SELECTION

HardCut

Toczenie na twardo za pomocą płytek PCBN

CERATIZIT to grupa zaawansowanych technologicznie przedsiębiorstw, specjalizujących się w narzędziach do obróbki skrawaniem oraz rozwiązaniach z zakresu materiałów twardych.

Tooling a Sustainable Future

www.ceratizit.com

CERATIZIT GROUP

Serdecznie witamy!

Zamów szybko i bez dodatkowych formalności

Centrum Obsługi Klienta

Bezpłatna infolinia
0 800 560 590

Numer faksu
012 252 85 80

E-Mail
info.polska@ceratizit.com

Nie może być łatwiej

Zamówienia w sklepie internetowym

https://cuttingtools.ceratizit.com

Doradztwo w produkcji i optymalizacja procesów na miejscu

Państwa doradca techniczny

Nr klienta

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Państwa specjaliści od narzędzi skrawających i rozwiązań w zakresie materiałów twardych.

Czy szukają Państwo niezawodnego partnera w zakresie narzędzi i procesów obróbki? CERATIZIT jest nie tylko dostawcą narzędzi, ale również wspiera swoich klientów wszechstronną wiedzą branżową i wieloletnim doświadczeniem.

A ten, kto zwraca również uwagę na ślad węglowy, znajdzie w nas partnera świadomego zrównoważonego rozwoju z konkretną strategią i celami, ujętymi w naszej wizji tak, aby stać się numerem 1 w zakresie zrównoważonego rozwoju w naszej branży.

Od ponad 100 lat CERATIZIT jest pionierem w obszarze zaawansowanych rozwiązań w zakresie materiałów twardych przeznaczonych do obróbki skrawaniem i ochrony przed zużyciem. W ten sposób zapewniamy naszym klientom najwyższą jakość i dostęp do najnowszych osiągnięć w sektorze węglików spiekanych – pełne kompetencje w zakresie narzędzi skrawających z jednego źródła.

30 zakładów produkcyjnych

80 krajów, w których działamy

1 000 patentów i wzorów użytkowych

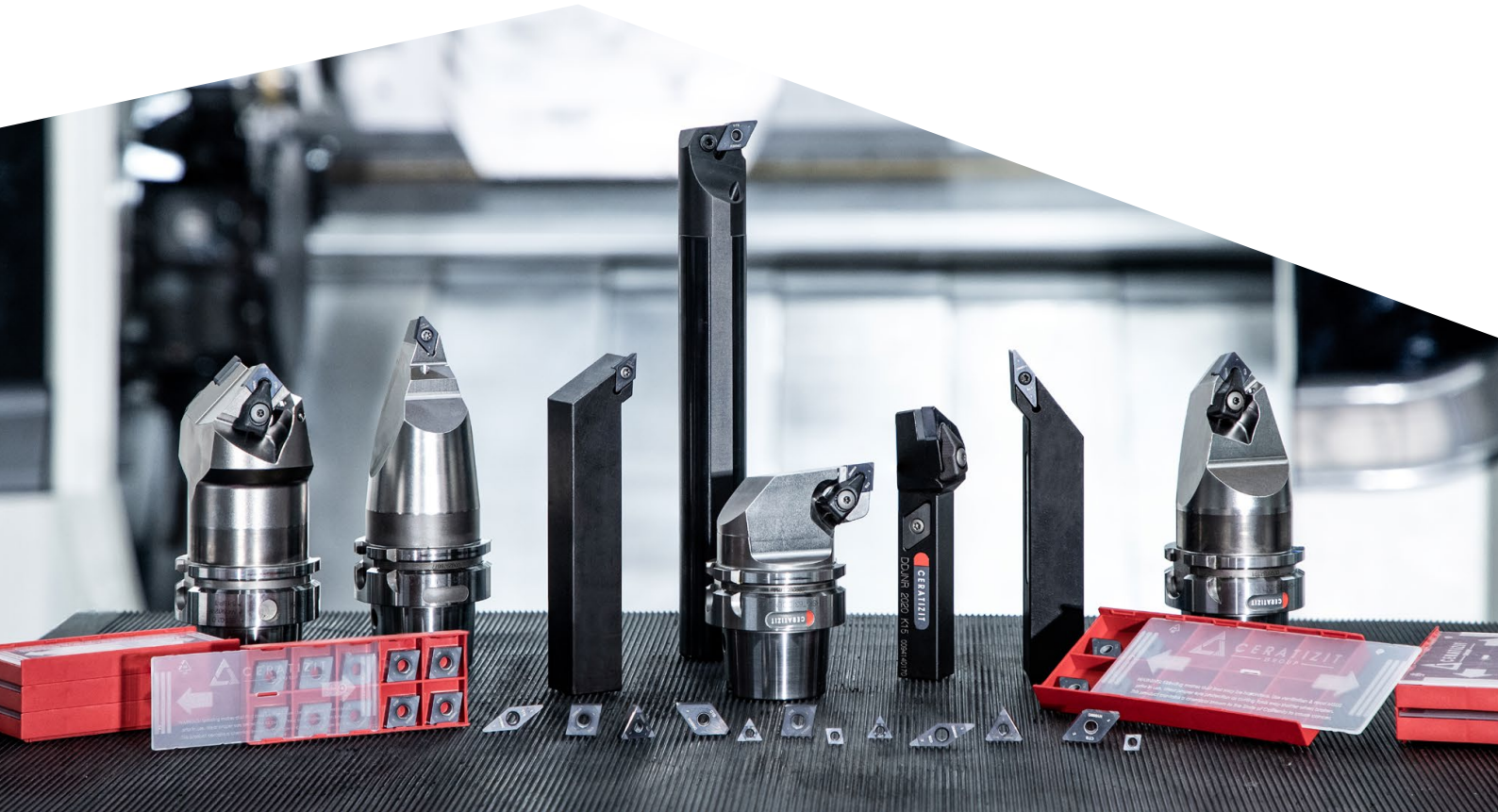
Wstęp

Drodzy Klienci,

Materiały skrawające o wysokiej twardości umożliwiają obróbkę utwardzonych materiałów żelaznych (twardość >55 HRC) przy geometrycznie zdefiniowanej krawędzi skrawającej. W górnym zakresie skali twardości materiałów skrawających znajdują się polikrystaliczne diamenty i sześcienny azotek boru, który jest zwykle pierwszym wyborem do obróbki materiałów utwardzonych. Jako partner w zakresie najwyższej jakości rozwiązań do obróbki skrawaniem, zapewniających maksymalną trwałość narzędzia i najwyższą niezawodność procesu, oferujemy Państwu szeroki zakres materiałów skrawających PCBN. Poznajcie Państwo szczegółowo naszą ofertę płytek PCBN. Dowiedzcie się Państwo więcej o obróbce materiałów utwardzonych i stosowanych w niej płytkach PCBN. Skorzystajcie z naszych zaleceń, dotyczących zastosowań i porad, aby poznać materiały skrawające PCBN i zoptymalizować swój proces.

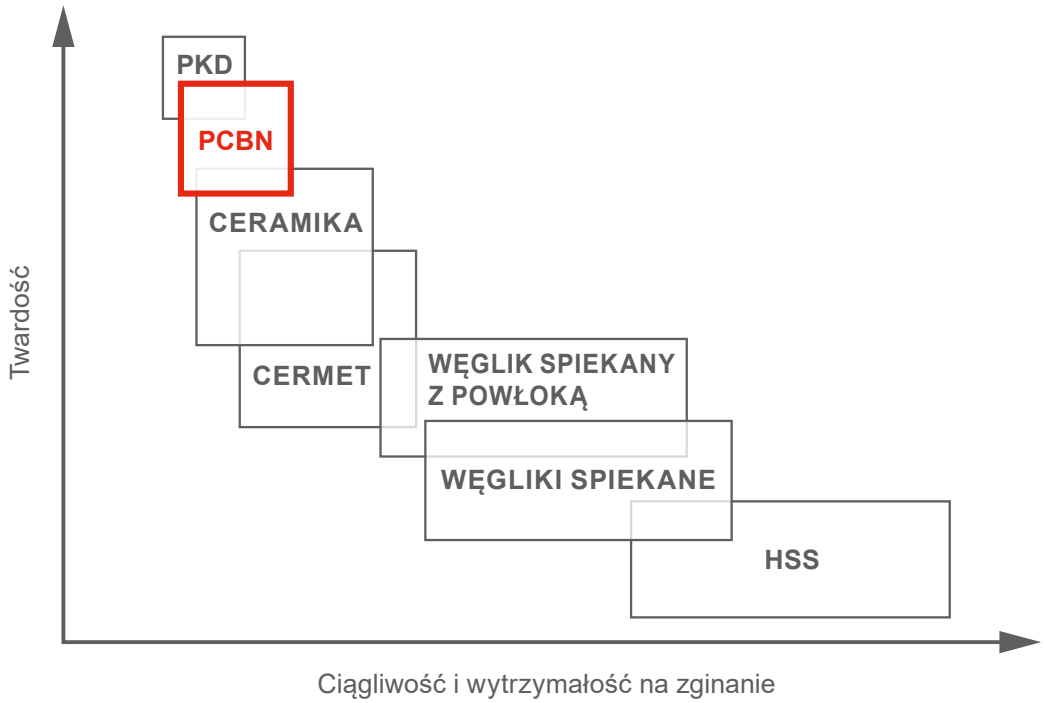
Czy mają Państwo pytania? Nasi specjaliści od obróbki materiałów utwardzonych chętnie z Państwem porozmawiają.

Zespół CERATIZIT



Materiał skrawający – porównanie twardości

PCBN jest jednym z najtwardszych materiałów na świecie. Oprócz wielu innych wyjątkowych właściwości, to właśnie twardość czyni go materiałem idealnym do obróbki twardych, trudnoobrabialnych detali. PCBN ma większą stabilność chemiczną i termiczną niż diament, który reaguje z żelazem w temperaturze około 700°C (1300°F). PCBN jest odporny na temperatury przekraczające 1000°C (1800°F) i tym samym idealny do obróbki w wysokich temperaturach podczas toczenia materiałów utwardzonych.



Spis treści

Wprowadzenie

Toolfinder – Płytki wymienne 6+7
Toolfinder – Uchwyty 8+9
Wstęp do toczenia materiałów utwardzonych 10–18

Przygotowanie krawędzi skrawającej 19

Opis gatunków 20

Wybór właściwej płytki wymiennej PCBN 21

Program produktów 22–45

Parametry skrawania 46–49

Informacje techniczne

Obróbka na mokro lub sucho 50
Zalety toczenia materiałów utwardzonych w porównaniu ze szlifowaniem 50
Wpływ zużycia 51
Powłoka 52
Jakość powierzchni 53
Obróbka w jednym lub dwóch przejściach 54
System oznaczeń ISO 56–61
Rodzaje zużycia 62
Działania w przypadku problemów 63+64
Ogólne formuły 65
Tabela porównawcza twardości 66
Przykłady materiałów 67–69

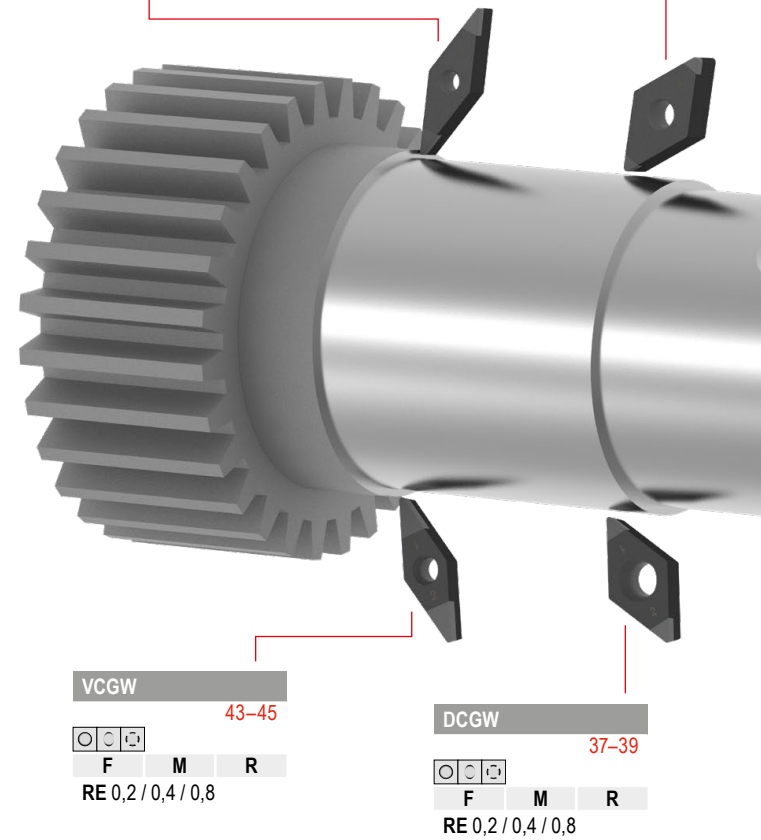
Inżynieria projektu 70–73

CERATIZIT \ Performance

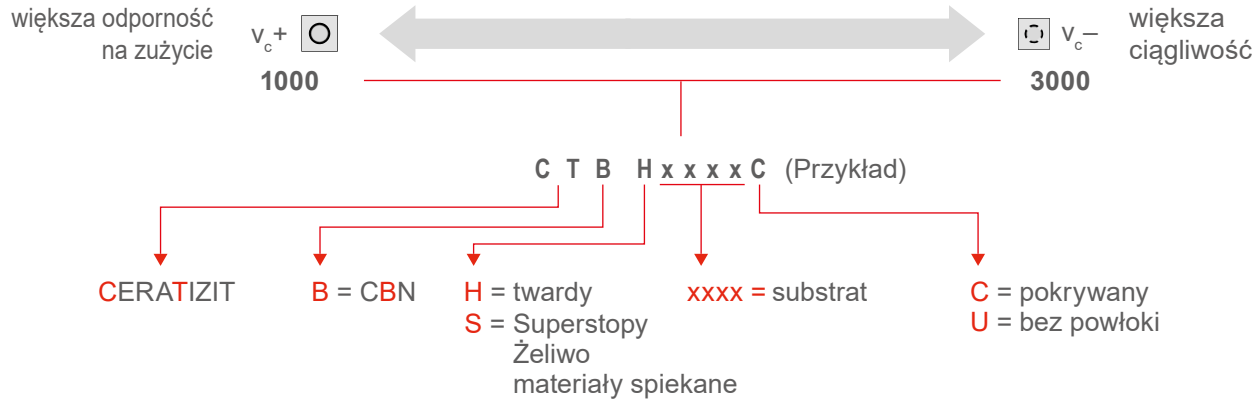
Markowe narzędzia klasy Premium, gwarantujące najwyższą wydajność.

Linia narzędzi **CERATIZIT Performance** obejmuje markowe narzędzia klasy Premium, odznaczające się wyjątkową wydajnością, co czyni je narzędziami do zadań specjalnych. Jeżeli w procesie produkcji najważniejsze są wydajność i wynik, polecamy wybrać właśnie produkty klasy Premium z tej linii narzędzi.

Toolfinder – Płytki wymienne

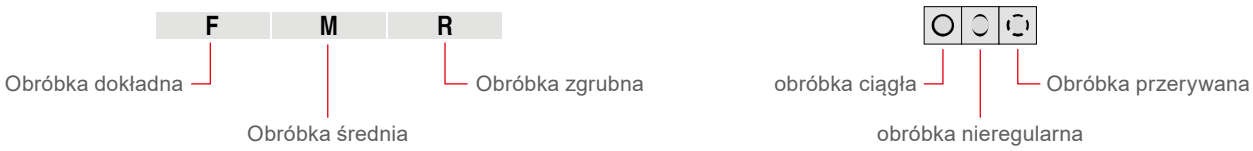


Kod PCBN CERATIZIT

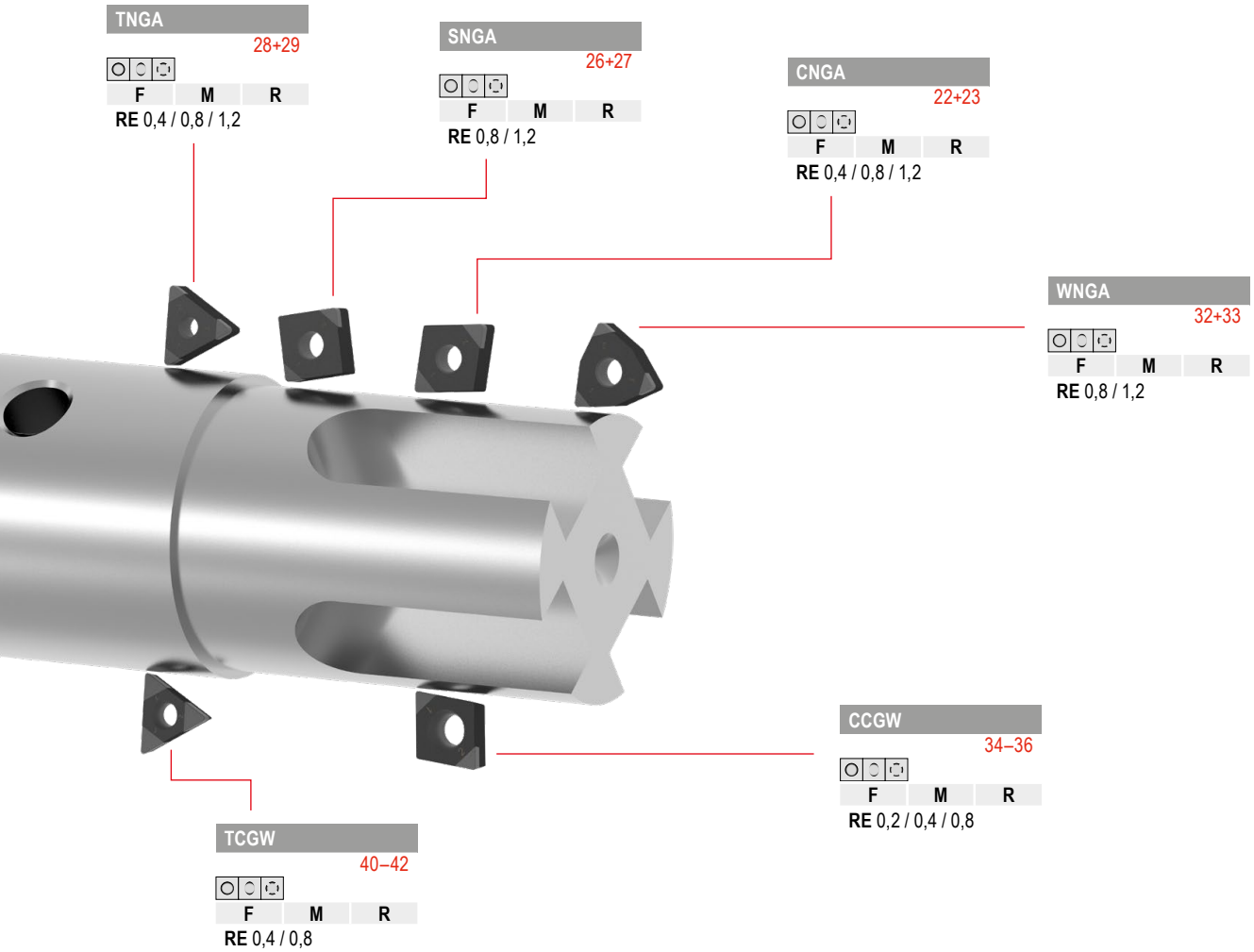


Objaśnienie symboli

CTBH2000C *Gatunek PCBN*

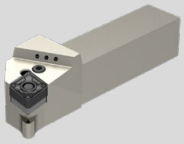
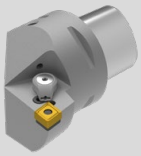


Szczegółowe zestawienie gatunków znajdą Państwo na → **stronie 20**

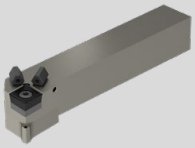


Toolfinder – Uchwyty

Oprawki mocujące i wytaczadła do negatywnych płytek wymiennych
znajdą Państwo w **katalogu głównym 2024 – rozdział 9 – Narzędzia tokarskie z płytkami wymiennymi** na następujących stronach:

Geometria	 Nóż tokarski	Wytaczadła	HSK-T	 PSC
CN..	→ 09 | 18–21	→ 09 | 24+25	→ 09 | 22+25	→ 09 | 23
DN..	→ 09 | 31–34	→ 09 | 41+42	→ 09 | 34–36+42	→ 09 | 37–40
SN..	→ 09 | 47–53	→ 09 | 54	→ 09 | 53	
TN..	→ 09 | 58–60	→ 09 | 61		
VN..	→ 09 | 64		→ 09 | 65	→ 09 | 65+66
WN..	→ 09 | 71+72	→ 09 | 74+75	→ 09 | 73+75	→ 09 | 73

Oprawki mocujące i wytaczadła do pozytywnych płytek wymiennych
znajdą Państwo w **katalogu głównym 2024 – rozdział 9 – Narzędzia tokarskie z płytkami wymiennymi** na następujących stronach:

Geometria	 Nóż tokarski	Wytaczadła	HSK-T	PSC
CC..	→ 09 | 85–91	→ 09 | 94–98	→ 09 | 92+98	→ 09 | 93
DC..	→ 09 | 109–115	→ 09 | 119–123	→ 09 | 116+123	→ 09 | 117+118
TC..	→ 09 | 148–151	→ 09 | 152		
VC..	→ 09 | 160–168	→ 09 | 172–174	→ 09 | 168–170+174	→ 09 | 170+171

Toolfinder – Uchwyty

Głowice skrawające wymienne i oprawki bazowe do negatywnych płytek wymiennych
znajdą Państwo w **katalogu głównym 2024 – rozdział 9 – Narzędzia tokarskie z płytkami wymiennymi** na następujących stronach:

Geometria	Głowice skrawające wymienne	Uchwyt prostokątny 0°	Uchwyt prostokątny 90°	cylindryczny	HSK-T	PSC
CN..	→ 09 | 187	→ 09 | 185	→ 09 | 186	→ 09 | 183 aktywne tłumienie drgań → 09 | 184	→ 09 | 180 tłumiąca drgania → 09 | 181 aktywne tłumienie drgań → 09 | 182	→ 09 | 177 tłumiąca drgania → 09 | 178 aktywne tłumienie drgań → 09 | 179
DN..	→ 09 | 187+188					
WN..	→ 09 | 188					

Głowice skrawające wymienne i oprawki bazowe do pozytywnych płytek wymiennych
znajdą Państwo w **katalogu głównym 2024 – rozdział 9 – Narzędzia tokarskie z płytkami wymiennymi** na następujących stronach:

Geometria	Głowice skrawające wymienne	Uchwyt prostokątny 0°	Uchwyt prostokątny 90°	cylindryczny	HSK-T	PSC
CC..	→ 09 | 189	→ 09 | 185	→ 09 | 186	→ 09 | 183 aktywne tłumienie drgań → 09 | 184	→ 09 | 180 tłumiąca drgania → 09 | 181 aktywne tłumienie drgań → 09 | 182	→ 09 | 177 tłumiąca drgania → 09 | 178 aktywne tłumienie drgań → 09 | 179
DC..	→ 09 | 189+190					
VC..	→ 09 | 190+191					

Wstęp do toczenia materiałów utwardzonych

Obróbka materiałów hartowanych

Obróbce poddawane są materiały o twardości do 67 HRC. W przypadku stali utwardzanych dyfuzyjnie przeprowadza się miękką obróbkę wstępną (przed hartowaniem) za pomocą płytek z węglików spiekanych. Po zahartowaniu (minimalna twardość stali 55 HRC) należy ponownie wykonać obróbkę zniekształceń powstałych podczas hartowania oraz powierzchni tocznych.

Dzięki obróbce wykańczającej z użyciem PCBN można uzyskać bardzo wysoką jakość powierzchni (do R_a 0,2) oraz zachować małe tolerancje. W większości przypadków można w ten sposób zastąpić szlifowanie.

Toczenie zamiast szlifowania

Zalety / Korzyści

- ▲ Brak konieczności zmiany na szlifierkę
- ▲ Krótszy czas cyklu
- ▲ Możliwość wykonywania różnych rodzajów obróbki jednym narzędziem
  Toczenie wzdłużne i poprzeczne (planowanie), obróbka zewnętrzna i wewnętrzna w jednym mocowaniu
- ▲ Obróbka zgrubna i wykańczająca w jednym procesie
- ▲ Substytucja chłodziwa

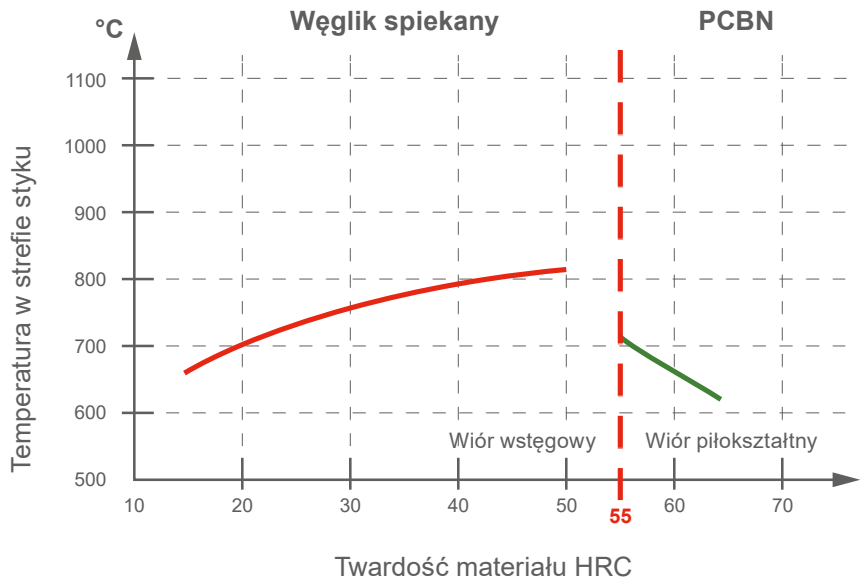
Zasada toczenia materiałów utwardzonych

Tworzenie się wióra podczas obróbki stali

Zmiękczenie wióra przez duże prędkości skrawania stanowi podstawę skrawania materiałów utwardzonych. W stali hartowanej mogą powstawać wióry schodkowe ze względu na wprowadzoną energię skrawania (wysokie temperatury). Płytki z węglika spiekanego mają większą wytrzymałość na złamanie przy zginaniu niż płytki PCBN i dlatego bardziej nadają się do obróbki materiałów miękkich. Od twardości 50 HRC w procesie obróbki występują tak wysokie temperatury, że zużycie płytki z węglika spiekanego prowadzi do braku ekonomiczności jej zastosowania. Powodem tego jest niewystarczająca żaroodporność węglika spiekanego. Natomiast PCBN ma wyższą twardość niż węglik spiekany i może być nadal ekonomicznie stosowany w wysokich temperaturach.

Przykład:

Materiał:	100Cr6 (1.1645)
Posuw:	f = 0,1 mm/U
Prędkość skrawania:	v_c = 120 m/min

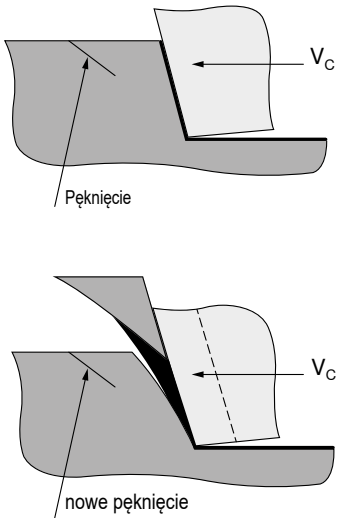


Obróbka materiałów utwardzonych z użyciem PCBN od 55 HRC

- do 50 HRC zastosowanie węglika spiekanego
- od 55 HRC zastosowanie PCBN

Wiór piłokształtny przy grubości wióra h_m0,02 mm

Ze względu na dosuw h_m> 0,02 mm, materiał (wiór) jest unoszony do góry, poszczególne segmenty wióra przylegają do siebie i w ten sposób tworzą typową strukturę zęba piły.



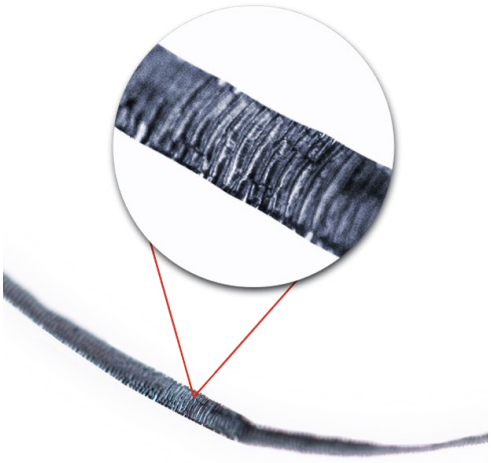
Materiał: 100Cr6 (60-62 HRC)
Grubość wióra: h_m = 0,05 mm

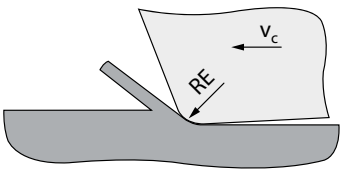
Pęknięcie na powierzchni stali

Segment wióra zostaje wyłamany, powstaje nowe pęknięcie
Segmenty wiórów ulegają spieczeniu, tworząc spójny wiór piłokształtny

Wiór wstęgowy przy małej grubości wióra h_m< 0,02 mm

Ze względu na niewielki dosuw h_m< 0,02 mm, powstaje wiór wstęgowy, ponieważ przy takiej wartości dosuwu nie występuje typowe pękanie. Wiór przepływa nad krawędzią skrawającą narzędzia, wobec czego nie dochodzi do jego złamania i powstaje wiór ciągły.





Materiał: 100Cr6 (60-62 HRC)
Grubość wióra: h_m = 0,005 mm

Zalecenie dotyczące zastosowania

▲ Podstawą skrawania materiałów utwardzonych jest zmiękczenie wióra przez wysokie prędkości skrawania
→ Wiór jest idealnie nagrzany do czerwoności.
Widać to po średnioszarej barwie nalotowej na grzbiecie schłodzonego wióra.

W optymalnych warunkach procesu powstały wiór schodkowy jest kruchy i łatwo można go rozetrzeć między palcami.

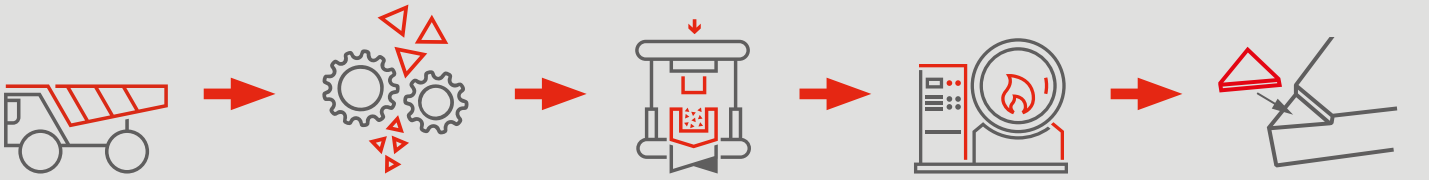
CERATIZIT – Koncepcja sukcesu w dziedzinie węglików spiekanych

Nie sposób wyobrazić sobie wielu branż i procesów produkcyjnych bez węglika spiekanego. Złożone produkty i nowoczesne materiały stawiają coraz wyższe wymagania wobec narzędzi, materiałów i precyzyjnej obróbki.

Węgliki spiekane są materiałami kompozytowymi, składającymi się z twardego materiału i bardzo wytrzymałego metalu wiążącego. Są one bardzo twarde, mają wysoką odporność na zużycie i wysoką żaroodporność. Węgliki spiekane są stosowane wszędzie tam, gdzie narzędzia lub detale są narażone na duże obciążenia związane ze zużyciem, np. podczas obróbki materiałów utwardzonych. Kompozyty węglikowe CERATIZIT poprawiają jakość narzędzi i detali, wydłużają ich żywotność, obniżają koszty i zapewniają bezpieczeństwo procesów.

Węgliki spiekane CERATIZIT składają się ze szczególnie twardego węglika wolframu i stosunkowo miękkiego metalu wiążącego, na przykład kobaltu. Oba materiały są łączone w formie proszku. CERATIZIT oferuje ponad sto różnych gatunków węglików spiekanych o różnych składach. Mamy idealne rozwiązanie dla każdego rodzaju zastosowania i każdej branży. CERATIZIT kontroluje cały łańcuch procesów produkcyjnych: od produkcji proszku i formowania do konkretnego kształtu poprzez spiekanie po finalizację i wykończenie powierzchni. Szlifujemy, polerujemy lub erodujemy półwyrób, a następnie pokrywamy go innowacyjnymi warstwami chroniącymi przed zużyciem. Warstwy te nadają produktowi wymagany profil właściwości do zastosowań technicznych.

Aby mieszanka proszków stała się gotowym półwyrobem z węglika spiekanego, musi zostać najpierw sprasowana do konkretnego kształtu. Powstałą w ten sposób wypraskę można już wykorzystać w obróbce wiórowej. Jednak dopiero po spiekaniu w temperaturze od 1300 do 1500 stopni Celsjusza i pod ciśnieniem do 100 barów staje się ona jednorodnym i gęstym materiałem skrawającym.



Pozyskanie materiału

- Wydobycie kobaltu i wolframu z wybranymi partnerami biznesowymi na całym świecie w celu zapewnienia odpowiedzialnego pozyskiwania surowców

Przygotowanie i mieszanie proszku

- Produkcja proszków i gatunków

Nadawanie kształtu / Prasowanie

- Nadawanie kształtu w różnych technologiach (wytłaczanie, prasowanie bezpośrednie, prasowanie izostatyczne, formowanie ręczne)

Spiekanie

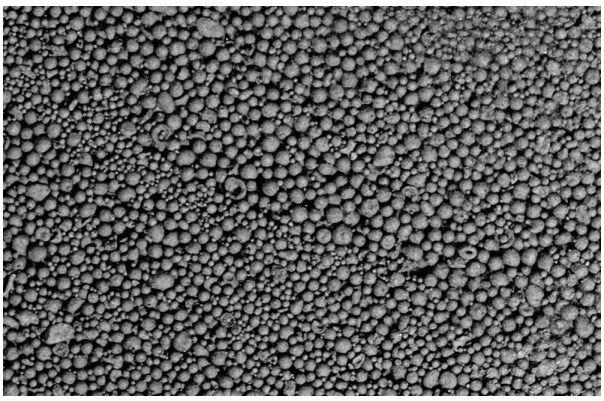
- Kilkudziesięcioletnie doświadczenie w dokładnym obliczaniu skurczu spieku, gwarancja wysokiej jakości produktu końcowego

Lutowanie

- Łączenie półfabrykatu z płytką wymienną Lutowanie próżniowe i specjalny skład lutu tworzą mocne połączenie.

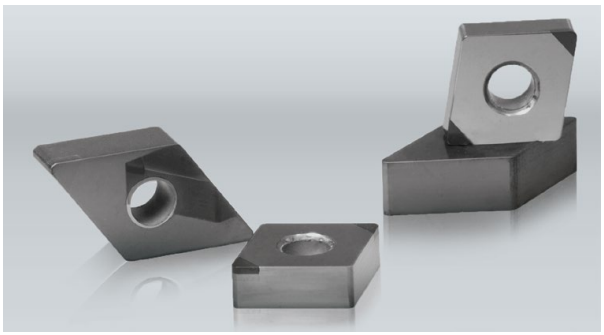
Węglik spiekany – materiał kompozytowy o cennych właściwościach

Udział metalu wiążącego oraz wielkość ziarna węglika wolframu mają wpływ na właściwości użytkowe węglika spiekanego. Odpowiedni skład wpływa na twardość, wytrzymałość na złamanie przy zginaniu i odporność na kruche pękanie materiału skrawającego. Ziarna węglika wolframu mają średnio wielkość od 0,5 do 20 mikrometrów (µm). Przestrzenie między nimi wypełnia miększy metal wiążący – kobalt.



Aby spełnić wymagania dotyczące ekstremalnej ciągliwości, zawartość kobaltu może wynosić do 30 procent. Z drugiej jednak strony zawartość kobaltu jest zredukowana do kilku procent, a wielkość ziarna do ultradrobnego zakresu (np.: 0,3 µm), aby zapewnić najwyższą odporność na zużycie.

Specjalnie w zakresie obróbki skrawaniem i ochrony przed zużyciem CERATIZIT oferuje indywidualne rozwiązania dla każdego z zastosowań.



Szlifowanie

- Szlifowanie obwodowe i fazowanie; płytka jest gotowa do użycia

Powłoka

- Powlekanie metodą PVD; metale takie jak tytan, aluminium są podgrzewane w próżni do stanu pary i pod wpływem napięcia elektrycznego przylegają do powierzchni płytki.

Zapewnienie jakości

- Wszystkie produkty są poddawane ścisłej kontroli jakości przez doświadczonych specjalistów

Dostawa / Wysyłka

- Zautomatyzowany, technologicznie zaawansowany magazyn wahadłowy; dzięki temu towary są gotowe do wysyłki w najkrótszym możliwym czasie.

Recycling

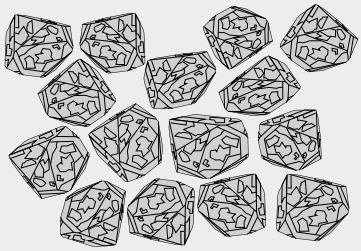
- Organizujemy dla Państwa cały proces i oferujemy również bezpłatne pojemniki do odbioru.

PCBN – Produkcja okrągłych półfabrykatów

Piroliza
związków boru i halogenu w układzie katalitycznym

Azotek boru o strukturze heksagonalnej

PCBN – Synteza
Ciśnienie: 5 – 9 GPa
Temperatura: 1600 – 2100°C



Ziarna azotku boru (grube) o sześciennej strukturze

Wysoka żaroodporność

Twardość w temperaturze 800°C porównywalna z twardością węglika spiekanego w temperaturze pokojowej

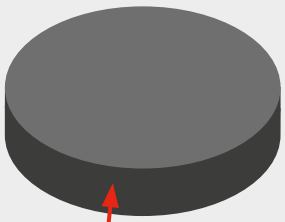
PCBN – Produkcja płytek wymiennych

Okrągły półfabrykat
Ø 40 - 100 mm

Wycinanie płytek
Erodowanie laserowe lub elektrodrążenie drutowe

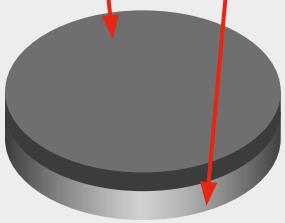
Lutowanie

Płytka wymienna z pełnego PCBN



PCBN

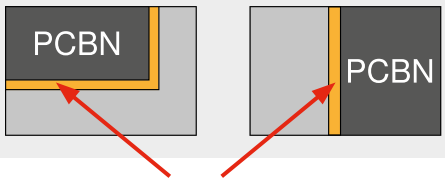
Korpus podstawowy z węglika spiekanego



z korpusem podstawowym

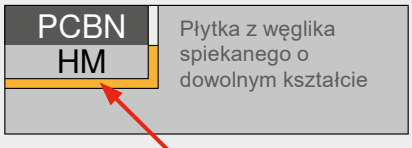
CNGN 1204...

Lutowanie
w próżni



Temperatura lutowania: ok. 900°C

Lutowanie
pod ciśnieniem atmosferycznym



Temperatura lutowania: ok. 750°C

Prasowanie na gorąco

ziaren PCBN

Spoiwo
- ceramiczne (TiC, TiN, TiCN, Al_2O_3)
- metaliczne (WC-Co-Ni)

Ciśnienie: ca. 5 GPa
Temperatura: >1000°C

Korpus podstawowy
płaski, cylindryczny substrat węglikowy

Okrągłe półfabrykaty PCBN

Właściwości PCBN

- Drugi po diamencie najtwardszy materiał skrawający (4.700 N/mm²)
- Wysoka odporność na zużycie (zużycie ścierne)
- Wysoka odporność na utlenianie do 1.250°C
  → dlatego nadaje się dobrze do obróbki skrawaniem stopów żelaza
- Wysoka wytrzymałość na ściskanie, ale niska wytrzymałość na rozciąganie
- Dobra przewodność cieplna

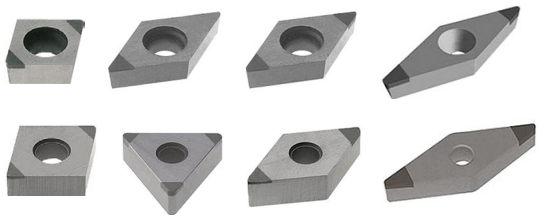
Szlifowanie, fazowanie, zaokrąglanie

(ewentualnie nałożenie powłoki)

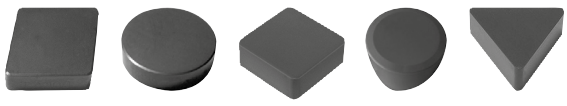
Produkt końcowy

Płytka gotowa do użycia

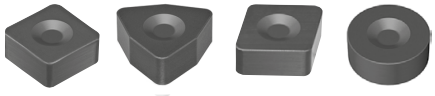
Płytki PCBN



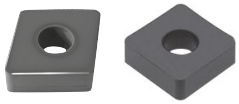
Płytki z pełnego PCBN



Płytki z pełnego PCBN z wgłębieniem do mocowania C-Clamp



Płytki z pełnego PCBN z otworem



Wymagania dotyczące maszyny, mocowania, detalu

Stabilna obrabiarka

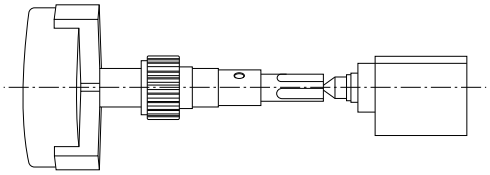
- ▲ solidnie skonstruowana obrabiarka, najlepiej specjalna obrabiarka do toczenia materiałów utwardzonych
- ▲ z powodu ze dużego obciążenia niestabilne obrabiarki mogą prowadzić do niestabilnych procesów

Prowadnice bez luzów

- ▲ dokładny ruch obrotowy wrzeciona < 0,7 µm
- ▲ dokładność powtórzenia osi < 0,8 µm
- ▲ hydrostatyczne łożyska
- ▲ dobry stan utrzymania obrabiarki
- ▲ może spowodować niekontrolowane pęknięcie płytki oraz brak dokładności wymiarowej obrabianego detalu

Podtrzymka i konik

- ▲ bezwzględnie konieczne przy długich lub cienkościennych detalach
- ▲ jeżeli nie można osiągnąć wymaganej jakości powierzchni



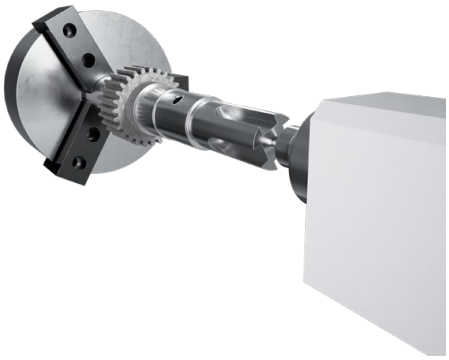
Interfejs narzędziowy

- ▲ stabilny interfejs narzędziowy, unikać niepotrzebnych wysięgów
- ▲ wybierać możliwie największy interfejs narzędziowy
- ▲ narzędzie mocować jak najkrócej

Drgania własne obrabiarki

- ▲ stabilne osadzenie obrabiarki,
- ▲ aby przeciwdziałać wibracjom od innych obrabiarek
- ▲ obrabiarkę najlepiej ustawić na izolowanym fundamencie

Mocowanie i detal



Mocowanie

Jednostronnie mocowane detale

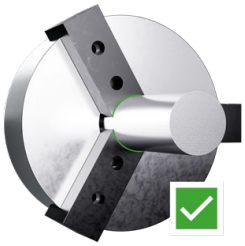
- ▲ jak najkrótsze zamocowanie przedmiotu, zachowanie stosunku długości do średnicy ok. 2:1
- ▲ może prowadzić do drgań w procesie

Długie detale cienkościenne

- ▲ podparcie detali za pomocą podtrzymki lub konika
- ▲ przeciwdziałanie wibracjom w procesie

Miękkie szczęki kształtowe lub tuleja zaciskowa

- ▲ kształtowe złącze detalu / przede wszystkim w przypadku detali cienkościennych
- ▲ bardziej stabilny proces produkcji



Detal Obróbka wstępna / Obróbka materiałów miękkich

Tworzenie się zadziorów

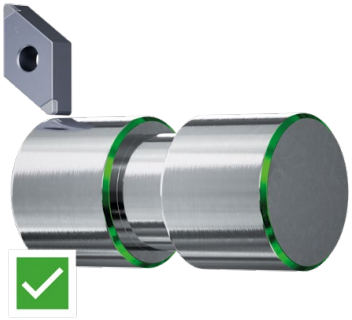
- ▲ niekontrolowane pęknięcia narzędzia podczas obróbki materiałów utwardzonych

Określenie małych tolerancji wymiarowych dla obróbki wstępnej

- ▲ lepiej zdefiniowana trwałość narzędzia w obróbce materiałów utwardzonych

Fazki i promienie

- ▲ zapewniają płynne wejścia i wyjścia narzędzia



Ostre krawędzie

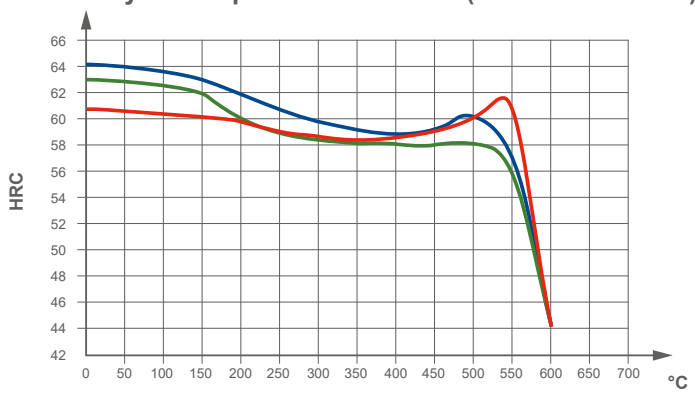
- ▲ prowadzi do wykruszeń na krawędzi skrawającej i detalu

Wpływ materiału na obróbkę skrawaniem materiałów utwardzonych

Obróbka materiałów utwardzonych z użyciem PCBN

W przypadku obróbki skrawaniem stali hartowanej mówi się ogólnie o obróbce skrawaniem materiałów utwardzonych. Ten mechanizm skrawania jest samoistnym skrawaniem na gorąco. W strefie powstawania wióra wymagana jest przy tym zdefiniowana wysoka temperatura ok. 550 do 750°C, która jest generowana przez przekształcenie dostępnej energii w ciepło, a energia jest dostępna w postaci prędkości skrawania v_c, posuwu f, głębokości skrawania a_p, jak również geometrii fazowania F-M-R krawędzi skrawających PCBN. Chłodzenie nie jest generalnie wymagane. Poniżej przedstawiamy trzy wykresy odpuszczania. Widać na nich twardość zmniejszającą się wraz ze wzrostem temperatury.
Istnieją jednak istotne różnice. Podczas samoistnego skrawania na gorąco naszymi gatunkami PCBN idealna twardość w strefie powstawania wióra wynosi 40 do 45 HRC. Oznacza to, że wymagane są różne temperatury skrawania od 550 do 750°C.

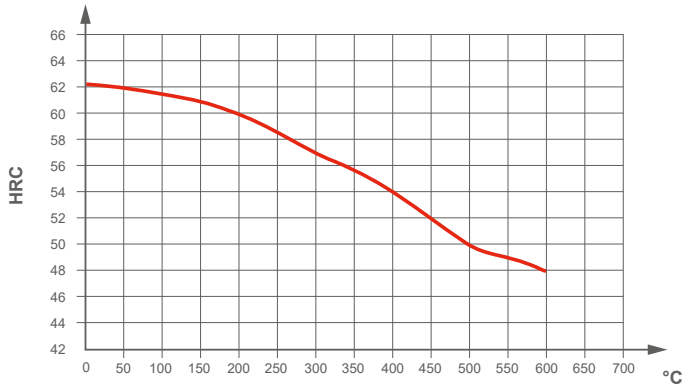
Wykres odpuszczania 1.2379 (X155CrVMo 12 - 1)



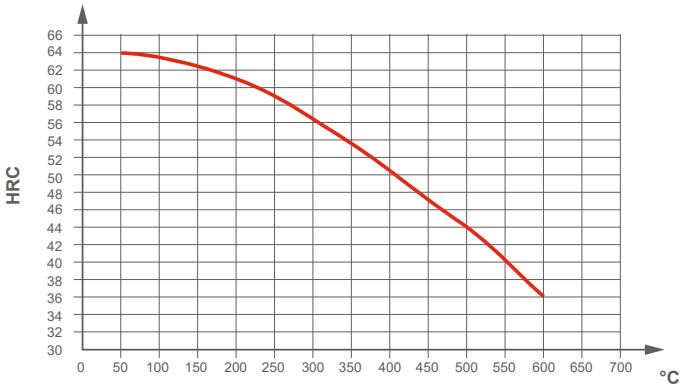
Zależność twardości od temperatury:

- w temp. 980°C
- w temp. 1020°C
- w temp. 1050°C

Wykres odpuszczania 1.7131 (16MnCr5)



Wykres odpuszczania 1.3505 (100Cr6)



W temperaturze ok. 600°C stal 1.2379 ma jeszcze twardość ok. 58 HRC, stal 1.7131 – ok. 48 HRC, a stal 1.3505 osiąga już tylko ok. 36 HRC, przy czym twardość pierwotna wynosi ok. 62 HRC.

Przygotowanie krawędzi skrawającej

Stabilność krawędzi skrawającej zwiększa się wraz ze wzrostem kąta natarcia fazki i szerokości fazki, co powoduje również wzrost siły skrawania, a w konsekwencji temperatury w procesie. Większa fazka rozkłada siłę skrawania na większą powierzchnię krawędzi skrawającej.
Zwiększa to stabilność krawędzi skrawającej, dzięki czemu możliwe są większe prędkości posuwu. Jeżeli najwyższym priorytetem jest stabilność procesu i stała trwałość narzędzia, zaleca się wybór dużej fazki.

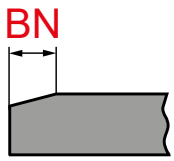
Jeżeli najwyższym priorytetem jest uzyskanie bardzo dobrej jakości powierzchni i wysokiej dokładności wymiarowej, zaleca się zastosowanie w procesie produkcyjnym małej fazki. W ten sposób redukuje się drgania, siły skrawania i temperaturę.
Toczenie materiałów utwardzonych stanowi w większości przypadków obróbkę na gotowo detalu, a optymalne przygotowanie krawędzi skrawającej jest decydującym czynnikiem dla niezawodnego procesu produkcji wysokiej jakości detali przy długiej żywotności narzędzia.

W przypadku płytek bez łamacza wióra ważne jest oprócz rodzaju wykonania krawędzi skrawającej również prawidłowe wykonanie fazki. Z tego powodu system oznaczeń został rozszerzony o następujący klucz wersji fazek. Wersję i kąt można zobaczyć w poniższym zestawieniu.

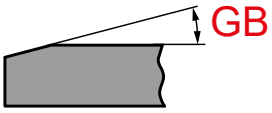
Oznaczenie wersji w CERATIZIT

Oznaczenie według ISO Wersja krawędzi skrawającej	CERATIZIT Wykonanie fazki	Definicja
SN (z fazką i zaokrąglona)	014D	0,14 x 20°
EN (zaokrąglona)	zaokrąglone	

Wykonanie fazki **SN**



Szerokość fazy



Kąt natarcia fazki

Wersja krawędzi skrawającej **EN**

KOD KĄTA NATARCIA FAZKI GB

A	B	C	D	E	F	G
5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°

Precyzja i dokładność kształtu

Stabilność procesu, trwałość narzędzia

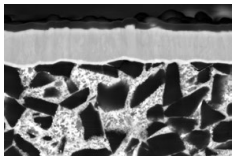
Przykłady	Szerokość fazki	Kąt natarcia fazki GB
CNGA 120408SN-009C	0,09	15°
DCGW 11T304SN-014D	0,14	20°

Opis gatunków

Gatunek PCBN

Cechy

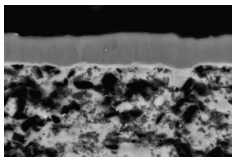
CTBH1000C



ISO | **H10**

Specyfikacja:
Skład: sześcienny azotek boru (PCBN) 70% | Warstwa wiążąca: ceramiczna | Granulacja: 3 µm |
System powłok: PVD TiN / TiAlN
Zalecane zastosowanie:
Wysokowydajny gatunek do toczenia materiałów utwardzonych w obróbce ciągłej i lekko przerywanej. Szczególnie nadaje się do ulegających silnemu zużyciu i utwardzonych gatunków stali.

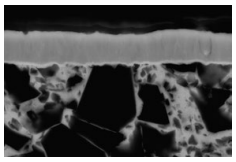
CTBH2000C



ISO | **H20**

Specyfikacja:
Skład: sześcienny azotek boru (PCBN) 40% | Warstwa wiążąca: ceramiczna | Granulacja: 1 µm |
System powłok: PVD TiN / TiAlN
Zalecane zastosowanie:
Doskonałe powierzchnie. Pierwszy wybór do obróbki kombinowanej stref przejścia twardy-miękki i warstwy krawędzi. Idealny do małych serii i wykorzystania w szerokim spektrum zastosowań.

CTBH3000C

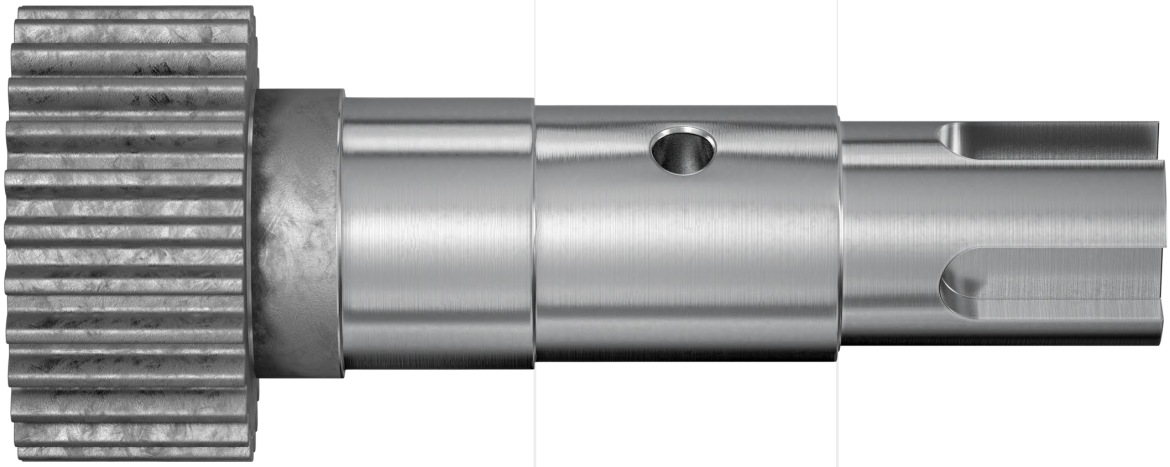


ISO | **H30**

Specyfikacja:
Skład: sześcienny azotek boru (PCBN) 65% | Warstwa wiążąca: ceramiczna | Granulacja: 2-3 µm |
System powłok: PVD TiN / TiAlN
Zalecane zastosowanie:
Specjalnie zaprojektowany do obróbki mocno-lekko przerywanej. Może być stosowany również w niekorzystnych warunkach obróbki, takich jak wibracje.

Wybór właściwej płytki PCBN

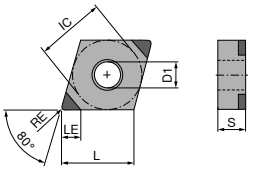
Rodzaj obróbki / Obróbka	Obróbka ciągła	Obróbka ciągła do lekko przerywanej	Obróbka mocno do lekko przerywana
Obróbka wykańczająca	CTBH1000C **F** EN zaokrąglona	CTBH2000C **F** EN zaokrąglona	CTBH3000C **F** 0,14mm x 20°
Obróbka średnia	CTBH1000C **M** 0,09mm x 15°	CTBH2000C **M** 0,09mm x 15°	CTBH3000C **M** 0,18mm x 25°
Obróbka zgrubna	CTBH1000C **R** 0,14mm x 20°	CTBH2000C **R** 0,14mm x 20°	CTBH3000C **R** 0,20mm x 35°



Rodzaj obróbki	● ○ ○	● ● ○	● ● ●
prędkość skrawania	● ● ●	● ○ ○	● ● ○
Wymagania dotyczące ciągliwości	● ○ ○	● ● ○	● ● ●

CNGA

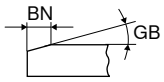
Oznaczenie	L	S	D1	IC
	mm	mm	mm	mm
CNGA 1204..	12,9	4,76	5,13	12,7



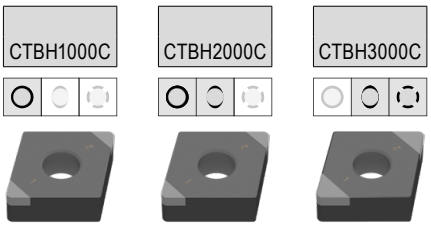
CNGA B

CNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



NEW NEW NEW



F F F

PCBN CNGA | PCBN CNGA | PCBN CNGA

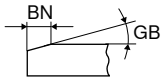
71 003 ... | 71 003 ... | 71 003 ...

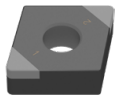
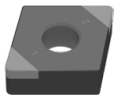
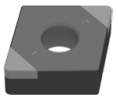
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
120404EN	0,4			B (2)	3,3	60,05	70002	60,05	80002		
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3					60,05	90002
120408EN	0,8			B (2)	3,3	60,05	70302	60,05	80302		
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3					60,05	90302
120412EN	1,2			B (2)	3,1	60,05	70602	60,05	80602		
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1					60,05	90602

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

CNGA

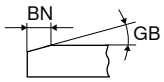
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

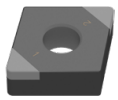
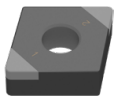
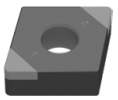


						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						M	M	M
						PCBN	PCBN	PCBN
						CNGA	CNGA	CNGA
						71 003 ...	71 003 ...	71 003 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
120404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	70102	60,05	80102		
120404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	90102
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	70402	60,05	80402		
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	90402
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,1	60,05	70702	60,05	80702		
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,1					60,05	90702
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

CNGA

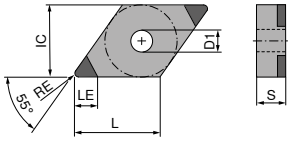
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						R	R	R
						PCBN	PCBN	PCBN
						CNGA	CNGA	CNGA
						71 003 ...	71 003 ...	71 003 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05	70202	60,05	80202		
120404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,3					60,05	90202
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05	70502	60,05	80502		
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3					60,05	90502
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1	60,05	70802	60,05	80802		
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,1					60,05	90802
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

DNGA

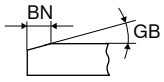
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
DNGA 1506..	15,5	6,35	5,16	12,7

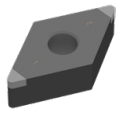
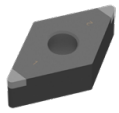
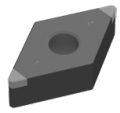


DNGA B

DNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

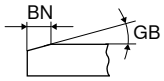


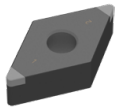
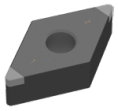
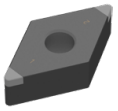
						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						F		F		F	
						PCBN DNGA		PCBN DNGA		PCBN DNGA	
						71 017 ...		71 017 ...		71 017 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
150604EN	0,4			B (2)	3,6	60,05	70002	60,05	80002		
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6					60,05	90002
150608EN	0,8			B (2)	3,3	60,05	70302	60,05	80302		
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3					60,05	90302
150612EN	1,2			B (2)	3,0	60,05	70602	60,05	80602		
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0					60,05	90602

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

DNGA

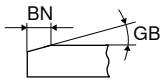
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

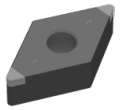
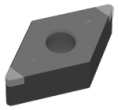
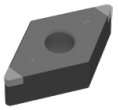


						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						M	M	M
						PCBN	PCBN	PCBN
						DNGA	DNGA	DNGA
						71 017 ...	71 017 ...	71 017 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
150604SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	60,05	70102	60,05	80102		
150604SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6					60,05	90102
150608SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	70402	60,05	80402		
150608SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	90402
150612SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,0	60,05	70702	60,05	80702		
150612SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,0					60,05	90702
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

DNGA

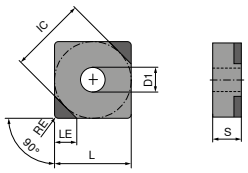
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						R	R	R
						PCBN	PCBN	PCBN
						DNGA	DNGA	DNGA
						71 017 ...	71 017 ...	71 017 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	60,05	70202	60,05	80202		
150604SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6					60,05	90202
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05	70502	60,05	80502		
150608SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3					60,05	90502
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0	60,05	70802	60,05	80802		
150612SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,0					60,05	90802
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

SNGA

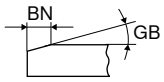
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
SNGA 1204..	12,7	4,76	5,16	12,7

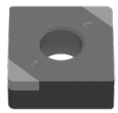
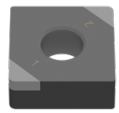
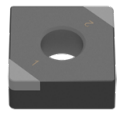


SNGA B

SNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

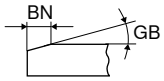


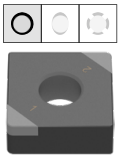
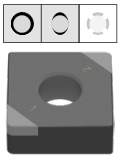
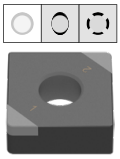
						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						F		F		F	
						PCBN SNGA		PCBN SNGA		PCBN SNGA	
						71 039 ...		71 039 ...		71 039 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	**TCE (NOI)**	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
120408EN	0,8			**B (2)**	3,8	60,05	**70002**	60,05	**80002**		
120408SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	3,8					60,05	**90002**
120412EN	1,2			**B (2)**	3,8	60,05	**70302**	60,05	**80302**		
120412SN	1,2	0,14	20°	**B (2)**	3,8					60,05	**90302**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

SNGA

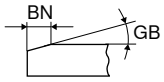
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

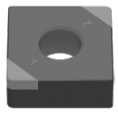
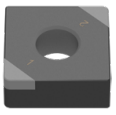
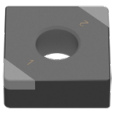


						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						M	M	M
						PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
						71 039 ...	71 039 ...	71 039 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,8	60,05 70102	60,05 80102	
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,8			60,05 90102
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,8	60,05 70402	60,05 80402	
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,8			60,05 90402
P								
M								
K								
N								
S								
H						●	●	●
O								

SNGA

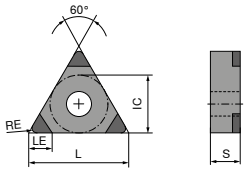
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						R	R	R
						PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
						71 039 ...	71 039 ...	71 039 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,8	60,05 70202	60,05 80202	
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,8			60,05 90202
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,8	60,05 70502	60,05 80502	
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,8			60,05 90502
P								
M								
K								
N								
S								
H						●	●	●
O								

TNGA

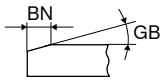
Oznaczenie	L	S	D1	IC
	mm	mm	mm	mm
TNGA 1604..	16,5	4,76	3,81	9,52



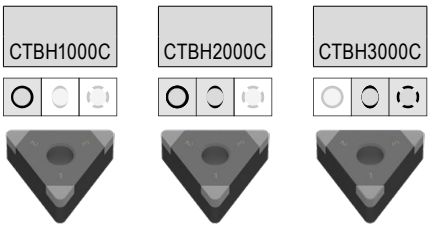
TNGA C

TNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



NEW NEW NEW



F F F

PCBN TNGA | PCBN TNGA | PCBN TNGA

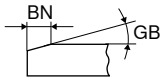
71 040 ... | 71 040 ... | 71 040 ...

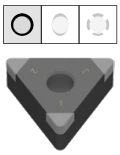
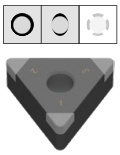
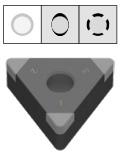
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404EN	0,4			C (3)	3,6	83,43	70002	83,43	80002		
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6					83,43	90002
160408EN	0,8			C (3)	3,3	83,43	70302	83,43	80302		
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3					83,43	90302
160412EN	1,2			C (3)	3,0	83,43	70602	83,43	80602		
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0					83,43	90602

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

TNGA

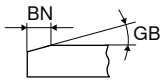
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

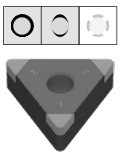
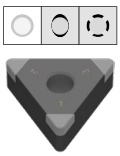


						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						M	M	M
						PCBN	PCBN	PCBN
						TNGA	TNGA	TNGA
						71 040 ...	71 040 ...	71 040 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6	83,43	70102	83,43	80102		
160404SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6					83,43	90102
160408SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3	83,43	70402	83,43	80402		
160408SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3					83,43	90402
160412SN	1,2	0,09	15°	C (3)	3,0	83,43	70702	83,43	80702		
160412SN	1,2	0,18	25°	C (3)	3,0					83,43	90702
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

TNGA

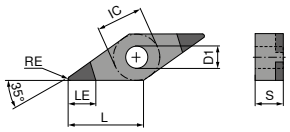
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



						NEW	NEW	NEW
						CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
								
						R	R	R
						PCBN	PCBN	PCBN
						TNGA	TNGA	TNGA
						71 040 ...	71 040 ...	71 040 ...
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6	83,43	70202	83,43	80202		
160404SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6					83,43	90202
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3	83,43	70502	83,43	80502		
160408SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3					83,43	90502
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0	83,43	70802	83,43	80802		
160412SN	1,2	0,20	35°	C (3)	3,0					83,43	90802
P											
M											
K											
N											
S											
H							●		●		●
O											

VNGA

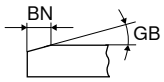
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VNGA 1604..	16,6	4,76	3,81	9,52



VNGA B

VNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

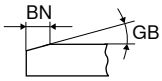


						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
						F		F		F	
						PCBN VNGA		PCBN VNGA		PCBN VNGA	
						71 042 ...		71 042 ...		71 042 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	**TCE (NOI)**	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404EN	0,4			**B (2)**	5,1	60,05	**70002**	60,05	**80002**		
160404SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	5,1					60,05	**90002**
160408EN	0,8			**B (2)**	4,2	60,05	**70302**	60,05	**80302**		
160408SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	4,2					60,05	**90302**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

VNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



NEW | NEW | NEW

M | **M** | **M**

PCBN VNGA | **PCBN** VNGA | **PCBN** VNGA

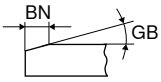
71 042 ... | **71 042 ...** | **71 042 ...**

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404SN	0,4	0,09	15°	**B (2)**	5,1	60,05	**70102**	60,05	**80102**		
160404SN	0,4	0,18	25°	**B (2)**	5,1					60,05	**90102**
160408SN	0,8	0,09	15°	**B (2)**	4,2	60,05	**70402**	60,05	**80402**		
160408SN	0,8	0,18	25°	**B (2)**	4,2					60,05	**90402**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

VNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



NEW | NEW | NEW

R | **R** | **R**

PCBN VNGA | **PCBN** VNGA | **PCBN** VNGA

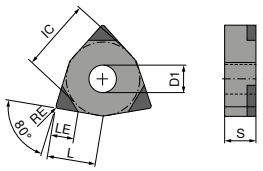
71 042 ... | **71 042 ...** | **71 042 ...**

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
160404SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	5,1	60,05	**70202**	60,05	**80202**		
160404SN	0,4	0,20	35°	**B (2)**	5,1					60,05	**90202**
160408SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	4,2	60,05	**70502**	60,05	**80502**		
160408SN	0,8	0,20	35°	**B (2)**	4,2					60,05	**90502**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

WNGA

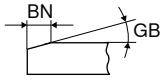
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
WNGA 0804..	8,5	4,76	5,13	12,7

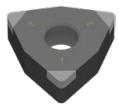
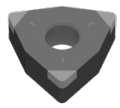
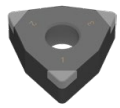


WNGA C

WNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

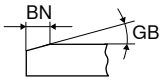


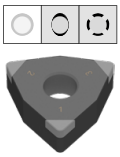
						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						F		F		F	
						PCBN WNGA		PCBN WNGA		PCBN WNGA	
						71 044 ...		71 044 ...		71 044 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	**TCE (NOI)**	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
080408EN	0,8			**C (3)**	3,3	83,43	**70002**	83,43	**80002**		
080408SN	0,8	0,14	20°	**C (3)**	3,3					83,43	**90002**
080412EN	1,2			**C (3)**	3,1	83,43	**70302**	83,43	**80302**		
080412SN	1,2	0,14	20°	**C (3)**	3,1					83,43	**90302**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

WNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



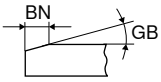
	NEW	NEW	NEW
	CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
			
	M	M	M
	PCBN WNGA	PCBN WNGA	PCBN WNGA
	71 044 ...	71 044 ...	71 044 ...

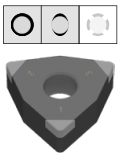
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
080408SN	0,8	0,09	15°	**C (3)**	3,3	83,43	**70102**	83,43	**80102**		
080408SN	0,8	0,18	25°	**C (3)**	3,3					83,43	**90102**
080412SN	1,2	0,09	15°	**C (3)**	3,1	83,43	**70402**	83,43	**80402**		
080412SN	1,2	0,18	25°	**C (3)**	3,1					83,43	**90402**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

WNGA

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



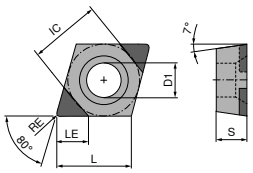
	NEW	NEW	NEW
	CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
			
	R	R	R
	PCBN WNGA	PCBN WNGA	PCBN WNGA
	71 044 ...	71 044 ...	71 044 ...

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
080408SN	0,8	0,14	20°	**C (3)**	3,3	83,43	**70202**	83,43	**80202**		
080408SN	0,8	0,20	35°	**C (3)**	3,3					83,43	**90202**
080412SN	1,2	0,14	20°	**C (3)**	3,1	83,43	**70502**	83,43	**80502**		
080412SN	1,2	0,20	35°	**C (3)**	3,1					83,43	**90502**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

CCGW

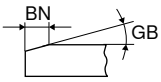
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
CCGW 0602..	6,45	2,38	2,8	6,35
CCGW 09T3..	9,70	3,97	4,4	9,52



CCGW B

CCGW

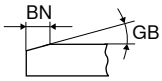
▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

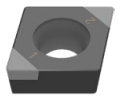
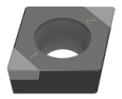
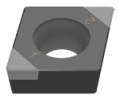


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	F PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#		F PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#		F PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#	
060202EN	0,2			**B (2)**	2,9	60,05	**70002**	60,05	**80002**		
060202SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	2,9					60,05	**90002**
060204EN	0,4			**B (2)**	2,9	60,05	**70302**	60,05	**80302**		
060204SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	2,9					60,05	**90302**
09T302EN	0,2			**B (2)**	3,3	60,05	**70602**	60,05	**80602**		
09T302SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	3,3					60,05	**90602**
09T304EN	0,4			**B (2)**	3,3	60,05	**70902**	60,05	**80902**		
09T304SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	3,3					60,05	**90902**
09T308EN	0,8			**B (2)**	3,3	60,05	**71202**	60,05	**81202**		
09T308SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	3,3					60,05	**91202**
P											
M											
K											
N											
S											
H						●		●		●	
O											

CCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

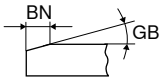


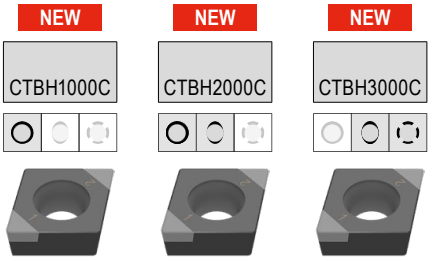
						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						M		M		M	
						PCBN		PCBN		PCBN	
						CCGW		CCGW		CCGW	
						71 000 ...		71 000 ...		71 000 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
060202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	2,9	60,05	70102	60,05	80102		
060202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	2,9					60,05	90102
060204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	2,9	60,05	70402	60,05	80402		
060204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	2,9					60,05	90402
09T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	70702	60,05	80702		
09T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	90702
09T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	71002	60,05	81002		
09T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	91002
09T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	71302	60,05	81302		
09T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	91302

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

CCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



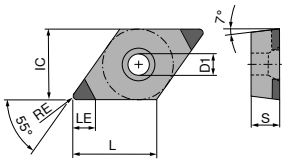


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	R PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#		R PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#		R PCBN CCGW 71 000 ... EUR Y0/Y#	
060202SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	2,9	60,05	**70202**	60,05	**80202**		
060202SN	0,2	0,20	35°	**B (2)**	2,9					60,05	**90202**
060204SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	2,9	60,05	**70502**	60,05	**80502**		
060204SN	0,4	0,20	35°	**B (2)**	2,9					60,05	**90502**
09T302SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	3,3	60,05	**70802**	60,05	**80802**		
09T302SN	0,2	0,20	35°	**B (2)**	3,3					60,05	**90802**
09T304SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	3,3	60,05	**71102**	60,05	**81102**		
09T304SN	0,4	0,20	35°	**B (2)**	3,3					60,05	**91102**
09T308SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	3,3	60,05	**71402**	60,05	**81402**		
09T308SN	0,8	0,20	35°	**B (2)**	3,3					60,05	**91402**

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

DCGW

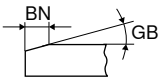
Oznaczenie	L	S	D1	IC
	mm	mm	mm	mm
DCGW 0702..	7,75	2,38	2,38	6,35
DCGW 11T3..	11,60	3,97	4,40	9,52



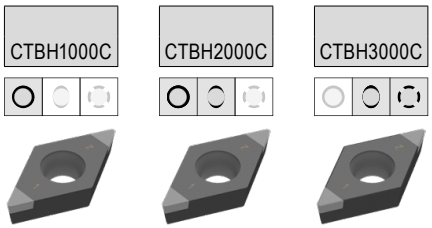
DCGW B

DCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



NEW NEW NEW



F F F

PCBN DCGW | PCBN DCGW | PCBN DCGW

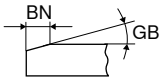
71 007 ... | 71 007 ... | 71 007 ...

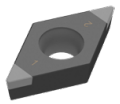
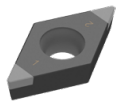
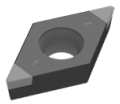
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
070202EN	0,2			B (2)	3,7	60,05	70002	60,05	80002		
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7					60,05	90002
070204EN	0,4			B (2)	3,6	60,05	70302	60,05	80302		
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6					60,05	90302
070208EN	0,8			B (2)	3,3	60,05	71202	60,05	81202		
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3					60,05	91202
11T302EN	0,2			B (2)	3,7	60,05	70602	60,05	80602		
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7					60,05	90602
11T304EN	0,4			B (2)	3,6	60,05	70902	60,05	80902		
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6					60,05	90902
11T308EN	0,8			B (2)	3,3	60,05	71302	60,05	81302		
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3					60,05	91302

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

DCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

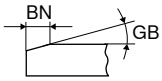


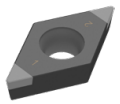
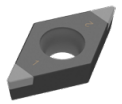
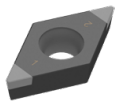
						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						M		M		M	
						PCBN		PCBN		PCBN	
						DCGW		DCGW		DCGW	
						71 007 ...		71 007 ...		71 007 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
070202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	60,05	70102	60,05	80102		
070202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7					60,05	90102
070204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	60,05	70402	60,05	80402		
070204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6					60,05	90402
070208SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	71402	60,05	81402		
070208SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	91402
11T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	60,05	70702	60,05	80702		
11T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7					60,05	90702
11T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	60,05	71002	60,05	81002		
11T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6					60,05	91002
11T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05	71502	60,05	81502		
11T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3					60,05	91502

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

DCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

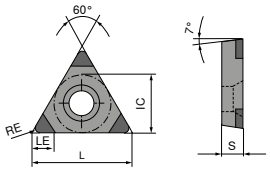


						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
											
						R		R		R	
						PCBN		PCBN		PCBN	
						DCGW		DCGW		DCGW	
						71 007 ...		71 007 ...		71 007 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	60,05	70202	60,05	80202		
070202SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7					60,05	90202
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	60,05	70502	60,05	80502		
070204SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6					60,05	90502
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05	71602	60,05	81602		
070208SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3					60,05	91602
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	60,05	70802	60,05	80802		
11T302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7					60,05	90802
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	60,05	71102	60,05	81102		
11T304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6					60,05	91102
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05	71702	60,05	81702		
11T308SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3					60,05	91702

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

TCGW

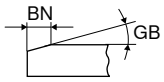
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
TCGW 1102..	11,0	2,38	2,8	6,35
TCGW 16T3..	16,5	3,97	4,4	9,52

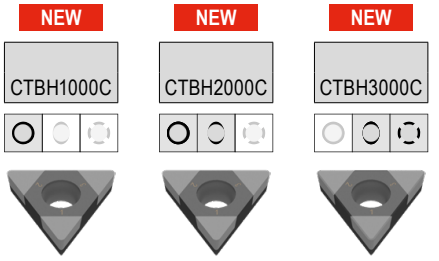


TCGW C

TCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

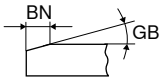




ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	F PCBN TCGW 71 034 ... EUR Y0/Y#		F PCBN TCGW 71 034 ... EUR Y0/Y#		F PCBN TCGW 71 034 ... EUR Y0/Y#	
110204EN	0,4			C (3)	3,6	83,43	70002	83,43	80002		
110204SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6					83,43	90002
110208EN	0,8			C (3)	3,3	83,43	70302	83,43	80302		
110208SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3					83,43	90302
16T304EN	0,4			C (3)	3,6	83,43	70602	83,43	80602		
16T304SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6					83,43	90602
16T308EN	0,8			C (3)	3,3	83,43	70902	83,43	80902		
16T308SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3					83,43	90902
P											
M											
K											
N											
S											
H						●		●		●	
O											

TCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

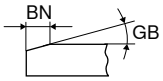


						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
						M		M		M	
						PCBN		PCBN		PCBN	
						TCGW		TCGW		TCGW	
						71 034 ...		71 034 ...		71 034 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110204SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6	83,43	70102	83,43	80102		
110204SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6					83,43	90102
110208SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3	83,43	70402	83,43	80402		
110208SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3					83,43	90402
16T304SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6	83,43	70702	83,43	80702		
16T304SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6					83,43	90702
16T308SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3	83,43	71002	83,43	81002		
16T308SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3					83,43	91002

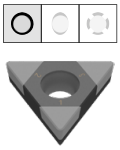
P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

TCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

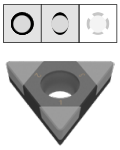


NEW CTBH1000C



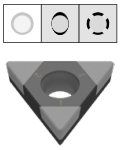
R
PCBN
TCGW
71 034 ...

NEW CTBH2000C



R
PCBN
TCGW
71 034 ...

NEW CTBH3000C

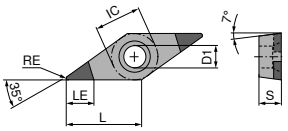


R
PCBN
TCGW
71 034 ...

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110204SN	0,4	0,14	20°	**C (3)**	3,6	83,43	**70202**	83,43	**80202**		
110204SN	0,4	0,20	35°	**C (3)**	3,6					83,43	**90202**
110208SN	0,8	0,14	20°	**C (3)**	3,3	83,43	**70502**	83,43	**80502**		
110208SN	0,8	0,20	35°	**C (3)**	3,3					83,43	**90502**
16T304SN	0,4	0,14	20°	**C (3)**	3,6	83,43	**70802**	83,43	**80802**		
16T304SN	0,4	0,20	35°	**C (3)**	3,6					83,43	**90802**
16T308SN	0,8	0,14	20°	**C (3)**	3,3	83,43	**71102**	83,43	**81102**		
16T308SN	0,8	0,20	35°	**C (3)**	3,3					83,43	**91102**
P											
M											
K											
N											
S											
H						●		●		●	
O											

VCGW

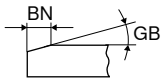
Oznaczenie	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VCGW 1103..	11,1	3,18	2,9	6,35
VCGW 1604..	16,6	4,76	4,4	9,52



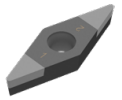
VCGW B

VCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

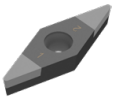


NEW CTBH1000C



F
PCBN
VCGW
71 041 ...

NEW CTBH2000C



F
PCBN
VCGW
71 041 ...

NEW CTBH3000C

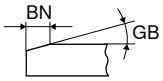
F
PCBN
VCGW
71 041 ...

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110302EN	0,2			B (2)	5,5	60,05	70002	60,05	80002		
110302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					60,05	90002
110304EN	0,4			B (2)	5,1	60,05	70302	60,05	80302		
110304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					60,05	90302
160402EN	0,2			B (2)	5,5	60,05	70602	60,05	80602		
160402SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					60,05	90602
160404EN	0,4			B (2)	5,1	60,05	70902	60,05	80902		
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					60,05	90902
160408EN	0,8			B (2)	4,2	60,05	71202	60,05	81202		
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2					60,05	91202

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

VCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających

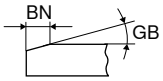


						NEW		NEW		NEW	
						CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
						M		M		M	
						PCBN		PCBN		PCBN	
						VCGW		VCGW		VCGW	
						71 041 ...		71 041 ...		71 041 ...	
ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	60,05	70102	60,05	80102		
110302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5					60,05	90102
110304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	60,05	70402	60,05	80402		
110304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1					60,05	90402
160402SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	60,05	70702	60,05	80702		
160402SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5					60,05	90702
160404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	60,05	71002	60,05	81002		
160404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1					60,05	91002
160408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	4,2	60,05	71302	60,05	81302		
160408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	4,2					60,05	91302

P			
M			
K			
N			
S			
H	●	●	●
O			

VCGW

▲ TCE(NOI) = typ i liczba nałożonych krawędzi skrawających



						R		R		R		
						PCBN VCGW		PCBN VCGW		PCBN VCGW		
						71 041 ...		71 041 ...		71 041 ...		
ISO	RE mm	BN mm	GB	**TCE (NOI)**	LE mm	EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		
110302SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	5,5	60,05	**70202**	60,05	**80202**			
110302SN	0,2	0,20	35°	**B (2)**	5,5					60,05	**90202**	
110304SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	5,1	60,05	**70502**	60,05	**80502**			
110304SN	0,4	0,20	35°	**B (2)**	5,1					60,05	**90502**	
160402SN	0,2	0,14	20°	**B (2)**	5,5	60,05	**70802**	60,05	**80802**			
160402SN	0,2	0,20	35°	**B (2)**	5,5					60,05	**90802**	
160404SN	0,4	0,14	20°	**B (2)**	5,1	60,05	**71102**	60,05	**81102**			
160404SN	0,4	0,20	35°	**B (2)**	5,1					60,05	**91102**	
160408SN	0,8	0,14	20°	**B (2)**	4,2	60,05	**71402**	60,05	**81402**			
160408SN	0,8	0,20	35°	**B (2)**	4,2					60,05	**91402**	
P												
M												
K												
N												
S												
H							●		●		●	
O												

Orientacyjne wartości parametrów skrawania dla negatywnych płytek PCBN

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej negatywnej*				Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 1000C		
			Ra (teor.)				EN-F		
							1,6–6,4		
	Materiał	Twardość		Warunki obróbki			v_c	f	a_p
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka	●		200	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka	●		220	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka	●		220	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka	●		240	0,06–0,15	0,05–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej negatywnej*				Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 2000C		
			Ra (teor.)				EN-F		
							1,6–6,4		
	Materiał	Twardość		Warunki obróbki			v_c	f	a_p
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka	●		160	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		160	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej negatywnej*				Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 3000C		
			Ra (teor.)				SN-014D-F		
							1,0–3,2		
	Materiał	Twardość		Warunki obróbki			v_c	f	a_p
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka		○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka		○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka		○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka		○	220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka		○	200	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	przerywana		○	180	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	ekstremalnie przerywana		○	160	0,05–0,12	0,1–0,4
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka		○	200	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	przerywana		○	180	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	ekstremalnie przerywana		○	160	0,05–0,12	0,1–0,4

Zalecamy obróbkę na sucho przy użyciu naszych płytek PCBN – informacje na ten temat znajdują się na stronie 50

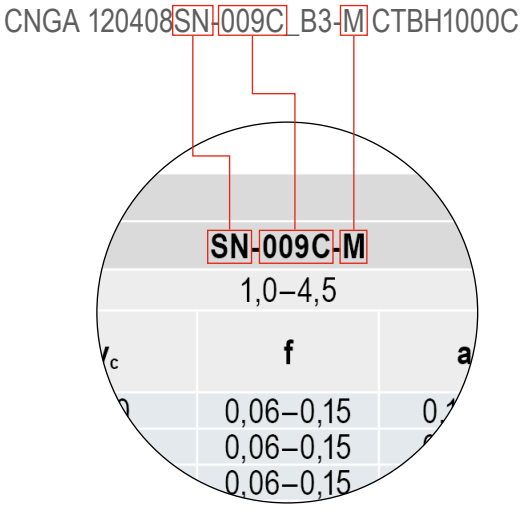
* Należy przestrzegać minimalnej głębokości skrawania.

Parametry skrawania są zdecydowanie zależne od warunków zewnętrznych, na przykład stabilności mocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane wartości prezentują potencjalne parametry skrawania, które należy skorygować o ok. **±20%** w zależności od warunków zastosowania narzędzia!

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0–3,2			0,5–1,6		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
200	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
220	0,06–0,15	0,1–0,5	200	0,06–0,25	0,12–0,5
220	0,06–0,15	0,1–0,5	200	0,06–0,25	0,12–0,5
220	0,06–0,15	0,1–0,5	200	0,06–0,25	0,12–0,5
220	0,06–0,15	0,1–0,5	200	0,06–0,25	0,12–0,5
240	0,06–0,15	0,1–0,5	220	0,06–0,25	0,12–0,5
240	0,06–0,15	0,1–0,5	220	0,06–0,25	0,12–0,5

CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0–4,5			0,8–3,0		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
160	0,06–0,15	0,1–0,5	140	0,06–0,25	0,12–0,5
160	0,06–0,15	0,1–0,5	140	0,06–0,25	0,12–0,5
160	0,06–0,15	0,1–0,5	140	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5

CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6–3,2			0,8–3,0		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
150	0,06–0,25	0,1–0,5	150	0,08–0,4	0,15–0,5
150	0,06–0,25	0,1–0,5	150	0,08–0,4	0,15–0,5
150	0,06–0,25	0,1–0,5	150	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
190	0,06–0,25	0,1–0,5	190	0,08–0,4	0,15–0,5
190	0,06–0,25	0,1–0,5	190	0,08–0,4	0,15–0,5
190	0,06–0,25	0,1–0,5	190	0,08–0,4	0,15–0,5
180	0,08–0,2	0,1–0,5	180	0,08–0,2	0,15–0,5
160	0,08–0,15	0,1–0,5	160	0,08–0,15	0,15–0,5
140	0,08–0,15	0,1–0,5	140	0,08–0,15	0,15–0,5
180	0,08–0,2	0,1–0,5	180	0,08–0,2	0,15–0,5
160	0,08–0,15	0,1–0,5	160	0,08–0,15	0,15–0,5
140	0,08–0,15	0,1–0,5	140	0,08–0,15	0,15–0,5



Orientacyjne wartości parametrów skrawania dla pozytywnych płytek PCBN

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej pozytywnej*		Ra (teor.)	Warunki obróbki	Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 1000C EN-F 1,6–6,4 v_c	f	a_p
	Materiał	Twardość							
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka	●		230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka	●		250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka	●		250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka	●		270	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana		○			
			x	ekstremalnie przerywana					
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej pozytywnej*		Ra (teor.)	Warunki obróbki	Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 2000C EN-F 1,6–6,4 v_c	f	a_p
	Materiał	Twardość							
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka	●		230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana		○			
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka					
			x	przerywana					
			x	ekstremalnie przerywana					

Indeks	Oznaczenie krawędzi skrawającej pozytywnej*		Ra (teor.)	Warunki obróbki	Zastosowanie podstawowe	Zastosowanie dodatkowe	CTBH 3000C SN-014D-F 1,0–3,2 v_c	f	a_p
	Materiał	Twardość							
H.1.1	Stal hartowana	46–55 HRC	x	gładka		○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.2		56–60 HRC	x	gładka		○	230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.3		61–65 HRC	x	gładka		○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.4		66–70 HRC	x	gładka		○	250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	przerywana	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	ekstremalnie przerywana	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
H.2.1	Żeliwo utwardzone	400 HB	x	gładka		○	230	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	przerywana		○	210	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	ekstremalnie przerywana		○	180	0,05–0,12	0,1–0,4
H.3.1	Utwardzone żeliwo sferoidalne	55 HRC	x	gładka		○	230	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	przerywana		○	210	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	ekstremalnie przerywana		○	180	0,05–0,12	0,1–0,4

Zalecamy obróbkę na sucho przy użyciu naszych płytek PCBN – informacje na ten temat znajdują się na stronie 50

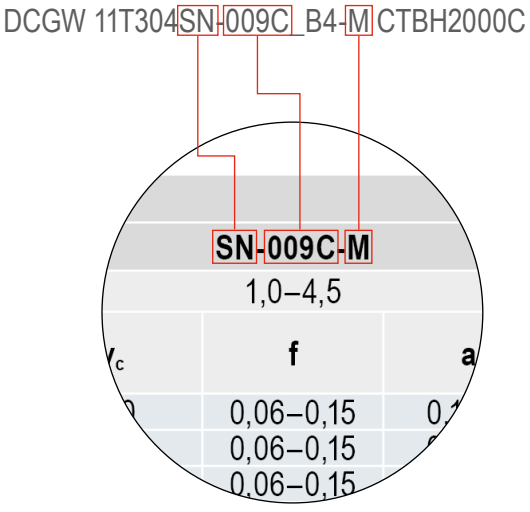
* Należy przestrzegać minimalnej głębokości skrawania.

Parametry skrawania są zdecydowanie zależne od warunków zewnętrznych, na przykład stabilności mocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane wartości prezentują potencjalne parametry skrawania, które należy skorygować o ok. **±20%** w zależności od warunków zastosowania narzędzia!

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0–3,2			0,5–1,6		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
230	0,06–0,15	0,1–0,5	210	0,06–0,25	0,12–0,5
230	0,06–0,15	0,1–0,5	210	0,06–0,25	0,12–0,5
250	0,06–0,15	0,1–0,5	230	0,06–0,25	0,12–0,5
250	0,06–0,15	0,1–0,5	230	0,06–0,25	0,12–0,5
250	0,06–0,15	0,1–0,5	230	0,06–0,25	0,12–0,5
250	0,06–0,15	0,1–0,5	230	0,06–0,25	0,12–0,5
270	0,06–0,15	0,1–0,5	250	0,06–0,25	0,12–0,5
270	0,06–0,15	0,1–0,5	250	0,06–0,25	0,12–0,5

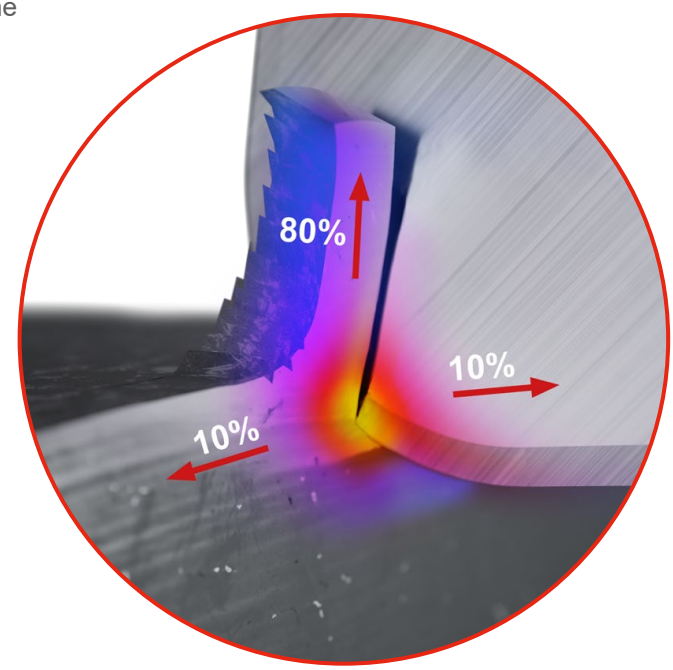
CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0–4,5			0,8–3,0		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	160	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
180	0,06–0,15	0,1–0,5	180	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	210	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	210	0,06–0,25	0,12–0,5
200	0,06–0,15	0,1–0,5	210	0,06–0,25	0,12–0,5

CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6–3,2			0,8–3,0		
v_c	f	a_p	v_c	f	a_p
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
170	0,06–0,25	0,1–0,5	170	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
195	0,06–0,25	0,1–0,5	195	0,08–0,4	0,15–0,5
220	0,06–0,25	0,1–0,5	220	0,08–0,4	0,15–0,5
220	0,06–0,25	0,1–0,5	220	0,08–0,4	0,15–0,5
220	0,06–0,25	0,1–0,5	220	0,08–0,4	0,15–0,5
210	0,08–0,2	0,1–0,5	210	0,08–0,2	0,15–0,5
180	0,08–0,15	0,1–0,5	180	0,08–0,15	0,15–0,5
160	0,08–0,15	0,1–0,5	160	0,08–0,15	0,15–0,5
210	0,08–0,2	0,1–0,5	210	0,08–0,2	0,15–0,5
180	0,08–0,15	0,1–0,5	180	0,08–0,15	0,15–0,5
160	0,08–0,15	0,1–0,5	160	0,08–0,15	0,15–0,5



Obróbka na mokro lub sucho

Ciepło generowane podczas toczenia materiałów utwardzonych rozkłada się w 80% na wiór, 10% na detal i 10% na płytkę. Podkreśla to znaczenie prawidłowego odprowadzania wiórów ze strefy skrawania. Tym samym zazwyczaj nie jest konieczna praca z użyciem chłodziwa. Obróbka bez chłodziwa jest przypadkiem idealnym. Płytki PCBN wytrzymują wysokie temperatury, co zmniejsza koszty i problemy związane ze stosowaniem chłodziwa. Jednak w niektórych zastosowaniach, aby utrzymać stałą temperaturę detalu, wymagane jest zastosowanie chłodziwa. Wtedy należy zapewnić ciągły przepływ chłodziwa podczas całego procesu toczenia. Należy unikać szoku temperaturowego na krawędzi skrawającej.



Zalety toczenia materiałów utwardzonych w porównaniu ze szlifowaniem

W przeszłości szlifowanie było powszechną metodą obróbki na gotowo detali ze stali hartowanej. Obecnie toczenie materiałów utwardzonych jest uważane za efektywną i opłacalną alternatywę. Toczenie materiałów utwardzonych może znacznie zwiększyć produktywność, oferując jednocześnie znaczące korzyści dla środowiska.

- ▲ Możliwość uzyskania wysokiej jakości powierzchni (do R_a 0,2 µm)
- ▲ Mniejsze koszty inwestycji w obrabiarki
- ▲ Krótsze czasy produkcji detalu
- ▲ Elastyczność procesu (możliwe wykonanie obróbki wewnętrznej i zewnętrznej na jednej obrabiarce)
- ▲ Łatwiej jest wykonać bardziej złożone geometrie
- ▲ Krótsze czasy przezbrajania
- ▲ Niższe koszty narzędzi (bez ściernic do szlifowania kształtowego)
- ▲ Nie jest wymagane chłodziwo
- ▲ Wióry są tańsze i łatwiejsze do recyklingu
- ▲ Nie powstaje szlam szlifierski

Parametry skrawania – Wpływ na zużycie narzędzia

Parametry skrawania i zużycie

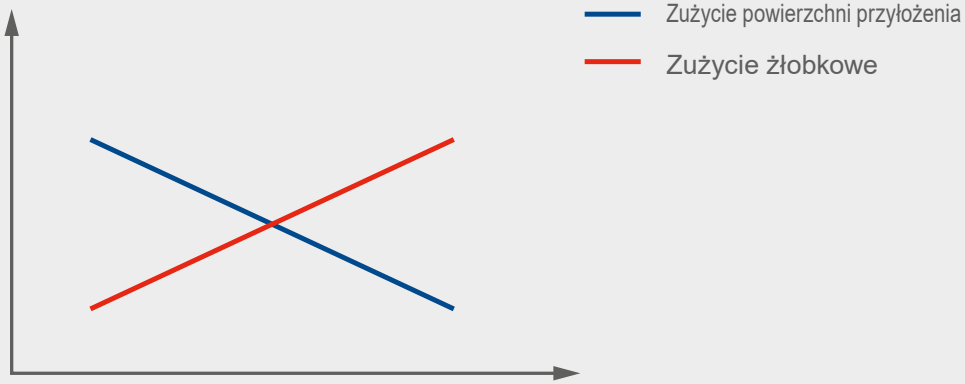
Wystarczająca ilość ciepła w strefie skrawania prowadzi do zmniejszenia sił skrawania. Zbyt mała prędkość skrawania powoduje powstanie zbyt małej ilości energii, a tym samym mniejszej ilości ciepła i może spowodować pęknięcie krawędzi skrawającej.
Zużycie żłobkowe wpływa na stabilność płytki, ale ma tylko drugorzędny wpływ na jakość powierzchni obrabianego detalu. Natomiast zużycie na powierzchni przyłożenia ma wpływ na tolerancję i dokładność kształtu.

Zużycie żłobkowe
Zużycie żłobkowe jest dominującym rodzajem zużycia podczas obróbki stali utwardzanych dyfuzyjnie.
Powstaje z powodu zużycia chemicznego w wyniku działania bardzo wysokich temperatur i sił, które występują w miejscu styku krawędzi skrawającej.
Zużycie żłobkowe osłabia krawędź skrawającą.

Zużycie na powierzchni przyłożenia
W przypadku stali trudnoobrabialnych, jak stal łożyskowa lub narzędziowa, występuje głównie zużycie na powierzchni przyłożenia.

Ma to negatywny wpływ na powierzchnię i dokładność wymiarową.

Określenie zużycia w zależności od trwałości narzędzia



Temat zużycia jest bardzo złożony, ale istnieją sposoby jego kontroli i zapewnienia stabilnego i bezpiecznego procesu produkcyjnego. Więcej informacji na ten temat znajdą Państwo na kolejnych stronach.

Zalety powłok

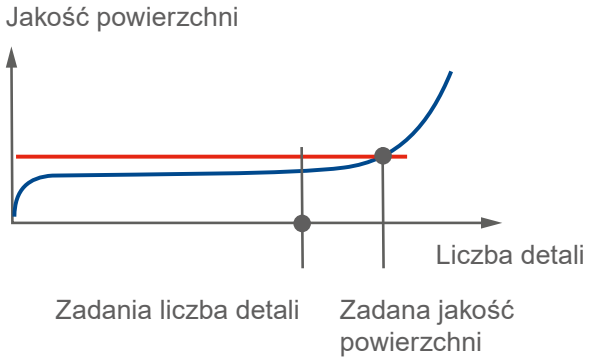
System powłok PVD poprawia odporność na utlenianie i chroni przed przyklejaniem się wióra. Naprężenia ściskające, powstałe w wyniku procesu powlekania, stabilizują układ materiał skrawający – krawędź skrawająca – powłoka. Powoduje to lepsze połączenie z materiałem podstawowym i prowadzi do znacznego zwiększenia niezawodności procesu.
Dzięki zwiększeniu trwałości narzędzia i prędkości posuwu znacznie skracają się czasy obróbki, a tym samym koszty produkcji jednego detalu. Tym samym zmniejsza się wykorzystanie istniejących zasobów i znacznie wzrasta konkurencyjność.

- Powłoka PVD chroni PCBN podczas obróbki przed wzajemną reakcją chemiczną z tlenem. Powoduje to redukcję utleniania i zużycia dyfuzyjnego.
- W temperaturze skrawania twardsza i bardziej odporna na reakcje niż faza wiążąca (TiN, TiCN)
- Zapewnia dodatkową ochronę przed zużyciem, szczególnie w przypadku gatunków PCBN o niskiej zawartości CBN.

Kryteria wymiany płytki

Decydującym kryterium wymiany płytki podczas toczenia materiałów utwardzonych jest jakość powierzchni. Poprzez zdefiniowanie jakości powierzchni konstrukcji na rysunku uzyskuje się mierzalny parametr. Wyznacza on po osiągnięciu zadanej wartości moment wymiany płytki.

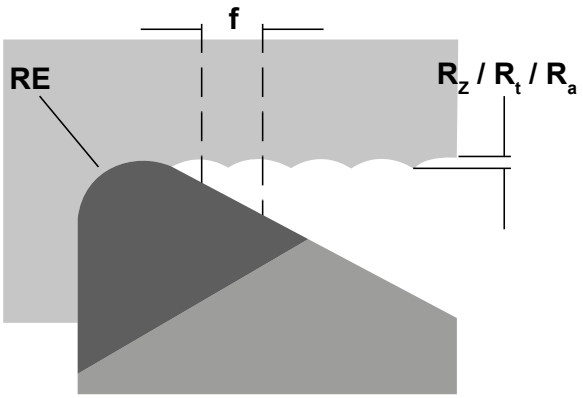
W zoptymalizowanym procesie produkcyjnym zadana liczba detali powinna być mniejsza niż 10-20% średniego okresu trwałości narzędzia. Dokładną liczbę detali należy określić dla każdego procesu.



Wyliczenie jakości powierzchni

Teoretyczny profil powierzchni (R_z / R_t / R_a) można obliczyć na podstawie promienia i posuwu. Dzięki temu można z góry obliczyć pożądaną jakość powierzchni, pod warunkiem, że wszystkie istotne warunki otoczenia są prawidłowe. Przykładowo, gorsze wartości uzyskamy przy niestabilnych warunkach pracy obrabiarki, niestabilnych detalach, złym zamocowaniu, wadliwym i nieodpowiednim systemie narzędzi.

Podczas toczenia materiałów utwardzonych płytkami PCBN wyliczona teoretyczna wysokość profilu zasadniczo nie jest osiągana. Powstaje specjalny mechanizm skrawania (samoistne skrawanie na gorąco) z dużą siłą skrawania. Wygładza to teoretyczny profil i poprawia jakość powierzchni.



$$R_{th} = \frac{f^2}{8 \cdot r_\varepsilon} \qquad r_\varepsilon = \frac{f^2}{8 \cdot R_{th}}$$

$$f = \sqrt{8 \cdot r_\varepsilon \cdot R_{th}}$$

$R_{th} \approx R_z$

r_ε = RE

Orientacyjne wartości posuwu dla określonej jakości powierzchni

Zakresy wysokości chropowatości R_z w µm	R_{th}	odpowiada R_a	Klasa chropowatości	ISO 1302	Promień naroża RE w mm i posuw f w mm/obr.						
					RE = 0,1	RE = 0,2	RE = 0,4	RE = 0,8	RE = 1,2	RE = 1,6	RE = 2,4
63–100	$R_{th}63$	12,5–25	N11	25	0,22*	0,32*	0,45*	0,63	0,78	0,9	1,1
40–63	$R_{th}40$	6,3–12,5	N10	12,5	0,18*	0,25*	0,36	0,51	0,62	0,72	0,88
31,5–40	$R_{th}31,5$	4,9–6,3	N9	6,3	0,16*	0,22*	0,32	0,45	0,55	0,63	0,78
25–31,5	$R_{th}25$	4,0–4,9			0,14*	0,2*	0,28	0,4	0,49	0,57	0,69
16–25	$R_{th}16$	2,5–4,0	N8	3,2	0,11*	0,16	0,23	0,32	0,39	0,45	0,55
10–16	$R_{th}10$	1,6–2,5			0,09	0,13	0,18	0,25	0,31	0,36	0,44
6,3–10	$R_{th}6,3$	1,0–1,6	N7	1,6	0,07	0,1	0,14	0,2	0,25	0,28	0,35
4–6,3	$R_{th}4$	0,8–1,0	N6	0,8	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,23	0,28
2,5–4	$R_{th}2,5$	0,4–0,8	N5	0,4	0,04	0,06	0,09	0,13	0,15	0,18	0,22
1,6–2,5	$R_{th}1,6$	0,2–0,4	N4	0,2	0,04	0,05	0,07	0,1	0,12	0,14	0,18
1–1,6	$R_{th}1$	0,1–0,2	N3	0,1	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,11	0,14

*Proszę unikać sytuacji, w której zastosowane wartości posuwu przekraczają promień naroża (RE).

Podane wartości posuwu są wartościami orientacyjnymi, opartymi na czysto teoretycznych obliczeniach według powyższego wzoru. W praktyce mogą się one jednak różnić.

Obróbka w jednym lub dwóch przejściach

Wybór obróbki w jednym lub dwóch przejściach zależy od następujących czynników:

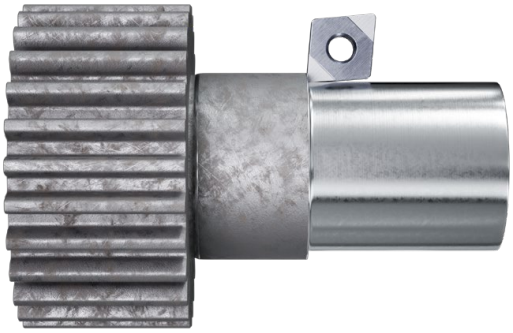
- ▲ wydajność obrabiarki
- ▲ dokładność wymiarowa
- ▲ dokładność kształtu
- ▲ jakość powierzchni

Często jest to kompromis pomiędzy dokładnością a produktywnością.

Obróbka w jednym przejściu

Dobra jakościowo obrabiarka i stabilne zamocowanie mogą w wielu zastosowaniach zapewnić akceptowalne jakości powierzchni i stabilne wymiary podczas obróbki w jednym przejściu.

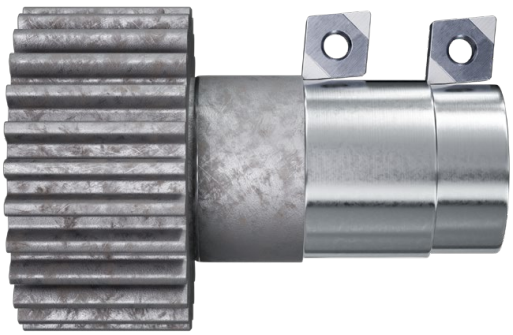
Obróbka w jednym przejściu



Obróbka w dwóch przejściach

W przypadku niestabilnego mocowania, wahań w partii detali lub bardzo wysokich wymagań dotyczących tolerancji powierzchni i wymiarów, zalecana jest obróbka w dwóch przejściach. W tym przypadku zaleca się pracę z dwoma różnymi dosuwami a_p.

Obróbka w dwóch przejściach



2
CTB 1
H3000C

System oznaczania ISO dla płytek

Płytki wymienne, CBN, ceramika – metryczne

C	N	G	A	12	04	08	S	N	-	020D	_	B	3	-	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10		11	12		13

Płytki wymienne, CBN, ceramika – cale

C	N	G	A	4	3	2	S	N	-	020D	_	B	3	-	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10		11	12		13

1 Kształt płytki

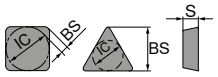
V	35°	Romb
D	55°	
E	75°	
C	80°	
M	86°	
K	55°	równoległobok
B	82°	
A	85°	
L	90°	inne kształty
P	108°	
H	120°	
O	135°	
R	-	
S	90°	
T	60°	
W	80°	

2 Kąt przyłożenia

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

O Kąty przyłożenia niezawarte w normie wymagają dodatkowych informacji.

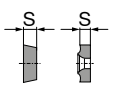
3 Tolerancje



	IC±		BS		S	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
A	0,025	.0010	0,005	.0002	0,025	.001
F	0,013	.0005	0,005	.0002	0,025	.001
C	0,025	.0010	0,013	.0005	0,025	.001
H	0,013	.0005	0,013	.0005	0,025	.001
E	0,025	.0010	0,025	.0010	0,025	.001
G	0,025	.0010	0,025	.0010	0,13	.005
J	0,05-0,15*	.002-.006*	0,005	.0002	0,025	.001
K	0,05-0,15*	.002-.006*	0,013	.0005	0,025	.001
L	0,05-0,15*	.002-.006*	0,025	.0010	0,025	.001
M	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,13	.005
N	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,025	.001
U	0,08-0,25*	.003-.010*	0,13-0,38*	.005-.015*	0,13	.005

* Zależy od rozmiarów płytki.

6 Grubość płytki



		Wielkość	
mm	cale	mm	cale
1,59	1/16	01	1
2,38	3/32	02	1.5
3,18	1/8	03	2
3,97	5/32	T3	2.5
4,76	3/16	04	3
5,56	7/32	05	3.5
6,35	1/4	06	4
7,94	5/16	07	5
9,52	3/8	09	6

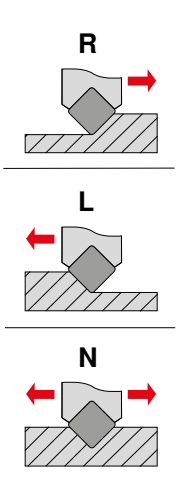
7 Promień naroża

		Wielkość		RN **00** RC **MO**
mm	cale	mm	cale	
≤ 0,05	.0015	00	X0	
0,1	.004	01	0	
0,2	.008	02	.5	
0,4	1/64	04	1	
0,8	1/32	08	2	
1,2	3/64	12	3	
1,6	1/16	16	4	
2,0	5/64	20	5	
2,4	3/32	24	6	
2,8	7/64	28	7	
3,2	1/8	32	8	

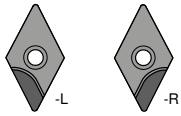
8 Krawędź skrawająca

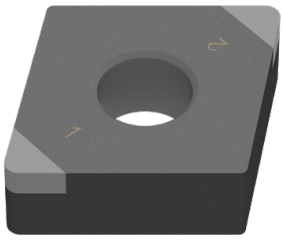
F	Pozytywne (wykańczająca)
E	zaokrąglone
T	sfazowane
S	sfazowane i zaokrąglone
K	podwójnie sfazowane
P	podwójnie sfazowane i zaokrąglone
R	fazka okrągła

9 Kierunek skrawania

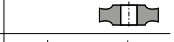
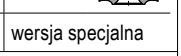


Dla kierunku segmentu CBN i PKD





4 Charakterystyka

N	
R	
F	
A	
M, P	
G, P	
W	
T	
Q	
U	
B	
H	
C	
J	
X	wersja specjalna

cale

Zmiana przy IK < 1/4"

IK > 1/4"	IK < 1/4"
N / R / F	E
A / M / G	D
X	X

5 Długość ostrza

Typ	ISO	ANSI	L mm	L cale	IC mm	IC cale
C	06	2	6,4	.250	6,35	.250
	09	3	9,7	.382	9,525	.375
	12	4	12,9	.508	12,70	.500
	16	5	16,1	.634	15,875	.625
	19	6	19,3	.760	19,05	.750
	25	8	25,8	1.016	25,4	1.000
	32	12	35,24	1.269	31,75	1.250
S	06	2	6,35	.250	6,35	.250
	09	3	9,525	.375	9,525	.375
	12	4	12,7	.500	12,7	.500
	15	5	15,875	.625	15,875	.625
	19	6	19,05	.750	19,05	.750
	25	8	25,4	1.000	25,4	1.000
	31	10	31,75	1.250	31,75	1.250
D	07	2	7,7	.303	6,35	.250
	11	3	11,6	.457	9,525	.375
	15	4	15,5	.610	12,70	.500
V	11	2	11,1	.437	6,35	.250
	16	3	16,6	.653	9,525	.375
	22	4	22,10	.870	12,70	.500

Typ	ISO	ANSI	L mm	L cale	IC mm	IC cale
T	06	1.2	6,9	.272	3,97	.156
	09	1.8	9,6	.378	5,56	.219
	11	2	11,0	.433	6,35	.250
	16	3	16,5	.650	9,525	.375
	22	4	22,	.079	12,70	.039
	27	5	27,5	1.083	15,875	.625
	33	6	33,0	1.299	19,05	.750
W	06	3	6,5	.256	9,525	.375
	08	4	8,7	.331	12,70	.039
	10	5	10,9	.429	15,875	.625
R	06	2	6,35	.250	6,35	.250
	08	-	8,0	.315	8,0	.315
	09	3	9,52	.375	9,52	.375
	10	-	10,0	.394	10,0	.394
	12*	-	12,0	.472	12,0	.472
	12	4	12,7	.488	12,70	.488
	15	5	15,875	.625	15,875	.625
	16	-	16,0	.630	16,0	.630
	19	6	19,05	.750	19,05	.750
	25	8	25,0	.984	25,0	.984
	25*	-	25,4	1.000	25,4	1.000
	31	10	31,75	1.250	31,75	1.250
	32	-	32,0	1.260	32,0	1.260

* wersja calowa

10 Prowadzenie fazki

T / S

K / P 1)

	mm	cale		
015	0,15	.006	A	05°
020	0,20	.008	B	10°
025	0,25	.010	C	15°
050	0,50	.020	D	20°
075	0,75	.030	E	25°
100	1,00	.040	F	30°
			G	35°

1) Dla ostrzy podwójnie sfazowanych stosuje się dwie litery,
np. BE =
kąt natarcia ścinu 1 (y_1) = 10°
kąt natarcia ścinu 2 (y_2) = 25°

11 Liczba krawędzi skrawających TCE(NOI)

jednostronne

A	
B	
C	
D	
G	
H	

łączna grubość

T	
U	
V	
W	
X	
Y	

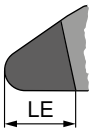
obustronne

K	
L	
M	
N	
P	
Q	

cała powierzchnia mocowania

S	
F	
E	

12 Długość segmentu



ca. dane w mm

13 Nazwa łamacza wióra

F = Obróbka ciągła

M = Obróbka przerywana

R = Obróbka mocno przerywana

Szczegółowe zestawienie łamaczy wióra znajdą Państwo w **katalogu głównym – rozdział 9** na
→ **stronie 211–217**

Oznaczenie ISO dla noży tokarskich

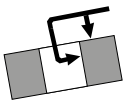
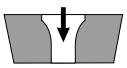
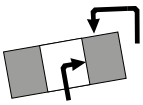
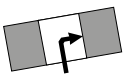
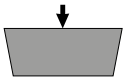
	P	C	L	N	R	20	20	K	12	-	T
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
UT50	-	P	C	L	N	R			-12		
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HSK-T63	-	D	C	L	N	R			-12		
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

0 System / Rozmiar

UT = UTS
wg ISO 26622
UT40 = UTS 40 mm
UT50 = UTS 50 mm
UT63 = UTS 63mm

HSK-T
wg ISO 12164
HSK-T63 = 63 mm
HSK-T100 = 100 mm

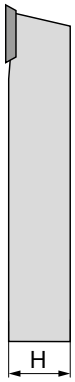
1 Nóż tokarski

D  Zamocowane od góry i przez otwór	**S**  Przykręcone przez otwór
M  Zamocowane od góry i przez otwór	**P**  Zamocowane przez otwór
C  Zamocowane od góry	**X** wersja specjalna

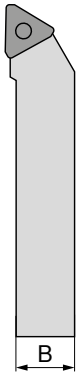
2 Kształt płytki

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

6 Wysokość chwytu

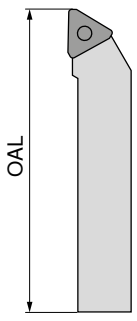


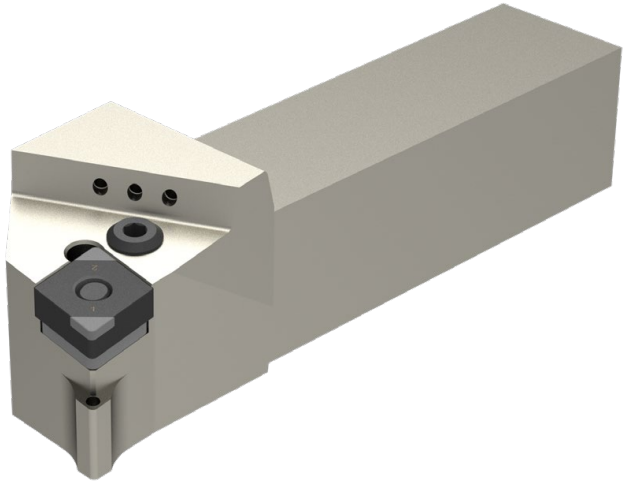
7 Szerokość chwytu



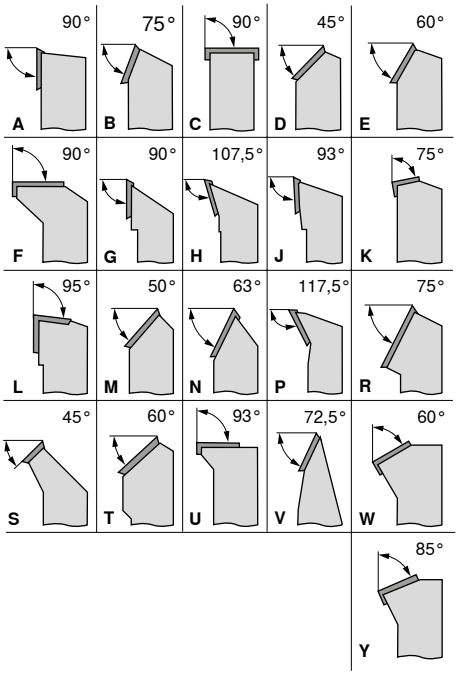
8 Długość narzędzia

OAL			OAL		
mm	cale		mm	cale	
32	4.000	A	160	4.500	N
40	4.500	B	170	5.500	P
50	5.000	C	180	–	Q
60	6.000	D	200	6.000	R
70	7.000	E	250	7.000	S
80	8.000	F	300	8.000	T
90	5.500	G	350	5.500	U
100	5.625	H	400	3.500	V
110	5.300	J	450	3.500	W
125	14.000	K	500	3.750	Y
140	6.800	L	specjalna		X
150	4.400	M			

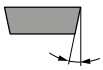




3 Forma uchwytu



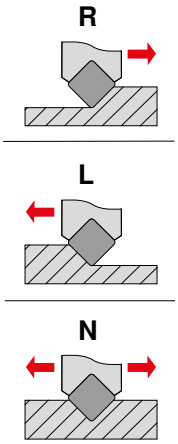
4 Kąt przyłożenia



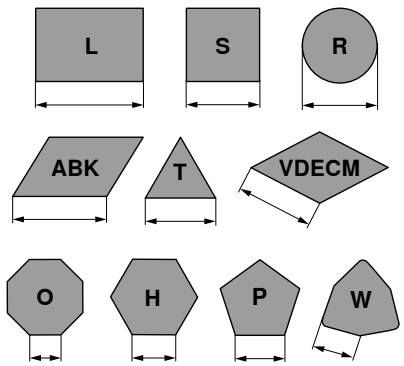
	α		α
A	3°	F	25°
B	5°	G	30°
C	7°	N	0°
D	15°	P	11°
E	20°		

O Kąty przyłożenia niezawarte w normie wymagają dodatkowych informacji.

5 Kierunek skrawania



9 Długość ostrza



10 Dane producenta

T = dźwignia kolanowa
Długość specjalna (mm)
Grubość płytki (inna niż standard)
Wersja specjalna (X..)
producent maszyny (specyficznie)
DC = DirectCooling

System oznaczania ISO dla wytaczadeł

A	25	R		P	C	L	N	R		12	
1	2	3		4	5	6	7	8		9	10

UT40	-		25	G	-	P	C	L	N	R	-	12	
0		1	2	3		4	5	6	7	8		9	10

HSK-T63	-		50	Q	-	D	C	L	N	R	-	12	
0		1	2	3		4	5	6	7	8		9	10

0 System / Rozmiar

UT = UTS
wg ISO 26622
UT40 = UTS 40 mm
UT50 = UTS 50 mm
UT63 = UTS 63mm

HSK-T
wg ISO 12164
HSK-T63 = 63 mm
HSK-T100 = 100 mm

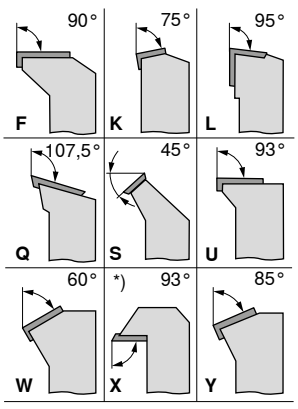
1 Typ chwytu

S	Chwyt stalowy	**E**	Jak C z otworem chłodzącym
A	Chwyt stalowy z otworem chłodzącym	**F**	Jak C z tłumieniem
B	Chwyt stalowy z tłumieniem drgań	**G**	Jak C z otworem chłodzącym i tłumieniem
D	Chwyt stalowy z otworem chłodzącym i tłumieniem drgań	**H**	Stop metali ciężkich
C	Chwyt węglikowy z głowicą stalową	**J**	Metal ciężki z otworem chłodzącym

5 Kształt płytki

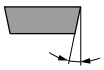
V	35°	Romb	
D	55°		
E	75°		
C	80°		
M	86°		
K	55°	równoległobok	
B	82°		
A	85°		
L	90°		inne kształty
P	108°		
H	120°		
O	135°		
R	-		
S	90°		
T	60°		
W	80°		

6 Forma uchwytu



*) norma zakładowa CERATIZIT

7 Kąt przyłożenia

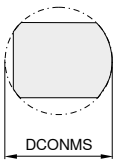


	α		α
A	3°	**F**	25°
B	5°	**G**	30°
C	7°	**N**	0°
D	15°	**P**	11°
E	20°		

O Kąty przyłożenia niezawarte w normie wymagają dodatkowych informacji.

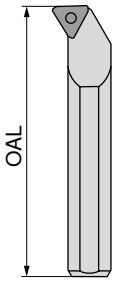
2 Średnica trzpienia

DCONMS mm	DCONMS cale
08	Liczba dwucyfrowa, prezentująca średnicę wytaczadła w 1/16 cala.
10	
12	
16	
20	
25	
32	
40	
50	
60	



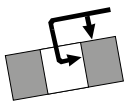
3 Długość narzędzia

OAL mm	OAL cale	
80	3	F
100	3,5	H
110	4	J
125	4,5	K
140	5	L
150	5,5	M
160	6	N
170	6,5	P
180	6,75	Q
200	7	R
250	8	S
300	10	T
350	12	U
400	14	V
450	16	W
500	18	Y
	20	
specjalna		X



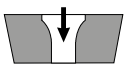
4 Zacisk

D



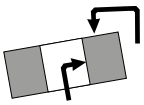
Zamocowane od góry i przez otwór

S



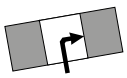
Przykręcone przez otwór

M



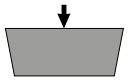
Zamocowane od góry i przez otwór

P



Zamocowane przez otwór

C



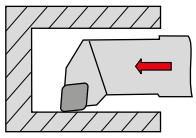
Zamocowane od góry

X

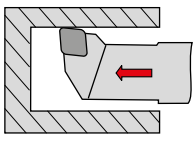
wersja specjalna

8 Kierunek skrawania

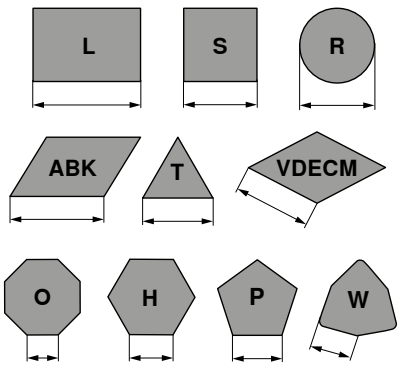
R



L



9 Długość ostrza



10 Dane producenta

T = dźwignia kolanowa
Długość specjalna (mm)
Grubość płytki (inna niż standard)
Wersja specjalna (X..)
producent maszyny (specyficznie)

Rodzaje zużycia

W przypadku niewłaściwego zastosowania płytki PCBN mogą szybko ulec uszkodzeniu lub całkowicie się złamać. Częstymi błędami w zastosowaniu są: wybór niewłaściwego gatunku materiału skrawającego, nieprawidłowe parametry skrawania (posuw i prędkość skrawania) oraz nieprawidłowe przygotowanie krawędzi skrawającej. Ponadto niestabilne narzędzia o dużej długości wysięgu oraz złe zamocowanie detalu mogą powodować drgania podczas toczenia materiałów utwardzonych.

Zużycie powierzchni przyłożenia

Przyczyna

Ścieranie na powierzchni przyłożenia: normalne zużycie po pewnym czasie skrawania.

Rozwiązanie

- Zmniejszyć prędkość skrawania
- Zwiększyć posuw (zmniejszenie długości czasu procesu rozwiercania)
- Zastosować gatunek bardziej odporny na zużycie
- Zmniejszyć kąt natarcia fazki
- Zastosować chłodzenie powietrzem
- Zastosować pozytywny kąt przyłożenia

Wykruszanie się narzędzia

Przyczyna

Nadmierne obciążenie mechaniczne krawędzi skrawającej prowadzi do wykruszania się narzędzia.

Rozwiązanie

- Zastosować gatunek o wyższej zawartości PCBN
- Zmniejszyć prędkość skrawania
- Zwiększyć kąt natarcia fazki i szerokość fazki
- Kontrolować wysokość kła narzędzia
- Zmniejszyć posuw
- Zastosować większy promień naroża
- Zmniejszyć wibracje
- Poprawić stabilność (narzędzia, detalu)

Zużycie żłobkowe

Przyczyna

Spływający gorący wiór powoduje powstanie żłobka na powierzchni natarcia płytki.

Rozwiązanie

- Zastosować gatunek bardziej odporny na zużycie żłobkowe
- Zmniejszyć prędkość skrawania
- Zwiększyć posuw i tym samym zmniejszyć długość czasu procesu rozwiercania
- Zmniejszyć kąt natarcia fazki

Zużycie karba

Przyczyna

Na maksimum głębokości skrawania powstaje zwężenie.

Rozwiązanie

- Zastosować gatunek o wyższej zawartości PCBN
- Zwiększyć prędkość skrawania
- Zmniejszyć posuw
- Zmienić głębokość skrawania
- Zmniejszyć przekrój wióra
- Zwiększyć promień naroża (w ten sposób zmniejszony zostanie kąt natarcia)

Pęknięcie płytki

Przyczyna

W przypadku przeciążenia płytki skrawającej może dojść do jej złamania.

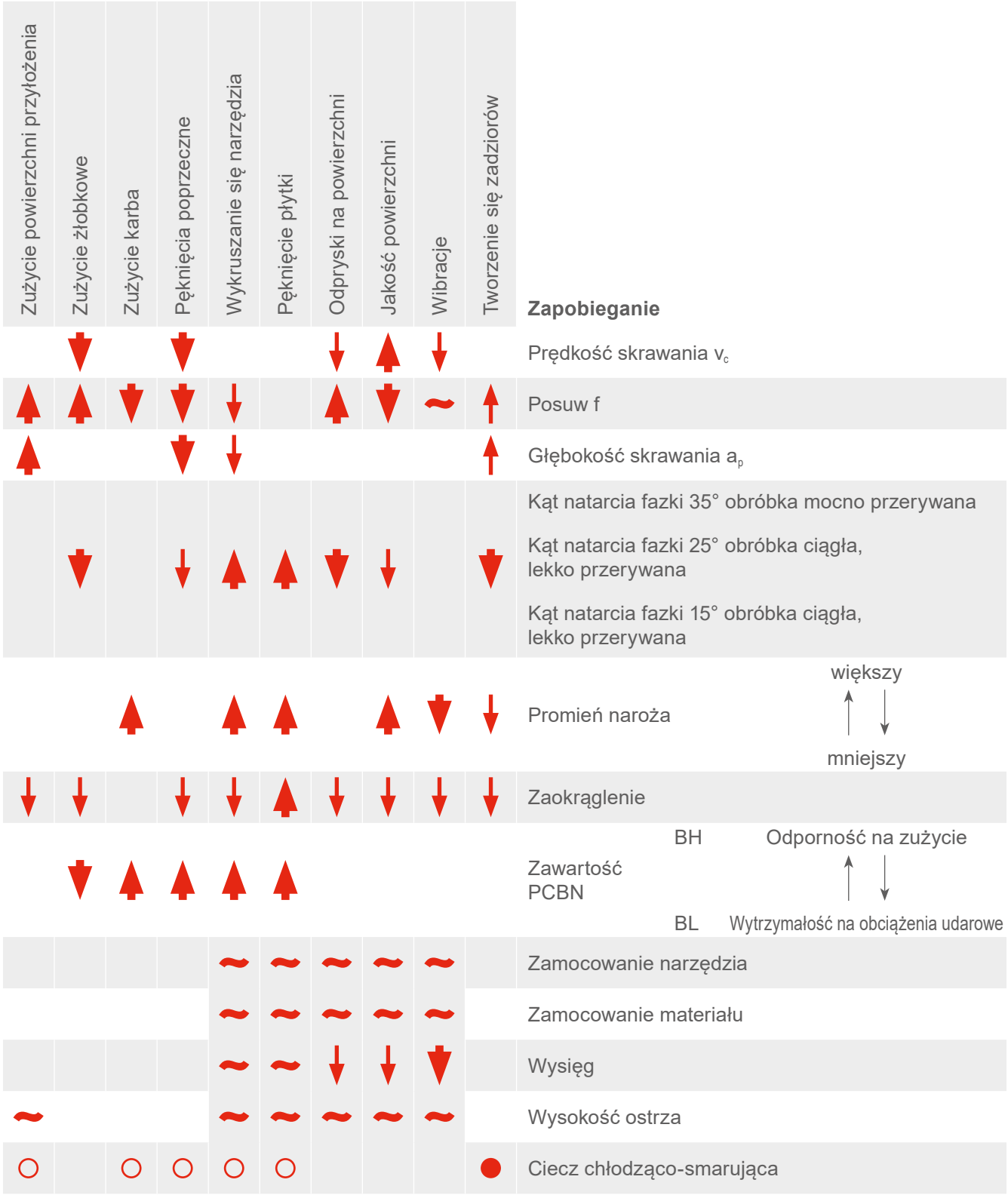
Rozwiązanie

- Zastosować bardziej ciągliwy materiał skrawający
- Zmniejszyć prędkość skrawania
- Zwiększyć kąt natarcia fazki i szerokość fazki
- Zmniejszyć posuw
- Zastosować większy promień naroża
- Zmniejszyć wibracje
- Poprawić stabilność (narzędzia, detalu)
- Zastosować bardziej stabilną geometrię
- Zmniejszyć głębokość skrawania
- Sprawdzić błędne kontury

Działania w przypadku problemów z toczeniem

Problem

Rodzaj zużycia | **Problemy z detalem** | **Zapobieganie**



- podwyższyć, zwiększyć, duży wpływ
- podwyższyć, zwiększyć, mały wpływ
- zapobiec, zmniejszyć, duży wpływ
- zapobiec, zmniejszyć, mały wpływ
- sprawdzić, zoptymalizować
- zastosować
- nie stosować

Działania w przypadku problemów z toczeniem płytkami PCBN

Rozwiązanie problemu

Problem	Potencjalne przyczyny	Rozwiązanie
Niska trwałość	▲ Prędkość skrawania nie mieści się w zadanym zakresie ▲ Nie nastąpiło rozmiękczenie wióra	▲ Zwiększyć prędkość skrawania ▲ Wiór jest idealnie nagrzany do czerwoności
Zła jakość powierzchni	▲ Za duży posuw ▲ Za mały promień naroża	▲ Zmniejszyć posuw ▲ Zwiększyć promień naroża
Karby	▲ Za duży wysięg narzędzia	▲ Zmniejszyć długość skrawania ▲ Zastosować stabilniejszy uchwyt
Wibracje	▲ Za duża siła skrawania ▲ Za duży przekrój wióra ▲ Zła wysokość kła narzędzia ▲ Niestabilne mocowanie narzędzia i detalu ▲ Za duży promień płytki, wysoka siła nacisku wstecznego	▲ Zmniejszyć prędkość skrawania ▲ Zmniejszyć przekrój wióra ▲ Sprawdzić/Ustawić wysokość kła narzędzia ▲ Zastosować mniejszy promień
Zadziory na detalu	▲ przy materiałach miękkich (stal spiekana) ▲ Za duża siła skrawania ▲ Za duży promień naroża ▲ Za duży kąt natarcia fazki	▲ Zastosować mniejszy promień ▲ Dopasować przekrój wióra ▲ Zwiększyć głębokość skrawania ▲ Zwiększyć prędkość skrawania ▲ Zmniejszyć kąt natarcia fazki ▲ Zastosować ostrą krawędź skrawającą
Zużycie karba	▲ Ślady posuwu na głębokości skrawania	▲ W przypadku strategii obróbki w dwóch przejściach zastosować zmienne głębokości skrawania ▲ Zwiększyć kąt natarcia fazki
Wyłamania na detalu	▲ Ostra krawędź na wyjściu	▲ Zmienić kierunek obróbki ▲ Zmniejszyć posuw podczas wejścia i wyjścia narzędzia ▲ Zaprogramować obróbkę materiałów miękkich z fazkami i promieniami

Ogólne formuły

Prędkość skrawania [m/min]

$$V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Liczba obrotów [1/min]

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

Posuw [mm/obr.]

$$f = \frac{V_f}{n}$$

Przekrój wióra [mm²]

$$A = a_p \cdot f$$

Prędkość posuwu [mm/min]

$$V_f = f \cdot n \quad [mm/min]$$

Objętość wiórów [cm³/min]

$$Q = V_c \cdot a_p \cdot f \quad [cm^3/min]$$

Długość skrawania [mm]

$$SCL = \frac{d \cdot 3{,}14 \cdot l_m}{1000 \cdot f_n}$$

Grubość wióra

$$h = f \cdot \sin\varkappa$$

Czas skrawania [min]

$$T_c = \frac{l_m}{f \cdot n}$$

LEGENDA

V_c = Prędkość skrawania [m/min]
d = Średnica toczenia [mm]
n = Liczba obrotów [1/min]
π = 3.141592
f = Posuw [mm/obr.]
V_f = Prędkość posuwu [mm/min]
A = Przekrój wióra [mm²]
a_p = Głębokość skrawania [mm]
z = Ilość zębów
Q = Objętość wiórów [cm³/min]
a_e = Szerokość skrawania

SCL = Długość skrawania [mm]
l_m = Długość toczenia [mm]
T_c = Czas skrawania [min]
h = Grubość wióra
sinϰ = Kąt natarcia

Tabela porównawcza twardości

Wytrzymałość na rozciąganie N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
575	180	171		
595	185	176		
610	190	181		
625	195	185		
640	200	190	12	
660	205	195	13	
675	210	199	14	
690	215	204	15	
705	220	209	15	28
720	225	214	16	
740	230	219	17	29
755	235	223	18	
770	240	228	20.3	30
785	245	233	21.3	
800	250	238	22.2	31
820	255	242	23.1	32
835	260	247	24	33
850	265	252	24.8	
865	270	257	25.6	
880	275	261	26.4	34
900	280	268	27.1	
915	285	271	27.8	35
930	290	276	28.5	
950	295	280	29.2	36
965	300	285	29.8	37
995	310	295	31	38
1030	320	304	32.2	39
1060	330	314	33.3	40
1095	340	323	34.3	41
1125	350	333	35.5	42
1155	360	342	36.6	43
1190	370	352	37.7	44
1220	380	361	38.8	45
1255	390	371	39.8	46
1290	400	380	40.8	47
1320	410	390	41.8	48
1350	420	399	42.7	
1385	430	409	43.6	49
1420	440	418	44.5	
1455	450	428	45.3	51
1485	460	437	46.1	52
1520	470	447	46.9	53
1555	480	465	47.7	54
1595	490	466	48.4	
1630	500	475	49.1	57
1665	510	485	49.8	58
1700	520	494	50.5	59
1740	530	504	51.1	60
1775	540	513	51.7	61
1810	550	523	52.3	62

Wytrzymałość na rozciąganie N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
1845	560	532	53	63
1880	570	542	53.6	64
1920	580	551	54.1	65
1955	590	561	54.7	66
1995	600	570	55.2	67
2030	610	580	55.7	68
2070	620	589	56.3	69
2105	630	599	56.8	70
2145	640	608	57.3	71
2180	650	618	57.8	72
2210	660	628	58.3	73
2240	665	633	58.8	74
2280	670	638	59.3	
2310	675	643	59.8	75
2350	680	648	60.3	76
2380	685	653	61.1	77
2410	690	658	61.3	78
2450	695	663	61.7	79
2480	710	668	62.2	80
2520	720	678	62.6	81
2550	730	683	63.1	82
2590	740	693	63.5	
2630	750	703	63.9	83
2660	760	708	64.3	84
2700	770	718	64.7	85
2730	780	723	65.1	
2770	790	733	65.5	86
2800	800	738	65.9	
2840	810	748	66.3	87
2870	820	753	66.7	88
2910	830	763	67	
2940	840	768	67.4	89
2980	850		67.7	
3010	860		68.1	90
3050	870		68.4	
3080	880		68.7	91
3120	890		69	
3150	900		69.3	92
3190	910		69.6	
3220	920		69.9	
3260	930		70.1	

Wartości przeliczeniowe przybliżone według DIN EN ISO18265 (02-2004).

Poszerzone przykłady materiałów do tabel z parametrami skrawania

	Podgrupa materiałów	Indeks	Skład / Struktura / Obróbka termiczna		Wytrzymałość N/mm²* / HB / HRC
P	Stal niestopowa	P.1.1	< 0,15 % C	wyżarzona	420 N/mm² / 125 HB
		P.1.2	< 0,45 % C	wyżarzona	640 N/mm² / 190 HB
		P.1.3		ulepszona cieplnie	840 N/mm² / 250 HB
		P.1.4	< 0,75 % C	wyżarzona	910 N/mm² / 270 HB
		P.1.5		ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB
	Stal niskostopowa	P.2.1		wyżarzona	610 N/mm² / 180 HB
		P.2.2		ulepszona cieplnie	930 N/mm² / 275 HB
		P.2.3		ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB
		P.2.4		ulepszona cieplnie	1200 N/mm² / 375 HB
	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa	P.3.1		wyżarzona	680 N/mm² / 200 HB
		P.3.2		hartowana i odpuszczana	1100 N/mm² / 300 HB
		P.3.3		hartowana i odpuszczana	1300 N/mm² / 400 HB
	Stal nierdzewna	P.4.1	ferrytyczna / martenzytyczna	wyżarzona	680 N/mm² / 200 HB
		P.4.2	martenzytyczna	ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB
M	Stal nierdzewna	M.1.1	austenityczna / austenityczno-ferrytyczna	hartowana	610 N/mm² / 180 HB
		M.2.1	austenityczna	ulepszona cieplnie	300 HB
		M.3.1	austenityczna / ferrytyczna (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB
K	Żeliwo szare	K.1.1	perlityczne / ferrytyczne		350 N/mm² / 180 HB
		K.1.2	perlityczne (martenzytyczne)		500 N/mm² / 260 HB
	Żeliwo sferoidalne	K.2.1	ferrytyczne		540 N/mm² / 160 HB
		K.2.2	perlityczne		845 N/mm² / 250 HB
	Żeliwo ciągliwe	K.3.1	ferrytyczne		440 N/mm² / 130 HB
		K.3.2	perlityczne		780 N/mm² / 230 HB
N	Aluminium – stop do przeróbki plastycznej	N.1.1	nieutwardzalny wydzieleniowo		60 HB
		N.1.2	utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	340 N/mm² / 100 HB
	Aluminium – stop odlewniczy	N.2.1	≤ 12 % Si, nieutwardzalny wydzieleniowo		250 N/mm² / 75 HB
		N.2.2	≤ 12 % Si, utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	300 N/mm² / 90 HB
		N.2.3	> 12 % Si, nieutwardzalny wydzieleniowo		440 N/mm² / 130 HB
	Miedź i stopy miedzi (brąz / mosiądz)	N.3.1	Stopy automatowy, PB > 1 %		375 N/mm² / 110 HB
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm² / 90 HB
		N.3.3	CuSn, miedź bezotowiowa i miedź elektrolityczna		340 N/mm² / 100 HB
	Stopy magnezu	N.4.1	Magnez i stopy magnezu		70 HB
S	Stopy żaroodporne	S.1.1	na bazie Fe	wyżarzone	680 N/mm² / 200 HB
		S.1.2		utwardzone	950 N/mm² / 280 HB
		S.2.1	na bazie Ni lub Co	wyżarzone	840 N/mm² / 250 HB
		S.2.2		utwardzone	1180 N/mm² / 350 HB
		S.2.3		odlewane	1080 N/mm² / 320 HB
	Stopy tytanu	S.3.1	Czysty tytan		400 N/mm²
		S.3.2	Stopy α + β	utwardzone	1050 N/mm² / 320 HB
		S.3.3	Stopy β		1400 N/mm² / 410 HB
H	Stal hartowana	H.1.1		hartowana i odpuszczana	46–55 HRC
		H.1.2		hartowana i odpuszczana	56–60 HRC
		H.1.3		hartowana i odpuszczana	61–65 HRC
		H.1.4		hartowana i odpuszczana	66–70 HRC
	Żeliwo utwardzone	H.2.1		odlewane	400 HB
	Utwardzone żeliwo sferoidalne	H.3.1		hartowane i odpuszczane	55 HRC
O	Materiały niemetalowe	O.1.1	Tworzywa sztuczne, duroplastyczne		≤ 150 N/mm²
		O.1.2	Tworzywa sztuczne, termoplastyczne		≤ 100 N/mm²
		O.2.1	wzmocnione włóknem aramidowym		≤ 1000 N/mm²
		O.2.2	wzmocnione włóknem szklanym/węglowym		≤ 1000 N/mm²
		O.3.1	Grafit		

*** wytrzymałość na rozciąganie**

Na kolejnych stronach znajdą Państwo rozszerzenie przykładów materiałów do naszych zwykłych indeksów z dodatkowymi normami międzynarodowymi.

Zestawienie norm:

DIN

Deutsche **I**ndustrie **N**orm
Niemiecka norma przemysłowa

AFNOR

Association **F**rancaise de **N**ormalisation
Francuska Norma Przemysłowa

UNI

Unificazione **I**taliana
Włoska norma przemysłowa

ČSN

Czechosłowacka norma przemysłowa

BS

British **S**tandards
Standardowa norma brytyjska

SIS

Standardiseringen **i** **S**verige
Szwedzka norma przemysłowa

UNE

Hiszpańska norma

JIS

Japanese **I**ndustrial **S**tandard
Japońska norma przemysłowa

GOST / ГОСТ

Rosyjska norma przemysłowa

UNS

Unified **N**umbering **S**ystem

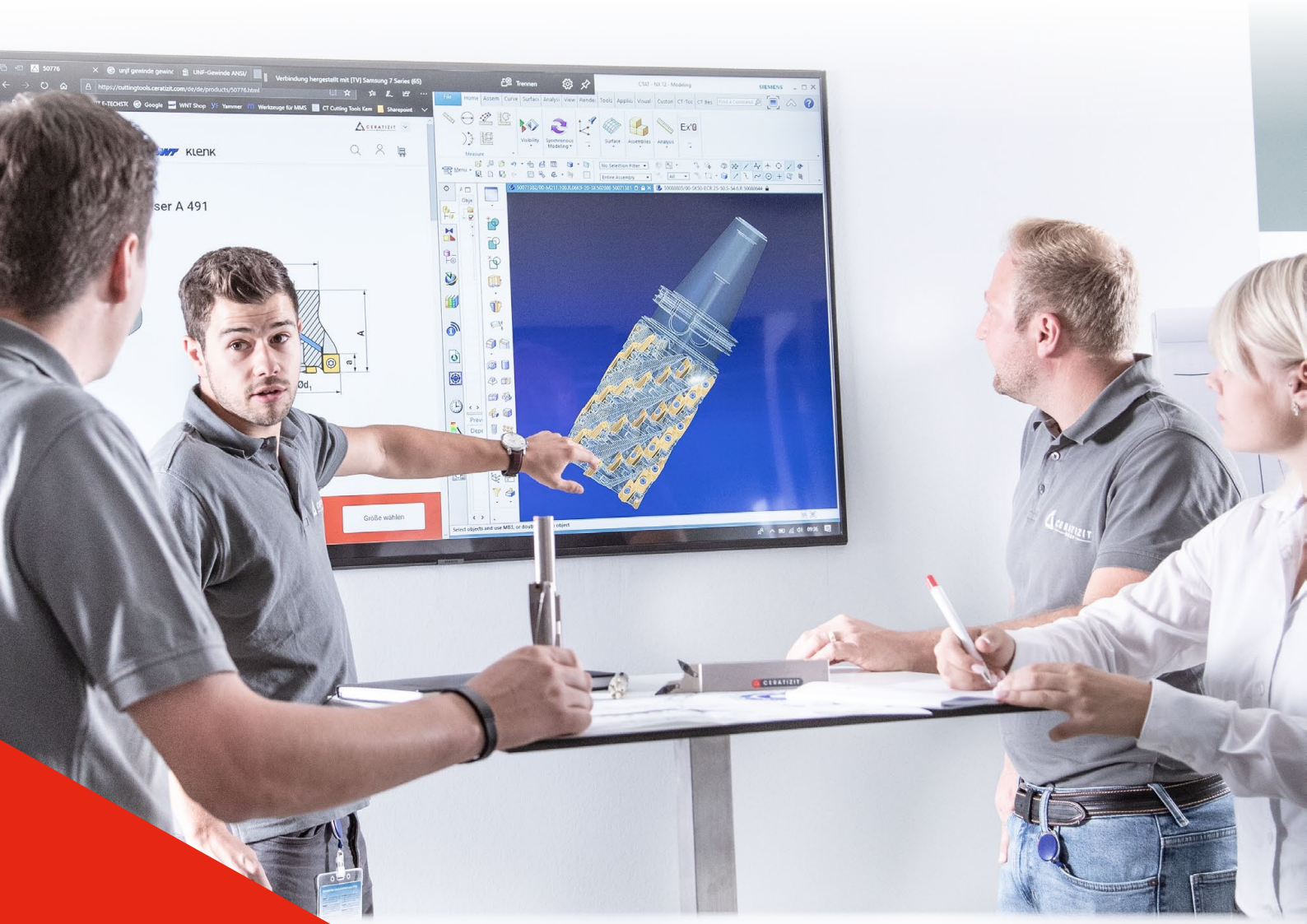
USA

Pod nazwą **USA** ujęto kilka norm amerykańskich

Wyciąg dla materiałów H:

	Indeks	Numer materiału	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA
H	H.1.1	1.2311	40 CrMnMo 7			19 520							
		1.2312	40 CrMnMoS 8 6	40 CMD 8 + S									
		1.2316	X 36 CrMo 17	Z 38 CD 17	X 38 CrMo 16 1 KU								
		1.2365	X 32 CrMoV 3 3	32 DCV 28	30 CrMoV 12 27 KU	19 541	BH 10			SKD 7	3Ch3M3F	T 20810	H 10
		1.2567	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5	X 30 WCrV 5 3 KU	19 720				SKD 4			
		1.2581	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	X 30 WCrV 9 3 KU	19 721	BH 21			SKD 5	3Ch2W8F	T 20821	H 21
		1.2738	40 CrMnNiMo 8						F-5303				
		1.2885	X 32 CrMoCoV 3 3 3	30 DCKV 28									
		1.4028	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	X 30 Cr 13	17 023	420 S 45	2304		SUS 420 J 2	30Ch13		
		1.4031	X 38 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 024		2304	F-3404	SUS 420 J 2	40Ch13		
		1.4034	X 46 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 029	420 S 45		F-3405		40Ch13		
		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003	
		1.5122	37 MnSi 4			13 240							
		1.6358	X 2 NiCoMoTi 18 9 5										
		1.6582	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	35 NiCrMo 6 (KW)	16 342	817 M 40	2541	F-128 / F-1270	SNCM 447	38Ch2N2MA		4340
		1.7003	38 Cr 2	38 C 2	38 Cr 2								
		1.7006	46 Cr 2	42 C 2	45 Cr 2								5045
		1.7030	28 Cr 4				530 A 30				30Ch		5130
		1.7176	55 Cr 3	55 C 3	55 Cr 3		527 A 60	2253	F-1431	SUP 9 (A)	50ChGA	G 51550	5155
		1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7	60 SiCr 8					SUP 7			9262
		1.1248	Ck 75	XC 75	C 75	12 081	060 A 78	1774; 1778			75	G 10780	1078; 1080
		1.1273	90 Mn 4										
	H.1.2	1.2083	X 42 Cr 13	Z 40 C 14	X 41 Cr 13 KU	19 435			F-5263	SUS 420 J 2			
		1.2323	GS-48 CrMoV 6 7										
		1.2343	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	X 37 CrMoV 5 1 KU	19 552	BH 11		F-5317	SKD 6	4Ch5MFS	T 28811	H 11
		1.2367	X 38 CrMoV 5 3										
		1.2510	100 MnCrW 4	90 MWCV 5	95 MnWCr 5 KU	19 314	BO 1	2140	F-5220	SKS 3		T 31501	O 1
		1.2542	45 WCrV 7		45 WCrV 8 KU	19 732	BS 1	2710				T 41901	S 1
		1.2550	60 WCrV 7	55 WC 20	55 WCrV 8 KU	19 735							
		1.2606	G-X 37 CrMoW 5 1										
		1.2711	54 NiCrMoV 6	55 NCDV 6		19 662							
		1.2713	55 NiCrMoV 6	55 NCDV 7		19 662			F-520.S	SKT 4	5ChNM	T 61206	L 6
		1.2764	X 19 NiCrMo 4										
		1.2767	X 45 NiCrMo 4	Y 35 NCD 16	42 NiCrMo 15 7	19 655							
		1.4109	X 65 CrMo 14										
		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003	
		1.1157	40 Mn 4	35 M 5			150 M 36				40G	G 10390	1039
		1.1231	Ck 67	XC 68	C 70	12 071	060 A 67	1770			70	G 10700	1070
		1.1274	Ck 101	XC 100			060 A 96	1870		SUP 4		G 10950	1095
	H.1.3	1.2080	X 210 Cr 12	Z 200 C 12	X 210 Cr 13 KU	19 436	BD 3			SKD 1	Ch12	T 30403	D 3
		1.2101	62 SiMnCr 4										
		1.2162	21 MnCr 5	20 NC 5		19 487				SCR 420 H			
		1.2201	G-X 165 CrV 12										
		1.2210	115 CrV 3	100 C 3	107 CrV 3 KU	19 421						T 61202	L 2
		1.2341	X 6 CrMo 4										
		1.2379	X 155 CrVMo 12 1	Z 160 CDV 12	X 155 CrVMo 12 1 KU	19 573	BD 2		F-5211	SKD 11		T 30402	D 2
		1.2419	105 WCr 6	105 WC 13	107 WCr 5 KU					SKS 31	ChWG		
		1.2601	X 165 CrMoV 12		X 165 CrMoW 12 KU	19 572		2310					

	Indeks	Numer materiału	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA
H	H.1.3	1.2721	50 NiCr 13										
		1.2735	15 NiCr 14	10 NC 12		16 240				SNC 22		T 51606	
		1.2833	100 V 1	Y1 105 V	102 V 2 KU	19 356	BW 2			SKS 43		T 72302	W 210
		1.2842	90 MnCrV 8	90 MV 8	90 MnVCr 8 KU	19 314	BO 2					T 31502	O 2
		1.3505	100 Cr 6	100 C 6	100 Cr 6	14 100	534 A 99	2258	F-131 / F-1310	SUJ 2	SchCh 15	G 52986	52100
		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003	
		1.4125	X 105 CrMo 17	Z 100 CD 17	X 105 CrMo 17					SUS 440 C		S 44004	440 C
		1.8161	58 CrV 4			15 261							
		1.1520	C 70 W1										
	H.1.4	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	X 100 CrMoV 5 1 KU	19 571	BA 2	2260	F-5227	SKD 12		T 30102	A 2
		1.2436	X 210 CrW 12	Z 200 CW 12	X 215 CrW 12 1 KU	19 437		2312	F-5213	SKD 2			
		1.2880	G-X 165 CrCoMo 12										
		1.3202	S 12-1-4-5			19 858						T 12015	T15
		1.3207	S 10-4-3-10	Z 130 WKCDV 10-10-04	HS 10-4-3-10	19 861	BT 42		F-5553	SKH 57			
		1.3243	S 6-5-2-5	Z 85 WDKCV 06-05-05	HS 6-5-2-5	19 852		2723	F-5613	SKH 55	R6M5K5		
		1.3246	S 7-4-2-5	Z 110 WKCDV 07-05-04	HS 7-4-2-5	19 851						T 11341	M 41
		1.3247	S 2-10-1-8	Z 110 DKCWV 09-08-04	HS 2-9-1-8		BM 42			SKH 51		T 11342	M 42
		1.3249	S 2-9-2-8				BM 34					T 11333	M 33; M 34
		1.3257	S 18-1-2-15										
		1.3333	S 3-3-2		HS 3-3-2	19 820							
		1.3343	S 6-5-2	Z 85 WDCV 06-05-04-0	HS 6-5-2	19 830	BM 2	2722	F-5603	SKH 9; SKH 51	R6AM5	T 11302	M 2
		1.3344	S 6-5-3	Z 120 WDCV 06-05-04	HS 6-5-3		BM 4			SKH 52; SKH 53		T 11323	M 3 Cl. 2
		1.3346	S 2-9-1	Z 85 DCWV 08-04-02-0	HS 1-8-1		BM 1				H41	T 11301	H 41; M 1
		1.3348	S 2-9-2	Z 100 DCWV 09-04-02	HS 2-9-2			2782				T 11307	M 7
		1.3355	S 18-0-1	Z 80 WCV 18-04-01	HS 18-0-1	19 824	BT 1			SKH 2	R18	T 12001	T 1
		1.1654	C 110 W										
	H.3.1	0.9620	G-X 260 NiCr 4 2				Grade 2 A	0512-00					A 532 I B NiCr-LC
		0.9625	G-X 330 NiCr 4 2				Grade 2 B	0513-00					A 532 I A NiCr-HC
		0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2				Grade 2 C; D; E	0457-00					A 532 I D Ni-HiCr
		0.9635	G-X 330 CrMo 15 3				Grade 3 A; B						A 532 II C 15% CrMo-
		0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2				Grade 3 A; B						
		0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2				Grade 3 C						A 532 II D 20% CrMo-
		0.9650	G-X 260 Cr 27				Grade 3 D	0466-00					A 532 III A 25% Cr
		0.9655	G-X 300 CrMo 27 1				Grade 3 E						A 532 III A 25% Cr



Od koncepcji po skuteczne wdrożenie. Z sukcesem realizujemy projekty dla konkretnego rodzaju zastosowania narzędzia

Rozwój optymalnych procesów

Zachęcamy do skorzystania z naszych innowacyjnych koncepcji narzędzi, wieloletniego doświadczenia oraz bezpośredniego wsparcia w celu zwiększenia Państwa produktywności.

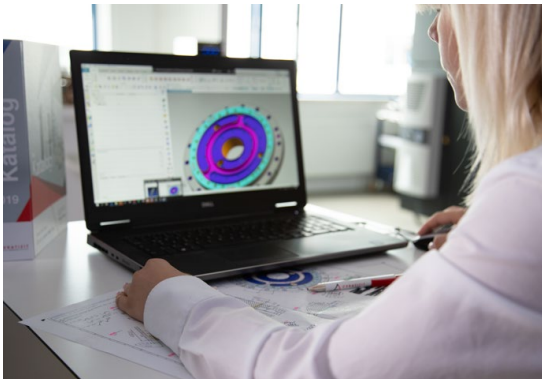
Aby w sposób ekonomiczny obrabiać coraz bardziej złożone komponenty z zachowaniem wysokiej jakości, wszystkie parametry procesu muszą być dostosowane do danego zadania. Ten, kto sprosta tym wyzwaniom, pozostanie konkurencyjny na rynku globalnym. W codziennej działalności brak jest często zdolności do analizy procesów produkcji i zwiększania ich wydajności poprzez optymalizację. Równie często brak jest czasu na dostosowywanie nowych materiałów skrawających, geometrii narzędzi lub technologii procesu do indywidualnych zadań obróbki skrawaniem. I dokładnie w tym miejscu dołączamy z naszą inżynierią projektu. Jako jeden z wiodących producentów narzędzi i innowacyjna siła napędowa w obróbce skrawaniem opracowujemy dla Państwa optymalne koncepcje narzędzi, oparte na najważniejszych czynnikach sukcesu, jak wydajność, czas i jakość. Dlaczego jesteśmy dla Państwa idealnym partnerem systemowym? Mamy wieloletnie doświadczenie w projektowaniu innowacyjnych rozwiązań narzędziowych, możemy czerpać z gruntownego technicznego know-how i oferujemy usługi na najwyższym poziomie. Ponadto wraz z wiodącymi markami Cutting Solutions by CERATIZIT, WNT, KOMET i Klenk jesteśmy kompleksowym dostawcą w dziedzinie obróbki skrawaniem, oferując jeden z najobszerniejszych programów narzędzi skrawających i usług. Jeżeli nie chcą Państwo stracić z oczu swojej konkurencji, a co więcej wolą wyznaczać kierunki działań, zachęcamy do kontaktu z nami.

Z sukcesem realizujemy Państwa projekty!

info.polska@ceratizit.com | cutting.tools/pl/pl/project-engineering

Doradztwo projektowe

Przygotowanie projektu i oferta



Realizacja projektu

Ciągla opieka

Nie tracąc z oczu Państwa celów
doradzimy we wszystkich sektorach i obszarach zastosowania. Zachęcamy do skorzystania z naszego wieloletniego doświadczenia i innowacyjnych koncepcji rozwiązań.

Nasze usługi
- ▲ Doradztwo w zakresie wszystkich obszarów zastosowania narzędzi i sektorów
- ▲ Doradztwo ukierunkowane na optymalizację procesów
- ▲ Osobisty kierownik projektu

Nasz interdyscyplinarny zespół projektowy,
korzystający z wysokiej klasy narzędzi CERATIZIT, tworzy idealną koncepcję obróbki, która jest precyzyjnie i indywidualnie dostosowana do Państwa specyfikacji i celów.

Nasze usługi
- ▲ Opracowanie koncepcji obróbki i narzędzia
- ▲ Analiza cyklu
- ▲ Test skrawania we własnym Centrum Technicznym
- ▲ Prognoza zapotrzebowania na narzędzie i koszty narzędzia dla jednego detalu
- ▲ Oferta handlowa

Nasz zespół ekspertów
wdraża – w ścisłej współpracy z Państwem i Państwa dedykowanymi doradcami technicznymi z firmy CERATIZIT – oferowaną koncepcję na Państwa obrabiarce. Dzięki temu wsparciu na miejscu gwarantujemy stabilny i ekonomiczny proces produkcji Państwa produktu.

Nasze usługi
- ▲ Szczegółowe zaplanowanie procesu obróbki
- ▲ Konstrukcja narzędzia
- ▲ Analiza kolizyjności narzędzia
- ▲ Montaż narzędzia
- ▲ Wsparcie osobistych doradców technicznych podczas pierwszego uruchomienia narzędzi i programowania CNC
- ▲ Sporządzenie dokumentacji narzędzia
- ▲ Regularne raporty dotyczące statusu narzędzia

Również po pomyślnym wdrożeniu projektu
jesteśmy do Państwa dyspozycji. Państwa dedykowany doradca techniczny monitoruje procesy produkcji, określa dalsze potencjały optymalizacji i stale wspiera we wszystkich wyzwaniach.

Nasze usługi
- ▲ Ciągła opieka nad produkcją
- ▲ Opieka nad produkcją seryjną i optymalizacja procesu

Obowiązujące warunki sprzedaży znajdują się na naszej stronie internetowej. Rysunki techniczne oraz ceny są aktualne, za wyjątkiem przepadków, które uległy modyfikacji technicznej bądź zostały zastąpione nową, lepszą wersją, a także błędów powstałych w druku.

CERATIZIT Polska Sp. z o.o.
ul. Józefa Marcika 2 \ 30-443 Kraków
Tel.: +48 12 2528570
info.polska@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

CERATIZIT GROUP

Wszelkie zmiany i ulepszenia techniczne produktów są zastrzeżone.

07/2024 – 99 033 01028