

The great challenges of future cutting techniques can only be mastered by ultra-hard cutting materials. For decades we have been pioneering the development and production of efficient cutting tools made of diamond and PcBN. Our tools are practically applied in all industries world-wide, for example in automotive engineering, aircraft and engine construction, mechanical engineering, precision engineering and medical engineering.

Wielkie wyzwanie związane z przyszłością obróbki skrawaniem można udoskonalić jedynie dzięki ultra-twardym materiałom. Przez dziesięciolecia byliśmy pionierami w rozwoju i produkcji narzędzi skrawających wykonanych z PCD i PcBN. Nasze narzędzia stosowane są praktycznie we wszystkich branżach z całego świata, na przykład: motoryzacji, przemyśle lotniczym i silnikowym, budownictwie, mechanice precyzyjnej oraz inżynierii medycznej.

On the following pages we will introduce our broad range of PcBN cutting tools. We have uniformly put the coated and uncoated tools together into one catalogue. This adds up to a comprehensive selection covering practically every application possible.

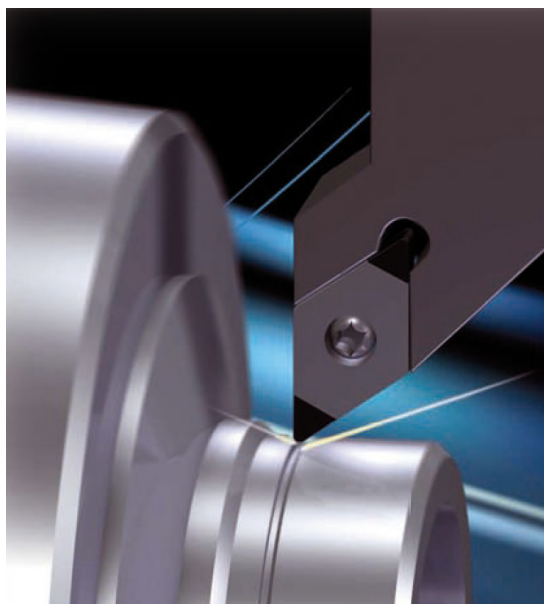
Na kolejnych stronach przedstawimy Naszą szeroką ofertę narzędzi skrawających wykonanych z PcBN. Jednakowo umieściliśmy narzędzia powlekane i niepowlekane w jednym katalogu. Daje to kompleksowy wybór praktycznie każdego możliwego zastosowania.

14 different PcBN grades

14 różnych gatunków PcBN

Please take note of our regrinding service

Proszę wziąć pod uwagę nasze usługi szlifowania



In case of suggestions or queries in order to increase performance and improve your product quality, we will gladly be at your service.

W przypadku ewentualnych pytań w celu zwiększenia wydajności oraz jakości produktów, chętnie udzielimy pomocy, będąc do Państwa dyspozycji.

Please take note of our new catalogue on our cutting tools tipped with our 5 different ultra-hard diamond cutting materials.

Prosimy o zapoznanie się z naszym nowym katalogiem obejmującym narzędzia do obróbki skrawaniem wykonane z naszych 5 różnych ultra-twardych diamentowych materiałów.

Multiple corner inserts– cost killer

Dwustronne płytki narożnikowe – obniżają koszty

Besides the manufacturing of double full-face inserts we cut the new double side cutting edge blanks into rectangular segments and braze them into the correspondingly prepared carbide blanks for negative inserts. Thus we automatically receive 2 cutting edges per brazed segment each of which has a large volume of PcBN cutting material. This manufacturing process both saves a huge amount of resources and makes a lot of sense economically. We also point out the possibility of regrinding.

Poza produkcją pełnych płytek podwójnych, wytwarzamy nowe narożnikowe płytki dwustronne, z wcięciami w kształcie prostokątów, z lutowanymi płytkami. Tak więc automatycznie otrzymujemy 2 krawędzie skrawające na każdy wlutowany segment, każdy z nich charakteryzuje się dużą objętością PcBN. Taki sposób wytwarzania płytek powoduje spadek zapotrzebowania materiałowego, przekładając się na aspekty ekonomiczne. Ponadto istnieje możliwość ponownego ostrzenia takich płytek.

We manufacture all shapes of negative inserts in multiple corner tipping or double full face type from these blanks. As the production costs of these double side cutting edge blanks are nearly identical to the established, one-sidedly tipped PcBN blanks there is a considerable price advantage per cutting edge or total layer.

Wytwarzamy każdy możliwy kształt płytek ujemnych, narożnikowych lub pełnych. Należy zaznaczyć, iż koszty wytwarzania płytek narożnikowych są niemal identyczne w porównaniu do zwykłych płytek jednostronnych, następuje przewaga wynikająca z ilości ostrzy skrawających względem zwykłych płytek.

The new double side cutting edge blanks are manufactured in 4 different grades:

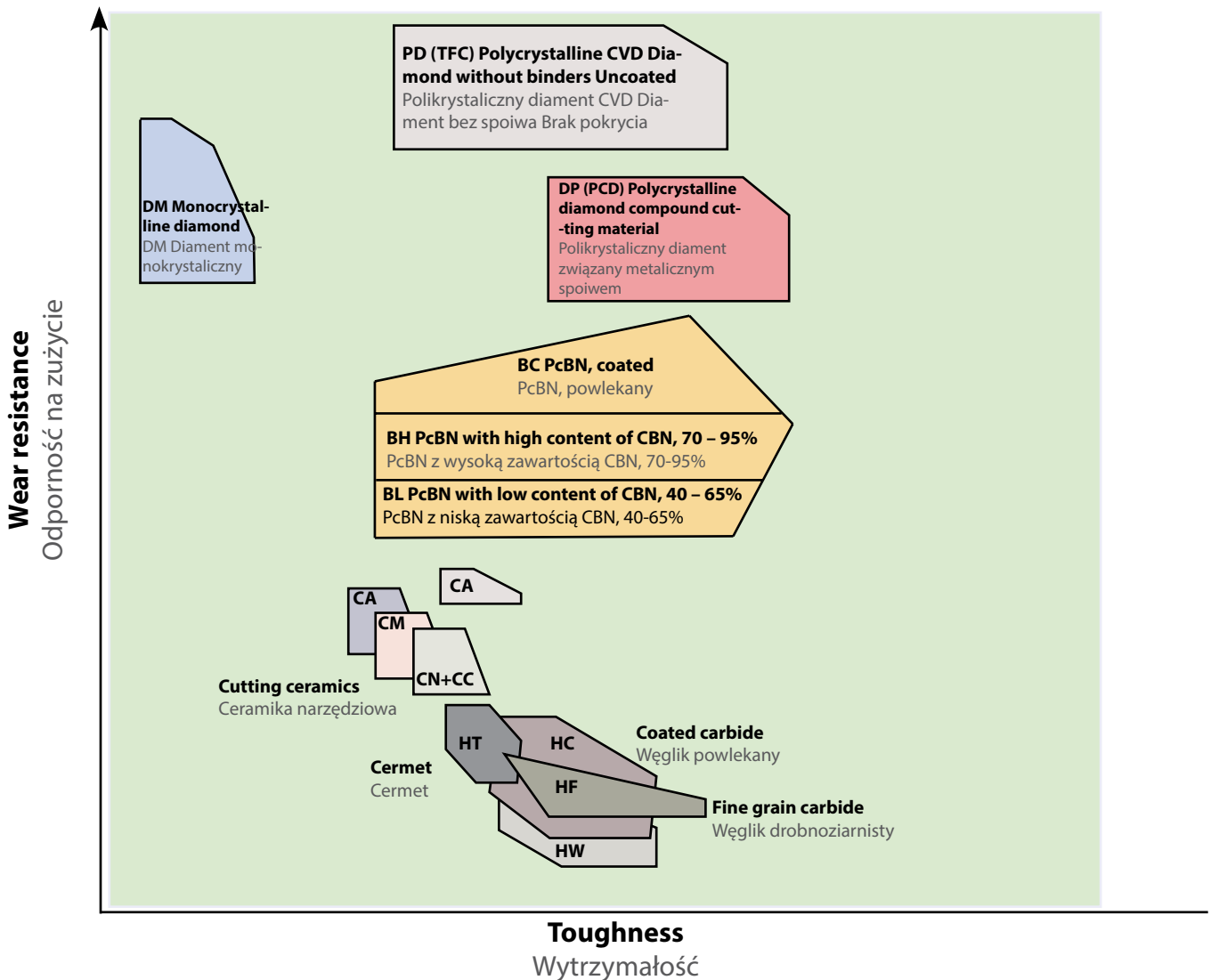
Nowe narożnikowe płytki dwustronne wytwarzane są w 4 różnych gatunkach:

- B310S (BH-C), 95 % content, special grade for machining grey cast iron und super alloys.
- B310S (BH-C), 95% zawartości, specjalny gatunek do obróbki żeliwa szarego oraz nadstopów.
- B315S (BH-C), 90 % content, special grade for machining nodular cast iron and sintered powdered steel.
- B315S (BH-C), 90% zawartości, specjalny gatunek do obróbki żeliwa sferoidalnego oraz spieków metalowych.
- B325S (BL-C), 65 % content, special grade for hard turning, favored in continuous cut.
- B325S (BL-C), 65% zawartości, specjalny gatunek do ciężkiego toczenia, zalecany do obróbki ciągłej.
- B340S (BL-C), 55 % content, special grade for hard turning, favored in interrupted cut.
- B340S (BL-C), 55% zawartości, specjalny gatunek do ciężkiego toczenia, zalecany do obróbki przerywanej.



Groups of cutting materials (DIN ISO 513)

Grupy materiałów narzędziowych (DIN ISO 513)



| | |
|---|---|
| <p>HW = Uncoated carbide Węglik bez pokrycia</p> <p>HF = Fine grained carbide Drobnoziarnisty węglik</p> <p>HT = Cermet, TiC or TiN Cermet, TiC lub TiN</p> <p>HC = Carbide / Cermet as above, but coated Węglik/Cermet z powlekaniem</p> | <p>DM = Monocrystalline diamond Diament monokrystaliczny</p> <p>DP = Polycrystalline diamond-compound Polikrystaliczny związek diamentowy</p> <p>PD = CVD - thickfilm diamond Cienka warstwa diamentowa</p> |
| <p>CA = Ceramics, main content Al₂O₃ Ceramika na bazie Al₂O₃</p> <p>CM = Mixed ceramics, main content Al₂O₃, plus components other than oxides Ceramika mieszana, na bazie Al₂O₃ dodatkowo zawierająca składniki różne od tlenków</p> <p>CN = Siliconnitride ceramics, main content Si₃N₄ Ceramika azotkowo krzemowa na bazie Si₃N₄</p> <p>CR = Ceramics, main content Al₂O₃ reinforced Ceramika na bazie wzmocnionego Al₂O₃</p> <p>CC = Ceramics as above, but coated Ceramika z powlekaniem</p> | <p>BL = Polycrystalline Cubic Boron Nitride with low content of CBN (40 – 65%) Polikrystaliczny regularny azotek boru z niską zawartością CBN (40-50%)</p> <p>BH = Polycrystalline Cubic Boron Nitride with high content of CBN (70 – 95%) Polikrystaliczny regularny azotek boru z wysoką zawartością CBN (70-95%)</p> <p>BC = Polycrystalline Cubic Boron Nitride as above, but coated Polikrystaliczny regularny azotek boru z powlekaniem</p> |

CBN material grade overview

Ogólny przegląd zastosowania gatunków CBN

| |
|---|
| <p>PcBN-BL-(C) with low CBN content of 55% to 70% z niską zawartością CBN rzędu 55-75%</p> |
| <p>For high cutting temperatures during hard machining Wysokie temperatury skrawania podczas obróbki ciężkiej</p> |
| <p>Cold and hot work steel fully-hardened case-hardened Stal obrabiana na zimno bądź po obróbce cieplnej, stal hartowana</p> |
| <p>Hardness HRC 45-70 Twardość 45-70 HRC</p> |
| <p>Tool steel Stal narzędziowa</p> |
| <p>Ball-bearing steel Stal łożyskowa</p> |
| <p>Spring steel Stal sprężynowa</p> |

| |
|--|
| <p>PcBN-BH-(C) with high CBN content of 75% to 95% PcBN z wysoką zawartością CBN rzędu 75-95%</p> |
| <p>For best wear resistance + heat hardness during HSC-machining Najwyższa odporność na zużycie + odporność termiczna przy obróbce szybkościowej</p> |
| <p>Grey cast iron Żeliwo szare</p> |
| <p>Nodular cast iron Żeliwo sferoidalne</p> |
| <p>Chilled cast iron Żeliwo zabelone</p> |
| <p>Sintered powdered alloys Stopy spiekane</p> |
| <p>Hard facing alloys Stopy twarde</p> |
| <p>Heat resistance super alloys: Inconell 718, Nimonic, Hastalloy, Waspaloy, Titan Żarowytrzymałe i żaroodporne nadstopy: Inconell 718, Nimonic, Hastalloy, Waspaloy, Tytan</p> |

PcBN-cutting materials - coated Materiały PcBN - powlekane Grades – Application Gatunki - Zastosowanie

| TIZ | ISO | Composition Skład | Application Zastosowanie |
|-------|------|---|--|
| B310S | BH-C | Coated PcBN-grade with very high CBN-content (95%) in multiple corner inserts and standard design, fine grit size (1 – 1,5 [μ]). Powlekany PcBN z wysoką zawartością CBN (95%) wykorzystywany przy dwustronnych płytkach narożnikowych oraz płytkach standardowych, drobno ziarnisty (1 – 1,5 [μ]). | Grey cast iron (GG25) Sintered powdered steel Super alloys ap = 0,1 – 0,7 [mm] Żeliwo szare (GG25) Stal proszkowa Nadstopy ap = 0,1 – 0,7 [mm] |
| B315S | BH-C | Coated PcBN-grade with high CBN content (90%) in multiple corner inserts and standard design, super fine grit size (0,75 [μ]). Powlekany PcBN z wysoką zawartością CBN (90%) wykorzystywany przy dwustronnych płytkach narożnikowych oraz płytkach standardowych, drobno ziarnisty (0,75 [μ]). | Nodular cast iron Grey cast iron Sintered powdered steel Super alloys ap = 0,05 – 0,7 [mm] Żeliwo sferoidalne Żeliwo szare Stal proszkowa Nadstopy ap = 0,05 – 0,7 [mm] |
| B325S | BL-C | Coated PcBN-grade with low CBN content (65%) in multiple corner inserts and standard design, fine grit size (1 – 2 [μ]). Ideal for hard turning in continuous cut. Powlekany PcBN z niską zawartością CBN (65%) wykorzystywany przy dwustronnych płytkach narożnikowych oraz płytkach standardowych, drobno ziarnisty (1 – 2 [μ]). Idealny do ciężkiego toczenia przy obróbce ciągłej. | Hard turning, dry + wet HRC = 48 - 62 ap = 0,02 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 48 - 62 ap = 0,02 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |
| B340S | BL-C | Coated PcBN-grade with low CBN content (55%) in multiple corner inserts and standard design, super fine grit size (0,75 [μ]). Grade for slightly- to heavily-interrupted cut. Powlekany PcBN z niską zawartością CBN (55%) wykorzystywany przy dwustronnych płytkach narożnikowych oraz płytkach standardowych, drobno ziarnisty (0,75 [μ]). Gatunek przeznaczony do obróbki od lekko do ciężko przerywanej. | Hard turning, dry + wet HRC = 48 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,1 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 48 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,1 – 3,2 [μ] |
| B425C | BL-C | Coated solid PcBN-grade with low CBN content (65%), fine grit size (3 [μ]). Grade for hard turning in continuous cut and higher depth of cut. Powlekany wzmocniony PcBN z niską zawartością CBN (65%), drobnoziarnisty (3 [μ]). Gatunek przeznaczony do ciężkiego toczenia przy obróbce ciągłej oraz do większych głębokości skrawania. | Hard turning, dry + wet HRC = 48 - 65 ap = 0,04 – 0,8 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 48 - 65 ap = 0,04 – 0,8 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |
| B440C | BL-C | Coated solid PcBN-grade with low CBN content (65%), super fine grit size (1 [μ]). Grade for hard turning in slightly to heavily interrupted cut and higher depth of cut. Powlekany wzmocniony PcBN z niską zawartością CBN (65%), drobnoziarnisty (1 [μ]). Gatunek przeznaczony do ciężkiego toczenia przy obróbce od lekko do intensywnie przerywanej oraz przy większych głębokościach skrawania. | Hard turning, dry + wet HRC = 48 - 65 ap = 0,05 – 0,8 [mm] Ra = 0,1 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 48 - 65 ap = 0,05 – 0,8 [mm] Ra = 0,1 – 3,2 [μ] |

PcBN-cutting materials - coated Materiały PcBN - powlekane
Grades – Application Gatunki - Zastosowanie

| TIZ | ISO | Composition Skład | Application Zastosowanie |
|------|-----|--|---|
| B401 | BH | Uncoated solid PcBN-grade with high CBN-content (90%), coarse grit size (8 – 12 [μ]). Highest compression strength and thermal stability of all PcBN-grades. PcBN bez powlekania z wysoką zawartością CBN (90%), normalna wielkość ziarna (8 – 12 [μ]). Najwyższa odporność na ściskanie oraz stabilność termiczna ze wszystkich gatunków PcBN. | Chilled cast iron, Ni-hard, Grey cast iron ap = 0,5 – 10 [mm] Żeliwo zabielenie, Twarde stopy niklu, Żeliwo szare ap = 0,5 – 10 [mm] |
| B410 | BH | Uncoated solid PcBN-grade with high CBN content (80%), fine grit size (3 [μ]). PcBN bez powlekania z wysoką zawartością CBN (80%), drobnoziarnisty (3 [μ]). | Grey cast iron, Super alloys, Sintered powdered steel ap = 0,3 – 8 [mm] Żeliwo szare, Nadstopy, Stal proszkowa ap = 0,3 – 8 [mm] |
| B425 | BL | Uncoated solid PcBN-grade with low CBN content (65%), fine grit size (3 [μ]). Favored application in continuous cut. Wzmocniony PcBN bez powlekania z niską zawartością CBN (65%), drobnoziarnisty (3 [μ]). Zalecany do obróbki ciągłej. | Hard turning, dry + wet HRC = 56 – 65 ap = 0,05 – 6 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 56 – 65 ap = 0,05 – 6 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |
| B440 | BL | Uncoated solid PcBN-grade with low CBN content (65%), super fine grit size (1 [μ]). For slightly- to heavily-interrupted cut. Wzmocniony PcBN bez powlekania z niską zawartością CBN (65%), ultra drobnoziarnisty (1 [μ]). Od obróbki średnio do ciężko przerywanej. | Hard turning, dry + wet HRC = 56 – 65 ap = 0,05 – 6 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 56 – 65 ap = 0,05 – 6 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |
| B310 | BH | Uncoated PcBN-grade with very high CBN content (95%) in standard design. Fine grit size (1 – 1,5 [μ]). PcBN bez powlekania z wysoką zawartością CBN (95%), standardowo wykonany. Drobnoziarnisty (1 – 1,5 [μ]). | Grey cast iron, Super alloys, Sintered powdered steel ap = 0,1 – 0,4 [mm] Żeliwo szare, Nadstopy, Stal proszkowa ap = 0,1 – 0,4 [mm] |
| B315 | BH | Uncoated PcBN-grade with high CBN content (90%) in standard design. Super fine grit size (0,75 [μ]). PcBN bez powlekania z wysoką zawartością CBN (90%), standardowo wykonany. Ultra drobnoziarnisty (0,75 [μ]). | Nodular cast iron, Sintered powdered steel, Super alloys, Grey cast iron ap = 0,05 – 0,4 [mm] Żeliwo sferoidalne, Stal proszkowa, Nadstopy, Żeliwo szare ap = 0,05 – 0,4 [mm] |
| B325 | BL | Uncoated PcBN-grade with low CBN content (65%) in standard design. Fine grit size (3 [μ]), for continuous and very slightly-interrupted cut. PcBN bez powlekania z niską zawartością CBN (65%), standardowo wykonany. Drobnoziarnisty (3 [μ]), przeznaczony do obróbki ciągłej oraz lekko przerywanej. | Hard turning, dry + wet HRC = 52 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 52 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |
| B340 | BL | Uncoated PcBN-grade with low CBN content (65%) in standard design. Super fine grit size (1 [μ]), for continuous to heavily-interrupted cut. PcBN bez powlekania z niską zawartością CBN (65%), standardowo wykonany. Ultra drobnoziarnisty (1 [μ]), przeznaczony do obróbki ciągłej oraz przerywanej. | Hard turning, dry + wet HRC = 54 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] Ciężkie toczenie, na mokro + sucho HRC = 54 - 65 ap = 0,05 – 0,4 [mm] Ra = 0,2 – 3,2 [μ] |


Tipping modifications of all coated grades - ISO-TIZ

Rodzaje krawędzi skrawających we wszystkich powlekanych gatunkach ISO-TIZ

| ISO | TIZ | Design Kształt | Grades Gatunki | TIZ | ISO |
|-----|------|---|--|----------------------------------|------------------------------|
| E | CR03 |  | Coated multi corner insert PcBN grades, double-sided layer thickness approx. 0,7 – 0,8 [mm] Powlekana, dwustronna płytko narożnikowa PcBN, dwustronna warstwa o grubości ok. 0,7 – 0,8 [mm] | B310S B315S B325S B340S | BH-C BH-C BL-C BL-C |
| C | CR06 |  | Coated multi corner insert PcBN grades, layer thickness approx. 0,6 – 0,8 [mm] Powlekana, dwustronna płytko narożnikowa PcBN, warstwa o grubości ok. 0,6 – 0,8 [mm] | B310S B315S B325S B340S | BH-C BH-C BL-C BL-C |
| A | CR04 |  | Coated standard PcBN grades, layer thickness approx. 0,6 – 0,8 [mm] Standardowa płytko powlekana PcBN, grubość warstwy ok. 0,6-0,8 [mm] | B310S B315S B325S B340S | BH-C BH-C BL-C BL-C |
| A-S | CS03 |  | Coated solid PcBN grades, layer thickness approx. 1,2 – 1,3 [mm] Płytko powlekana wzmacnianym PcBN, warstwa o grubości ok. 1,2-1,3 [mm] | B425C B440C | BL-C BL-C |
| A-S | CS03 |  | Coated solid PcBN grades, layer thickness approx. 1,3 [mm] Płytko powlekana wzmacnianym PcBN, warstwa o grubości ok. 1,3 [mm] | B425C B440C | BL-C BL-C |

Tipping modifications of all uncoated grades with carbide layer – ISO-TIZ

Rodzaje krawędzi skrawających wzmacnianych węglikiem spiekany we wszystkich nie powlekanych gatunkach ISO-TIZ

| ISO | TIZ | Design Kształt | Grades Gatunki | TIZ | ISO |
|-----|------|---|---|------------------------------|----------------------|
| A | CR01 |  | Uncoated standard PcBN grade, carbide reinforced Standardowa niepowlekana płytką PcBN, wzmacniana węglikiem spiekany | B310 B315 B325 B340 | BH BH BL BL |
| A | CR02 |  | Uncoated standard PcBN grade, carbide reinforced Standardowa niepowlekana płytką PcBN, wzmacniana węglikiem spiekany | B310 B315 B325 B340 | BH BH BL BL |
| A | CR04 |  | Uncoated standard PcBN grade, carbide reinforced Standardowa niepowlekana płytką PcBN, wzmacniana węglikiem spiekany | B310 B315 B325 B340 | BH BH BL BL |
| | CR05 |  | Uncoated standard PcBN grade, carbide reinforced Standardowa niepowlekana płytką PcBN, wzmacniana węglikiem spiekany | B310 B315 B325 B340 | BH BH BL BL |
| F | CR07 |  | Uncoated standard PcBN grade, carbide reinforced Standardowa niepowlekana płytką PcBN, wzmacniana węglikiem spiekany | B310 B315 B325 B340 | BH BH BL BL |

Tipping modifications of all uncoated grades without carbide layer – ISO-TIZ

Rodzaje krawędzi skrawających bez wzmocnienia węglikiem spiekany we wszystkich nie powlekanych gatunkach ISO-TIZ

| ISO | TIZ | Design Kształt | Grades Gatunki | TIZ | ISO |
|-----|------|---|--|------------------------------|----------------------|
| A-S | CS01 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 B410 B425 B440 | BH BH BL BL |
| A-S | CS03 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 B410 B425 B440 | BH BH BL BL |
| D | CS05 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 B410 B425 B440 | BH BH BL BL |
| D | CS07 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 | BH BH BL BL |
| D | CS02 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 B410 B425 B440 | BH BH BL BL |
| D | CS04 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 | BH BH BL BL |
| S | CS06 |  | Uncoated solid PcBN grade, without carbide reinforcement Niepowlekana płytką PcBN, bez wzmocnienia węglikiem spiekany | B401 B410 B425 B440 | BH BH BL BL |

Tipping modifications of all our PcBN grades with the recommended maximum depth of cut
 Rodzaje krawędzi skrawających wszystkich Naszych gatunków PcBN, z uwzględnieniem maksymalnej głębokości skrawania

| ISO | TIZ | Design | Shape / Kształt Number of tipped corners Liczba powlekanych narożników | | | | Recommended max. depth of cut Zalecana max. głębokość skrawania |
|-----|------------------------------|--|--|---|---|---|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| A | CR01 CR02 CR04 | 1 tipped corner, carbide reinforced Powlekany 1 narożnik, wzmocniony węglikiem spiekany | | | | | CR01.....ap = 0,4 [mm] CR02.....ap = 0,7 [mm] CR04.....ap = 0,4 [mm] |
| A-S | CS01 CS03 | 1 tipped corner, solid grades Powlekany 1 narożnik, gatunki wzmocniane | | | | | CS01.....ap = 0,8 [mm] CS03.....ap = 0,8 [mm] |
| C | CR06 | 2 tipped corners, carbide reinforced Powlekane 2 narożniki, wzmocniane węglikiem spiekany | | | | | CR06.....ap = 0,7 [mm] |
| D | CS05 CS07 CS02 CS04 | 1 tipped edge, solid grades Powlekany 1 narożnik, gatunek wzmocniany | | | | | CS05.....ap = 2,0 [mm] CS07.....ap = 3,0 [mm] CS02.....ap = 2,0 [mm] CS04.....ap = 3,0 [mm] |
| F | CR07 | Fullface Powlekanie na całej powierzchni | | | | | CR07.....ap = 0,7 [mm] |
| E | CR03 | Double-sided fullface Dwustronne powlekanie na całej powierzchni | | | | | CR03.....ap = 0,7 [mm] |
| S | CS06 | Solid Jednolite | | | | | CS06.....ap = 10 [mm] |

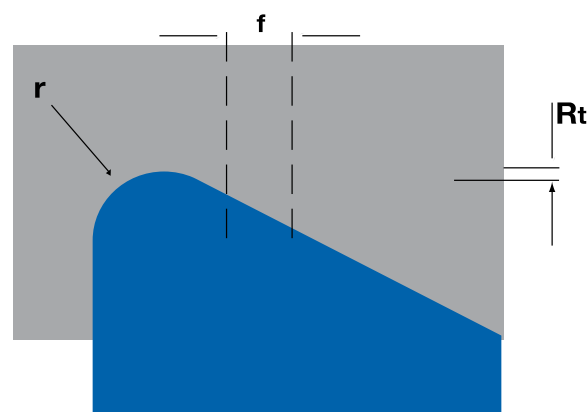
Wiper Geometry and Surface Finish Geometria Wiper oraz wykończenie powierzchni

The theoretical R_t surface roughness value can be determined with the radius and the feed rates on hand. The required surface finish can be calculated very precisely in advance, provided all relevant peripheral prerequisites are given. As an example instable conditions of machine and/ or work piece, incorrect chucking, faulty or wrong tool system, wrong cutting speed and depth of cut etc. will all impair the results.

Teoretyczną chropowatość powierzchni R_t można określić za pomocą promienia oraz posuwu roboczego. Wymaganą chropowatość powierzchni można bardzo dokładnie obliczyć, pod warunkiem, że wszystkie istotne parametry są znane. Na przykład obróbka w niestabilnych warunkach, przy niepoprawnym zamocowaniu przygotówki, wykorzystaniu wadliwych bądź nieodpowiednich narzędzi, dobraniu niepoprawnych parametrów skrawania, głębokości cięcia, itp. Wpłynie negatywnie na otrzymaną wartość.

The theoretically computed profile height is generally underrun when hard turning with PcBN. A special cutting mechanism with a high cutting pressure is in operation (self-induced hot-cutting process). This smooths the theoretical profile with a better surface finish.

Obliczona teoretycznie wysokość profilu jest ściśle zależna od wyjazdów narzędzia, z materiału w trakcie ciężkiej obróbki, z wykorzystaniem płytek PcBN. Specjalny mechanizm obróbkowy wykorzystujący wysoki docisk (samoistne skrawanie na gorąco) skutkuje lepszą powierzchnią po obróbce.



All values converted to μ
Wszystkie wartości w μ

$$R_t = \frac{f^2}{8 \times r} \quad r = \frac{f^2}{8 \times R_t} \quad f = \sqrt{8 \times r \times R_t}$$

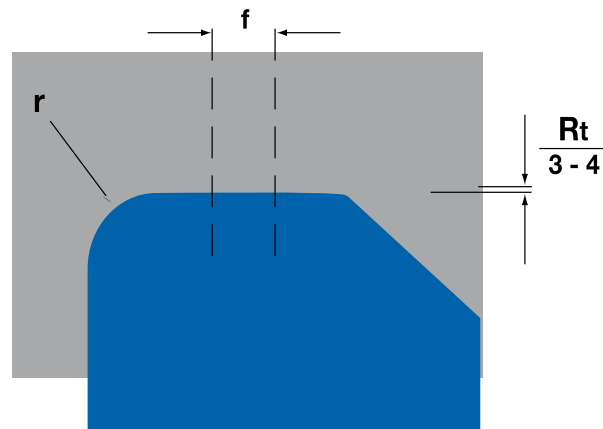
| Theoretical surface roughness Teoretyczna chropowatość powierzchni | | Corner radius Promień naroża Feed rate per revolution (f=mm/rev) Posuw na obrót (f=mm/obr) | | | | |
|---|-----|---|----------|----------|----------|----------|
| Ra | Rt | r = 0,2 | r = 0,4 | r = 0,8 | r = 1,2 | r = 1,6 |
| 0,6 | 1,6 | f = 0,05 | f = 0,07 | f = 0,10 | f = 0,12 | f = 0,14 |
| 1,6 | 4 | f = 0,08 | f = 0,11 | f = 0,15 | f = 0,19 | f = 0,23 |
| 3,2 | 10 | f = 0,12 | f = 0,17 | f = 0,24 | f = 0,29 | f = 0,36 |
| 6,3 | 16 | f = 0,16 | f = 0,22 | f = 0,30 | f = 0,37 | f = 0,45 |

Wiper Geometry and Surface Finish

Geometria Wiper oraz wykończenie powierzchni

A clear improvement of the theoretical surface roughness can be achieved with our Wiper geometry. For the high-performance cutting of all aspects we have developed a number of inserts with Wiper geometry for internal, external and milling processes. This Wiper edge replaces the minor cutting edge reducing its angle to a minimum, whereas it automatically improves the theoretical surface roughness by 2 to 4 times.

Istnieje możliwość wyraźnej poprawy teoretycznej chropowatości z wykorzystaniem płytek o geometrii Wiper. Opracowaliśmy wiele płytek wykorzystujących geometrię Wiper do wysoko wydajnej obróbki. Obejmując obróbkę zewnętrzną, wewnętrzną oraz frezowanie. Krawędzie skrawające Wiper zastępują pomocniczą krawędź skrawającą zmniejszając jej kąt do minimum, co automatycznie poprawia teoretyczną chropowatość powierzchni 2-4 krotnie.



All values converted to μ
 Wszystkie wartości w μ

$$Rt = \frac{f^2}{8 \times r} \quad r = \frac{f^2}{8 \times Rt} \quad f = \sqrt{8 \times r \times Rt}$$

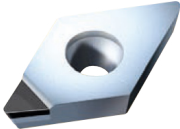
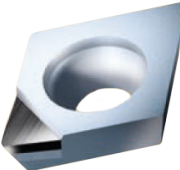
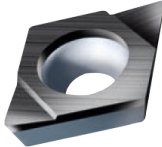
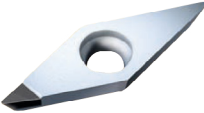
In practice these are the two possibilities for high-performance cutting:

W praktyce są dwie opcje do wysoko wydajnej obróbki:

- 2 - 4x higher feed rate = same surface finish
- 2 - 4 x wyższy posuw = taka sama chropowatość powierzchni
- same feed rate = 2 - 4x improved surface finish
- taki sam posuw = 2 - 4 x poprawiona chropowatość powierzchni

Positive Top Rake Geometries

Geometria z pozytywnym kątem natarcia

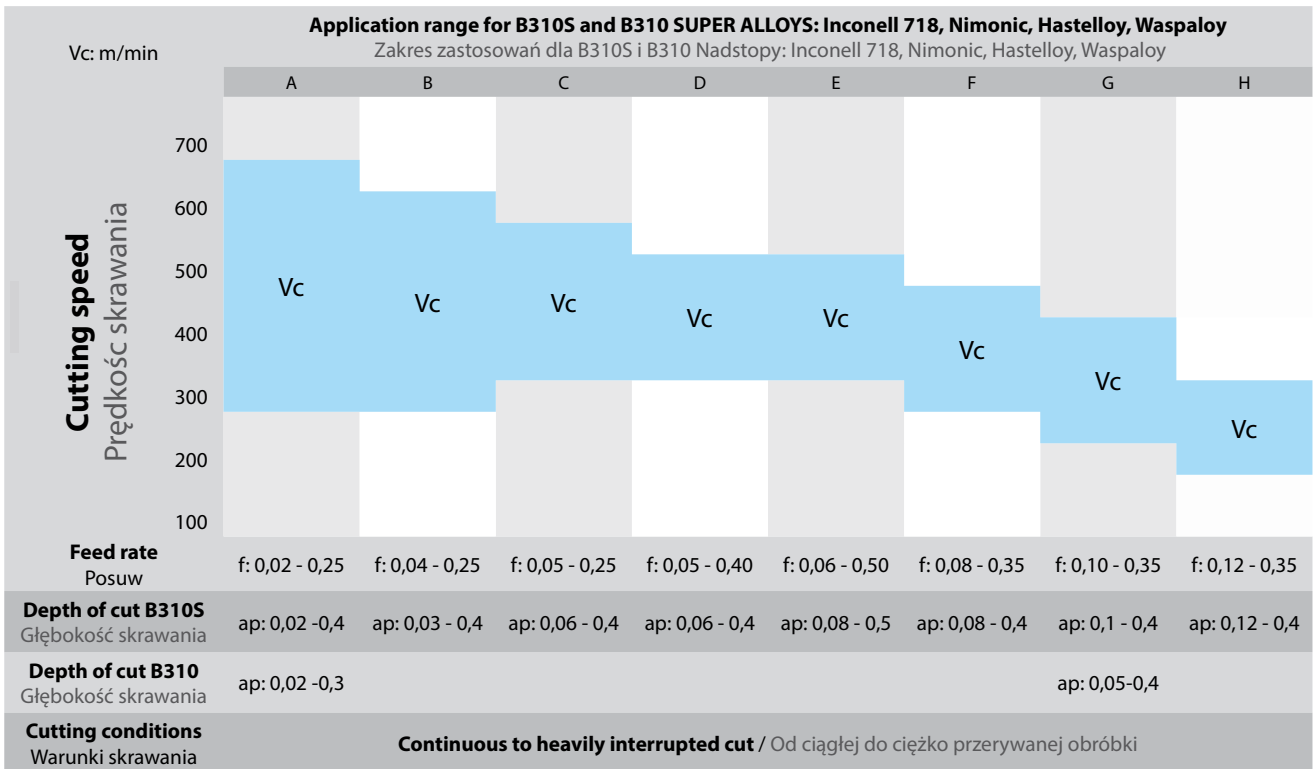
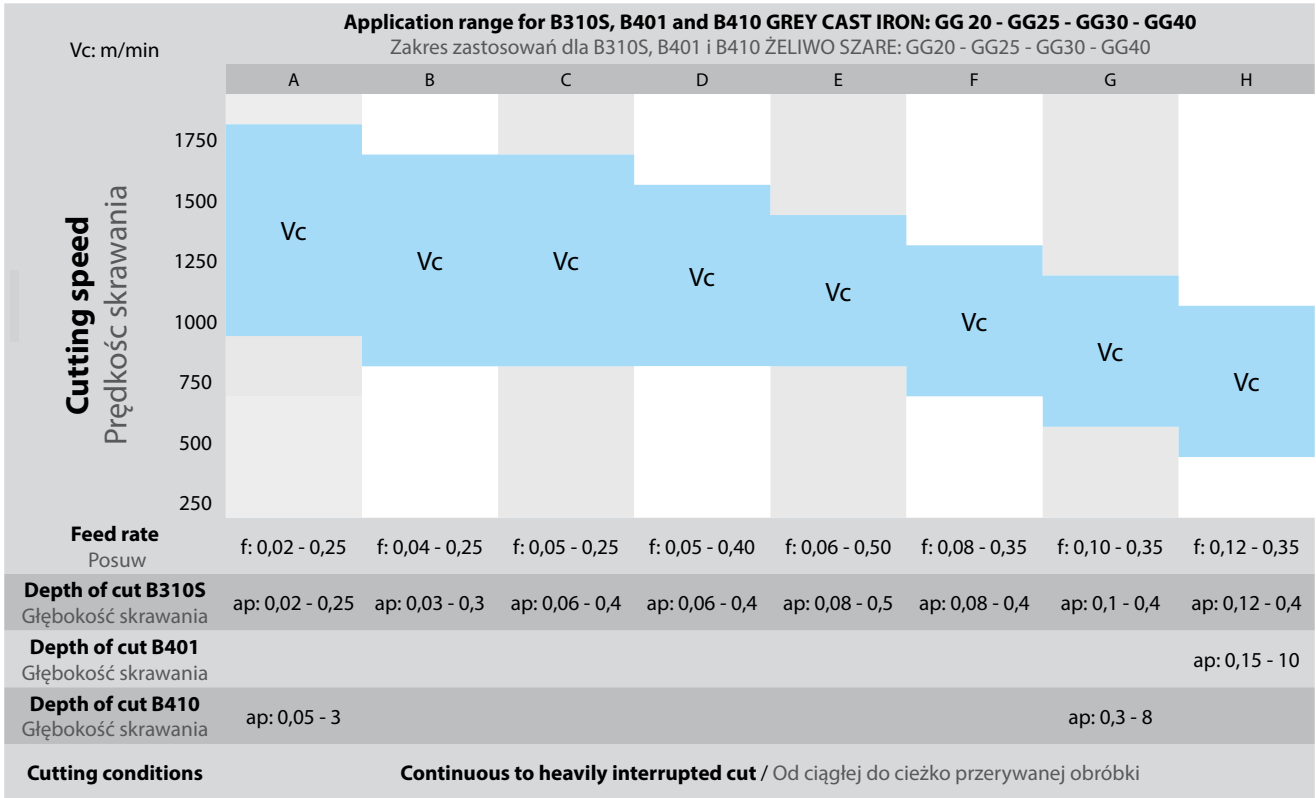
| Top Rake Geometries Geometria kąta natarcia | | PcBN-grades PcBN-gatunki | Applications Zastosowanie |
|---|--|------------------------------|---|
|  | Positive Neutral 1 tipped corner CR01-ISO-insert Pozytywna Neutralna Powlekanie 1 narożnika CR01-ISO-Insert | B310 B315 B325 B340 | Low cutting pressure, thin-walled or instable workpieces, internal boring, minor tolerances, lowest depths of cut Niskie siły skrawania, dokładna tolerancja, elementy cienkościenne lub niestabilny pół-fabrykat, wytaczanie, niskie głębokości skrawania |
|  | Positive Neutral 1 tipped corner CR01-MiniCut-insert Pozytywna Neutralna Powlekanie 1 narożnika CR01-MiniCut-Insert | B310 B315 B325 B340 | Low cutting pressure, thin-walled or instable workpieces, internal boring, minor tolerances, lowest depths of cut Niskie siły skrawania, dokładna tolerancja, elementy cienkościenne lub niestabilny pół-fabrykat, wytaczanie, niskie głębokości skrawania |
|  | Positive Neutral FullFace MiniCut-insert Pozytywna Neutralna Powlekana na całej powierzchni MiniCut-Insert | B310 B315 B325 B340 | Low cutting pressure, thin-walled or instable workpieces, internal boring, minor tolerances, lowest depths of cut Niskie siły skrawania, dokładna tolerancja, elementy cienkościenne lub niestabilny pół-fabrykat, wytaczanie, niskie głębokości skrawania |
|  | Positive Neutral 1 tipped corner CS01-ISO-insert Pozytywna Neutralna Powlekanie 1 narożnika CS01-ISO-Insert | B410 B425 B440 | Low cutting pressure, thin-walled or instable workpieces, internal boring, minor tolerances, lowest depths of cut Niskie siły skrawania, dokładna tolerancja, elementy cienkościenne lub niestabilny pół-fabrykat, wytaczanie, niskie głębokości skrawania |

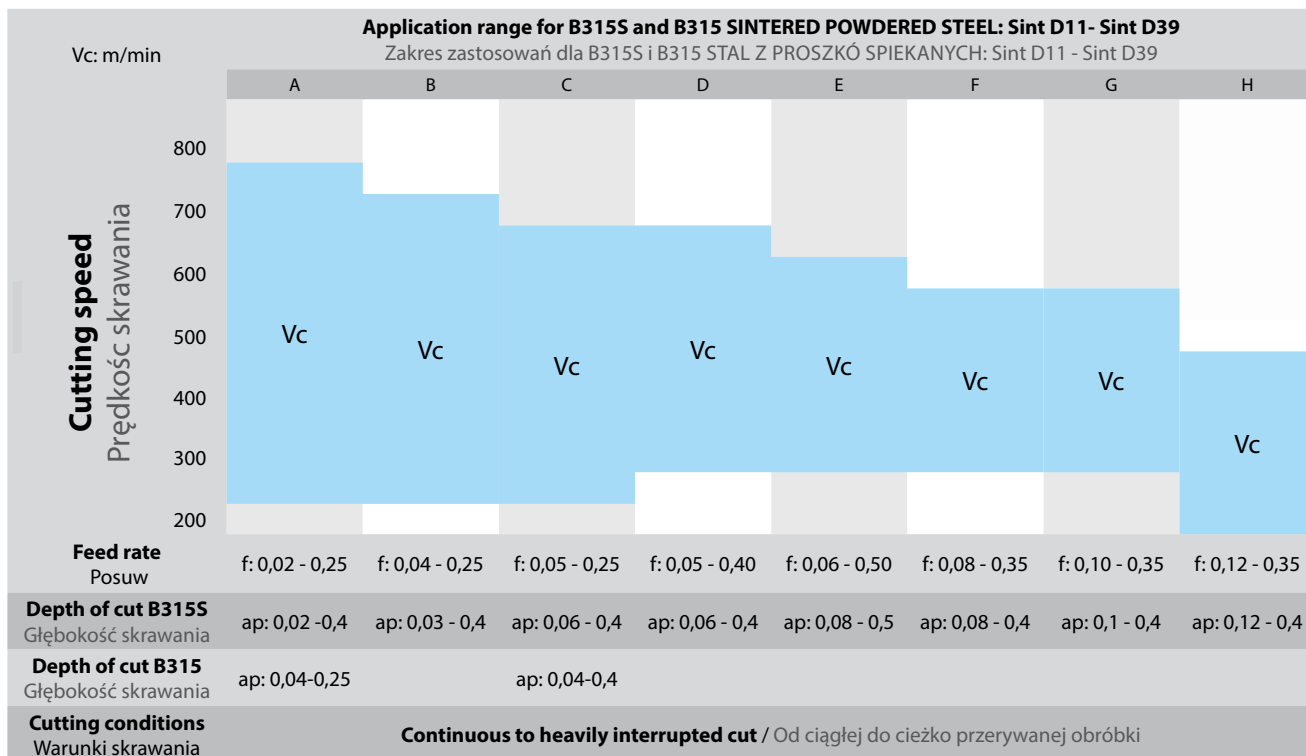
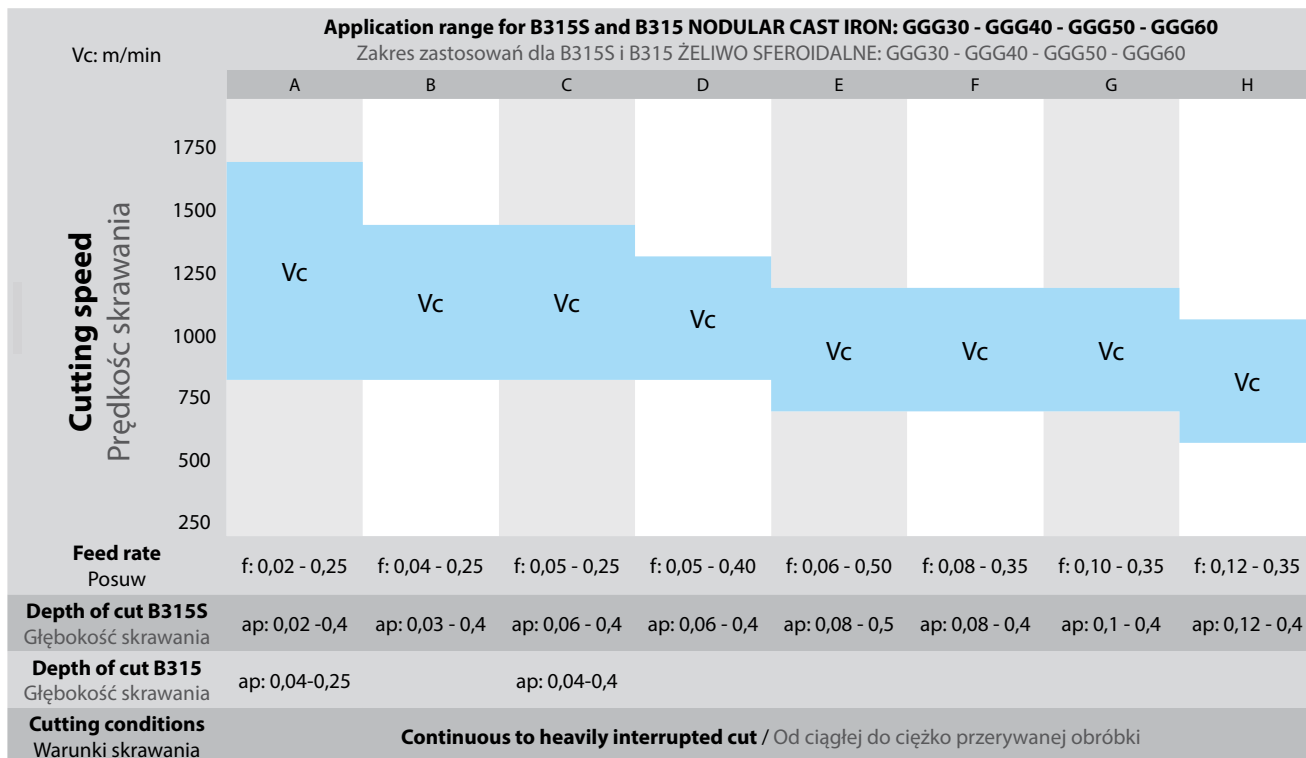
Since their introduction 12 years ago our uncoated PcBN-inserts with positive top rake geometries have captured a considerable potential with our customers. Even though these particular positive top rake geometries are disregarded in any global documentation on cutting technology with PcBN cutting materials, we have been offering those positive insert geometries ex stock with great success.

Od czasu ich wprowadzenia 12 lat temu, Nasze niepowlekanne pozytywne płytki z PcBN zdobyły znaczne uznanie wśród naszych klientów. Mimo, iż płytki PcBN tego typu, są pomijane w każdej światowej literaturze technicznej dotyczącej obróbki skrawaniem, My oferujemy takie płytki, przy czym cieszą się one wielkim zainteresowaniem.

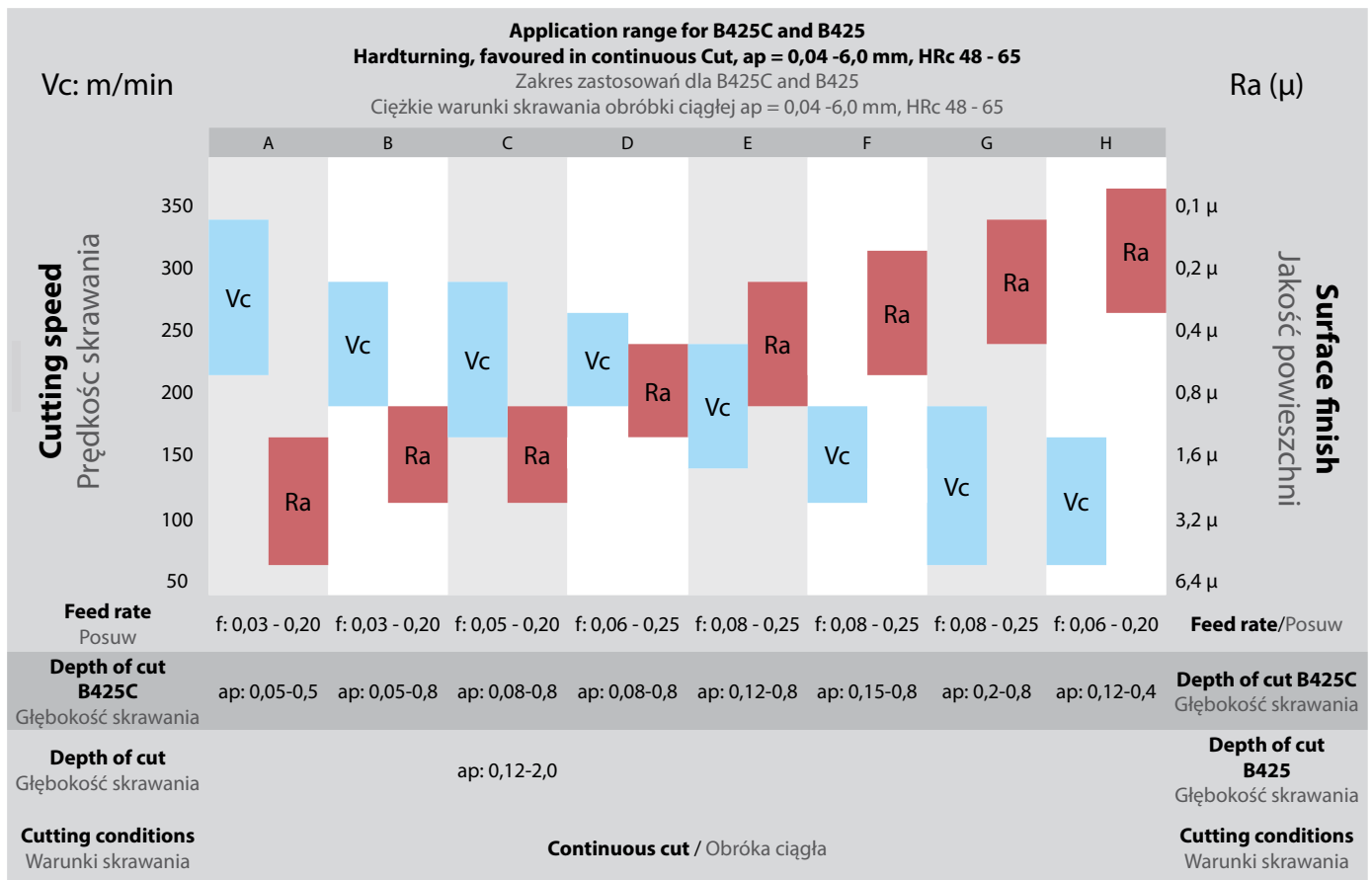
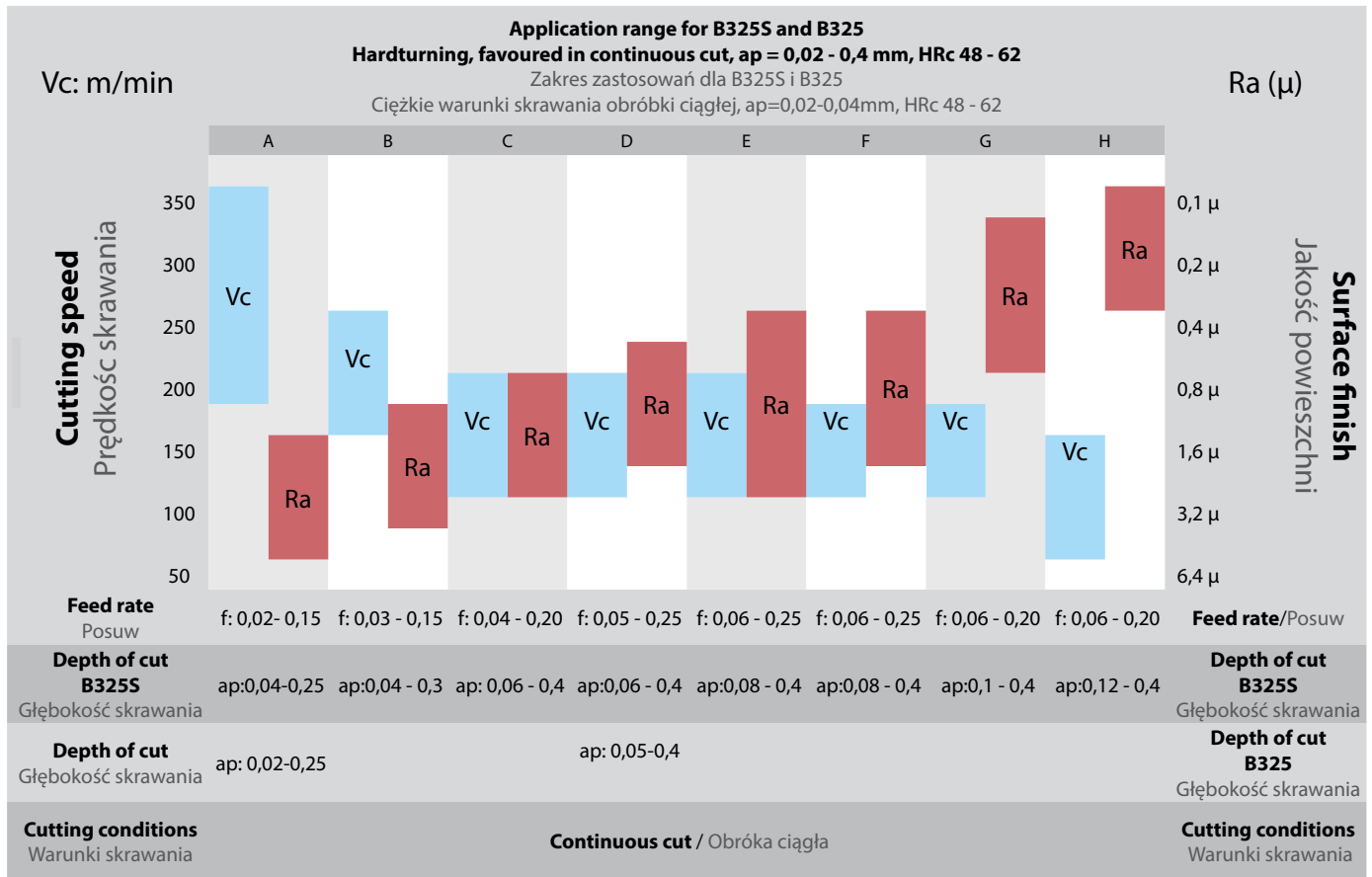
Those positive geometries are applied for very complex cutting operations both for the machining of cast iron and for hard turning. In particular for very thin-walled and unstable workpieces. The possible depths of cut are very low and thus minor tolerances are achieved. As a result of the extremely low cutting pressure, these geometries are preferentially applied for internal turning operations, in parts with unusual projecting lengths.

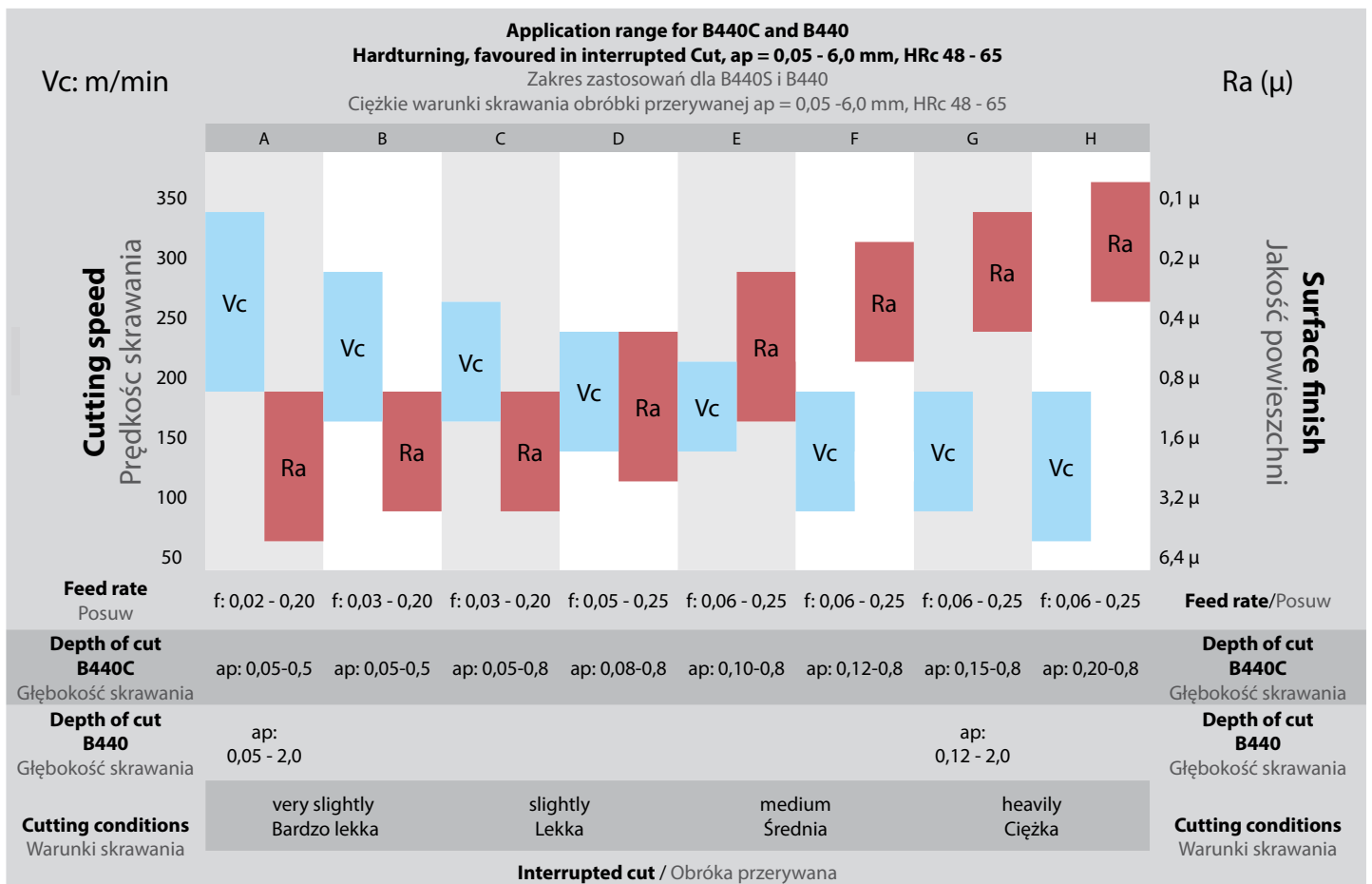
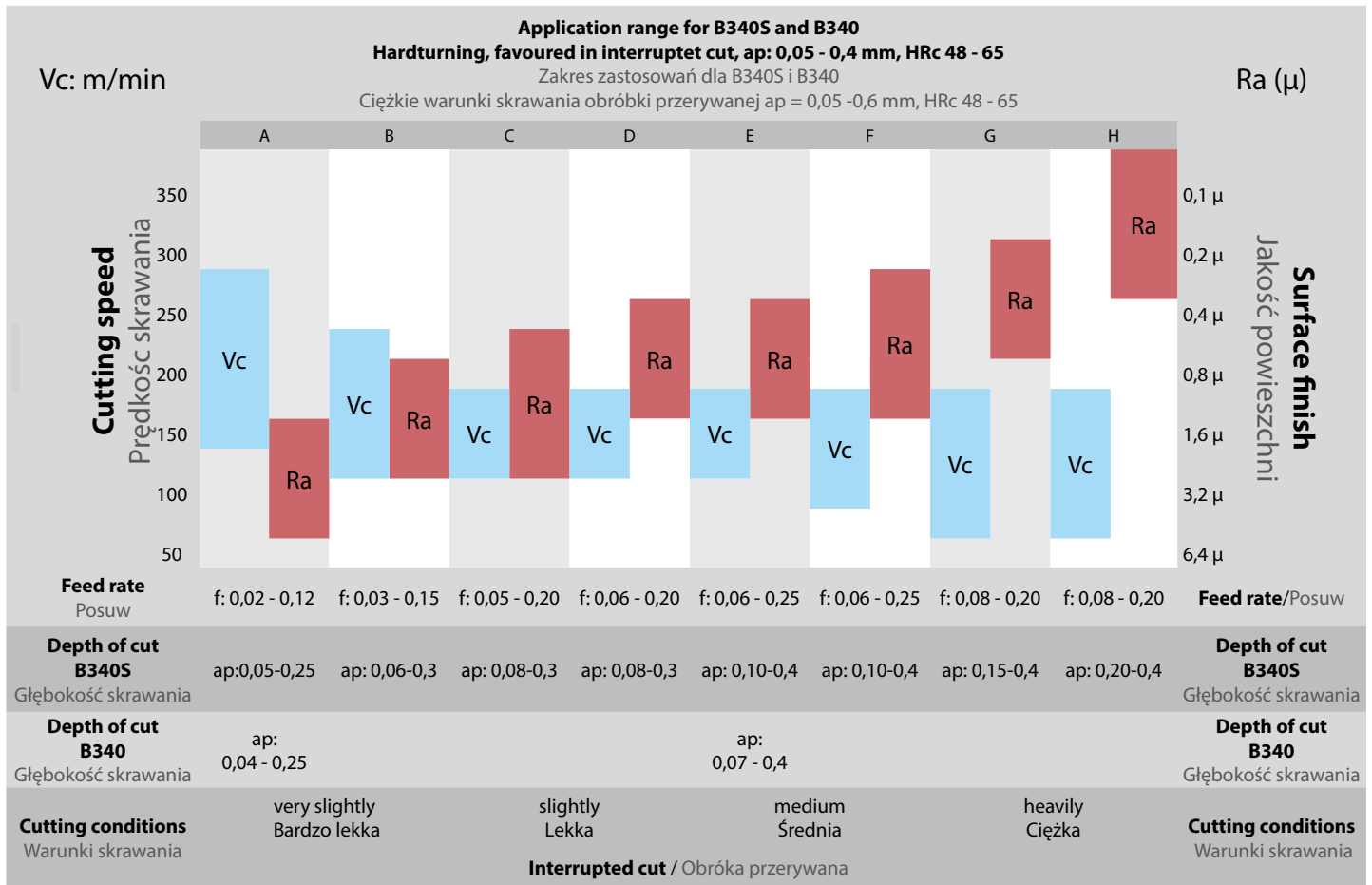
Geometria tego typu wykorzystywana jest w przypadku bardzo złożonych operacji zarówno do obróbki żeliwa jak i ciężkiego toczenia. Szczególnie do obróbki elementów cienkościennych lub niestabilnie zamocowanych pół-fabrykatów. Stosunkowo niskie głębokości skrawania przekładają się na poprawę tolerancji wymiarowych, przyczyniają się do tego niskie siły skrawania sprzyjające całemu procesowi. Geometria tego typu idealnie nadaje się do toczenia wewnętrznego przy bardzo długim wysięgu narzędzia.





INFO
WC
PcBN
Diamond
Ceramics
ISO Holders
AV Holders
P&G
AV Holders
Tech-INFO





Advices

Porady

In order for all users to exploit the full potential of our extremely high performance PcBN cutting materials, the following explanations and hints are of importance.

W celu zapewnienia maksymalnych możliwości Naszych ekstremalnie wydajnych gatunków PcBN, należy zapoznać się z niżej zamieszczonymi wyjaśnieniami i wskazówkami.

We offer our 6 coated PcBN-grades in up to 8 different chamfer geometries per cutting material as well as in various tipping options. This large standard range enables us to meet basically all imaginable application profiles.

Oferujemy 6 gatunków PcBN dla 8 różnych geometrii płytek. Wykorzystując przy tym zróżnicowane metody nakładania PcBN. Tak szeroki wachlarz asortymentu pozwala Nam na sprostanie praktycznie każdemu zastosowaniu.

Hard machining with PcBN

Obróbka ciężka z wykorzystaniem PcBN

The cutting of hardened steel is generally referred to as hard machining. This cutting mechanism is a self induced hot cutting process. This requires a defined and high temperature of about 550 to 750°C on the cutting zone. This necessary temperature is being produced by the transformation of existing energies into heat. This energy is released in the form of cutting speed V_c , feed rate f_n , depth of cut a_p as well as the chamfer geometries A-H of the PcBN cutting edges. Coolant is generally not required. Below we have illustrated 3 diagrams of hardness values. You can make out the decreasing hardness with the rising of the temperature. However significant differences are shown.

Obróbka stali hartowanej zazwyczaj odnosi się do obróbki ciężkiej. Proces polega na samoistnym skrawaniu na gorąco. Wymaga to wysokiej temperatury od około 550 do 750 °C w strefie skrawania. Temperatura spowodowana jest intensywną przemianą energii w ciepło. Energia uwalniana jest w wyniku przyłożenia prędkości skrawania V_c , posuwu roboczego f_n , głębokości skrawania a_p oraz geometrii krawędzi skrawającej. Chłodziwo nie jest wymagane. Poniżej przedstawiliśmy 3 wykresy twardości. Istnieje możliwość zmniejszenia twardości wraz ze wzrostem temperatury. Widać wyraźnie różnice pomiędzy różnymi materiałami.

During the self-induced hot cutting process with our PcBN-grades the ideal hardness in the shear zone is at 40 to 45 HRC. This means that in such a case different cutting temperatures between 550 [°C] up to 750 [°C] are necessary.

W trakcie samoistnego procesu skrawania na gorąco z wykorzystaniem Naszego PcBN, idealna twardość strefy ścinania mieści się w przedziale od 40 do 45 HRC. Oznacza to, że różnice wynikające z temperatury procesu skrawania między 550 [°C] aż do 750 [°C] są niezbędne.

At a temperature of approx. 600 [°C] the steel grade 1.2379 still has a hardness of about 58 HRC, the steel grade 1.7131 about 48 HRC, and the steel grade 1.3505 only achieves about 36 HRC. The original hardness of each steel grade had been about 62 HRC.

W temperaturze ok. 600 [°C] stal 1.2379 wciąż wykazuje twardość w granicach 58 HRC, gatunek 1.7131 około 48 HRC, a stal 1.3505 osiąga niecałe 36 HRC. Pierwotna twardość każdego z materiałów w temperaturze pokojowej wynosi 62 HRC.

In order to give you professional advice on our standard range for the intended application, the following checklist has to be strictly respected:

Aby zapewnić Państwu profesjonalne porady w zakresie obróbki skrawaniem, należy ściśle przestrzegać poniższej listy:

- precise specification of the steel grade and it's hardness HRC
dokładne określenie gatunku stali oraz jej twardości HRC
- the required surface finish Ra has to be determined as well as the depth of cut
określenie wymaganej chropowatość powierzchni Ra oraz głębokość skrawania
- please decide if your cut is continuous to slightly interrupted or medium to heavily-interrupted
prosimy o ustalenie charakteru obróbki, czy jest to obróbka ciągła do lekko przerywanej czy od średniej do udarowej.

Soft machining with PcBN

Obróbka lekka z wykorzystaniem PcBN

Soft machining encompasses the cutting of all materials in their natural hardness without any hardening process or similar applied. Thus the result means not any microstructural transformation has occurred. However it is absolutely necessary to keep materials in mind (super alloys, titanium etc.) that require a very high cutting temperature of 700 to 1,110 [°C], which can only be generated with the cutting material grade PcBN.

Lekka obróbka obejmuje cięcie wszystkich materiałów przy ich naturalnej twardości, bez jakiegokolwiek procesu hartowania bądź podobnych. Wynika to z braku zmian mikrostrukturalnych na powierzchni materiału. Jednak należy pamiętać o materiałach (nadstopy, tytan, itp.) które wymagają bardzo wysokiej temperatury skrawania od 700 do 1,110 [°C], takie temperatury można uzyskać jedynie przy wykorzystaniu PcBN w procesie skrawania.

ISO turning inserts designation / Oznaczenie pytek do toczenia według ISO

PCBN inserts / Płytki PCBN

1 Shapes
Kształty

H 120° O 135° P 108° R
S 90° T 60° C 80° D 55°
E 75° M 86° V 35° L 90°
A 85° B 82° K 55° W 80°

2 Reliefs angle
Kąt przyłożenia

A 3° B 5° C 7°
D 15° E 20° F 25°
G 30° N 0° P 11°

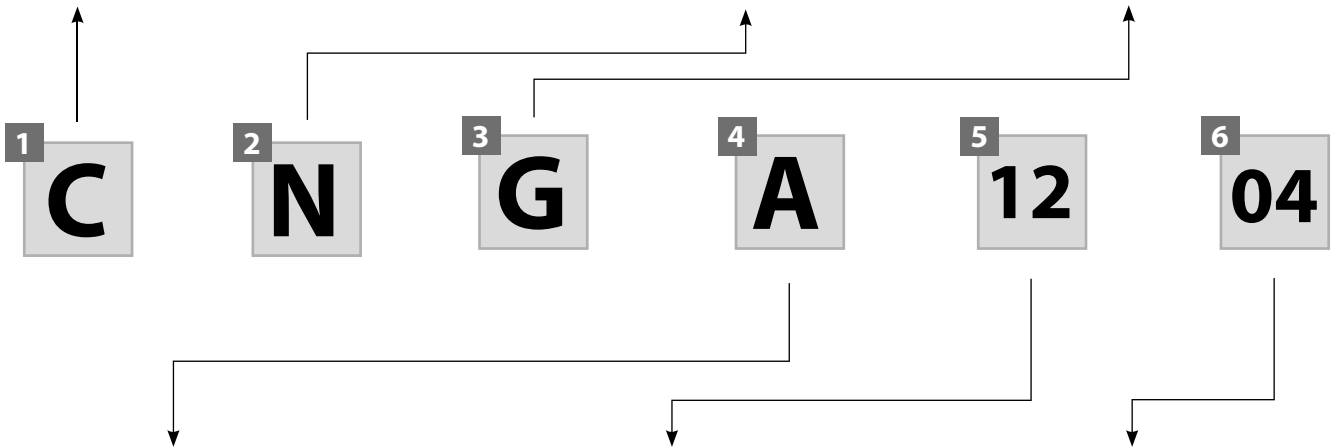
3 Tolerance
Tolerancja (mm)

Tolerances in mm
Tolerancje w mm

| | m | s | d |
|---|-------|-------|-------|
| A | 0,005 | 0,025 | 0,025 |
| F | 0,005 | 0,025 | 0,013 |
| C | 0,013 | 0,025 | 0,025 |
| H | 0,013 | 0,025 | 0,013 |
| E | 0,005 | 0,025 | 0,025 |
| G | 0,025 | 0,130 | 0,025 |

| | m | s | d ¹⁾ |
|-----------------|-----------|-------|-----------------|
| J | 0,005 | 0,025 | 0,05 0,15 |
| K | 0,013 | 0,025 | 0,05 0,15 |
| L | 0,025 | 0,025 | 0,05 0,15 |
| M ¹⁾ | 0,08 0,20 | 0,130 | 0,05 0,15 |
| N ¹⁾ | 0,08 0,20 | 0,250 | 0,05 0,15 |
| U ¹⁾ | 0,13 0,38 | 0,130 | 0,08 0,15 |

¹⁾ The exact tolerance is determined by size of insert. Dokładna tolerancja jest określona przez wielkość płytki.



4 Type
Wykonanie

| | |
|---|----------------|
| N | |
| F | |
| R | |
| A | |
| G | |
| M | |
| W | |
| T | |
| X | Special design |

5 Cutting edge length
Długość ostrza (mm)

If less than 10 use 0 in first place, decimals are omitted (Example: 9,525 mm = 09)

Jeżeli mniej niż 10 użyj 0 na pierwszej pozycji, część dziesiętna zaokrąglona (Przykład: 9,525 mm = 09)

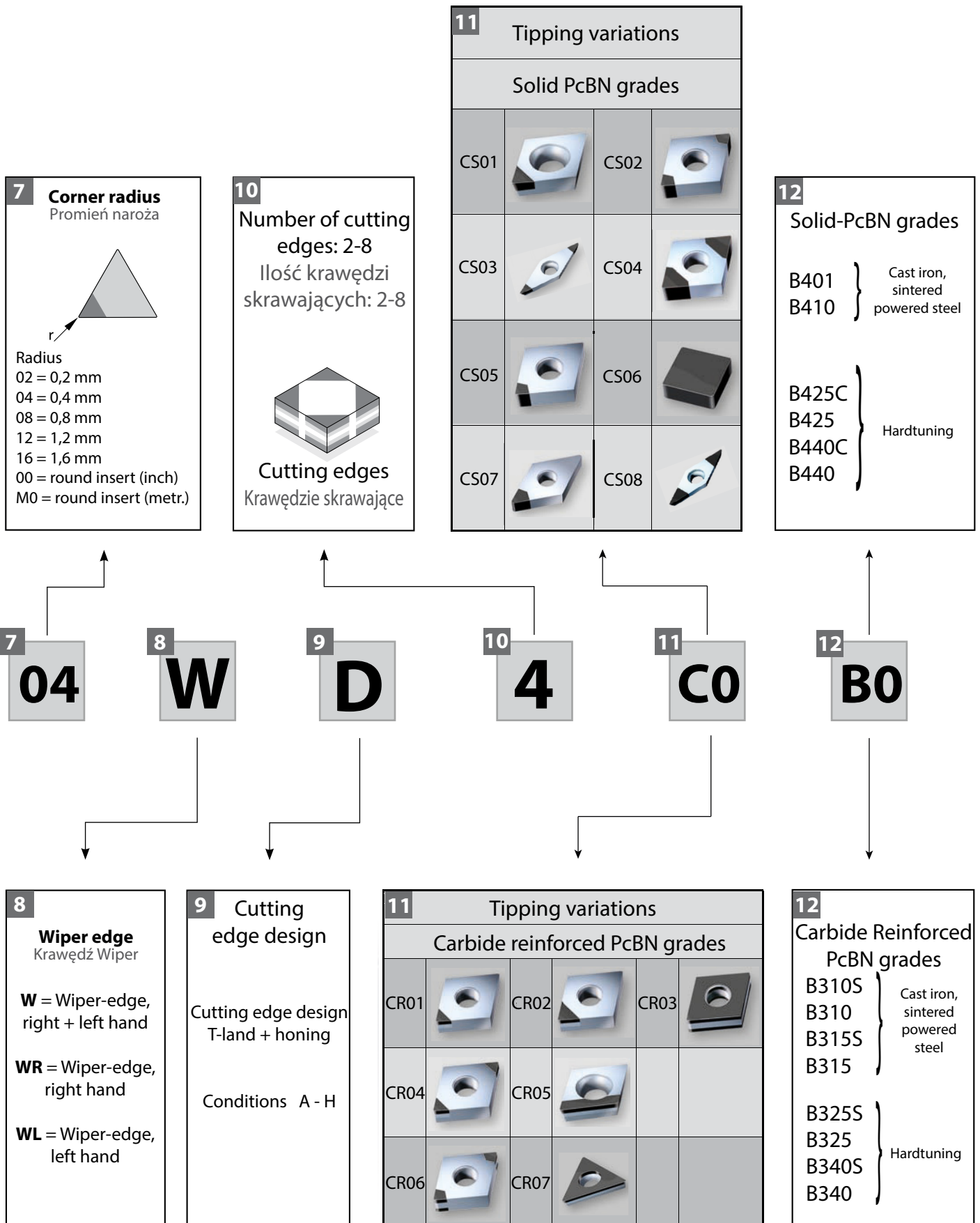
6 Thickness
Grubość (mm)

| | |
|----|----------|
| 01 | s = 1,59 |
| T1 | s = 1,98 |
| 02 | s = 2,38 |
| 03 | s = 3,18 |
| T3 | s = 3,97 |
| 04 | s = 4,76 |
| 05 | s = 5,56 |
| 06 | s = 6,35 |

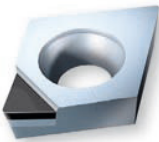
If less than 10 use 0 in first place, decimals are omitted (Example: 3,18 mm = 03)

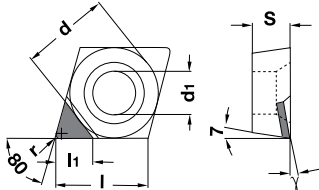
Jeżeli mniej niż 10 użyj 0 na pierwszej pozycji, część dziesiętna zaokrąglona (Przykład: 3,18 mm = 03)

ISO turning inserts designation / Oznaczenie pytek do toczenia według ISO
PCBN inserts / Płytki PCBN




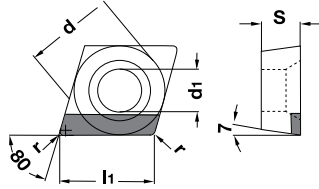
TURNING INSERTS PŁYTKI DO TOCZENIA

| CCGT | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----|------|----------------|-----|-----|-----------------------|------|------|------|--------------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B310 | B315 | B325 | B340 | B310S | | | | B315S | | | | B325S | | | | B340S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d | d ₁ | s | l | r | l ₁ | A | F | A | C | A | D | A | E | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | |
|  | CCGT 060202 CR01 | 6,35 | 2,8 | 2,38 | 6,45 | 0,2 | 3,4 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGT 060204 CR01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGT 060208 CR01 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGT 09T302 CR01 | 9,52 | 4,4 | 3,97 | 9,70 | 0,2 | 3,4 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGT 09T304 CR01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGT 09T308 CR01 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



CR01

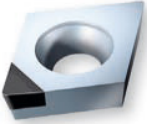
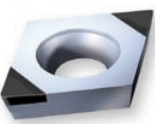
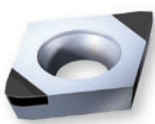
| CCGW | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--------------------|-----|----------------|-----|------|---|-----------------------|------|------|------|--------------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B310 | B315 | B325 | B340 | B310S | | | | B315S | | | | B325S | | | | B340S | | | | | | | | | | | | | | |
| d | d ₁ | s | r | l ₁ | A | F | A | C | A | D | A | E | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | |
|  | CCGW 060204R/L CR05 | 6,35 | 2,8 | 2,38 | 0,4 | 6,45 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060208R/L CR05 | | | | 0,8 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T304R/L CR05 | 9,52 | 4,4 | 3,97 | 0,4 | 9,70 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T308R/L CR05 | | | | 0,8 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

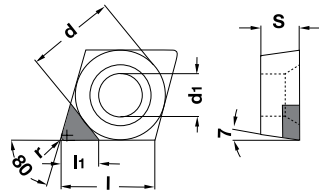


CR05


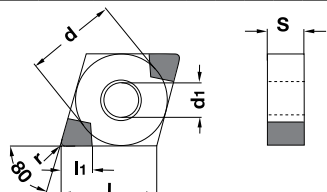
INFO
WC
PcBN
Diamond
Ceramics
ISO Holders
AV Holders
P&G
AV Holders
Tech-INFO

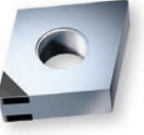
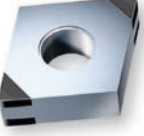
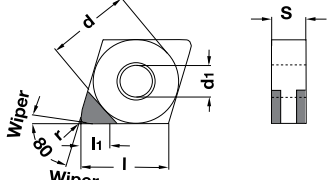
TURNING INSERTS PŁYTKI DO TOCZENIA

| CCGW | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-----------------------|----------------|------|------|------|----------------|---|---|------|---|--------------------------|---|------|---|---|---|-------|---|-----------------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | |
| | | B401 | | | | B410 | | | | B425 | | | | B440 | | | | B425C | | | | B440C | | | | | | | | | | | |
| | | d | d ₁ | s | l | r | r ₁ | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | | |
|  CS01 | CCGW 060202 CS01 | 6,35 | 2,8 | 2,38 | 6,45 | 0,2 | 3,4 | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060204 CS01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060208 CS01 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060202 W CS01 | | | | | 0,2 | 3,4 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060204 W CS01 | | | | | 0,2 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 060202 2CS03 | | | | | 0,2 | 3,4 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | CCGW 060204 2CS03 | | | | | 0,4 | 3,1 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | CCGW 060208 2CS03 | | | | | 0,8 | 2,8 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | CCGW G6G2G2 W 2CS03 | | | | | 0,2 | 3,1 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | CCGW G6G2G4 W 2CS03 | | | | | 0,4 | 3,1 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
|  2CS03 | CCGW 09T302 CS01 | 9,52 | 4,4 | 3,97 | 9,70 | 0,2 | 3,4 | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T304 CS01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T308 CS01 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T312 CS01 | | | | | 1,2 | 2,5 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T302 W CS01 | | | | | 0,2 | 3,4 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T304 W CS01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  W-2CS03 | CCGW 09T308 W CS01 | 0,8 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CCGW 09T302 2CS03 | 0,2 | 3,4 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | |
| | CCGW 09T304 2CS03 | 0,4 | 3,1 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | |
| | CCGW 09T308 2CS03 | 0,8 | 2,8 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | |
| | CCGW G9T3G4 W 2CS03 | 0,4 | 3,1 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | |
| | CCGW G9T3G8 W 2CS03 | 0,8 | 2,8 | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | |


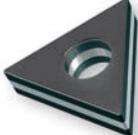
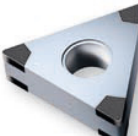


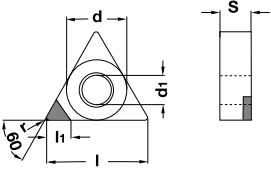
TURNING INSERTS PŁYTKI DO TOCZENIA

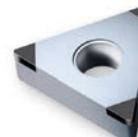
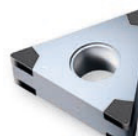
| CNGA | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|------|------|----------------|-----|-----|---|--------------------------|---|---|---|------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|--|--|
| | | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B401 | | | | B410 | | | | B425 | | | | B340 | | | | B425C | | | | B440C | | | | |
| | | | | | | | | | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | |
| d | d ₁ | s | l | r | l ₁ | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | | | | |
|  CS02 | CNGA 120404 CS02 | 12,70 | 5,13 | 4,76 | 12,90 | 0,4 | 2,8 | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 CS02 | | | | | 0,8 | 2,6 | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120412 CS02 | | | | | 1,2 | 2,4 | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 CS04 | | | | | 0,8 | 4,2 | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

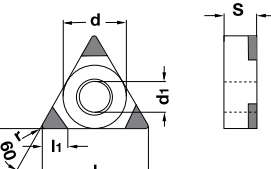
| CNGA | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|------|------|----------------|-----|-----|---|--------------------------|---|---|---|------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|--|--|--|
| | | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B401 | | | | B410 | | | | B425 | | | | B340 | | | | B425C | | | | B440C | | | | | |
| | | | | | | | | | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | | |
| d | d ₁ | s | l | r | l ₁ | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | | | | | |
|  2CS03 | CNGA 120404 2CS03 | 12,70 | 5,13 | 4,76 | 12,90 | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 2CS03 | | | | | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120412 2CS03 | | | | | 1,2 | 2,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120404 W 2CS03 | | | | | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 W 2CS03 | | | | | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120404 4CS03 | | | | | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 4CS03 | | | | | 0,8 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120412 4CS03 | | | | | 1,2 | 2,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120404 W 4CS03 | | | | | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CNGA 120408 W 4CS03 | | | | | 0,8 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  W-4CS03 | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TURNING INSERTS PŁYTKI DO TOCZENIA

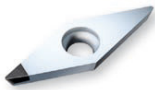
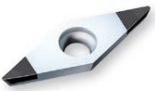
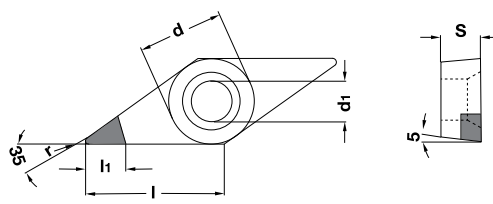
| TNGA | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------|------|------|----------------|-----|-----|---|--------------------------|------|------|------|-----------------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B310 | B315 | B325 | B340 | B310S | | | | B315S | | | | B325S | | | | B340S | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A | F | A | C | A | D | A | E | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B |
| d | d ₁ | s | l | r | r ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | TNGA 110304 CR01 | 6,35 | 2,26 | 3,18 | 11,00 | 0,4 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TNGA 110308 CR01 | | | | | 0,8 | 2,5 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TNGA 110304 CR03 | | | | | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | TNGA 110308 CR03 | | | | | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
|  | TNGA 160404 CR01 | 9,52 | 3,81 | 4,76 | 16,50 | 0,4 | 3,5 | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TNGA 160408 CR01 | | | | | 0,8 | 3,0 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TNGA 160412 CR01 | | | | | 1,2 | 2,6 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TNGA 160404 6CR06 | | | | | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
|  | TNGA 160408 6CR06 | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| | TNGA 160412 6CR06 | 1,2 | 2,2 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| | TNGA 160404 CR03 | 0,4 | 2,8 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| | TNGA 160408 CR03 | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| TNGA 160412 CR03 | 1,2 | 2,2 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |

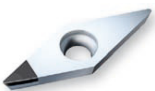

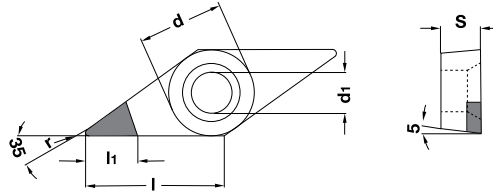


| TNGA | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------|------|------|----------------|-----|-----|--|--------------------------|------|------|------|-----------------------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B401 | B410 | B425 | B340 | B425C | | | | | | B440C | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | | | |
| d | d ₁ | s | l | r | r ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | TNGA 160404 3CS03 | 9,52 | 3,81 | 4,76 | 16,50 | 0,4 | 3,0 | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| | TNGA 160408 3CS03 | | | | | 0,8 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | |
| | TNGA 160412 3CS03 | | | | | 1,2 | 2,4 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| | TNGA 160404 6CS03 | | | | | 0,4 | 3,0 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
|  | TNGA 160408 6CS03 | 0,8 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |
| | TNGA 160412 6CS03 | 1,2 | 2,4 | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | | | |



TURNING INSERTS PŁYTKI DO TOCZENIA

| VBGW | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------|------|------|-------|-----|-----|--------------------------|----------------|---|---|------|----------------|---|---|-----------------------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B401 | | | | B410 | | | | B425 | | | | B340 | | | | B425C | | | | B440C | | | | | |
| | | | | | | | | d | d ₁ | s | l | r | l _r | H | A | G | A | F | A | G | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E |
|  CS01 | VBGW 110202 CS01 | 6,50 | 2,90 | 2,38 | 11,10 | 0,2 | 3,5 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 110204 CS01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160402 CS01 | | | | | 0,2 | 3,5 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160404 CS01 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160408 CS01 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160402 2CS03 | | | | | 0,2 | 3,5 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160404 2CS03 | | | | | 0,4 | 3,1 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160408 2CS03 | | | | | 0,8 | 2,8 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 16G4G4 2CS08 | | | | | 0,4 | 4,4 | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 16G4G8 2CS08 | | | | | 0,8 | 4,2 | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VBGW 16G412 2CS08 | 1,2 | 4,0 | | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  2CS08 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| VBGW | Code Kod | Dimensions Wymiary | | | | | | Grade Gatunek | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|------|------|-------|-----|-----|--------------------------|----------------|---|---|------|----------------|---|---|-----------------------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Uncoated Bez pokrycia | | | | | | | | Coated Z pokryciem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B310 | | | | B315 | | | | B325 | | | | B340 | | | | B310S | | | | B315S | | | | B325S | | | | B340S | | | | | | |
| | | | | | | | | d | d ₁ | s | l | r | l _r | A | F | A | C | A | D | A | E | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E | F | G | H | A | B | C | D | E |
|  CR02 | VBGW 110202 CR02 | 6,50 | 2,90 | 2,38 | 11,00 | 0,2 | 4,7 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 110204 CR02 | | | | | 0,4 | 4,5 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 110208 CR02 | | | | | 0,8 | 4,2 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160402 CR02 | | | | | 0,2 | 5,3 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160404 CR02 | | | | | 0,4 | 5,0 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160408 CR02 | | | | | 0,8 | 4,4 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160412 CR02 | | | | | 1,2 | 3,9 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160416 CR02 | | | | | 1,6 | 3,5 | • | • | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160404 2CR04 | | | | | 0,4 | 3,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VBGW 160408 2CR04 | | | | | 0,8 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  2CR04 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

