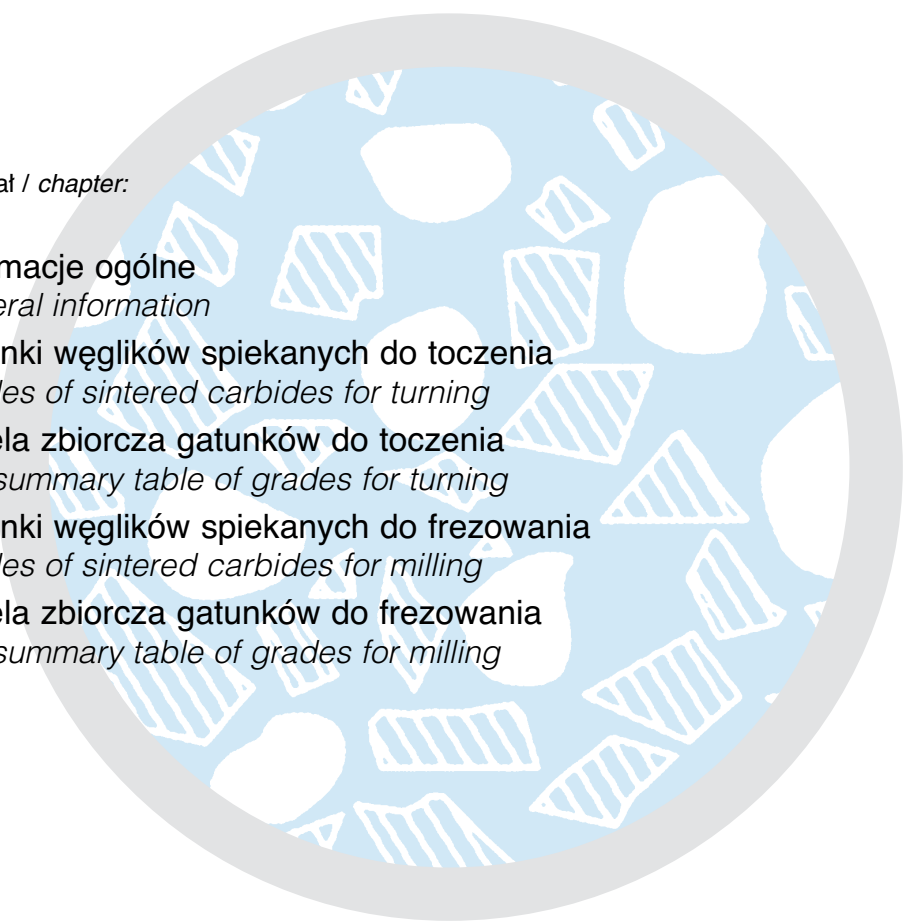


WĘGLIKI SPIEKANE

SINTERED CARBIDES

B

str. / page: rozdział / chapter:

- 
- B2** **Informacje ogólne**
General information
 - B5** **Gatunki węglików spiekanych do toczenia**
Grades of sintered carbides for turning
 - B8** **Tabela zbiorcza gatunków do toczenia**
The summary table of grades for turning
 - B11** **Gatunki węglików spiekanych do frezowania**
Grades of sintered carbides for milling
 - B14** **Tabela zbiorcza gatunków do frezowania**
The summary table of grades for milling

Węglik spiekane Baidonit produkowane są w szerokim zakresie gatunków przeznaczonych do różnych zastosowań w obróbce skrawaniem. Poszczególne gatunki różnią się pomiędzy sobą składem chemicznym, właściwościami fizykochemicznymi i użytkowymi.

Płytki wielostrzowe z węglików spiekanych wytwarzane są według technologii metalurgii proszków, z różnych węglików metali jak: węgiel wolframu (WC), węgiel tytanu (TiC), węgiel tantalu (TaC), węgiel niobu (NbC) oraz fazy wiążącej stanowiącej osnowę dla twardych ziaren węglików, którą najczęściej jest kobalt (Co). Właściwości węglików spiekanych zależą przede wszystkim od składu chemicznego i fazowego, kształtu i wielkości ziaren węglików oraz ich udziału objętościowego w strukturze. Każdy gatunek posiada oznaczenie firmowe i jest ponadto zaklasyfikowany do odpowiedniej grupy lub kilku grup zastosowań według międzynarodowej normy ISO 513. Norma ISO (International Standard Organization) klasyfikuje gatunki węglików spiekanych w zależności od rodzaju obrabianego materiału w trzech głównych grupach zastosowania (stal, stal nierdzewna, żeliwo), oznaczonych literami: P, M, K i odpowiednio kolorami: niebieskim, złotym i czerwonym oraz trzech dodatkowych grupach zastosowania (stopy nieżelazne, stopy żaroodporne i tytanu oraz materiały hartowane), oznaczonych literami: N, S, H i odpowiednio kolorami: zielonym, pomarańczowym i szarym. W obrębie grupy zastosowania, zależnie od warunków obróbki rozróżnia się kilka podgrup oznaczonych literami głównej grupy i cyframi. Wyższa cyfra informuje o większej ciągliwości gatunku węglika spiekane go lecz niższej odporności na ścieranie. Jednym z najważniejszych etapów rozwoju narzędzi skrawających było wprowadzenie węglików spiekanych pokrywanych cienkimi, twardymi warstwami pokryć tytanowych. Najpopularniejszymi warstwami są pokrycia z węglika tytanu (TiC), azotku tytanu (TiN), tlenku glinu (Al_2O_3) oraz węglikoazotku tytanu (TiCN). Węgiel tytanu i tlenek glinu to jedne z najtwardszych materiałów o wysokiej odporności na zużycie – starcie na powierzchni przyłożenia. Azotek tytanu nie wykazuje tak wysokiej twardości, lecz odznacza się za to wyższą odpornością na tworzenie krateru na powierzchni natarcia, wykazując niższy współczynnik tarcia oraz posiada atrakcyjny złoty kolor. Zróżnicowane mechanizmy zużycia poszczególnych warstw doprowadziły do produkcji płytek pokrywanych wielowarstwowo metodą CVD – chemicznego wydzielenia warstw pokrywających z fazy gazowej w wysokich temperaturach. Uzupełnieniem oferty są płytki pokrywane metodą PVD – fizycznego wydzielenia warstw pokrywających z fazy gazowej w niskich temperaturach. Przeznaczone są przede wszystkim do obróbki frezowaniem, toczenia gwintu, rowkowania oraz toczenia trudnoobrabialnych materiałów.

Powyższe zalety płytek pokrywanych decydują, że w większości przypadków obróbki skrawaniem (zarówno toczeniem jak i frezowaniem), węgliki spiekane pokrywane zalecane są jako gatunki pierwszego wyboru.

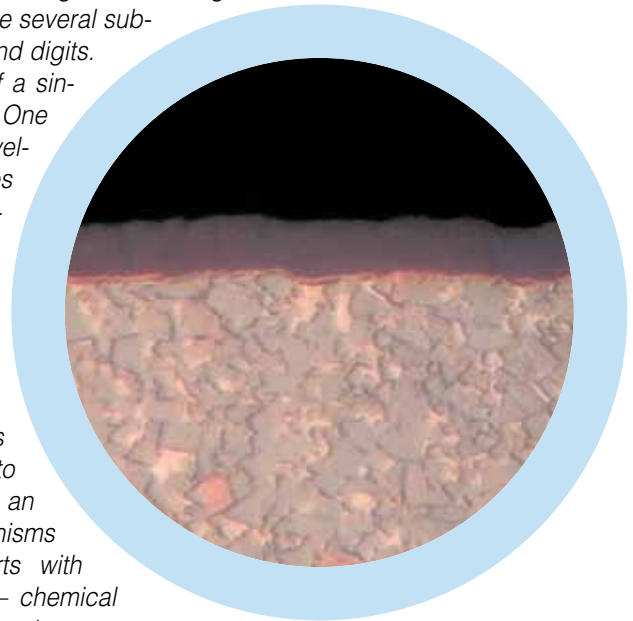


Baildonit sintered carbide grades are produced in a wide range of grades designed for various machining applications. Individual grades differ in their chemical composition, physical, chemical and operational properties.

Sintered carbide indexable inserts are manufactured according to powder metallurgy technology of various metal carbides such as: tungsten carbide (WC), titanium carbide (TiC), tantalum carbide (TaC), niobium carbide (NbC) and a binding phase which constitutes matrix for hard carbide grains – most frequently cobalt (Co). Sintered carbide properties depend mainly on chemical and phase composition, the shape and size of carbide grains and their volume participation in the structure. Every grade bears a corporate designation and is additionally classified into an appropriate application group or several application groups according to an international standard of ISO 513. The International Standard Organisation (ISO) standard classifies sintered carbide grades depending on type of workpiece material in three main application groups (steel, stainless steel, cast iron), bearing P, M, K letters and blue, yellow and red colours respectively. Depending on machining conditions, within an application group there are several sub-groups designated by the main group letters and digits.

A higher digit informs about higher ductility of a sintered carbide grade, but lower abrasive wear. One of the most important stages in cutting tools development was implementation of sintered carbides coated with thin, hard layers of titanium coatings. The most popular coating layers are made of titanium carbide (TiC), titanium nitride (TiN), aluminium oxide (Al₂O₃) and titanium carbonitride (TiCN). Titanium carbide and aluminium oxide belong to the hardest materials with high wear resistance – flank wear. Titanium nitride does not show such hardness but it is characterised by higher resistance to crater wear, with a lower friction factor and has an attractive golden colour. Varied wear mechanisms of individual layers led to production of inserts with multi-layer coating made by a CVD method – chemical vapour deposition – at high temperatures. A supplement to an offer are inserts coated by a PVD method – physical vapour deposition – at low temperatures. They are predominantly designed for milling, threading, grooving and heavy duty turning.

The above-mentioned advantages offered by coated inserts make sintered carbides the first choice in most machining applications (both in turning and milling).



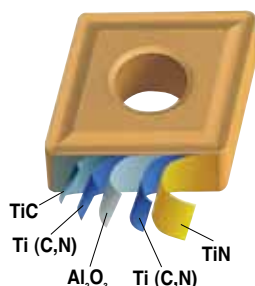
General information

Główne korzyści płynące ze stosowania pokrywanych płytek wielostrzowych to:

- znacznie zwiększona trwałość, kilkakrotnie w porównaniu z płytkami niepokrywanymi, przy niezmiennych parametrach skrawania,
- możliwość zwiększenia wydajności obróbki przez zastosowanie większych prędkości skrawania, przy tym samym okresie trwałości ostrza,
- zmniejszenie tarcia, a w konsekwencji temperatury ostrza i sił skrawania prowadzące do obniżenia poboru mocy obrabiarki,
- zmniejszenie zapasów magazynowych.

Przeważająca liczba płytek pokrywanych stosowana jest do operacji toczenia chociaż w zakresie frezowania płytki pokrywane stają się coraz powszechniejsze dzięki technologicznemu dopracowaniu własności pokryć do warunków obróbki dynamicznej.

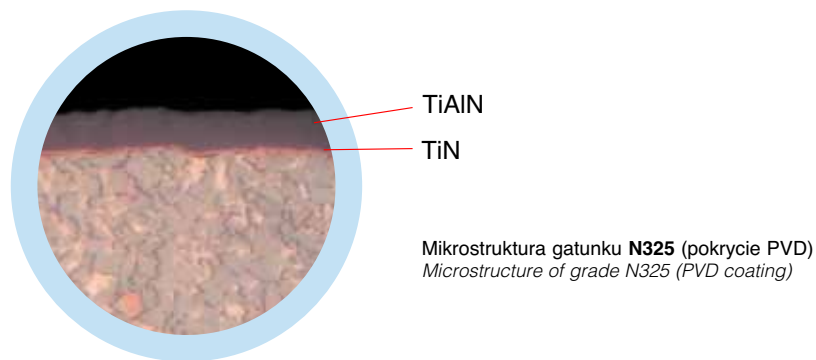
W niektórych przypadkach prawidłowe stosowanie płytek pokrywanych wymaga przeprowadzenia prób testowych, pozwalających na dobór odpowiedniego gatunku jak i parametrów obróbki.



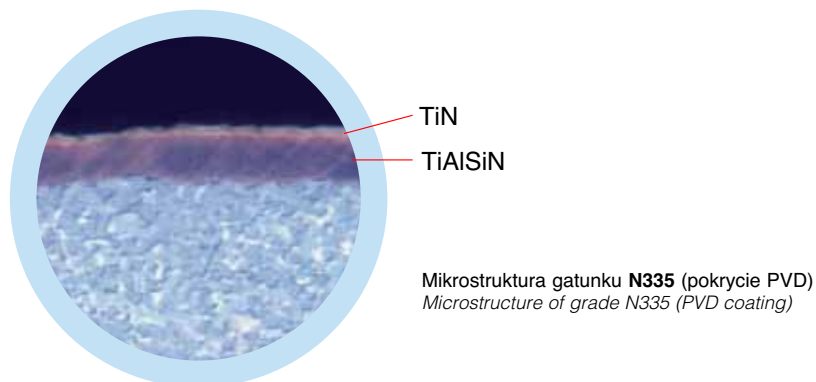
The main benefits resulting from application of coated indexable inserts are:

- prolonged tool life, several times longer than in case of uncoated inserts with the same cutting parameters,
- a possibility to increase productivity by using higher cutting speed with the same cutting edge life,
- lower friction, and consequently lower edge temperature and cutting forces leading to lower power consumption.
- reduction in stocks.

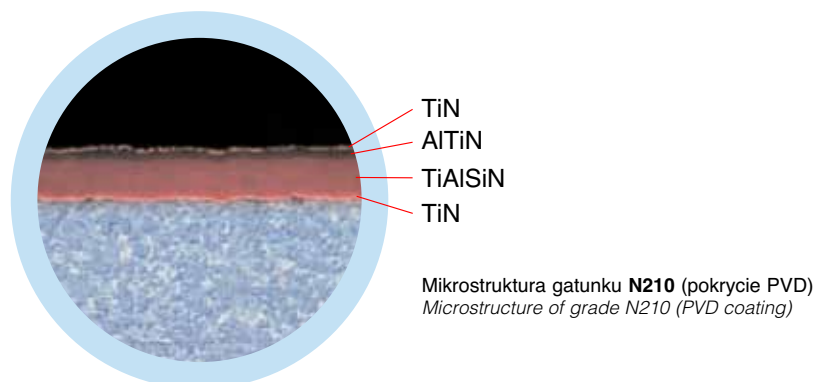
Majority of coated inserts are used for turning, although coated inserts become increasingly popular in milling, owing to technological adjustment of coating properties to dynamic machining conditions. In some cases correct application of coated inserts requires testing to select appropriate grade and machining parameters.



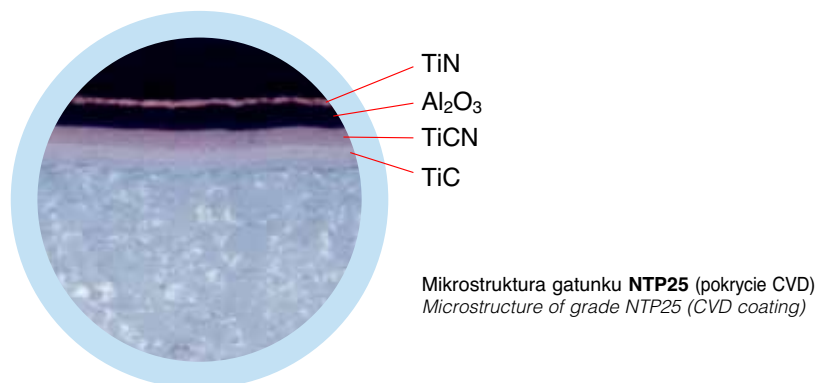
Mikrostruktura gatunku **N325** (pokrycie PVD)
Microstructure of grade **N325** (PVD coating)



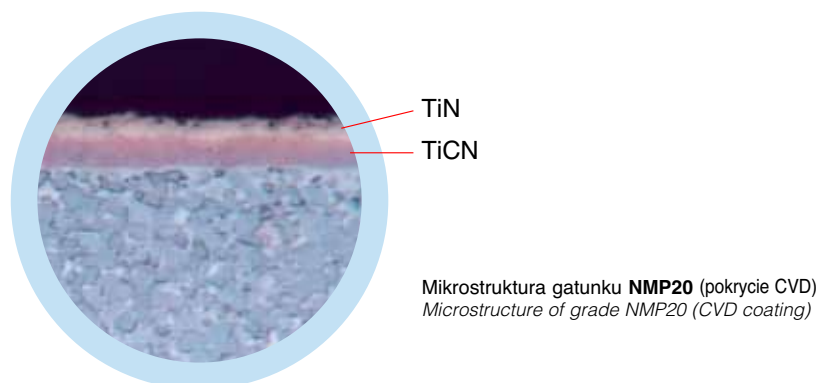
Mikrostruktura gatunku **N335** (pokrycie PVD)
Microstructure of grade **N335** (PVD coating)



Mikrostruktura gatunku **N210** (pokrycie PVD)
Microstructure of grade **N210** (PVD coating)



Mikrostruktura gatunku **NTP25** (pokrycie CVD)
Microstructure of grade **NTP25** (CVD coating)



Mikrostruktura gatunku **NMP20** (pokrycie CVD)
Microstructure of grade **NMP20** (CVD coating)

Gatunki do toczenia

Grades for turning

niepokrywane / *uncoated*

	Oznaczenie <i>Designation</i>	Zakres ISO <i>ISO range</i>	Zastosowanie <i>Applications</i>
	S10S (HW)	P10-P20	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodkładnej stali, staliwa oraz staliwa niskostopowego przy dużych prędkościach skrawania i małych posuwach. <i>A grade for finishing and semi-finishing of steel, cast steel and low-alloy cast steel at high cutting speeds and low feeds.</i>
	S20S (HW)	P15-P25	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodkładnej stali i staliwa, przy odpowiednio dużych prędkościach skrawania i umiarkowanych posuwach. <i>A grade for finishing and semi-finishing of steel and cast steel at high cutting speeds and moderate feeds.</i>
	SM25T (HW)	P15-P40	Gatunek przeznaczony do obróbki stali, staliwa i stali nierdzewnych wiórem odpryskowym o dużym przekroju i zmiennej grubości. Odporny na zmęczeniowe obciążenia dynamiczne. Można go stosować przy dużych i średnich prędkościach skrawania oraz dużych przekrojach warstwy skrawanej. <i>A grade for machining of steel, cast steel and stainless steel with a splinter chip of large section and varying thickness. Resistant to dynamic fatigue loads. It can be used at high to moderate cutting speeds and large section of cutting layer.</i>
		M25-M35	
	S30S (HW)	P25-P35	Gatunek przeznaczony do obróbki średniodkładnej i zgrubnej stali i staliwa przy średnich i małych prędkościach skrawania oraz znacznych przekrojach warstwy skrawanej w trudnych warunkach obróbki. <i>A grade for semi-finishing and roughing of steel and cast steel at moderate and low cutting speeds with large section of cutting layer in difficult conditions.</i>
	S4 (HW)	P35-P45	Gatunek przeznaczony do zgrubnej obróbki stali w trudnych warunkach, przy niskich prędkościach skrawania, dużej głębokości skrawania i wysokich posuwach. <i>A grade for roughing machining of steel, for use under hard conditions. Low cutting speeds with high cutting depth and high feed.</i>
	H10S (HW)	K10-K20	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodkładnej wszystkich gatunków żeliw, stali stopowych, austenitycznych i stopów metali kolorowych oraz materiałów niemetalicznych dających krótki wiór. <i>A grade for finishing and semi-finishing of all kinds of cast irons, alloy steels, austenitic alloys, non-ferrous metals and non-metallic materials giving a short chip.</i>
	H15X (HW)	M15-M25	Gatunek przeznaczony do obróbki wszystkich gatunków żeliw. Można go również stosować do zgrubnego toczenia żeliw, metali nieżelaznych, żaroodpornych stopów niklu. <i>A grade for machining of all kinds of cast irons. It can also be used for roughing of cast irons, non-ferrous metals, heat resistant nickel alloys.</i>
		K15-K30	
H20S (HW)	K15-K25	Gatunek przeznaczony do obróbki średniodkładnej 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. <i>A grade for semi-finishing and roughing of cast irons at moderate cutting speeds, medium and heavy feed under unfavourable conditions. Suitable for machining of copper alloys, light alloys, heat resistant materials and plastics.</i>	
N (HW)	N10-N30 S10-S30	Gatunek przeznaczony głównie do obróbki stopów aluminium w zakresie obróbki dokładnej, średniodkładnej i zgrubnej. Dodatkowo nadaje się do obróbki stopów żaroodpornych, stopów tytanu w zakresie obróbki dokładnej. <i>A grade designed mainly for machining of aluminium alloys in the range of finishing, semi-finishing and roughing. It can also be used for machining of heat resistant alloys and titanium alloys in the range of finishing.</i>	

P Stal / Steel

M Stal nierdzewna / Stainless steel

K Żeliwo / Cast iron

N Stopy nieżelazne, aluminium

S Stopy żaroodporne, stopy tytanu

H Materiały hartowane

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)

HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

Pokrycie <i>Coating layer</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Zakres ISO <i>ISO range</i>	Zastosowanie <i>Applications</i>
	NTP15 (CVD)	P01-P30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki wykańczającej stali i staliwa przy dużych prędkościach skrawania, odznaczający się odpornością na wysoką temperaturę skrawania. <i>A CVD coated sintered carbide grade, designed for finishing of steel and cast steel at high cutting speed, demonstrating resistance to high cutting temperature.</i>
	NTP25 (CVD)	P10-P35	Uniwersalny gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do wysoko wydajnej obróbki średniodokładnej stali w niekorzystnych warunkach, odznaczający się dużym bezpieczeństwem krawędzi skrawającej. <i>A universal CVD coated sintered carbide grade, designed for high performance semi-finishing of steel in adverse conditions, demonstrating high cutting edge safety.</i>
	NTP35 (CVD)	P20-P45	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki średniej i zgrubnej stali i staliwa w trudnych warunkach obróbki. <i>A CVD coated sintered carbide grade, designed for semi-finishing and roughing of steel and cast steel in difficult machining conditions.</i>
	NTM25 (CVD)	M15-M35	Gatunek węgla spiekane 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. <i>A CVD coated sintered carbide grade, recommended as first choice for semi-finishing and roughing of stainless steel in constant and intermittent machining, demonstrating high resistance to changing thermal and mechanical loads.</i>
	NTM35 (CVD)	M20-M40	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD o szczególnie wysokiej odporności na zmienne obciążenia cieplne i mechaniczne, przeznaczony do obróbki zgrubnej stali nierdzewnych. <i>A CVD coated sintered carbide grade, with extremely high resistance to changing thermal and mechanical loads, designed for roughing of stainless steel.</i>
	NTK05 (CVD)	K01-K20	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD o wysokiej odporności na zużycie oraz wysokie temperatury skrawania, przeznaczony do obróbki wykańczającej żeliw, a szczególnie żeliwa sferoidalnego. <i>A CVD coated sintered carbide grade, with high resistance to wear and high cutting temperatures, designed for finishing of cast iron, in particular spheroidal cast iron.</i>
	NTK25 (CVD)	K10-K30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do obróbki żeliwa szarego w trudnych warunkach skrawania, odznaczający się odpornością na wysokie temperatury skrawania. <i>A CVD coated sintered carbide grade, designed for machining of grey cast iron in extremely difficult cutting conditions, demonstrating resistance to high cutting temperatures.</i>

P Stal / Steel
M Stal nierdzewna / Stainless steel
K Żeliwo / Cast iron

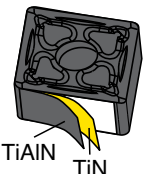
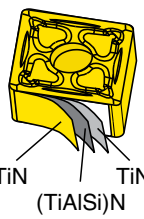
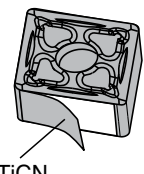
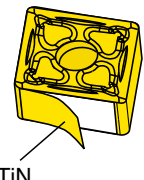
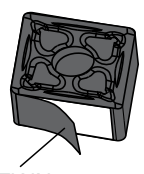
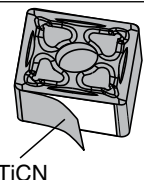
N Stopy nieżelazne, aluminium
Non-ferrous alloys, aluminium alloys
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
Heat resistant steel, titanium alloys
H Materiały hartowane
Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

Gatunki do toczenia

Grades for turning

pokrywane PVD / coated PVD

Pokrycie Coating layer	Oznaczenie Designation	Zakres ISO ISO range	Zastosowanie Applications
	N325 (PVD)	P20-P35 M15-M35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony do wysokowydajnego toczenia stali i stali nierdzewnej w obszarze obróbki średniodokładnej i dokładnej. Zalecany do obróbki z dużymi i średnimi prędkościami skrawania. <i>A sintered carbide grade, PVD-coated, designed for highly-productive turning of steel and stainless steel in semi-finishing and finishing. Recommended for machining at high and medium cutting speeds.</i>
	N335 (PVD)	P20-P40 M20-M40	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony do obróbki z dużymi i małymi prędkościami skrawania stali i stali nierdzewnych, odznaczający się dużą wytrzymałością krawędzi skrawającej. <i>A PVD coated sintered carbide grade, designed for machining at high and low cutting speed, for steel and stainless steel, with high cutting edge resistance.</i>
	N435 (PVD)	P30-P55 M30-M45	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD o najwyższej ciągliwości, przeznaczony do przecinania i nacinania rowków w bardzo trudnych warunkach obróbki, szczególnie materiałów o właściwościach przywierających. <i>A PVD coated sintered carbide grade with the highest ductility, designed for parting and grooving in very difficult machining conditions, particularly suitable for sticking materials.</i>
	KX20 (PVD)	S10-S25	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony głównie do obróbki stopów żaroodpornych i stopów tytanu w zakresie obróbki dokładnej. <i>A PVD coated sintered carbide grade designed mainly for machining of heat resistant alloys and titanium alloys in the range of finishing.</i>
	OR725 (PVD)	P15-P35 M10-M35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony głównie do przecinania i rowkowania stali i stali nierdzewnych przy wysokich prędkościach skrawania. <i>A PVD coated sintered carbide grade designed mainly for parting and grooving of steel and stainless steel at high cutting speed.</i>
	OR740 (PVD)	P30-P50 M20-M40	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD. Dzięki wysokiej odporności na zmienne obciążenia termiczne nadaje się szczególnie do obróbki stali w trudnych warunkach. <i>A PVD coated sintered carbide grade. Owing to high thermal resistance it is particularly recommended for machining of steel in difficult conditions.</i>
	PA40 (PVD)	P30-P50	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD o bardzo ciągliwym rdzeniu. Przeznaczony szczególnie do przecinania i rowkowania stali i żeliwu przy prędkościach skrawania wyższych niż 150 m/min. <i>A PVD coated sintered carbide grade with a very ductile core. Designed mainly for parting and grooving of steel and cast iron at cutting speed higher than 150 m/min.</i>
		K20-K40	
		N20-N40	
	PX40 (PVD)	P25-P45	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony szczególnie do przecinania i rowkowania stali i stali nierdzewnych przy prędkościach skrawania niższych niż 150 m/min. <i>A PVD coated sintered carbide grade, designed mainly for parting and grooving of steel and stainless steel at cutting speed lower than 150 m/min.</i>
		M20-M40	

P Stal / Steel
M Stal nierdzewna / Stainless steel
K Żeliwo / Cast iron

N Stopy nieżelazne, aluminium
 Non-ferrous alloys, aluminum alloys
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
 Heat resistant steel, titanium alloys
H Materiały hartowane
 Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

GRUPA ISO ISO GROUP	ZAKRES RANGE	TOCZENIE / TURNING		
		CVD	PVD	HW
P	01			
	05			
	10			
	15	NTP15		S10S
	20	NTP25		S20S
	25	NTP35		SM25T
	30		N335	S30S
	35			
	40			
	45			
M	01			
	05			
	10			
	15			
	20	NTM25		
	25	NTM35	N335	SM25T
	30			
	35			
	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			

P Stal / Steel

M Stal nierdzewna / Stainless steel

K Żeliwo / Cast iron

N Stopy nieżelazne, aluminium

Non-ferritic alloys, aluminium alloys

S Stopy żaroodporne, stopy tytanu

Heat resistant steel, titanium alloys

H Materiały hartowane

Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)

HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade



	PRZECINANIE PARTING			ROWKOWANIE GROOVING	ZAKRES RANGE
	CVD	PVD	HW	PVD	
S4	NTP15				01
					05
					10
					15
		NTP35		SM25T	20
					25
H15X				OR725	30
					35
					40
					45
			N435		50
H10S, H15X, H20S					01
					05
					10
					15
					20
					25
H20S					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35
					40
					45
					50
N					01
					05
					10
					15
					20
					25
N					30
					35



Gatunki do frezowania

Grades for milling

niepokrywane / *uncoated*

	Oznaczenie <i>Designation</i>	Zakres ISO <i>ISO range</i>	Zastosowanie <i>Applications</i>
	SM25T (HW)	P15-P40	Gatunek przeznaczony do obróbki stali, staliwa i stali nierdzewnych wiórem odpryskowym o dużym przekroju i zmiennej grubości. Odporny na zmęczeniowe obciążenia dynamiczne. Można go stosować przy dużych i średnich prędkościach skrawania oraz dużych przekrojach warstwy skrawanej. <i>A grade for machining of steel, cast steel and stainless steel with a splinter chip of large section and varying thickness. Resistant to dynamic fatigue loads. It can be used at high to moderate cutting speeds and large section of cut layer.</i>
		M25-M35	
	H10S (HW)	K10-K20	Gatunek przeznaczony do obróbki dokładnej i średniodokładnej wszystkich gatunków żeliw, stopów metali kolorowych oraz materiałów niemetalicznych dających krótki wiór. <i>A grade for finishing and semi-finishing of all kinds of cast irons, non-ferrous alloys and non-metallic materials giving a short chip.</i>
		N05-N25	
	H15X (HW)	M15-M25	Gatunek przeznaczony do obróbki wszystkich gatunków żeliw. Można go również stosować do zgrubnego toczenia żeliw, metali nieżelaznych, żaroodpornych stopów niklu. <i>A grade for machining of all kinds of cast irons. Also it can be used for roughing of cast irons, non-ferrous metals, heat-resistant nickel alloys.</i>
		K15-K30	
H20S (HW)	K15-K25	Gatunek przeznaczony do obróbki średniodokładnej i zgrubnej żeliw przy umiarkowanych prędkościach skrawania i średnich oraz dużych posuwach w niekorzystnych i trudnych warunkach obróbki. Nadaje się do obróbki stopów miedzi, stopów lekkich, materiałów żaroodpornych, żarowytrzymałych oraz tworzyw sztucznych. <i>A grade for semi-finishing and roughing of cast irons at moderate cutting speeds, medium and heavy feed under unfavourable conditions. Suitable for machining of copper alloys, light alloys, heat resistant alloys and plastics.</i>	
N (HW)	K10-K30	Gatunek przeznaczony do frezowania stopów aluminium, miedzi oraz żeliwa w zakresie obróbki dokładnej, średniodokładnej i zgrubnej. <i>A grade designed for milling of aluminium alloys, copper and cast iron in the range of finishing, semi-finishing and roughing.</i>	
	N10-N30		
	S10-S30		

P Stal / Steel
M Stal nierdzewna / Stainless steel
K Żeliwo / Cast iron

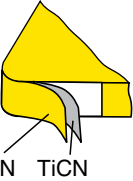
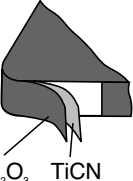

N Stopy nieżelazne, aluminium
Non-ferritic alloys, aluminium alloys
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
Heat resistant steel, titanium alloys
H Materiały hartowane
Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

Gatunki do frezowania

Grades for milling

pokrywane CVD / coated CVD

Pokrycie Coating layer	Oznaczenie Designation	Zakres ISO ISO range	Zastosowanie Applications
 TiN TiCN	NMP20 (CVD)	P15-P35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania średniodokładnego i zgrubnego stali z możliwie najwyższą wydajnością obróbki. <i>A CVD coated sintered carbide grade designed for semi-finishing and roughing of steel with highest possible productivity.</i>
 Al ₂ O ₃ TiCN	NMK20 (CVD)	K10-K30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania średniodokładnego i zgrubnego żeliwa szarego głównie w warunkach suchej obróbki, ze średnimi i dużymi prędkościami skrawania. <i>A CVD coated sintered carbide grade, designed for semi-finishing and roughing of grey cast iron, in particular in dry machining, at medium and high cutting speed.</i>
	NMK30 (CVD)	K20-K35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD, przeznaczony do frezowania żeliw w trudnych warunkach z udziałem emulsji chłodzących, z małymi i średnimi prędkościami skrawania. <i>A CVD coated sintered carbide grade, designed for milling of cast iron in difficult conditions with cooling liquids, at low and medium cutting speed.</i>
 TiN Al ₂ O ₃ TiCN	OR5000 (CVD)	P25-P45 M20-M40	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą CVD przeznaczony do obróbki średniodokładnej i zgrubnej stali, stali nierdzewnych i stopów żaroodpornych. Dzięki ciągliwemu rdzeniowi stosowany jest efektywnie do frezowania stali zwykłych, niskostopowych i nierdzewnych. <i>A CVD coated sintered carbide grade designed for semi-finishing and roughing of steel, stainless steel and heat resistant alloys. Owing to its ductile core it is effectively used for milling carbon, low-alloys and stainless steels.</i>
	5135 (CVD)	P25-P45 M20-M40 S20-S30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą MT-CVD, przeznaczony do obróbki ciągłej i przerywanej, zgrubnej i średniodokładnej stali i stali nierdzewnej, stopów tytanu i stali żaroodpornej o twardości do 300 HB. <i>A MT-CVD coated sintered carbide designed for roughing and semi-finishing of steels and stainless steel for continuous and interrupted cuts. It also provides high performance for machining of titanium alloys and heat resistant alloys with 300 HB hardness.</i>

P Stal / Steel

M Stal nierdzewna / Stainless steel

K Żeliwo / Cast iron

N Stopy nieżelazne, aluminium
Non-ferritic alloys, aluminium alloys

S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
Heat resistant steel, titanium alloys

H Materiały hartowane
Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)

HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

Gatunki do frezowania

Grades for milling

pokrywane PVD / coated PVD

Pokrycie Coating layer	Oznaczenie Designation	Zakres ISO ISO range	Zastosowanie Applications	
	N210 (PVD)	P05-P20	Gatunek węgla spiekane 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. <i>A PVD coated sintered carbide grade, designed for finishing and semi-finishing milling of steel, stainless steel and cast iron, particularly recommended for higher hardness, as well as aluminium and hard treated materials at high cutting speed and with high thermal loads.</i>	
		M05-M20		
		K05-K25		
		N05-N25		
		S05-S15		
		H05-H15		
	N250 (PVD)	P05-P20	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony do dokładnego frezowania stali zwykłych i materiałów wykazujących tendencję do przywierania, tj. stali niskowęglowej, stali nierdzewnych oraz materiałów utwardzanych powierzchniowo. <i>A PVD coated sintered carbide grade, designed for finishing of ordinary steel and sticking materials i.e. low-carbon steel, stainless steel and roughed materials.</i>	
		M10-M20		
	N300 (PVD)	M15-M35	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD, przeznaczony do frezowania stali nierdzewnych (przede wszystkim stali austenitycznych), ze średnimi i dużymi prędkościami skrawania. <i>A PVD coated sintered carbide grade, designed for milling of stainless steel (mainly austenitic steel) at medium and high cutting speed.</i>	
		N350 (PVD)		P10-P40
				M20-M35
		N435 (PVD)		P30-P55
				M30-M45
	2003 (PVD)	P05-P10	Drobnziarnisty gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD (TiAlN). Doskonała odporność na zużycie. Przede wszystkim do obróbki wykańczającej materiałów twardych i stali, obróbki dokładnej i średniodokładnej stali nierdzewnej i stopów żaroodpornych. Także może być stosowany do obróbki dokładnej żeliwa. <i>Submicrograin carbide with PVD coating (TiAlN), color gray. Excellent wear resistance. First choice for finishing of hard material and steel, finishing and semi-finishing for stainless steel and heat-resistant alloys. Second choice finishing for cast-iron.</i>	
		M05-M15		
		K01-K10		
		S01-S10		
		H05-H15		
	5020 (PVD)	P10-P30	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD do średniodokładnego i wykańczającego frezowania stali zwykłych, stali nierdzewnych, stopów żaroodpornych i stopów tytanu z wysokimi prędkościami skrawania. <i>A PVD coated sintered carbide grade designed for semi-finishing and finishing milling normal and stainless steel, heat resistant and titanium alloys with high cutting speed.</i>	
		M10-M25		
		S10-S20		
	5040 (PVD)	P30-P50	Gatunek węgla spiekane pokryty metodą PVD do średniodokładnego i zgrubnego frezowania stali zwykłych i stali nierdzewnych. Charakteryzuje się dużą odpornością na zmienne obciążenia mechaniczne oraz szoki termiczne. <i>A PVD coated sintered carbide grade designed for semi-finishing and roughing milling normal and stainless steel. Highly resistant to changing loads and thermal shocks.</i>	
		M20-M40		

GRUPA ISO ISO GROUP	ZAKRES RANGE	FREZOWANIE / MILLING	
		CVD	PVD
P	01		
	05		
	10		N210 N250
	15		
	20	NMP20	N350
	25		
	30		
35	OR5000 5135		
40			
45		N435	
50			
M	01		
	05		
	10		N210 N250
	15		
	20		N300 N350
	25	OR5000 5135	
	30		
35			
40		N435	
45			
50			
K	01		
	05		
	10		N210
	15	NMK20	
	20		
	25	NMK30	
	30		
35			
40			
45			
50			
N	01		
	05		
	10		
	15		N210
	20		
	25		
	30		
35			
40			
45			
50			
S	01		
	05		
	10		
	15		N210
	20		
	25	5135	
	30		
35			
40			
45			
50			
H	01		
	05		
	10		N210
	15		
	20		
	25		
	30		
35			
40			
45			
50			

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

P Stal / Steel
M Stal nierdzewna / Stainless steel
K Żeliwo / Cast iron

N Stopy nieżelazne, aluminium
 Non-ferritic alloys, aluminium alloys
S Stopy żaroodporne, stopy tytanu
 Heat resistant steel, titanium alloys
H Materiały hartowane
 Hard materials

HC – gatunek pokrywany / coated grade (PVD, CVD)
HW – gatunek niepokrywany / uncoated grade

