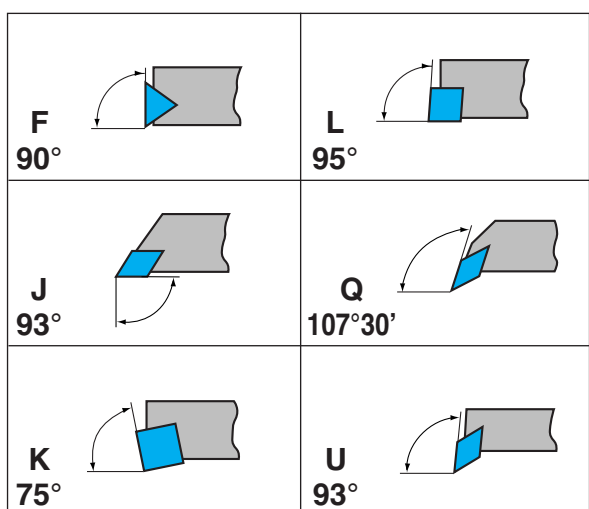
Wykonanie trzonu 1



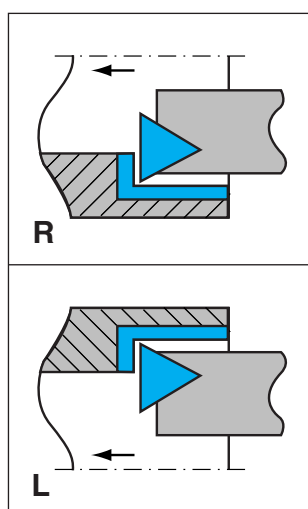
Długość noża 3



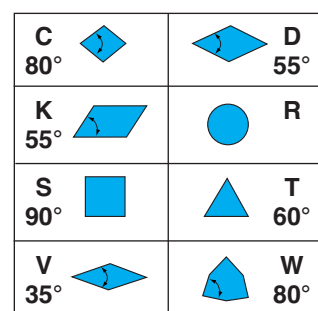
Kąt przyłożenia  $\alpha_n$  7



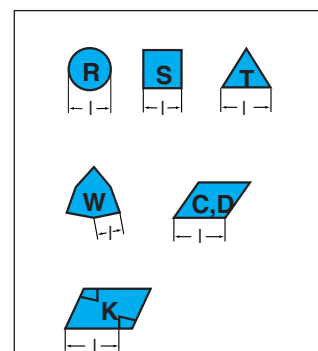
Rodzaj noża 6



Kierunek skrawania 8



Kształt płytki 5

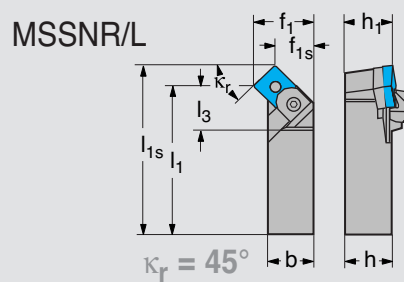


Długość boku płytki 9

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



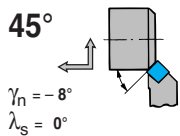
Zastosowanie



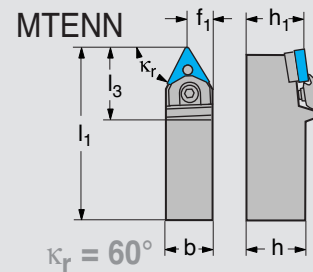
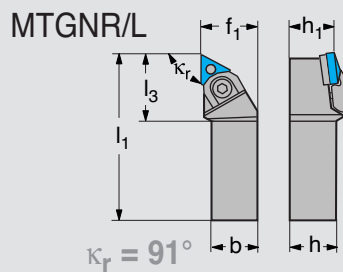
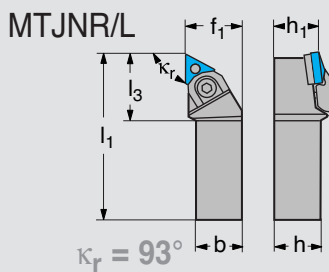
Oznaczenie

h h<sub>1</sub> b l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub> f<sub>1s</sub>  
(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



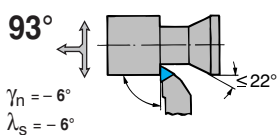
Zastosowanie



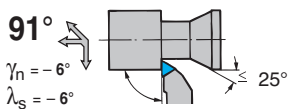
Oznaczenie

h h<sub>1</sub> b l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub>  
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

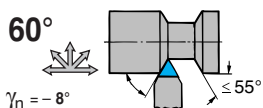
TNMA  
TNMM  
TNMG



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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Klin



Pł. podporowa



Kołek



Śruba



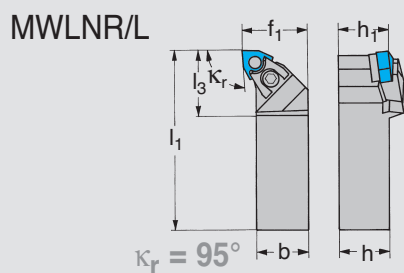
Klucz



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)

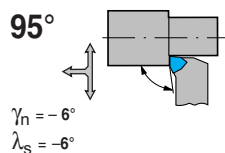


Zastosowanie



Oznaczenie

h h<sub>1</sub> b l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub>  
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm)



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

WNMA  
WNMG



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

C

Części zamienne



Docisk



Śruba



Pł. podporowa



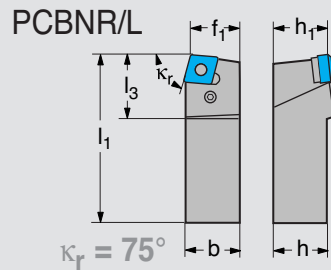
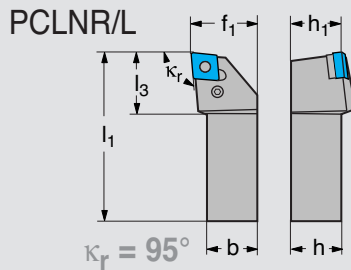
Kolek



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)

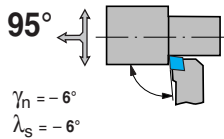


Zastosowanie



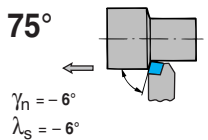
Oznaczenie

h (mm) h<sub>1</sub> (mm) b (mm) l<sub>1</sub> (mm) l<sub>3</sub> (mm) f<sub>1</sub> (mm)



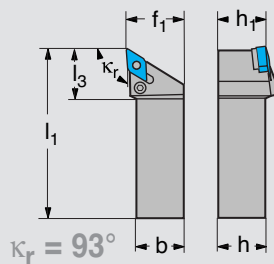
12	PCLNR/L 1616H12-M	16	16	16	100	26,1	20
	PCLNR/L 2020K12	20	20	20	125	29,4	25
	PCLNR/L 2525M12	25	25	25	150	30,0	32
	PCLNR/L 3225P12	32	32	25	170	30,0	32
19	PCLNR/L 2525M19	25	25	25	150	38,0	32
	PCLNR/L 3225P19	32	32	25	170	38,0	32
	PCLNR/L 3232P19	32	32	32	170	38,0	40
	PCLNR/L 4040S19	40	40	40	250	37,0	50

CNMA  
CNMM  
CNMG



12	PCBNR/L 2525M12	25	25	25	150	29,0	22
	PCBNR/L 3232P19	32	32	32	170	37,9	27
	PCBNR/L 4040S19	40	40	40	250	37,2	35

PDJNR/L  
R/L 171.35

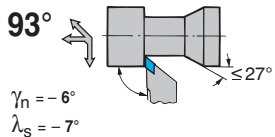


Zastosowanie



Oznaczenie

h (mm) h<sub>1</sub> (mm) b (mm) l<sub>1</sub> (mm) l<sub>3</sub> (mm) f<sub>1</sub> (mm)



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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia

Śruba

Pł. podporowa

Tuleja sprężysta

Klucz

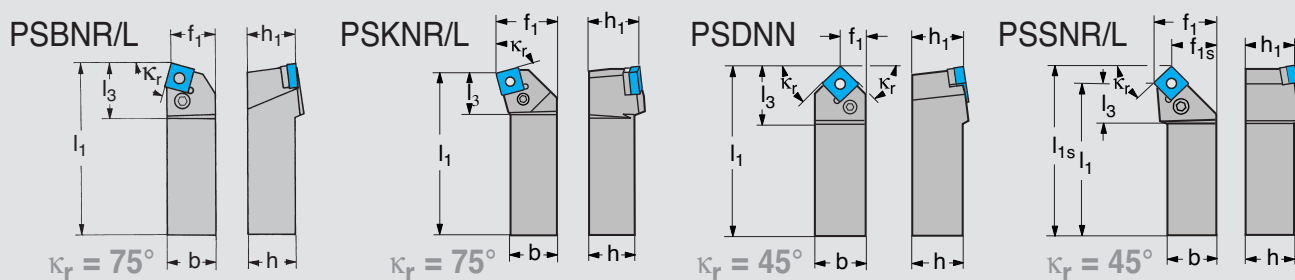


12	dla ..-M	174.3-848M	174.3-858	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
		174.3-841M	174.3-821	-	-	171.1-864 (3,0)
		174.3-842M	174.3-822M	171.31-851M	174.3-862	3021 010-040 (4,0)
12	dla ..-M12	174.3-841M	174.3-821	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)



15		174.3-847M	174.3-830	171.35-851M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
----	--	------------	-----------	-------------	-----------	-----------------





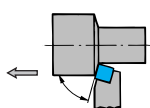
Zastosowanie



Oznaczenie

h (mm) h1 (mm) b (mm) l1 (mm) l1s (mm) l3 (mm) f1 (mm) f1s (mm)

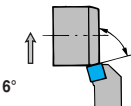
75°



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

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	-

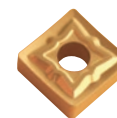
75°



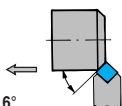
$\gamma_n = -6^\circ$   
 $\lambda_s = -6^\circ$

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



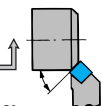
45°



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

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

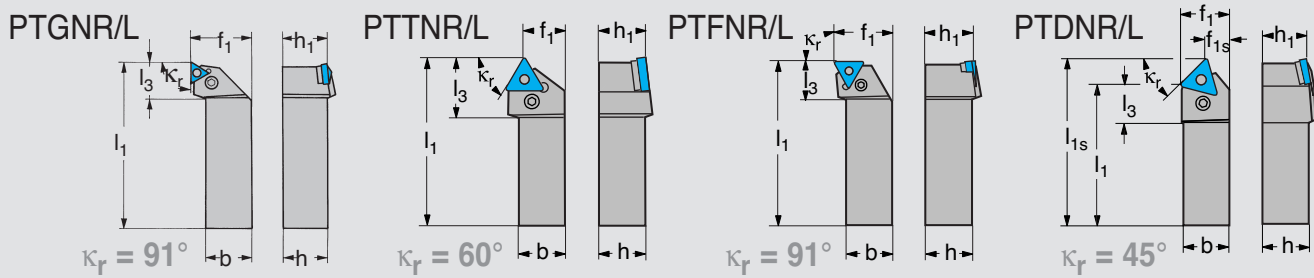


Klucz



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



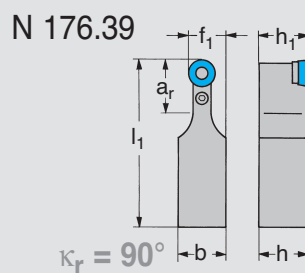
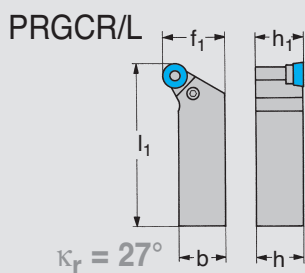
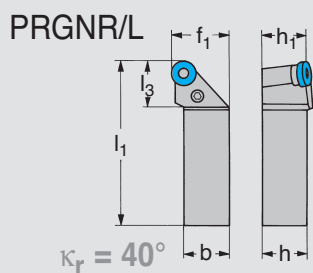
Zastosowanie	Oznaczenie	h (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	b (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>3</sub> (mm)	f <sub>1</sub> (mm)		
<b>91°</b>  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -6^\circ$	16 PTGNR/L 1616H16	16	16	16	100	20,2	20		
	PTGNR/L 2020K16	20	20	20	125	20,2	25		
	PTGNR/L 2525M16	25	25	25	150	22,2	32		
	PTGNR/L 3225P16	32	32	25	170	22,2	32		
	22 PTGNR/L 2525M22	25	25	25	150	28,7	32		
	PTGNR/L 3225P22	32	32	25	170	28,7	32		
	PTGNR/L 3232P22	32	32	32	170	28,7	40		
27 PTGNR/L 3232P27	32	32	32	170	35,2	40			
PTGNR/L 4040S27	40	40	40	250	34	50			
<b>60°</b>  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -6^\circ$	16 PTTNR/L 1616H16	16	16	16	100	23,4	13		
	PTTNR/L 2020K16	20	20	20	125	25,9	17		
	22 PTTNR/L 2525M22	25	25	25	150	31,9	22		
	PTTNR/L 3225P22	32	32	25	170	31,9	22		
	<b>91°</b>  $\gamma_n = -6^\circ$ $\lambda_s = -6^\circ$	16 PTFNR/L 1616H16	16	16	16	100	19,7	20	
		PTFNR/L 2020K16	20	20	20	125	20,2	25	
		PTFNR/L 2525M16	25	25	25	150	20,2	32	
22 PTFNR/L 2525M22		25	25	25	150	25,2	32		
PTFNR/L 3225P22		32	32	25	170	25,2	32		
PTFNR/L 3232P22	32	32	32	170	25,2	40			
27 PTFNR/L 3232P27	32	32	32	170	34,4	40			
PTFNR/L 4040S27	40	40	40	250	33,2	50			
<b>45°</b>  $\gamma_n = -7^\circ$ $\lambda_s = 0^\circ$	22 PTDNR/L 2525M22	25	25,9	25	136	150	19,5	27	13

TNMA  
TNMM  
TNMG



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne	Dźwignia	Śruba	Pl. podporowa	Tuleja sprężysta	Klucz
	16 174.3-840M	174.3-820M	179.3-850M	174.3-860	170.3-860 (2,5)
	22 174.3-841M	174.3-821	179.3-852M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
	27 174.3-843M	174.3-825	179.3-854M	174.3-864	174.1-864 (3,0)



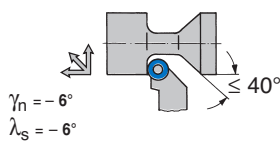
Zastosowanie



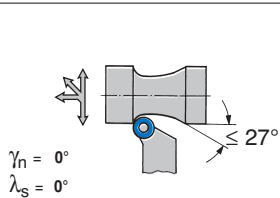
Oznaczenie

h (mm) h<sub>1</sub> (mm) b (mm) l<sub>1</sub> (mm) l<sub>s</sub> (mm) a<sub>r</sub> (mm) f<sub>1</sub> (mm)

RNMG

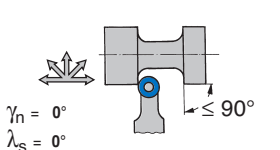


09	PRGNR/L 2020K09	20	20	20	125	20,8	-	25
12	PRGNR/L 2525M12	25	25	25	150	27,2	-	32
15	PRGNR/L 3225P15	32	32	25	170	33,2	-	32
19	PRGNR/L 3232P19	32	32	32	170	38,0	-	40
25	PRGNR/L 4040S25	40	40	40	250	41,9	-	50



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

$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta

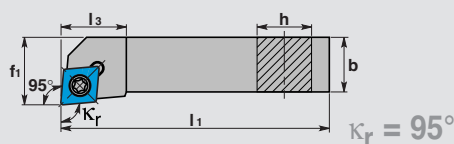


Klucz



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

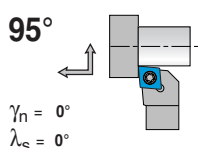


Zastosowanie



Oznaczenie

h b l<sub>1s</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub>  
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm)

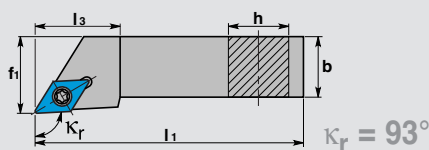


06	SCLCR/L 0808K06-S	8	8	125	8	8
	SCLCR/L 1010K06-S	10	10	125	10	10
	SCLCR/L 1212K06-S	12	12	125	12	12
	SCLCR/L 1616K06-S	16	16	125	16	16
09	SCLCR 1212F09-M	12	12	80	19,5	16
	SCLCR 1616H09	16	16	100	18	20
	SCLCR 2020K09	20	20	125	18	25
12	SCLCR 2020K12	20	20	125	25	25
	SCLCR 2525M12	25	25	150	25	32

CCMT



SDJCR/L

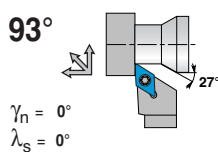


Zastosowanie



Oznaczenie

h b l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub>  
(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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



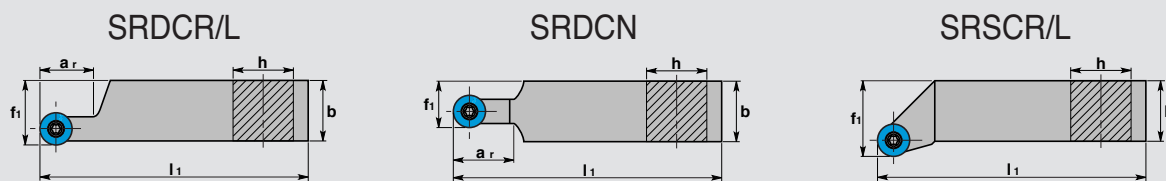
Klucz



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)	ar (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
		08 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
		08 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



C

$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

## Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa

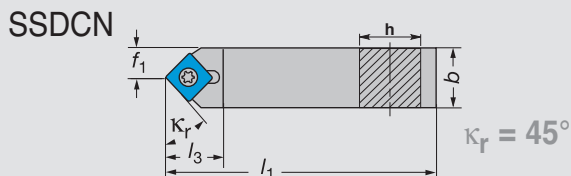
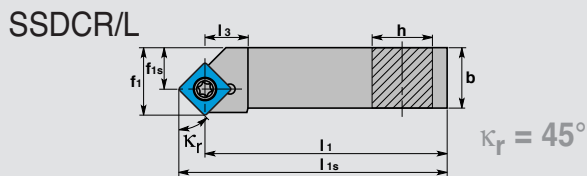
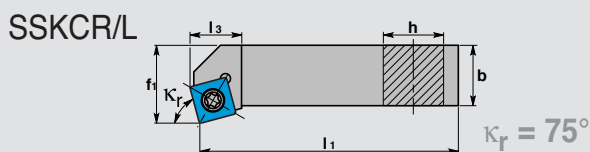
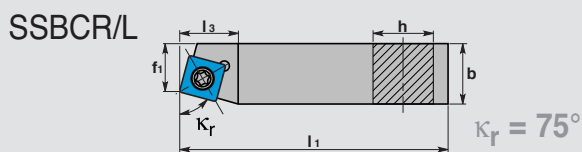


Śruba pł. podpor.



Klucz

06	5513 020-05 (M2,2)	-	-	5680 051-02 (7IP)
08	5513 020-04 (M3)	-	-	5680 051-03 (9IP)
10	5513 020-10 (M3,5)	5322 110-01	5512 090-01	5680 016-01 (T15/3,5)
12	5513 020-01 (M3,5)	5322 110-02	5512 090-01	5680 016-01 (T15/3,5)

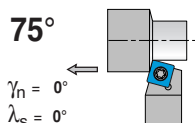


Zastosowanie

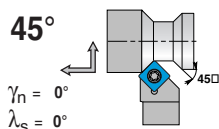


Oznaczenie

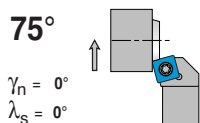
h (mm) b (mm) l1 (mm) l3 (mm) f1 (mm) l1s (mm) f1s (mm)



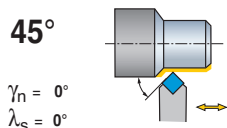
09	SSBCR/L 1616H09	16	16	100	15,5	13	-	-
12	SSBCR/L 2020K12	20	20	125	21	17	-	-
	SSBCR/L 2525M12	25	25	150	24	22	-	-



09	SSDCR/L 1616H09	16	16	93,9	9,4	17	100	10,9
12	SSDCR/L 2020K09	20	20	118,9	12,9	22	125	15,9
	SSDCR/L 2020K12	20	20	116,7	15,7	22	125	13,7
	SSDCR/L 2525M12	25	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	16	100	15,5	8	-	-

SCMT



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



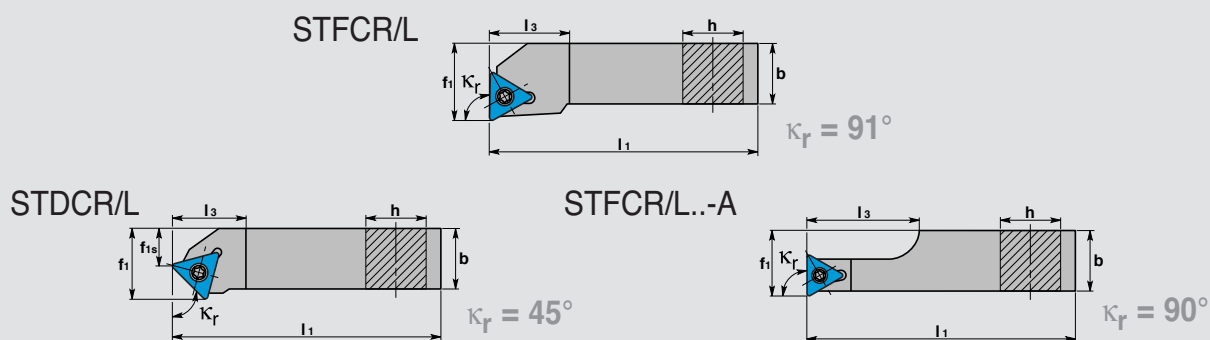
Tuleja pł. podporowej



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



Zastosowanie

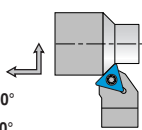


Oznaczenie

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

45°

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



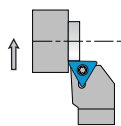
11

STDCR/L 1212F11  
STDCR/L 1616H11

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

91°

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



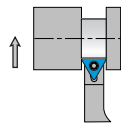
11

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	-

90°

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



11

STFCR/L 2020K11-A

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

TCMT



C

$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



11  
16

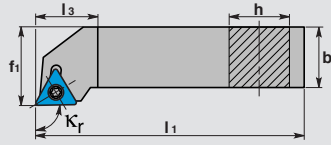
5513 020-03 (M2,5)  
5513 020-01 (M3,5)

-  
5322 320-01

-  
5512 090-01

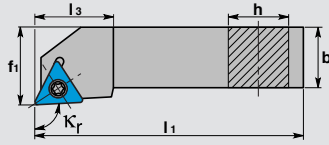
5680 051-02 (7IP)  
5680 049-01 (15IP)  
5680 049-01 (3,5)

### STGCR/L



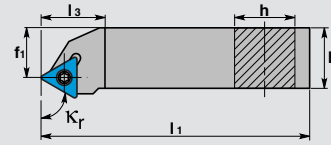
$\kappa_r = 91^\circ$

### STJCR



$\kappa_r = 93^\circ$

### STTCR/L



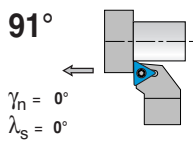
$\kappa_r = 60^\circ$

Zastosowanie

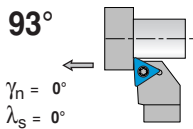


Oznaczenie

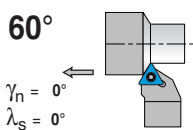
h (mm) b (mm) l1 (mm) l3 (mm) f1 (mm)



91°	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



93°	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



60°	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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Tuleja pł. podporowej

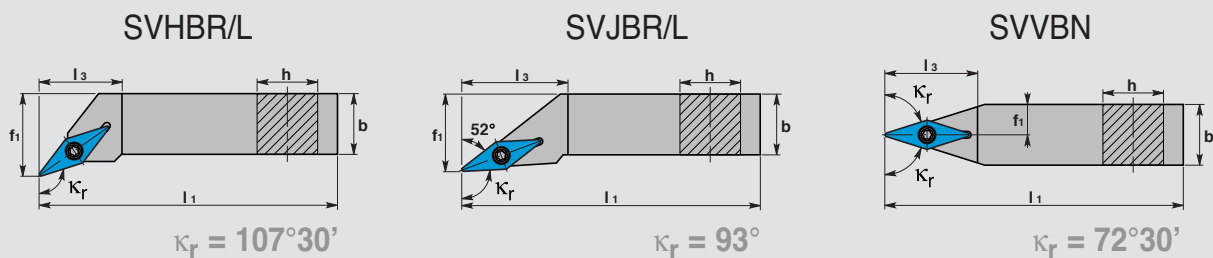


Klucz



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)
	16 dla STJCR	5513 020-49 (M4)	179.3-850M	–	174.3-860	5680 049-01 (3,5)
					5680 016-01 (T15/3,5)	





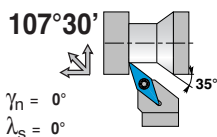
Zastosowanie



Oznaczenie

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

**107°30'**

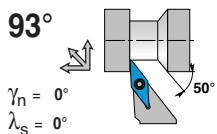


16

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

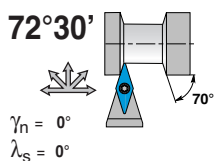
12	12	80	27	16
16	16	100	27	20
20	20	125	27	25
25	25	150	27	32

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

$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Śruba



Pł. podporowa



Śruba pł. podpor.



Klucz



11  
16

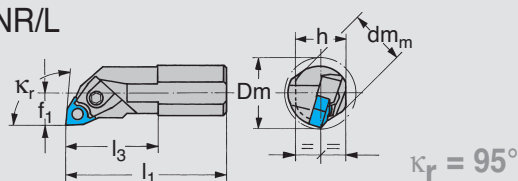
5513 020-03 (M2,5)  
5513 020-01 (M3,5)

–  
5322 270-01

–  
5512 090-01

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

## A..-MWLNR/L

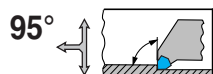


### Zastosowanie



### Oznaczenie

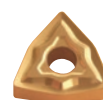
$dm_m$ (mm)	$h$ (mm)	$l_1$ (mm)	$l_3$ (mm)	$f_1$ (mm)	$D_{mmin}$ (mm)	$\lambda_s$ (°)
----------------	-------------	---------------	---------------	---------------	--------------------	--------------------



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

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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

### Części zamienne



Docisk



Śruba



Pł. podporowa



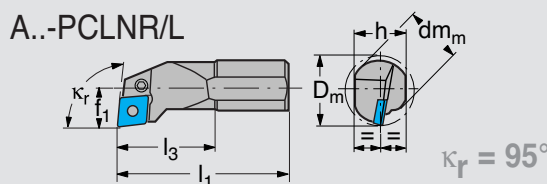
Kotek



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)



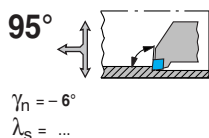
Zastosowanie



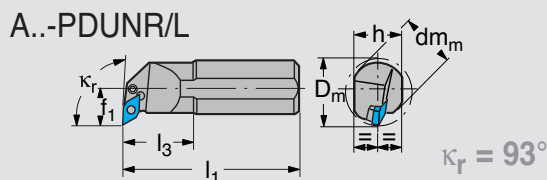
Oznaczenie

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

CNMA  
CNMM  
CNMG



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



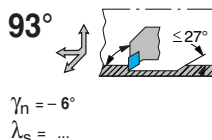
Zastosowanie



Oznaczenie

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

DNMG



	Oznaczenie	$d_{m_{min}}$ (mm)	$h$ (mm)	$l_1$ (mm)	$l_3$ (mm)	$f_1$ (mm)	$D_{m_{min}}$ (mm)	$\lambda_s$ (°)
15	A40T-PDUNR/L 15	40	37	300	56	27	50	-11°
	A50U-PDUNR/L 15	50	47	350	63	35	63	-10°



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta



Klucz

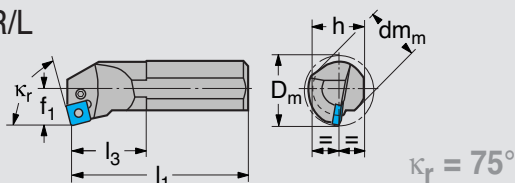


12	dla S25T	438.3-832M	174.3-832M	–	–	174.1-863 (2,5)
	dla S32U	174.3-848M	174.3-858	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
	dla S40V	174.3-841M	174.3-821	171.31-850M	174.3-861	174.1-864 (3,0)
19		174.3-849M	174.3-822M	171.31-851M	174.3-868	3021 010-040 (4,0)



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

## A..-PSKNR/L



Zastosowanie

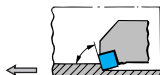


Oznaczenie

dm<sub>m</sub> h l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub> D<sub>m</sub><sub>min</sub> λ<sub>s</sub>  
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

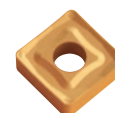
12	A25T-PSKNR/L 12	25	23	300	36,8	17	32	-11°
	A32T-PSKNR/L 12	32	30	300	37,8	22	40	-10°
	A40T-PSKNR/L 12	40	37	300	49,8	27	50	-10°

75°

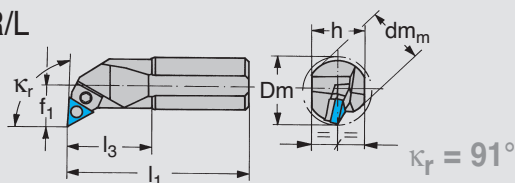


γ<sub>n</sub> = -6°  
λ<sub>s</sub> = ...

SNMA  
SNMM  
SNMG



## A..-PTFNR/L



Zastosowanie

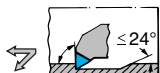


Oznaczenie

dm<sub>m</sub> h l<sub>1</sub> l<sub>3</sub> f<sub>1</sub> D<sub>m</sub><sub>min</sub> λ<sub>s</sub>  
(mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (°)

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°

91°



γ<sub>n</sub> = -6°  
λ<sub>s</sub> = ...

TNMA  
TNMM  
TNMG



κ<sub>r</sub> – kąt przystawienia, γ<sub>n</sub> – kąt natarcia, λ<sub>s</sub> – kąt pochylenia

Części zamienne



Dźwignia



Śruba



Pł. podporowa



Tuleja sprężysta



Kotek



Klucz



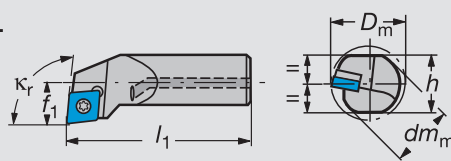
12	dla S25T	438.3-832M	174.3-832M	–	–	–174.3-863 (2,5)
	dla S32U	174.3-848M	174.3-858	174.3-851M	174.3-861	–174.1-864 (3,0)
	dla S40V	174.3-841M	174.3-821	174.3-851M	174.3-861	–174.1-864 (3,0)



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	5680 051-03 (9IP)
	dla S50W	170.38-823-1	3212 100-206	170.3-852	–	5313 021-02	174.1-864 (3,0)

22		170.38-824-1	5512 031-02	170.3-855	–	5313 021-03	3021 010-040 (4,0)
							5680 049-02 (15IP)

## A.-SCLCR/L



$\kappa_r = 95^\circ$

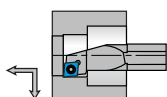
Zastosowanie



Oznaczenie

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

$95^\circ$



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

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



$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – 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  
Screw

Pł. podporowa  
Shim

Śruba  
Screw



Klucz  
Key

5513 020-03

5513 020-09

5513 020-10

5513 020-17

5513 020-18

–

–

–

–

5322 232-02

–

–

–

–

5512 090-03

5680 051-02 (7IP)

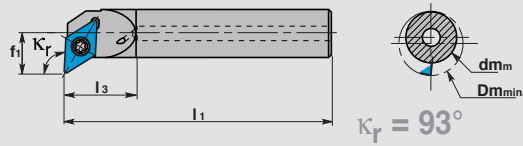
5680 049-01 (15IP)

5680 049-01 (15IP)

5680 049-02 (15IP)

5680 049-02 (15IP)

## A..-SDUCR/L



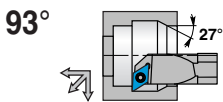
Zastosowanie



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°



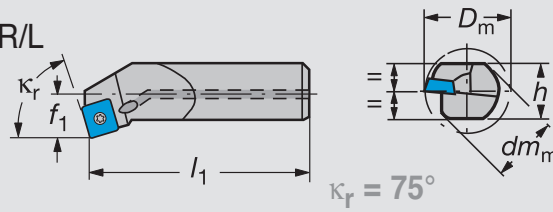
γn = ...  
λs = ...

DCMT



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

## A..-SSKCR/L



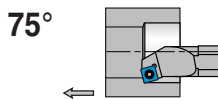
Zastosowanie



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

–

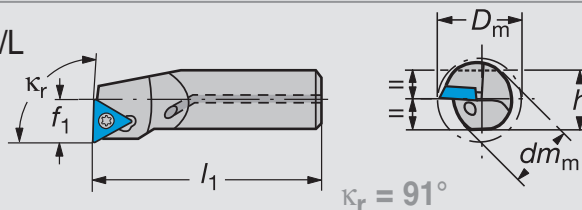
5522 420-02

–

5512 090-03

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

## A..STFCR/L



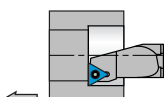
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m_m}$   $l_1$   $h$   $f_1$   $D_{m_{min}}$   $\lambda_s$   
(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

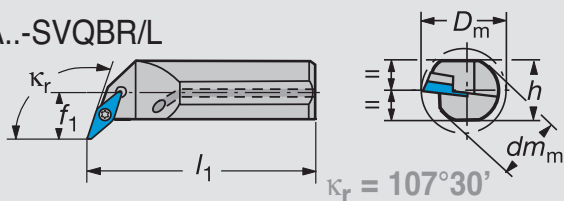
A25T-STFCR/L 16  
A32T-STFCR/L 16  
A40T-STFCR/L 16

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

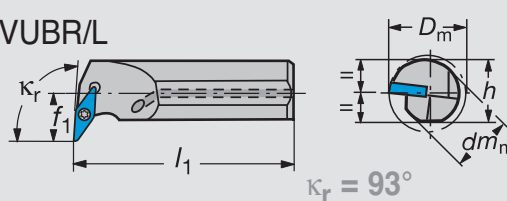
TCMT



## A..SVQBR/L



## A..SVUBR/L



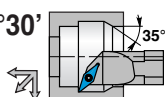
Zastosowanie



Oznaczenie

$d_{m_m}$   $l_1$   $h$   $f_1$   $D_{m_{min}}$   $\lambda_s$   
(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

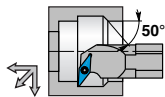
A25T-SVQBR/L 16-D  
A32U-SVQBR/L 16  
A40V-SVQBR/L 16

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

VBMT



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°

$\kappa_r$  – kąt przystawienia,  $\gamma_n$  – kąt natarcia,  $\lambda_s$  – 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

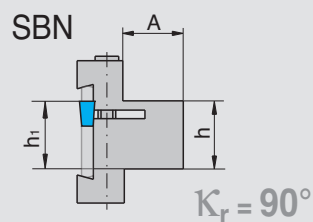
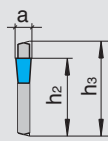
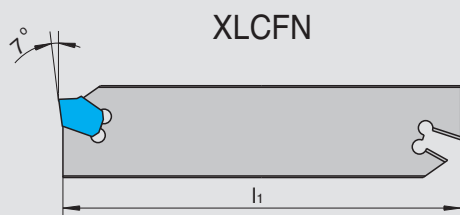
5513 020-03  
5513 020-10  
5513 020-01

5322 270-01

5512 090-01

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

# TOCZENIE – przecinaki listwowe XLCFN..



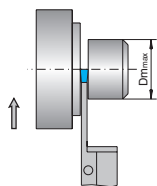
Zastosowanie



Listwa

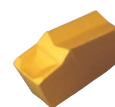
$h_3$  (mm)  $l_1$  (mm)  $h_2$  (mm)  $D_{mmax}$  (mm)  $a$  (mm)

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

$K_r$  – kąt przystawienia

## Części zamienne



Płytki

Listwa

Imak blokowy



Klucz płytki



Śruba



Klucz

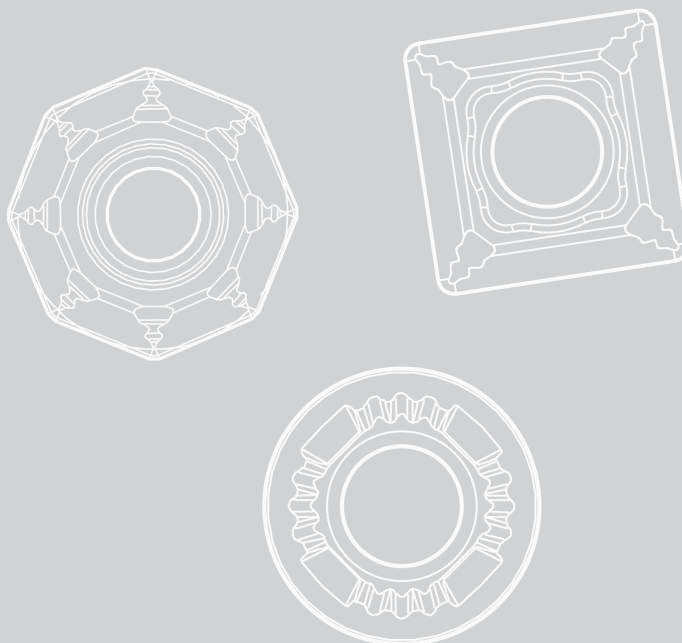
2	LFMX 2R	XLCFN 1902G22	SBN 1616-19	150.19-130	M520	KI 04
		XLCFN 2602J22-FX	SBN 2019-26	150.19-130	M630	KI 05
		XLCFN 3202M22-FX	SBN 2019-32	150.19-130	M630	KI 05
			SBN 2520-32	150.19-130	M630	KI 05
			SBN 3228-32	150.19-130	M630	KI 05
3	LFMX 3N	XLCFN 2603J31-FX	SBN 2019-26	150.19-130	M630	KI 05
		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	M630	KI 05
		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	M630	KI 05
			SBN 2520-32	150.19-130	M630	KI 05
			SBN 3228-32	150.19-130	M630	KI 05



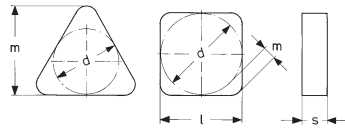
# PŁYTKI DO FREZOWANIA

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**

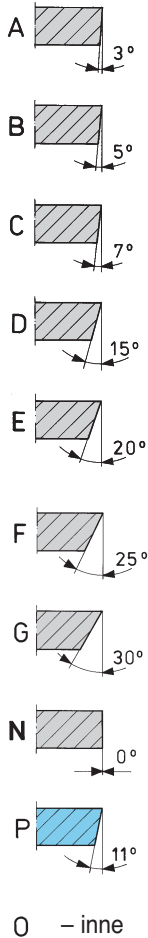
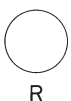
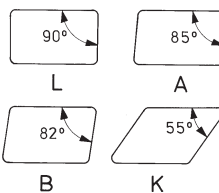
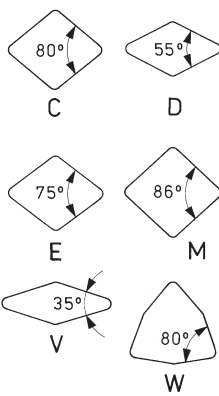
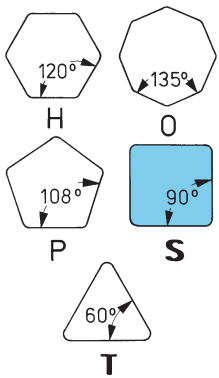
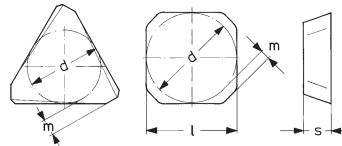
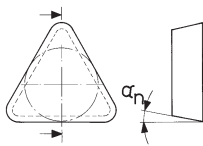
1. Kształt płytki i kąt naroża  $\epsilon$ ,

2. Kąt przyłożenia normalny  $\alpha_n$

3. Dokładność płytki

4. Kształt powierzchni natarcia i sposób mocowania płytki

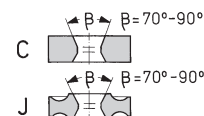
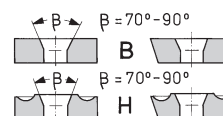
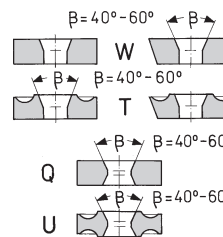
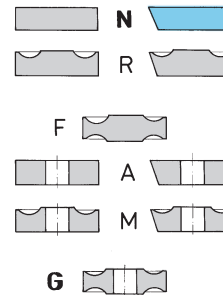
5. Długość boku płytki



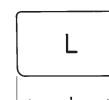
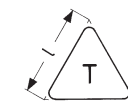
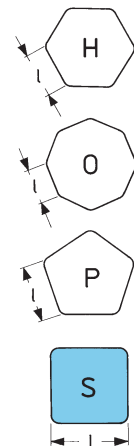
O – inne

Tolerancja (mm)

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

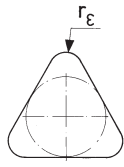


X – wykonanie specjalne



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  $r_\epsilon$

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

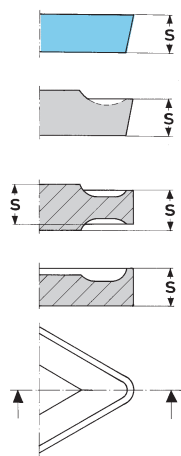
**03**

**ED**

**S**

**R**

6. Grubość płytki

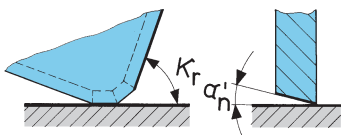


Symbols	(mm)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
<b>03</b>	<b>3,18</b>
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,70

7. Kształt naroża płytki ze ścinami

Pierwsza litera określa kąt przystawienia  $K_r$

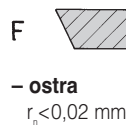
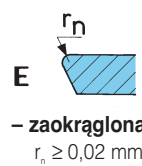
Druga litera określa normalny kąt przyłożenia ścinu krawędzi skrawającej pomocniczej  $\alpha'_n$



Symbol	$K_r$
A	= 45°
D	= 60°
<b>E</b>	<b>= 75°</b>
F	= 85°
P	= 90°
Z	= inne

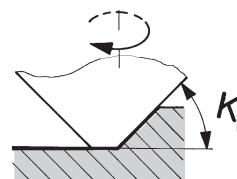
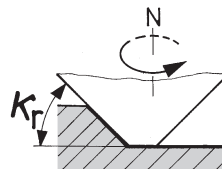
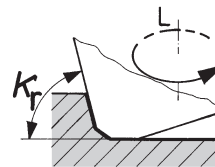
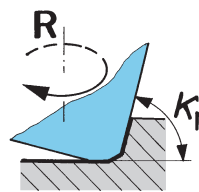
Symbol	$\alpha'_n$
A	= 3°
B	= 5°
C	= 7°
<b>D</b>	<b>= 15°</b>
E	= 20°
F	= 25°
G	= 30°
N	= 0°
P	= 11°
Z	= inne

8. Postać krawędzi skrawającej

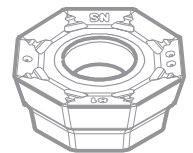


Symbole dodatkowe

9. Kierunek skrawania



10. Symbol ustalony przez producenta np. geometria łamacza wiórów



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	

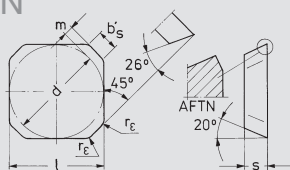
Uzupełnienie do punktu 3

Uzupełnienie do punktu 5

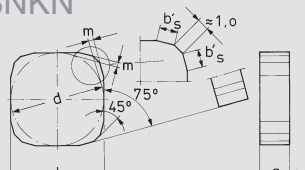
(mm)	Symbol literowy określający kształt płytki													
	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W			
4,76	-	-	-	04	08	04	05	04	04	08	-			
5,56	-	-	-	05	09	05	06	05	05	09	03			
6,35	03	02	04	06	11	06	07	06	06	11	04			
7,94	04	03	05	07	13	08	09	08	07	13	05			
9,525	05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06			
12,70	07	05	09	<b>12</b>	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 <sub>e</sub> (mm)	m (mm)	b' <sub>s</sub> (mm)	gatunki								
							CVD			PVD			HW		
							NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S
	12 SEAN 1203AFTN <sup>1)</sup> 15 SEAN 1203AFN 15 SEAN 1504AFTN <sup>2)</sup> 15 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 12 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 12 SEKN 1204AZTN <sup>3)</sup>	12,70 12,70	4,76 4,76	1,20 1,20	1,55 1,55	~2,30 ~2,30				○ ○			○ ●	○ ○	
	12 SEKN 1203AFTN <sup>4)</sup> 15 SEKN 1203AFN 15 SEKN 1504AFTN <sup>5)</sup> 15 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

<sup>1)</sup> T = 0,15 x 20°

<sup>2)</sup> T = 0,15 x 20°

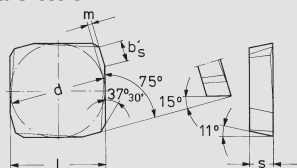
<sup>3)</sup> T = 0,20 x 25°

<sup>4)</sup> T = 0,15 x 20°

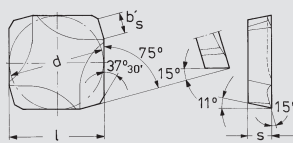
<sup>5)</sup> T = 0,15 x 20°

SPAN  
SPKN  
SPKR  
LPKN

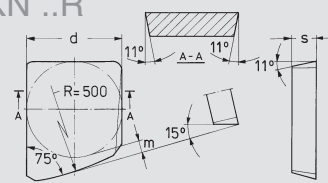
SPKN ..R



SPKR ..R



LPKN ..R



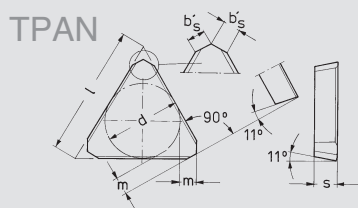
	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	m (mm)	b's (mm)	gatunki													
						CVD			PVD			HW							
						NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S	H15X	H20S			
	12 SPAN 1203EDR	12,70	3,18	0,88	~1,40														
	15 SPAN 1504EDR	15,875	4,76	1,26	~1,40														
	12 SPKN 1203EDR	12,70	3,18	0,88	~1,40														
	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 <sup>1)</sup>	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

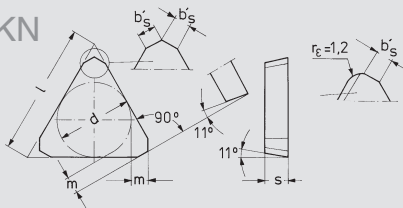
<sup>1)</sup> T = 0,35 x 10°

TPAN  
TPKN  
TPKR

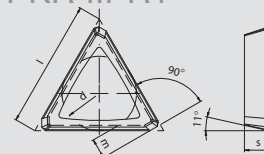
TPAN

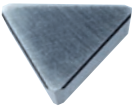
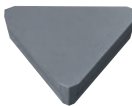
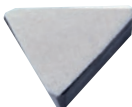



TPKN



TPKR ..PR1

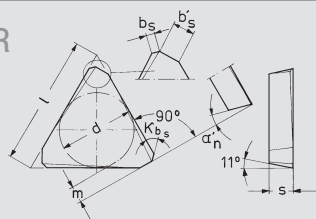


	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	m (mm)	b' <sub>s</sub> (mm)	gatunki												
							CVD			PVD			HW						
							NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S	H15X	H20S		
	<b>16</b> TPAN 1603PPN	16,5	9,525	3,18	2,40	~1,20													
	<b>16</b> TPKN 1603PPN <b>22</b> TPKN 2204PPN	16,5 22,0	9,525 12,70	3,18 4,76	2,40 3,48	~1,20 ~1,50													
	<b>16</b> TPKN 1603PPR TPKN 1603PPL <b>22</b> TPKN 2204PPR TPKN 2204PPL	16,5 16,5 22,0 22,0	9,525 9,525 12,70 12,70	3,18 3,18 4,76 4,76	2,40 2,40 3,48 3,48	~1,00 ~1,00 ~1,50 ~1,50													
	<b>16</b> TPKR 1603PPR-PR1 <b>22</b> TPKR 2204PDR-PR1	16,5 22,0	9,525 12,70	3,18 4,76	2,42 3,465	~1,23 ~1,26													

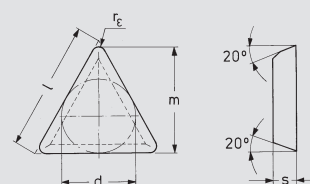
D

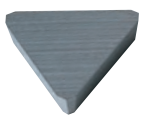

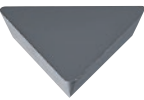
TPKN  
TEGN

TPKN ..R



TEGN



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	m (mm)	b <sub>s</sub> (mm)	b' <sub>s</sub> (mm)	K <sub>p,s</sub> (°)	α' <sub>n</sub> (°)	gatunki											
										CVD			PVD			HW					
										NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S	H15X	H20S	
	16 TPKN 1603PPR-A	16,5	9,525	3,18	2,40	~1,00	~1,20	30	11												○
	22 TPKN 2204PDR TPKN 2204PDTR <sup>1)</sup>	22,0 22,0	12,70 12,70	4,76 4,76	3,48	~0,70 ~0,70	~1,40 ~1,40	45 45	15 15	○				●				●	○	○	○
	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	m (mm)	r <sub>e</sub> (mm)															
	11 TEGN 110304 16 TEGN 110308 16 TEGN 160308	11 11 16,5	6,35 6,35 9,525	3,18	9,128 8,731 13,494	0,4 0,8 0,8												○ ○ ○	○ ○ ○		

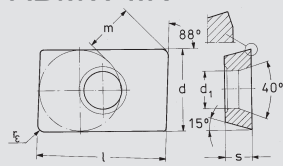
Krawędź ze ścinem

<sup>1)</sup> T = 0,20 x 20°

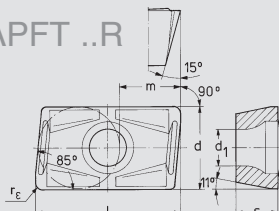
D

ADMT  
ADMW  
APFT  
APKW  
CCMX  
RPHT

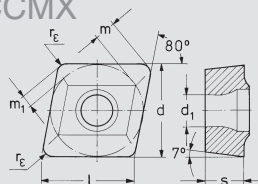
ADMW ..R



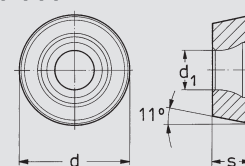
APFT ..R



CCMX



RPHT



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

	15	ADMT 150308TR <sup>1)</sup>	15	9,525	3,18	0,8	4,4	5,683												
	15	ADMW 150308R ADMW 150308TR <sup>2)</sup>	15	9,525	3,18	0,8	4,4	5,683												
	16	APFT 1604PDTR <sup>3)</sup>	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 <sup>4)</sup> APKW 160450R	17	9,525	4,76	3,0	4,4	6,03												

Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>ε</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)	m <sub>1</sub> (mm)													
	06	6,4	6,35	2,38	0,4	2,5	1,543	0,848												
	08	8,1	7,94	3,18	0,8	2,9	1,765	0,970												
	09	9,7	9,525	3,97	0,8	3,4	2,206	1,212												
	12	12,9	17,70	4,76	0,8	3,8	3,088	1,697												

Oznaczenie	d (mm)	s (mm)	d <sub>1</sub> (mm)																	
	08	8,0	3,18	3,4																
	10	10,0	3,97	4,4																
	12	12,0	4,76	4,4																

Krawędź ze ścinem

<sup>1)</sup> T = 0,10 x 30°

<sup>2)</sup> T = 0,15 x 20°

<sup>3)</sup> T = 0,40 x 90°

<sup>4)</sup> T = 0,20 x 20°

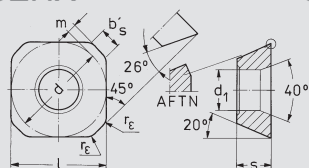
<sup>5)</sup> T = 0,14 x 7°

<sup>6)</sup> T = 0,12 x 7°

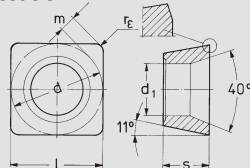


SEHX  
SPMT  
SPMW  
SPMX  
TCMT

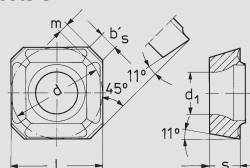
SEHX



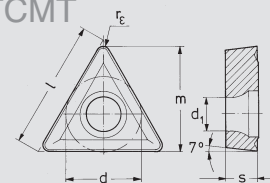
SPMW


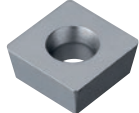





SPMX



TCMT



	Oznaczenie	l=d (mm)	s (mm)	r <sub>E</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	m (mm)	b' <sub>s</sub> (mm)	gatunki								
								CVD			PVD			HW		
								NMP20	NMK20	NMK30	N210	N250	N300	N350	SM25T	H10S
	12 SEHX 1204AFTN <sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>	12,70 12,70	4,76 4,76	0,8 0,8	5,5 5,5	2,301 2,301	– –	○							● ●	●
	06 09 SPMX 0602AP 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 <sub>E</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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	○							●	○

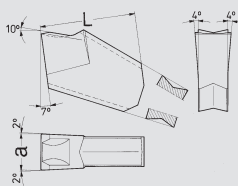
Krawędź ze ścinem

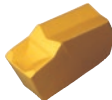
<sup>1)</sup> T = 0,15 x 20°

# FREZOWANIE – płytki do frezów tarczowych

LFMX

LFMX ..N

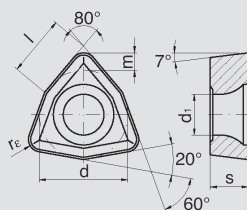



	Oznaczenie	a (mm)	L (mm)	gatunki			
				PVD	HW		
				N435	SM25T	H15X	H20S
	3 LFMX 3N	3,1	11,0	●	○	○	○
	4 LFMX 4N	4,1	11,0	○	○	○	○
	5 LFMX 5N	5,1	11,0	○	○	○	○

D

WCMX


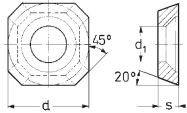
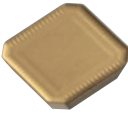

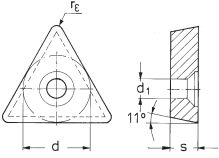
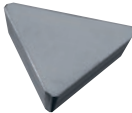
WCMX



	Oznaczenie	l (mm)	d (mm)	s (mm)	r <sub>e</sub> (mm)	d <sub>r</sub> (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 <sub>e</sub> (mm)	d <sub>1</sub> (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

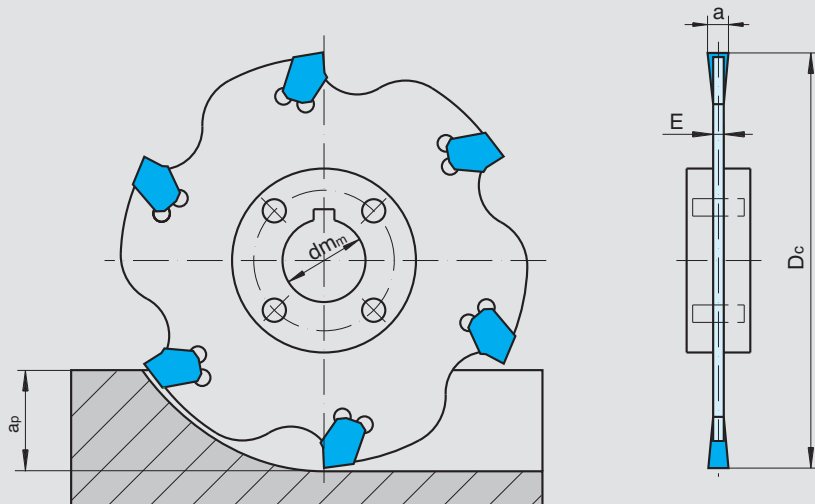
str.            rozdział:

E 76        Frezy tarczowe NFTs..



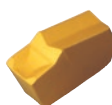
# FREZOWANIE – frezy tarczowe NFTs..

NFTs..



Frez tarczowy	$D_c$ (mm)	$d_{m_m}$ (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

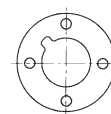
LFMX



Części zamienne



Klucz płytki



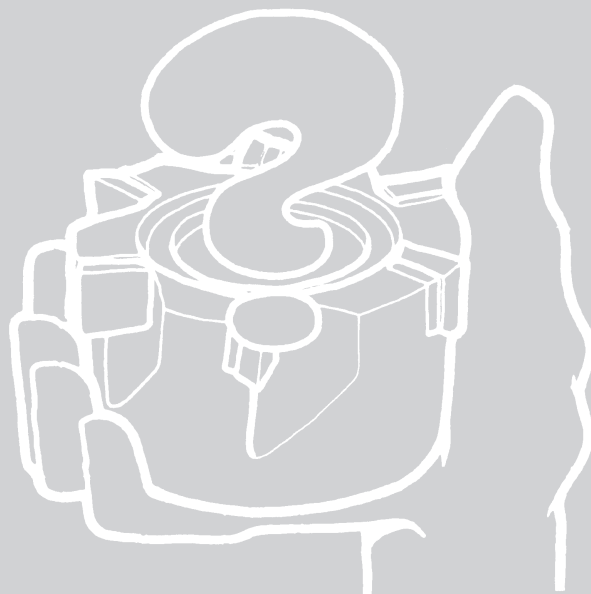
Zabierak

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.

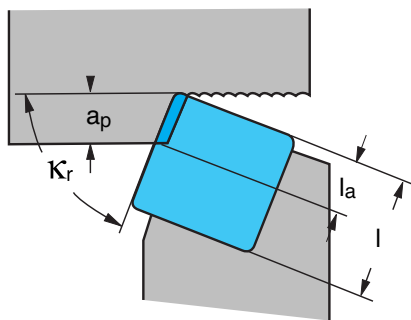
Znajomość materiału obrabianego i jego własności, ma duże znaczenie w doborze optymalnych parametrów skrawania i gatunku węglika spiekanego. Przy występującej olbrzymiej ilości materiałów obrabianych podanie dokładnych parametrów skrawania dla każdego z nich jest niemożliwe. W związku z tym wszelkiego 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 węglika spiekanego
- ❑ wybrać w zależności od operacji typowymiar płytki kierując się przy wyborze poniższymi zasadami:
  - określić maks. głębokość skrawania ( $a_p$ )
  - określić kąt przystawienia narzędzia ( $\kappa_r$ )



$l_a$  = efektywna długość krawędzi skrawającej



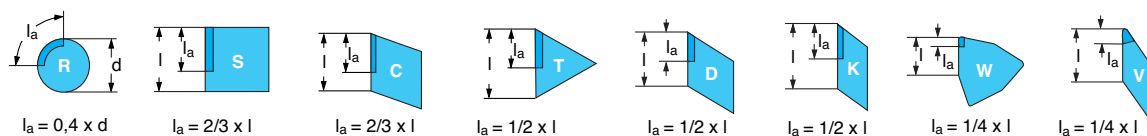
# Zastosowanie narzędzi do toczenia

## Zasady doboru parametrów skrawania

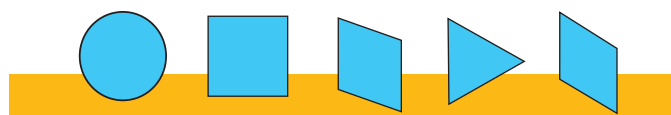
Kąt przystawienia $K_r$ (°)	Głębokość skrawania $a_p$ (mm)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
	Efektywna długość krawędzi skrawającej $l_a$ (mm)										
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
105	1,5	2,1	3,1	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,3	11	16
120	1,2	2,3	3,5	4,7	5,8	7	8,2	9,3	11	12	18
135	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,5	10	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 przejść

☐ 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



wzrost odporności płytki

zmniejszenie wibracji

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

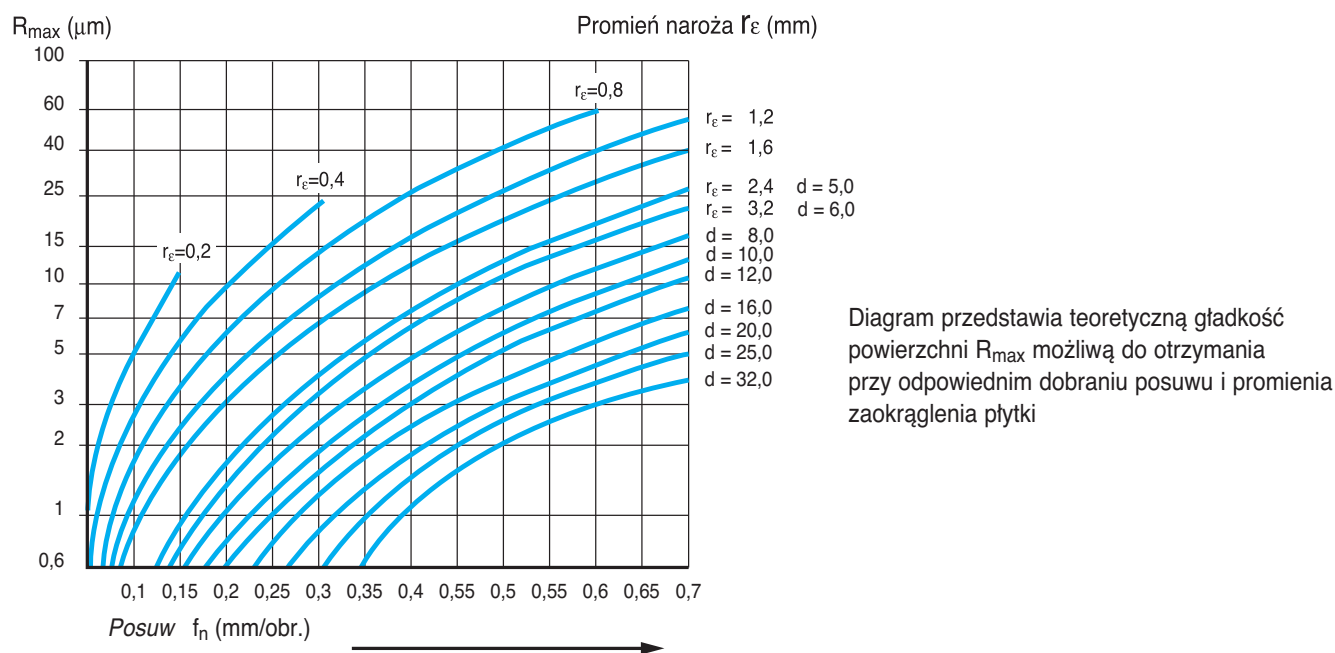
Promień naroża $r_\xi$ (mm)	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4
Max. zalecany posuw $f_n$ (mm/obr.)	0,2–0,27	0,4–0,5	0,5–0,8	0,7–1,0	1,0–1,6

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,

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

- ❑ 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 <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup> )
$f_n$	Posuw na obrót (mm/obr)
$K_r$	Kąt przystawienia (stopnie)
$R_{\max}$	Max wysokość profilu nierówności (dla obliczeń gładkości pow.) (μm)
$r_\epsilon$	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)											
<b>P</b>	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> – ulepszona / <i>hardened</i>	2100 2775	180 300	350-170 220-110	300-150 185-100	180-90 135-90					
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						
<b>M</b>	Stal nierdzewna										
	– ferrytyczno-martenzytyczna	2300	200			150-90	110-80				
	– utwardzana wydzieleniowo	3500	330				60-40				
– austenityczna	2450	180			120-80	100-80					
<b>K</b>	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	
<b>N</b>	Miedź	600	60								
	Mosiądz	700	100								
	Brąz	1750	90								
	Stopy aluminium										
– nie obrabione cieplnie	700	60									
– obrabione cieplnie	950	100									
<b>S</b>	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

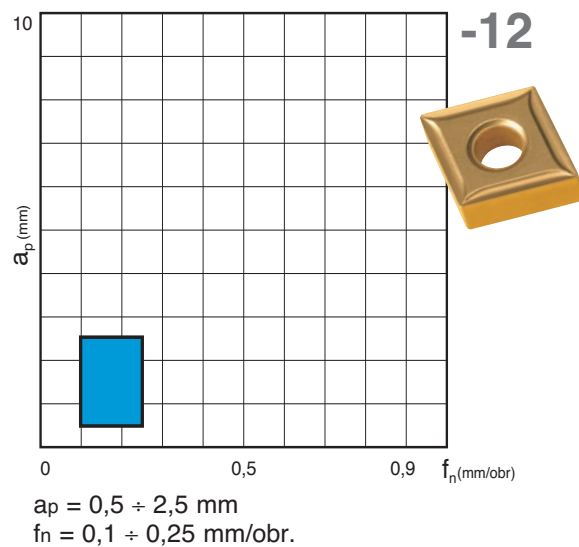
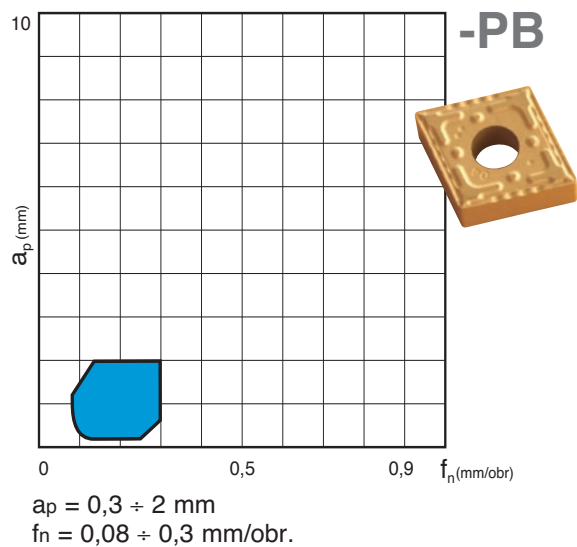
KX20	N325	N335	N435	S10S	S20S	SM25T	S30S	H10S	H20S	2003	N
Posuw (mm/obr)											
0,04-0,2	0,15-0,8	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,6	0,15-1,2	0,1-0,4	0,2-2,0	0,3	0,8	0,04-0,2	0,1-0,4
Prędkość skrawania (m/min)											
	380-200 370-180 250-150	280-200 250-120 200-90	230-110 200-90 180-70	380-200 310-150 250-120	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/mm<sup>2</sup>

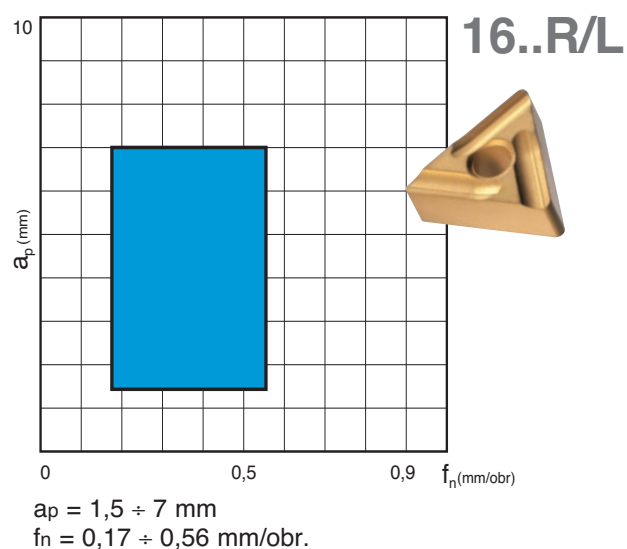
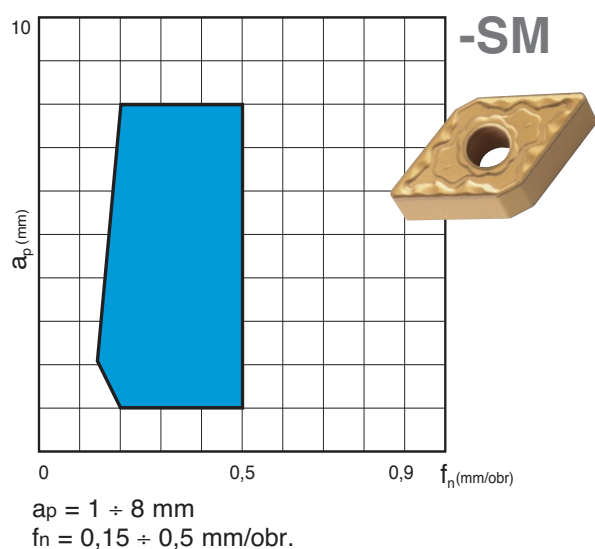
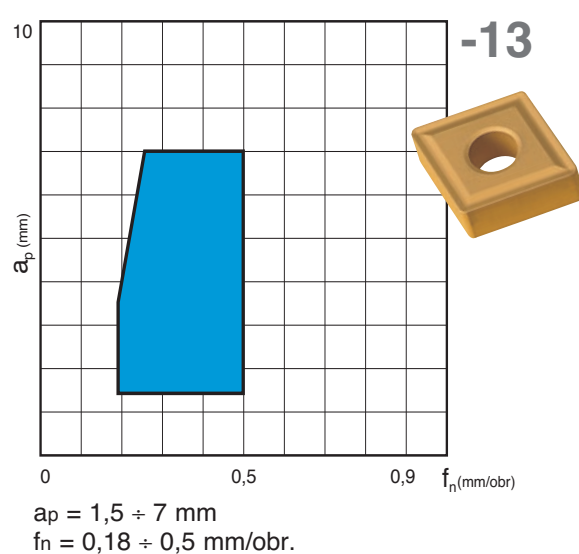
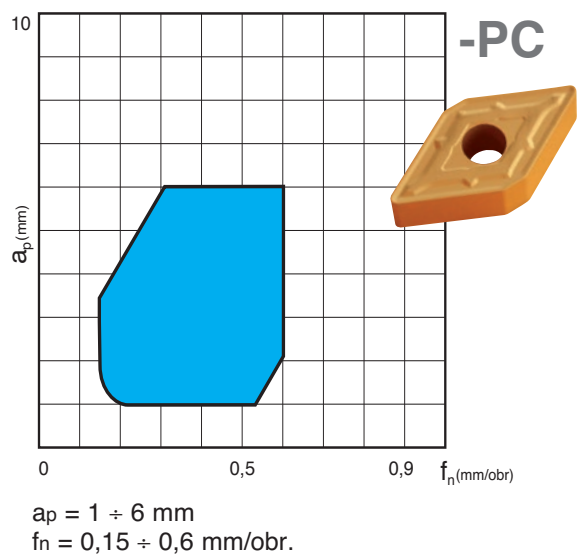
# Zastosowanie narzędzi do toczenia

## Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych

### Stal zwykła – obróbka wykańczająca



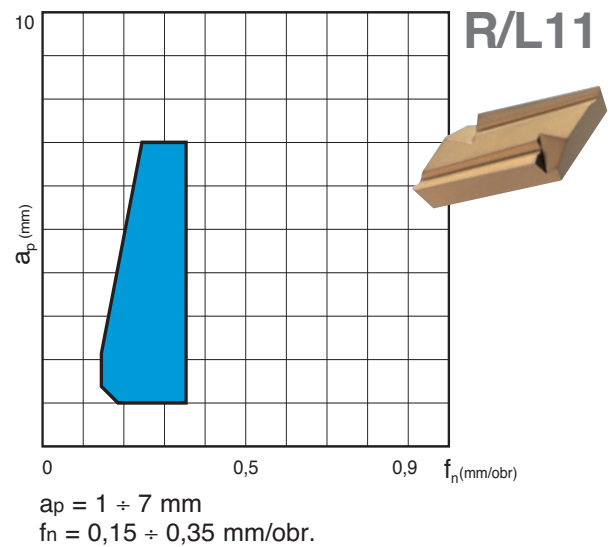
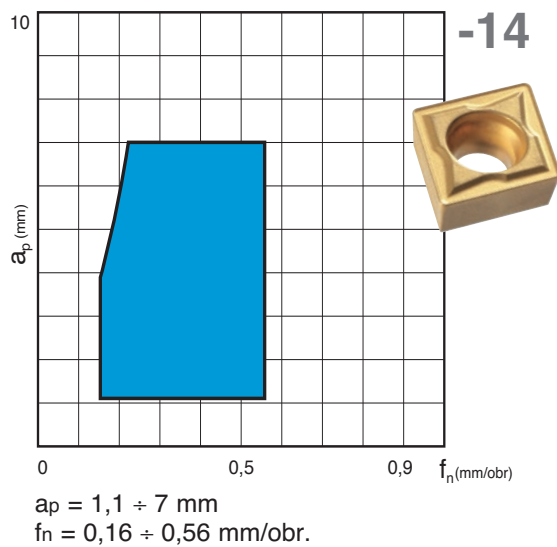
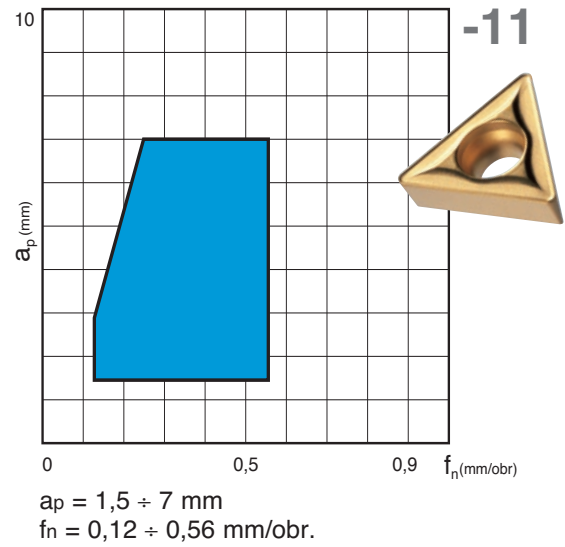
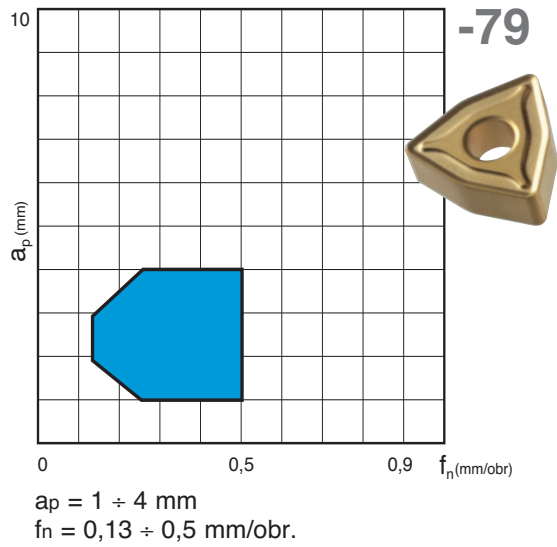
### Stal zwykła – obróbka średniokładna



F

# Zastosowanie narzędzi do toczenia

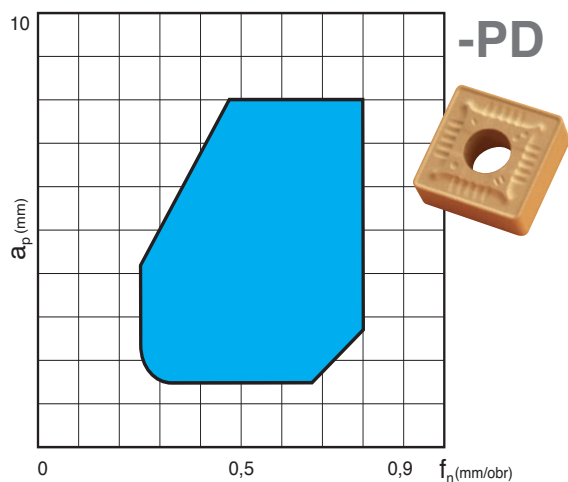
## Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych



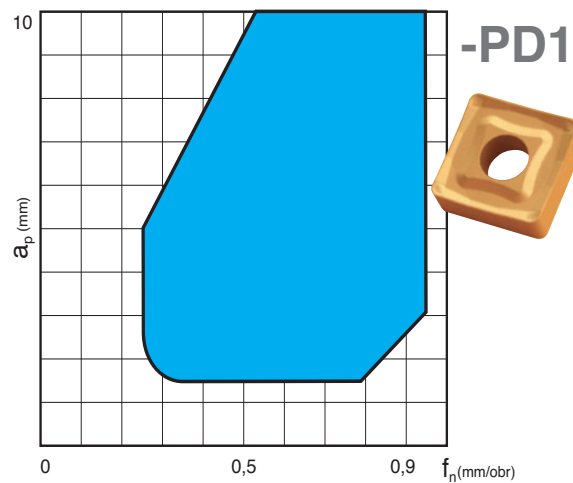
# Zastosowanie narzędzi do toczenia

## Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wielostrzowych

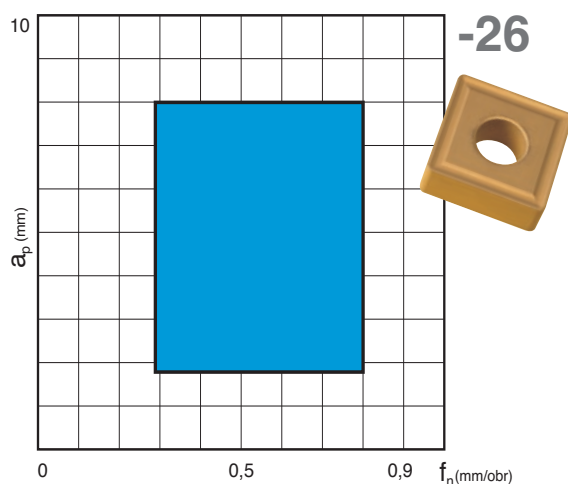
Stal zwykła – obróbka zgrubna i ciężka



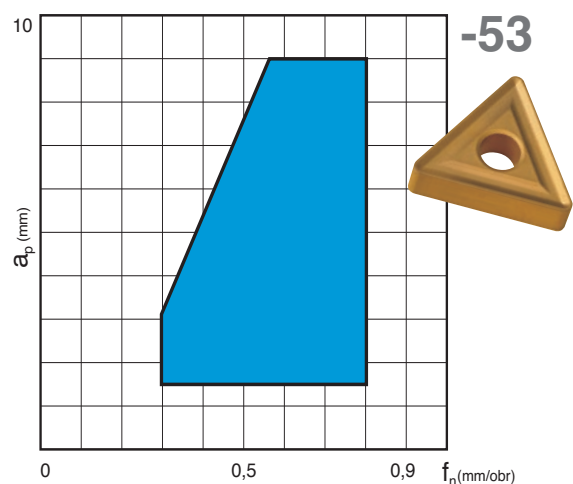
$a_p = 1,5 \div 8 \text{ mm}$   
 $f_n = 0,25 \div 0,8 \text{ mm/obr.}$



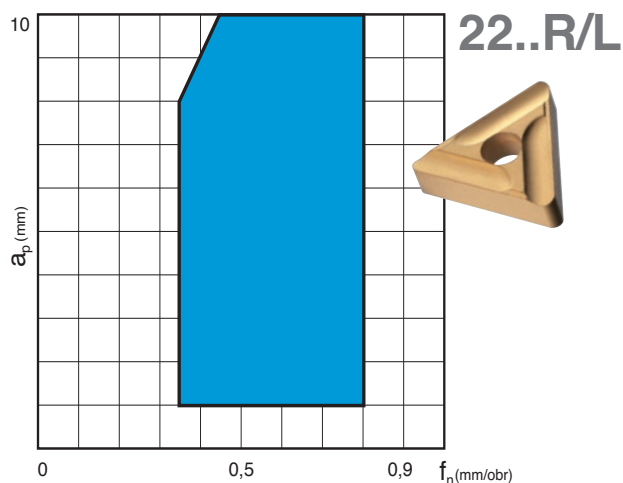
$a_p = 1,5 \div 10 \text{ mm}$   
 $f_n = 0,25 \div 0,95 \text{ mm/obr.}$



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



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



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

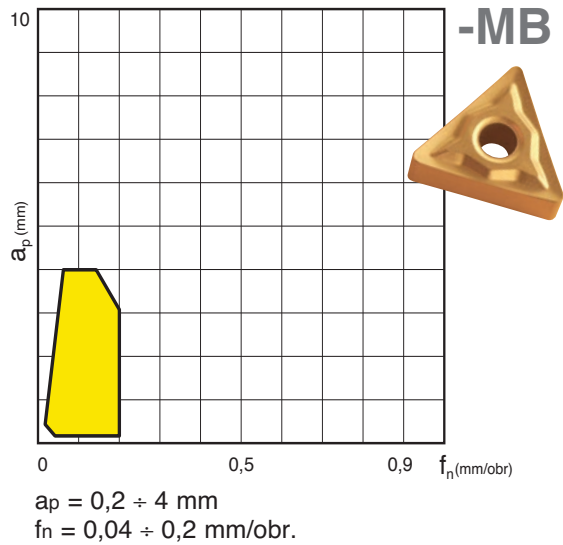
F



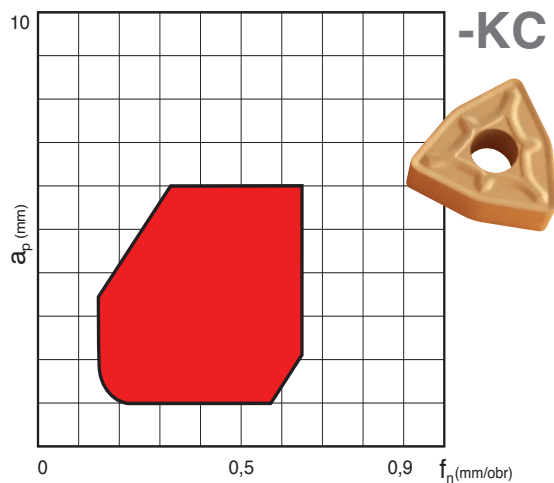
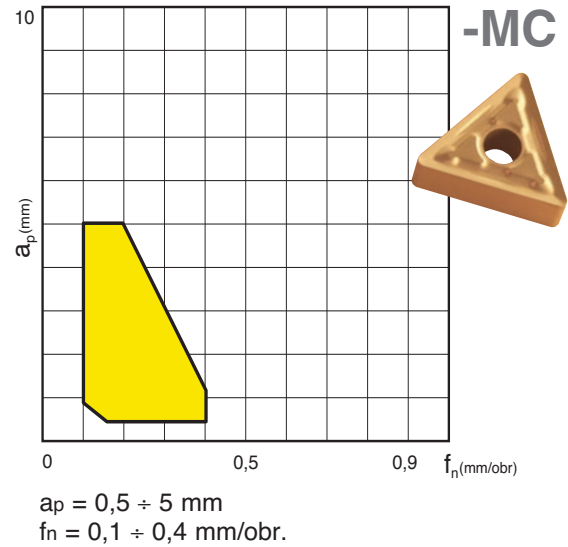
# Zastosowanie narzędzi do toczenia

## Zakresy łamania wióra łamaczy płytek wieloostrzowych

### Stal nierdzewna – obróbka wykańczająca



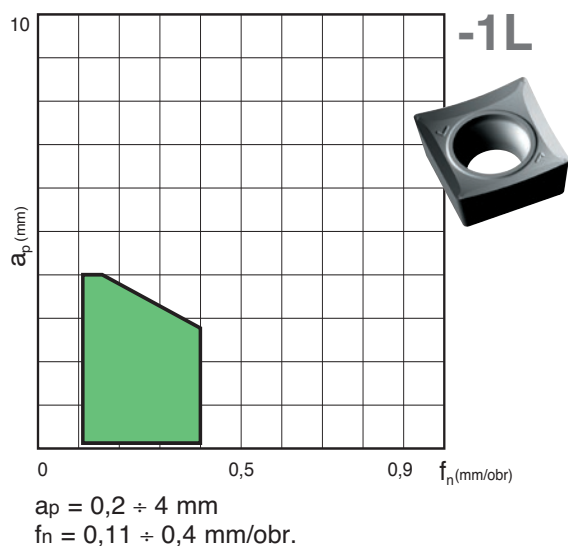
### Stal nierdzewna – obróbka średniokładna



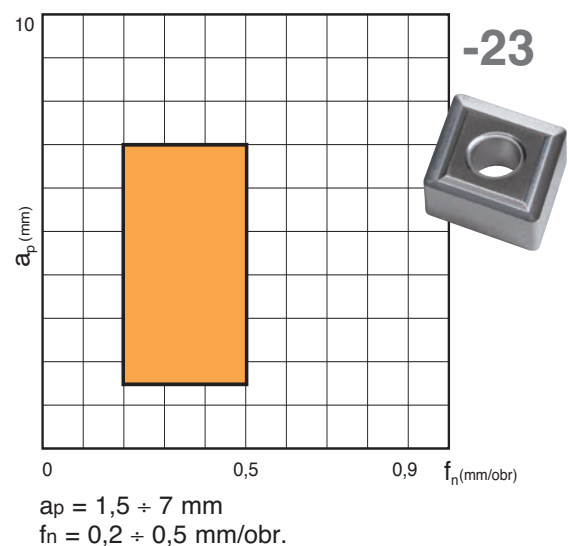
### Żeliwo – obróbka średniokładna i zgrubna

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

### 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:

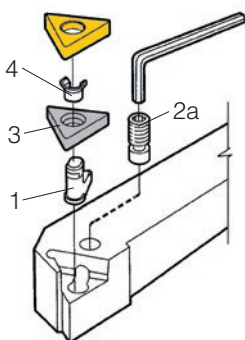
- płytki mocowane za pomocą klina (zastosowanie głównie do obróbki wykańczającej przy operacjach toczenia zewnętrznego i wytaczania),
- płytki mocowane za pomocą dźwigni (najlepszy wybór do obróbki zgrubnej przy toczeniu zewnętrznym i wytaczaniu oraz do obróbki wykańczającej).

**P**



**F**

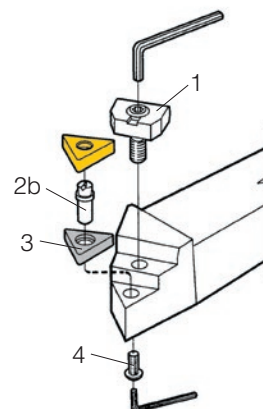
- 1 Dźwignia kątowa
- 2a Śruba
- 3 Płytki podporowa
- 4 Tuleja sprężysta



**P**



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



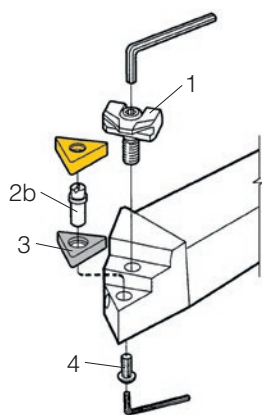
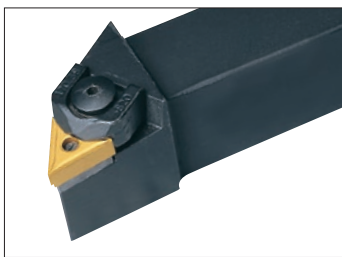
**M**

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:

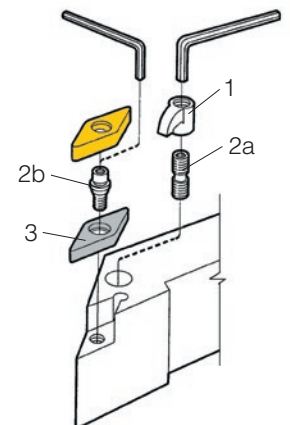
- płytki mocowane za pomocą klina z górnym dociskiem (do obróbki zgrubnej i wykańczającej przy toczeniu zewnętrznym),
- płytki mocowane za pomocą górnego elementu dociskowego (przeznaczona dla płytki VNMG do obróbki kształtowej).

**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

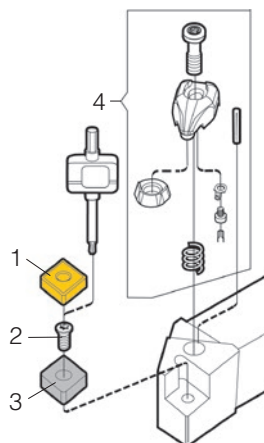
RC

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

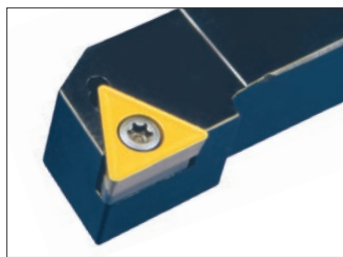


**S**

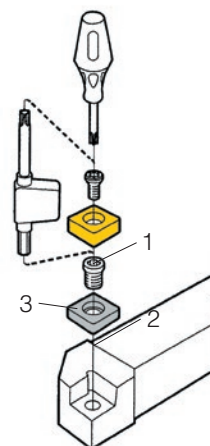
System mocowania **S** przeznaczony jest dla płytek z otworem stożkowo-łukowym. Bardzo duża dokładność mocowania płytki w gnieździe oprawki pozwala na stosowanie noży do obróbki wykańczającej zarówno przy toczeniu, jak i przy wytaczaniu otworów.

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



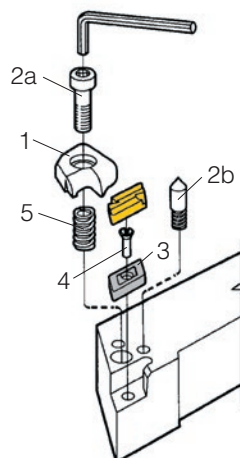
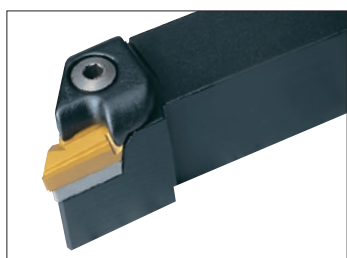
**C**

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 zgrubej.

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 Płytki 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.



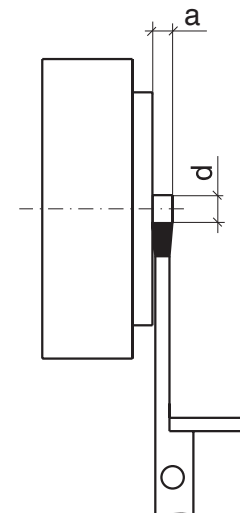
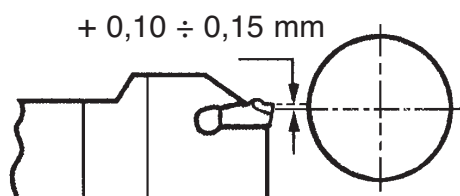
## Uwagi praktyczne:

- 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  $a \geq d$ .

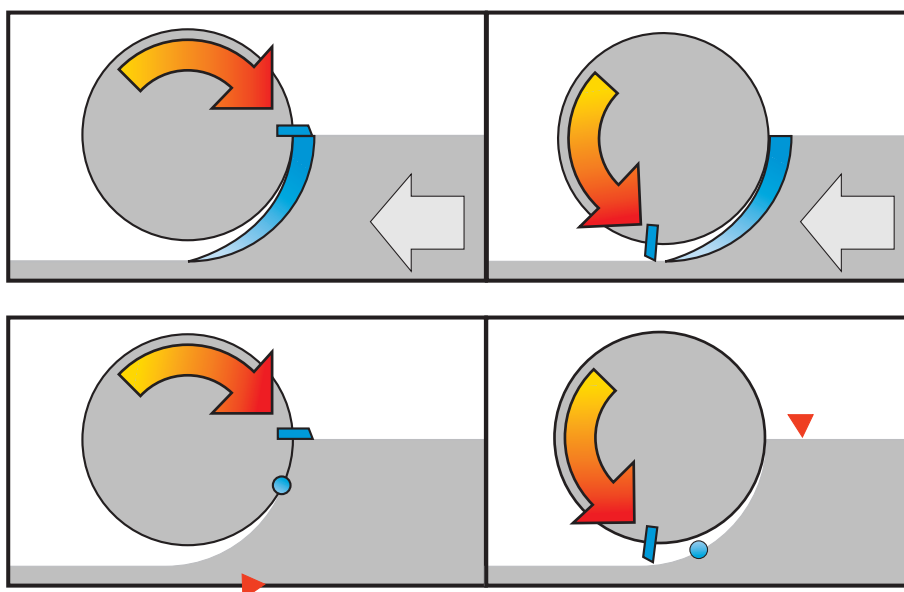
### Frezowanie współbieżne i przeciwbieżne

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 tarcim 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

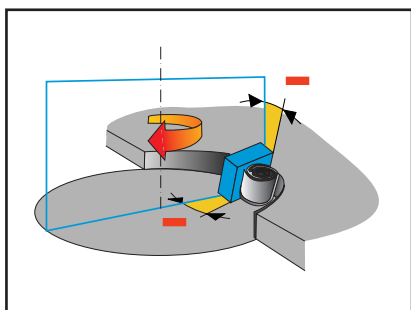
Na prawidłowy przebieg procesu frezowania ma wpływ m.in. odpowiedni dobór głowicy frezowej. Poniżej podajemy kilka informacji, które powinny Państwu ułatwić podjęcie decyzji:

Wyróżniamy dwa podstawowe typy głowic:

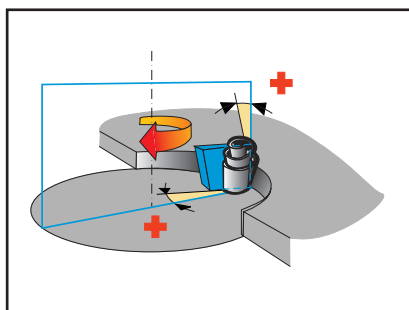
- głowice drobnoostrzowe –  
**stosowane są do obróbki żeliwa i średnodokładnej obróbki stali,**
- głowice zwykłe –  
**stosowane są do obróbki zgrubnej i dokładnej stali oraz w przypadkach, gdy tendencje do powstawania drgań zagrażają pozytywnemu wynikowi obróbki.**

Głowice charakteryzują się następującymi rodzajami geometrii:

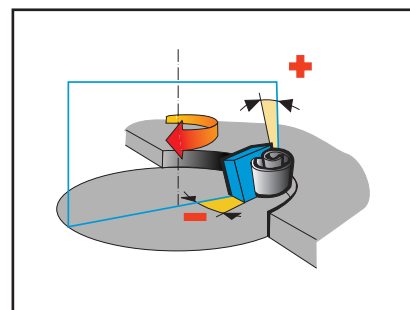
- głowica podwójnie negatywna (kąty natarcia  $\gamma_f$  promieniowy i  $\gamma_p$  osiowy są ujemne - patrz rys. 3) – przeznaczona jest dla płytek z zerowym kątem przyłożenia. **Zaleca się stosowanie do obróbki twardych materiałów.**
- głowica podwójnie pozytywna (kąty  $\gamma_f$  i  $\gamma_p$  dodatnie - 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  $\gamma_p$  dodatni, kąty  $\gamma_f$  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  $\kappa_r$  :

- 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 ( $\kappa_r$  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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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	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)						
<b>P</b>	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	
<b>M</b>	Stal nierdzewna							
	– ferrytyczno-martenzytyczna	200				160-120	190-140	
	– utwardzana wydzieleniowo	330				80-60	100-80	
– austenityczna	200				140-120	170-140	140-120	
<b>K</b>	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			
<b>N</b>	Miedź i stopy	60			220-120			
	Stopy aluminium	110			1800-400			
<b>S</b>	Stopy żaroodporne, stopy tytanu	250						
<b>H</b>	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


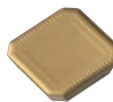

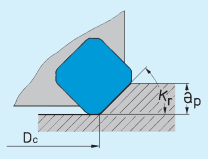
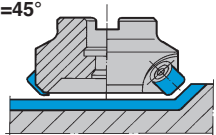
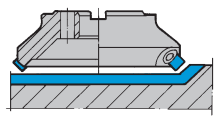
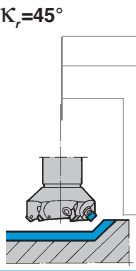
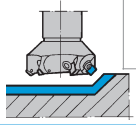
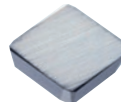
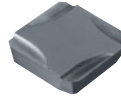


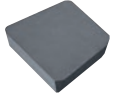
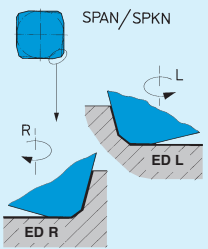
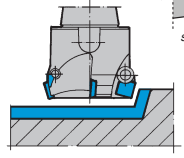

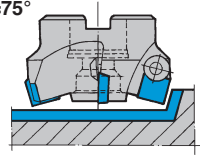
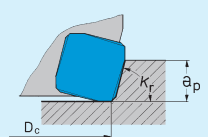
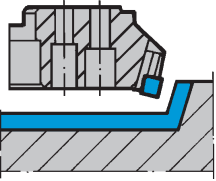
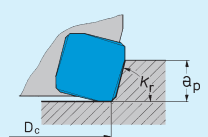
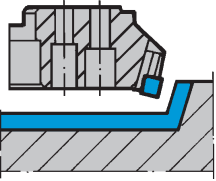
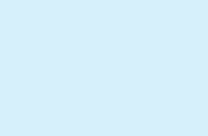

# Zastosowanie narzędzi do frezowania

## 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


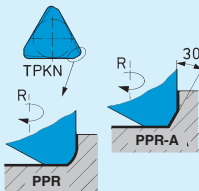
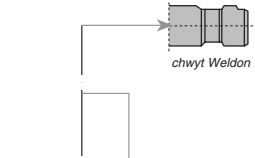

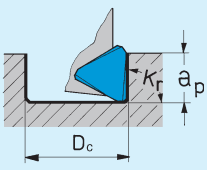
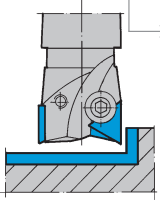
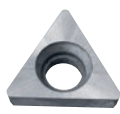
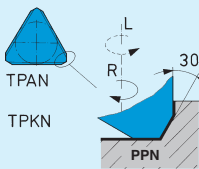
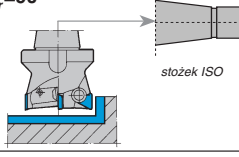
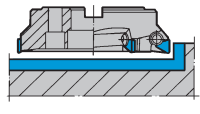
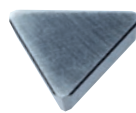
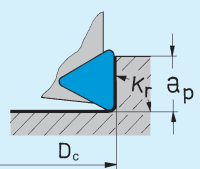
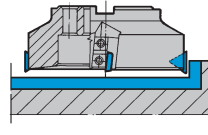

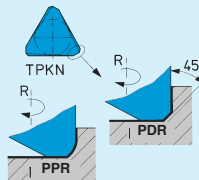
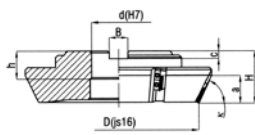
F

# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	$a_p$ max.	$D_c$ ( $\varnothing$ )	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia					
 <p><b>SEAN / SEKN 1203..</b></p>  <p><b>SEKR</b></p>  <p><b>220.13-621-12<sup>1)</sup> -624-15<sup>2)</sup></b></p>	12.70		6.0	40	$K_r=45^\circ$ 	220.130 -40-1	3	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$				
				63		220.130 -50-1	4					
				63		220.130 -63-1	5					
				15.875	9.0	250	63		$K_r=45^\circ$ 	220.130 -063 <sup>3)</sup>	5	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$
							80			220.130 -080-15 <sup>2)</sup>	5	
							200			220.130 -100-15 <sup>2)</sup>	6	
	12.70	6.0		40	$K_r=45^\circ$ 	215.130 -3240.3 <sup>3)</sup>	3	$\gamma_p = +20^\circ$ $\gamma_f = -9^\circ$				
				63		215.130 -3250.3 <sup>3)</sup>	4					
				40		215.130 -4040.2 <sup>2)</sup>	3					
				63		215.130 -4050.2 <sup>2)</sup>	4					
				63		215.130 -5063.2 <sup>2)</sup>	5					
				80		215.130 -3040.5 <sup>1)</sup>	3					
 <p><b>SPAN / SPKN</b></p>  <p><b>SPKR</b></p>  <p><b>SPKR.. -PR1</b></p>  <p><b>SPGN / SPUN</b></p>  <p><b>LPKN</b></p>	12.70		9.0	50	$K_r=75^\circ$ 	215.27 -3050.5	3	$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$				
				80		215.27 -4063.5	4					
				80		215.27 -4080.5	5					
	12.70	9.0		9.0	50	$K_r=75^\circ$ 	220.27 -050	3	$\gamma_p = +4^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$			
							80	220.27 -063		4		
							80	220.27 -080		5		
	12.70	9.0		9.0	80	$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.1-080-10	6	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$			
							-100-10	8				
							-125-10	10				
							-160-10	12				
							-200-10	16				
							-250-10	20				
15.785		12.0		12.0	500	$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.1-125-20	8				
							-160-20	10				
							-200-20	12				
							-250-20	16				
							-315-20	20				
							-400-20	26				
12.70	9.0		9.0	125	$K_r=75^\circ$ 	R/L 257.20-125	12	$\gamma_p = +7^\circ$ $\gamma_f = 0^\circ$				
						-160	14					
						-200	18					
						-250	24					
						-315	30					
						-400	38					
				500				50				


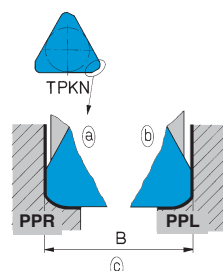
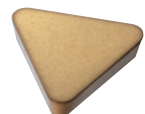
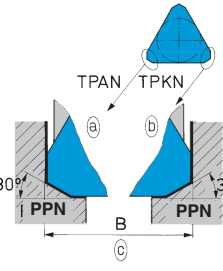
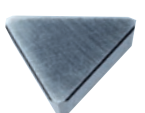
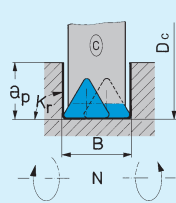
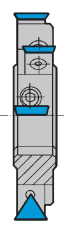
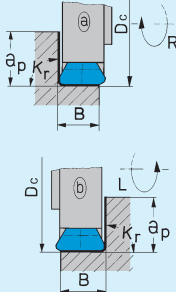
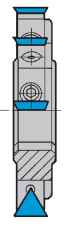
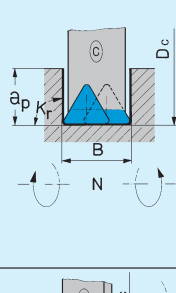
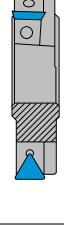
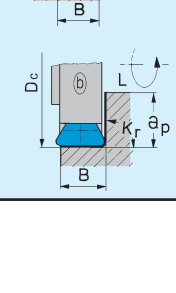

F

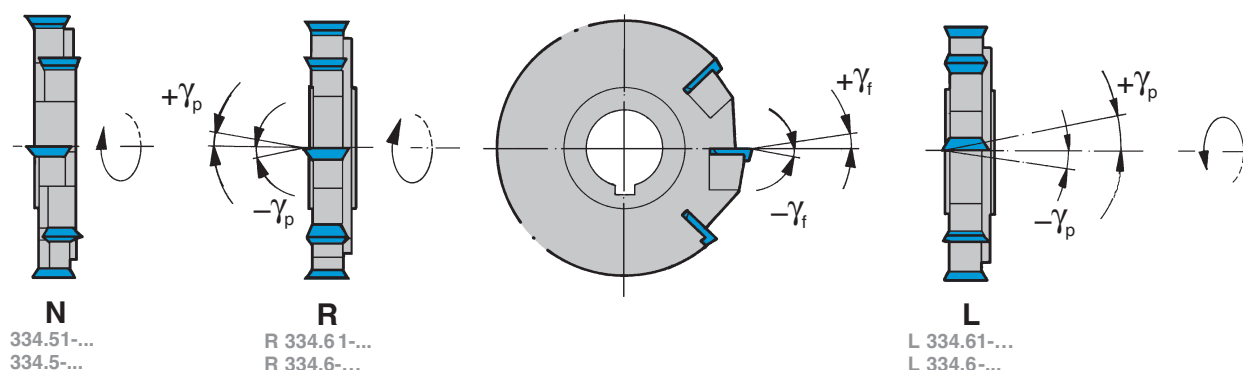
# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	$a_p$ max.	$D_c$ (2)	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia		
 <b>TPKN</b>	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			
 <b>TPGN / TPUN</b>	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			
 <b>TPAN / TPUN</b>	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		$K_r=90^\circ$ 		3	$\gamma_p = 0^\circ$
	22.0		20.0	63				4	
	22.0		20.0	63				5	
 <b>TPAN / TPKN</b>	22.0		20.0	125	$K_r=90^\circ$ 	8	$\gamma_p = +5^\circ$		
	22.0		20.0	315		10			
	22.0		20.0	315		12			
	22.0		20.0	315		16			
 <b>TPKR.. -PR1</b>	22.0		20.0	125	 d(H7) B D(±16)	8	K		
	22.0		20.0	125		8			
	22.0		20.0	125		8			
	22.0		20.0	125		8			
	22.0		20.0	125		8			

F




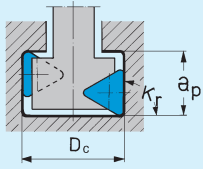
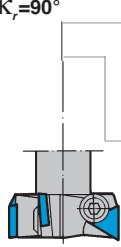
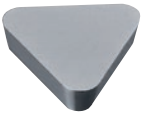
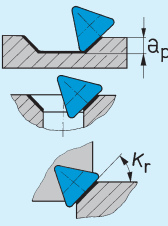
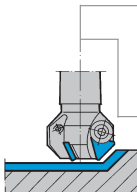




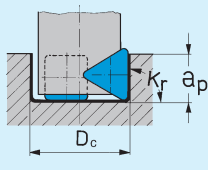
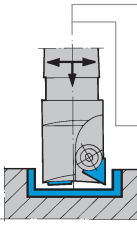
# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

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

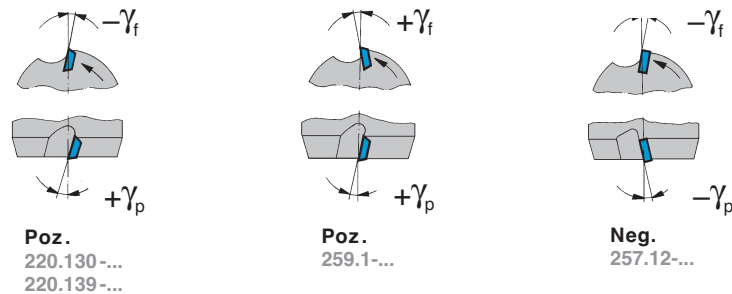





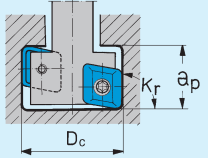
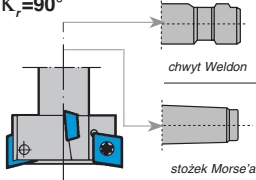
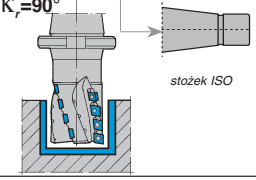
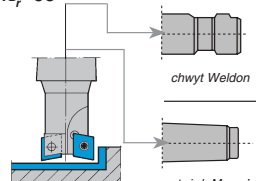
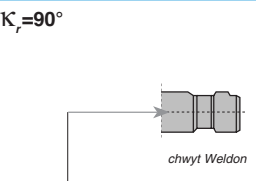
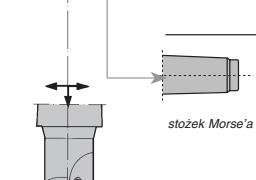
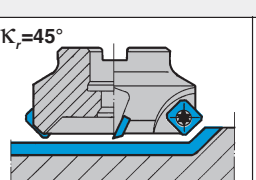
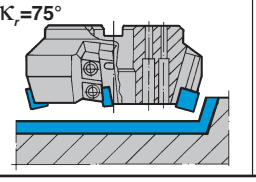

# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

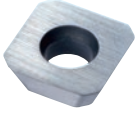
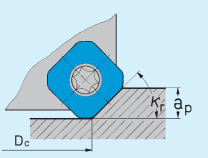
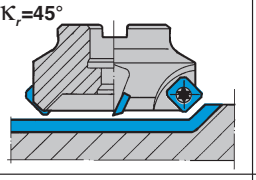


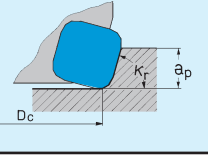
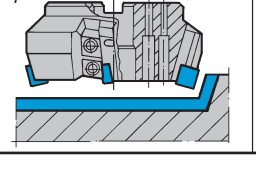
Płytki		Długość boku płytki	Zastosowanie	$a_p$ max.	$D_c$ ( $\varnothing$ )	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia		
<b>TPGN</b>  <b>TPUN</b>  <b>TPMR</b> 		11.0		14	32	$K_r=90^\circ$  chwyt cylindryczny stożek Morse'a	2	$\gamma_p = +3^\circ$		
		16.5		17.6	60		215.13 -1618 -2522 -3228 -3236		4	
		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					
 <b>TPGN / TPUN</b>		16.5		9.0	$K_r=45^\circ$  chwyt cylindryczny stożek Morse'a	1 3	$\gamma_p = 0^\circ$ $\gamma_f = -6^\circ$ $\div 0^\circ$			
<b>TPGN</b>  <b>TPUN</b>  <b>SPGN</b>  <b>SPUN</b> 		9.525		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:


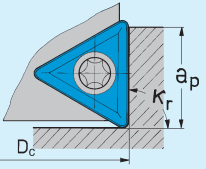
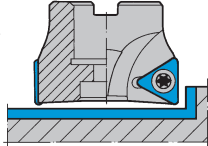

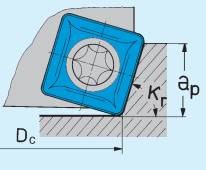
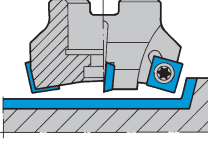

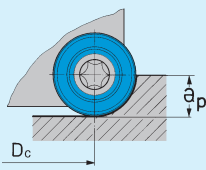
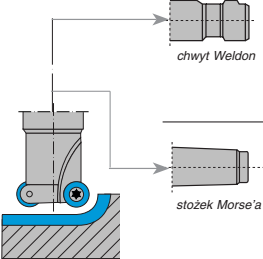

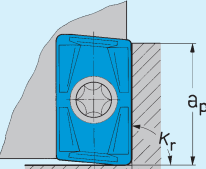
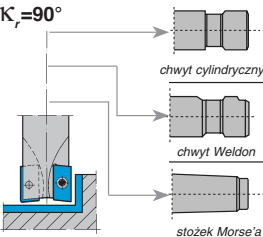
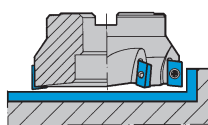

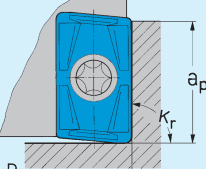
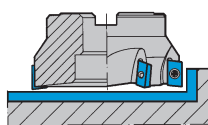
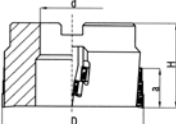


# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	$a_p$ max.	$D_c$ ( $\varnothing$ )	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia															
 <b>CCMX</b>	6.4		11	25	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>395.199</b> -1614.3 -1618.3 -2522.3 -3228.3	$\gamma_p = +2^\circ$ $\gamma_f = -4^\circ$															
	8.1		14	$\downarrow$				$K_r=90^\circ$  stożek ISO	<b>215.599</b> - -40032032.5 -40040048.5 -50040048.5 -40050060.5 -50050072.5 -50063078.5 -50080097.5	12 16 16 20 16 16												
	9.7		18								$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>217.199</b> -1212.3 -1616.3 -2020.3 -2525.3 -3232.3	1 2 3								
	12.9		22												$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>217.199</b> -2016.2 -3020.2 -3025.2 -3032.2	2 3				
	6.4		5.0																$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>216.199</b> -1212.3 -1616.3 -1618.3 -2020.3 -2022.3 -2525.3 -2528.3 -3232.3 -3236.3 -3240.3	1+1
	8.1		7.0																			
	9.7	8.0	$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>216.199</b> -2012.2 -2016.2 -2018.2 -2020.2 -3022.2 -3025.2 -3028.2 -3032.2 -4036.2 -4040.2	1+1																
	9.7	8.0					$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>216.199</b> -2012.2 -2016.2 -2018.2 -2020.2 -3022.2 -3025.2 -3028.2 -3032.2 -4036.2 -4040.2	1+1												
	12.9	11.0	$\downarrow$	$K_r=90^\circ$  chwyt Weldon stożek Morse'a	<b>216.199</b> -2012.2 -2016.2 -2018.2 -2020.2 -3022.2 -3025.2 -3028.2 -3032.2 -4036.2 -4040.2	1+1																

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

# Zastosowanie płytek do frezowania w narzędziach innych producentów

Płytki	Długość boku płytki	Zastosowanie	$a_p$ max.	$D_c$ ( $\varnothing$ )	Oznaczenie	Ilość ostrzy	Geometria narzędzia							
 <b>TCMT</b>	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						
 <b>SCMT</b>	12.70		9.0	50	$K_r=75^\circ$ 	220.279 -050	4							
				80		-063 -080		5						
 <b>RPHT</b>	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													
 <b>APFT</b>	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				
	17.0		16.0	40		40	16.0		$K_r=90^\circ$ 	217.699 -3025.2	2			
										40		3032.2	3	
										40		4040.2	4	
										25		217.699 -3025.2	2	
	 <b>APFT..-PM1</b>		17.0			16.0	40		$K_r=90^\circ$ 	220.699 -040	4	$\gamma_p = +6^\circ$ $\div +9^\circ$ $\gamma_f = -12^\circ$ $\div -6^\circ$		
										40			-050	5
										40			-063	6
										40			-080	7
17.0		16.0	100		100	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	7													
-200-50-22-16	8													
-200-50-22-16	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.

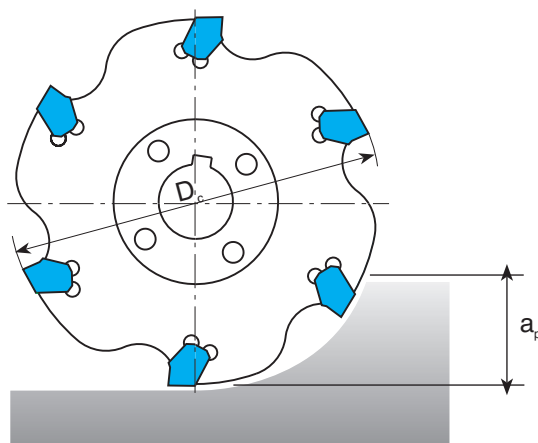


Tabela 1

$a_p / D_c$	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

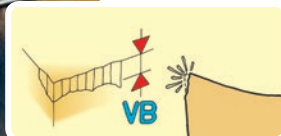
Polaska	Szwecja	Wielka Brytania	Niemcy	Czechy	ISO	Nazwa materiału
PN-	SS	BS	DIN	CSN		
<b>Stale węglowe</b>						
Stal S35	1311	4360 40C	RS137-2	1.0038	E235	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal 20	1450	050A20	C22	1.0402	C20	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego
Stal 2 C22	1450	050A20	C22	1.0402	C20	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C22	1912	050A20	C22	1.0402	C20	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
Stal A10X	1912	230M07	98Mn28	1.0715	11SMn28	Stal niestopowa automatowa
Stal MS15	1550	060A35	C35	1.0501	Fe490	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal MS16	1650	080M46	C45	1.0503	Fe590	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal A35	1957	212M36	35S20	1.0726	35S20	Stal niestopowa automatowa
Stal 45G2	2120	-	36MnS	-	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 35	1572	060A35	G135	1.1167	C35	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 2 C 35	1572	060A35	C35E	1.1183	C35E4	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C 35	1572	060A35	C35	1.1183	C35	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
Stal 45	1672	080M46	Cr45	1.1191	C45	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 55	1655	070M55	C55	1.0535	C55	Stal niestopowa do ulepszenia cieplnego
Stal MS17	1655	070M55	C55	1.0535	C55	Stal konstrukcyjna niestopowa ogólnego przeznaczenia
Stal 2 C 55	1655	070M55	C55	1.0535	C55	Stal niestopowa specjalna do ulepszenia cieplnego
Stal 1 C 55	1655	070M55	C55	1.0535	C55	Stal niestopowa jakościowa do ulepszenia cieplnego
<b>Stal niskostopowa</b>						
Stal R35	1412	4360 43C	St44-2	1.0144	11353	Stal określonego zastosowania - na rury
Stal 18G2A	2101	450EM	P500NH	4.22713	-	Stal stopowa o podwyższonej wytrzymałości
Stal 16G2	2132	4360 50B	St52-3	1.0570	E355	Stal niskowęglowa wyższej jakości określonego zastosowania
Stal LH15	2258	534A99	100Cr6	1.3505	1	Stal na tożyska toczne
Stal 20M	2912	1501-240	15M03	1.5415	F26	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 16M	2912	1503-245-420	16M05	-	21NiCrMo2-2	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	14CrMo4-5	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 10H2M	2218	1501-622	10CrMo9-10	1.7380	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	Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
Stal 16HG	2127	-	16MnCr5	1.7129	14220	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	36CrNiMo6	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 30H	-	530A32	34Cr4	-	34Cr4	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego
Stal 40H	2244	530A40	41Cr4	1.7223	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 25HM	2225	1717CDS110	25CrMo4	1.7218	F31	Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze
Stal 35HM	2234	708A37	34CrMo4	1.7220	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 40HM	2244	708M40	42CrMo4	1.7223	-	Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszenia cieplnego i hartowania powierzchniowego
Stal 50HF	2230	735A50	51CrV4	1.8159	-	Stal stopowa sprężynowa (resorowa)
Stal 38HMJ	2940	905M39	41CrAlMo7	1.8509	100Cr2	Stal konstrukcyjna stopowa do azotowania
Stal NC4	-	BL3	100Cr6	-	105WCr1	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal NWC	2140	-	105WCr6	1.2419	55NiCrMoV2	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WNVL	-	BH224/5	56NiCrMoV7	-	19663	Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco
<b>Stal wysokostopowa</b>						
Stal NC11	-	BD3	X210Cr12	-	210Cr12	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WCLV	2242	BH13	X40CrMoV51	1.2344	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	45WCrV2	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal WVV	-	BH21	X30WCrV93	-	30WCrV9	Stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco
Stal NC11LV	2310	BD2	X165CrMoV12	1.2601	160CrMoV12	Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno
Stal H9S2	-	4959BA2	X45CrSi93	-	401S45	Stal zaworowa
Stal SWZM5	2715	BM2	S6-5-2	1.3343	HS 6-5-2	Stal szybkotnąca
Stal SW7M	2722	BM2	S6-5-2	1.3343	HS 6-5-2	Stal szybkotnąca
Stal SK5M	2723	BM35	S6-5-2-5	1.3243	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
<b>Stalowa</b>							
L45G	-	-	-	-	-	-	Stalowo niskostopowe odporne na ścieranie
L35GSM	-	-	-	-	-	-	Stalowo niskostopowe odporne na ścieranie
L120G13	-	-	-	-	-	-	Stalowo wysokostopowe odporne na ścieranie
L150HSM	2183	BW10	-	1.3401	-	-	Stalowo wysokostopowe odporne na ścieranie
L20G	-	A1	G20Mn5	-	-	C26-52	Stalowo niskostopowe konstrukcyjne
L30GS	-	A5	G30Mn5	-	13240	-	Stalowo niskostopowe konstrukcyjne
L40H	-	-	-	-	-	-	Stalowo niskostopowe konstrukcyjne
L35GN	-	-	-	-	-	-	Stalowo niskostopowe konstrukcyjne
<b>Stale nierdzewne o strukturze ferrytyczno-martensytycznej</b>							
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
<b>Stal nierdzewne o strukturze austenitycznej</b>							
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
<b>Zelazo ciągliwe</b>							
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
<b>Zelazo szare</b>							
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
<b>Zelazo sferoidalne</b>							
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
<b>Stopy aluminium</b>							
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

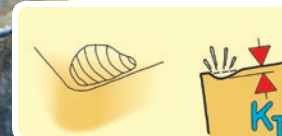
Szybkie starcie na powierzchni przyłożenia, powodujące niską jakość powierzchni obrabianej oraz ryzyko wykonania przedmiotów niemieszczących się w zakresie tolerancji.

### 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

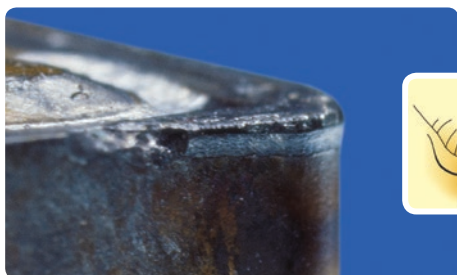
Nadmierne zużycie w formie żłobka, powodujące osłabienie krawędzi skrawającej oraz niską jakość powierzchni obrabianej.

### 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

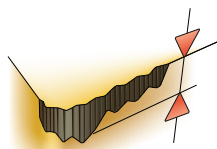
Zbyt niska temperatura w strefie skrawania. Ujemna geometria płytki. Ciągliwy, przywierający do ostrza płytki materiał np. stal niskowęglowa, nierdzewna lub aluminium.

### Zalecenia

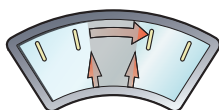
Zwiększyć prędkość skrawania. Wybrać płytkę o dodatniej geometrii.

F

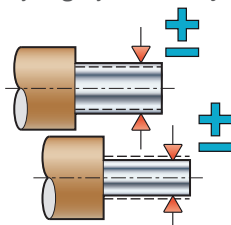
① Zużycie narzędzia



② Wzrost poboru mocy przez obrabiarkę



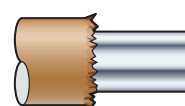
③ Wymiary przedmiotu nie mieszczą się w wymaganych tolerancjach



④ Niska jakość powierzchni obrabianej



⑤ Powstawanie zadziorów na detalu





# Oznaki zużycia płytek wielostrzowych



## Pęknięcia cieplne

### 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 go starcia 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

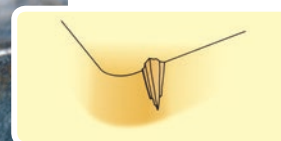
Zniszczeniu może ulec nie tylko płytka skrawająca, ale również płytka podporowa i przedmiot obrabiany.

### 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

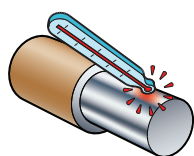
Za duża prędkość skrawania lub niedostateczna odporność na ścieranie.

### 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



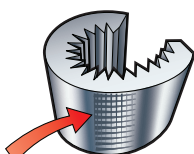
⑦

Wykruszenia krawędzi skrawającej



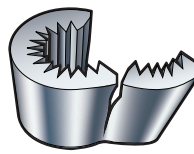
⑧

Słabe odprowadzanie ciepła w czasie obróbki



⑨

Złe warunki łamania i odprowadzania wiórów



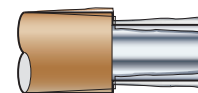
⑩

Duży hałas podczas obróbki



⑪

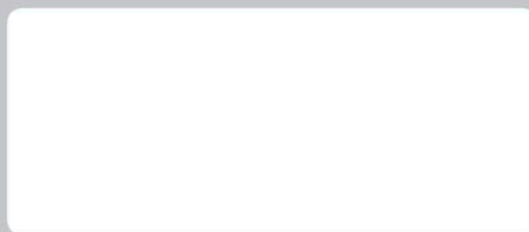
Tendencja do drgań







Autoryzowany Dystrybutor Sandvik Polska:



SANDVIK POLSKA Sp. z o.o. – Al. Wilanowska 372, 02-665 Warszawa  
tel. +48 (22) 647 38 80, fax +48 (22) 334 69 91, [www.sandvik.com/pl](http://www.sandvik.com/pl), [www.baildonit.pl](http://www.baildonit.pl)