SELECTION

Obróbka wiertłami serii Micro

Kompletny program wierteł z micro wymiarami

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

Tooling a Sustainable Future

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.

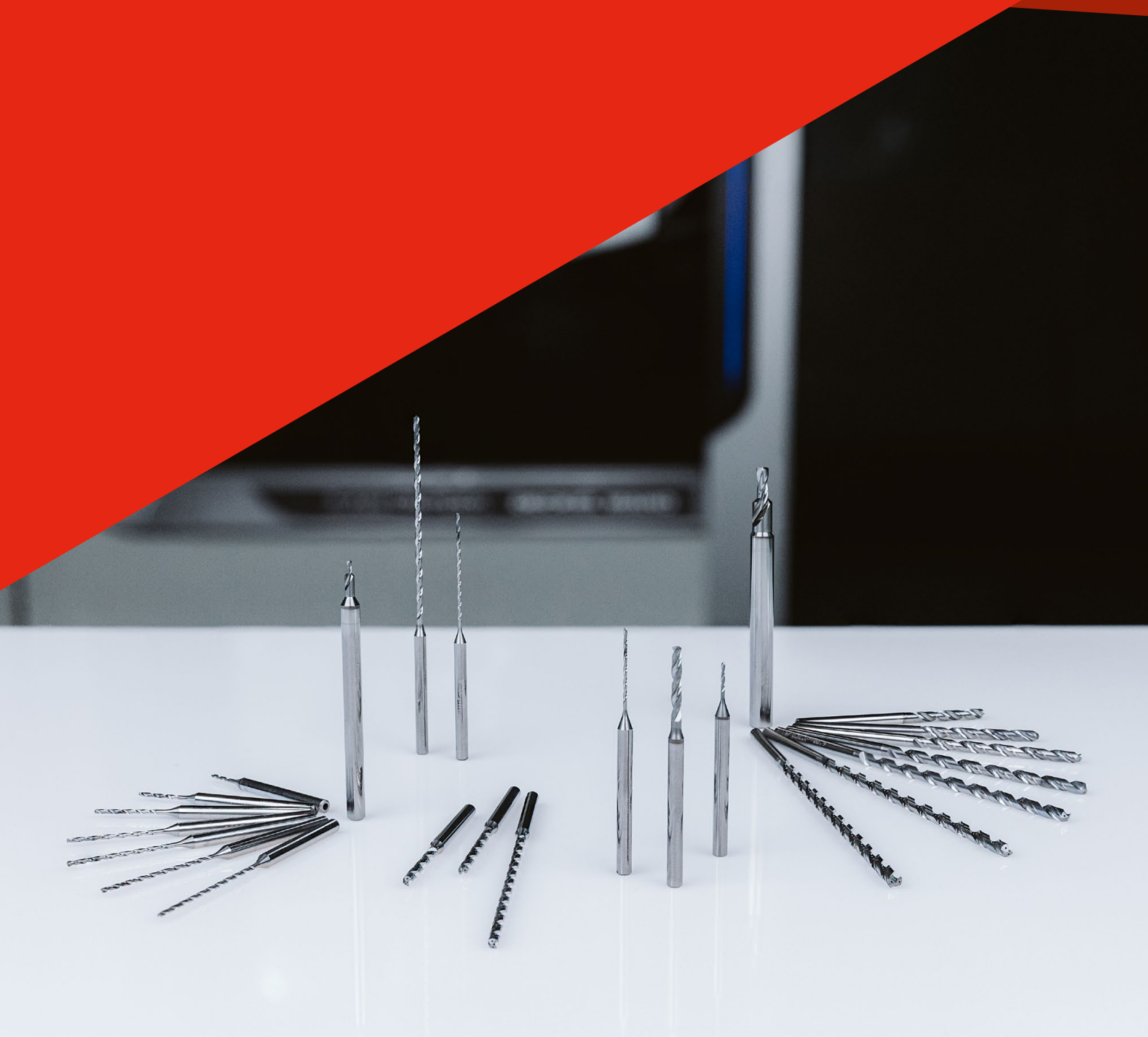
30 zakładów produkcyjnych

80 krajów, w których działamy

1 000 patentów i wzorów użytkowych

Wprowadzenie

Trend w kierunku coraz mniejszych detali w coraz większym stopniu koncentruje branżę na mikroobróbce. Kluczowym aspektem tych zmian jest obróbka otworów, która prowadzi do stałego wzrostu rynku mikrowierteł. Wraz z coraz większą złożonością i miniaturyzacją detali rosną również wymagania dotyczące procesu obróbki. Precyzja, wykończenie powierzchni, powtarzalność, opłacalność, trwałość narzędzia i niezawodność procesu są zatem kluczowe w tym kontekście.



Kompletny program wierteł do obróbki detali o niewielkich rozmiarach

Aby odpowiedzieć na te zmiany i móc zaoferować klientom odpowiednie rozwiązania, CERATIZIT przedstawia coraz szerszą ofertę mikronarzędzi.

W obróbce otworów detali o niewielkich rozmiarach WTX – Micro z serii Performance jest specjalistą w zakresie wiercenia głębokich mikrootworów, a jednocześnie ma uniwersalne zastosowanie, ponieważ wcale nie jest wybredny w doborze materiałów do obróbki. Dzięki temu nadaje się do szerokiego zakresu zastosowań w najróżniejszych branżach. Obszary zastosowania naszych mikrowierteł są bardzo różne, od ogólnej budowy maszyn i urządzeń, przemysłu motoryzacyjnego, techniki medycznej po przemysł papierniczy, zegarmistrzowski i jubilerski. WTX – Micro osiąga typową dla serii WTX wysoką jakość wiercenia do 30xD nawet w mikrośrednicach i jednocześnie najwyższą dokładność pozycjonowania.

Program narzędzi uzupełnia nowo opracowany WTX – Micropilot, który może być używany jako doskonale skoordynowane narzędzie do obróbki wstępnej nawet w najtrudniejszych warunkach. Niezależnie od tego, czy chodzi o wiercenie na ukośnych lub zakrzywionych powierzchniach do 50°, czy też tworzenie fazy na wejściu do otworu, WTX – Micropilot może wykonać to wszystko w jednej operacji.

Wiertło pilotujące

WTX – Micropilot

Nasz nowy produkt WTX – Micropilot sprawia, że niemożliwe staje się możliwe: O ile wcześniej wiercenie na powierzchniach ukośnych lub zakrzywionych możliwe było tylko pod warunkiem wcześniejszego wykonania płaskiej podstawy za pomocą frezu, to od teraz potrzebne jest już tylko jedno narzędzie: WTX – Micropilot. Potrzebne jest pogłębienie 90° na wejściu do otworu? Można to zrobić w jednej operacji za pomocą WTX – Micropilot. Nie trzeba wymieniać narzędzia i oszczędza się czas i koszty.

Na głębokości wiercenia do 2,5xD stosowane jest idealnie dopasowane do naszego wiertła WTX – Micro w zakresie od 8xD do 30xD wiertło pilotujące. Dzięki pomysłowej geometrii czołowej o kącie wierzchołkowym 160° narzędzie gwarantuje, że kolejne wiertło zagłębi się w materiale czysto i bez bicia. Specjalna powłoka Dragonskin zapewnia optymalne usuwanie wiórów i dłuższą żywotność narzędzia.

Zalety WTX – Micropilot:

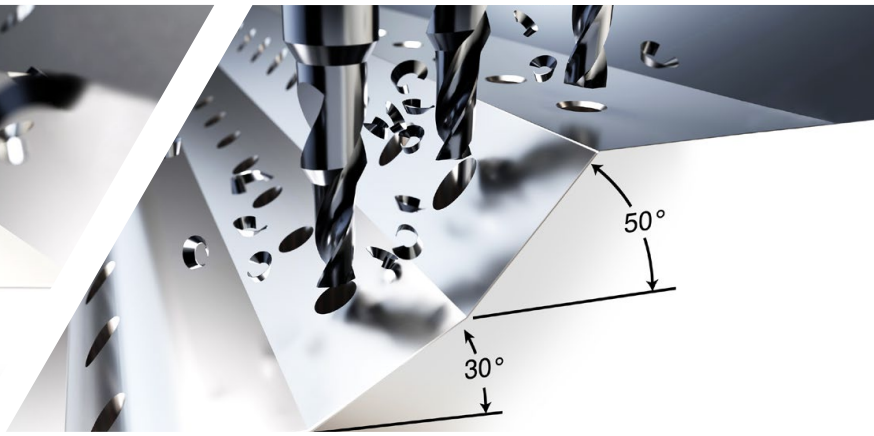
- ▲ Najnowocześniejsze rozwiązanie: substrat, geometria, powłoka
- ▲ WTX – Micropilot (wiertło pilotujące) i WTX – Micro (wiertło do głębokich otworów) są do siebie idealnie dopasowane
- ▲ wiertło do głębokich otworów nie powoduje bicia dzięki bardzo małym tolerancjom
- ▲ optymalne odprowadzanie wiórów dzięki pomysłowej geometrii czołowej i powłoce DPX74M Dragonskin
- ▲ możliwość wykonania pogłębienia 90° przy wejściu do otworu (w prostych powierzchniach wiercenia)

Maksymalna produktywność i niezawodność procesu dzięki zoptymalizowanej geometrii i wysokowydajnej powłoce

- ▲ Bezpośrednie wiercenie prostych, ukośnych i zakrzywionych powierzchni o nachyleniu do 50°

Znaczna oszczędność czasu i kosztów dzięki wyeliminowaniu dodatkowego narzędzia – 2 zamiast 3 etapów procesu

Możliwość bezpośredniego wiercenia powierzchni wypukłych i wklęsłych



Możliwość bezpośredniego wiercenia ukośnych powierzchni o nachyleniu do 50° lub pogłębienia 90° w przypadku prostej powierzchni wiercenia

cts.ceratizit.com/pl/wtx-micro

Porównanie procesów

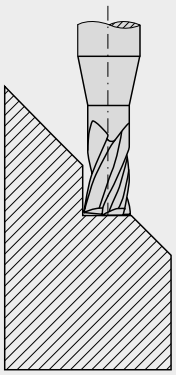
1. Wiercenie powierzchni ukośnych lub zakrzywionych

Tradycyjny proces wiercenia

Wykonania płaskiej podstawy za pomocą frezu

Narzędzie
Frez

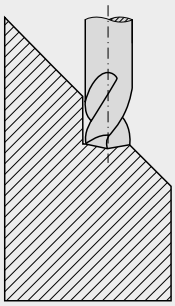
1



Minimalne ciśnienie chłodziwa

Narzędzie
WTX – Micro 5xD

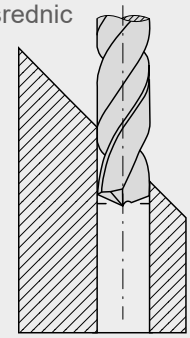
2



Wykonanie otworu (głębokiego)

Narzędzie
WTX – Wiertło do głębokiego wiercenia mikrośrednic

3

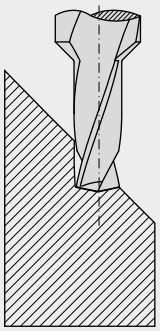


Proces wiercenia przy użyciu WTX – Micropilot

Wiercenie powierzchni skośnych / zakrzywionych

Narzędzie
Wiertło pilotujące
WTX – Micropilot

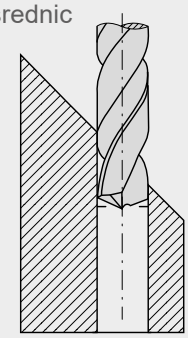
1



Wykonanie otworu (głębokiego)

Narzędzie
WTX – Wiertło do głębokiego wiercenia mikrośrednic

2



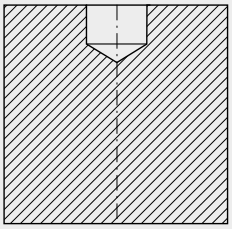
2. Otwór z fazką

Tradycyjny proces wiercenia

Minimalne ciśnienie chłodziwa

Narzędzie
WTX – Micro 5xD

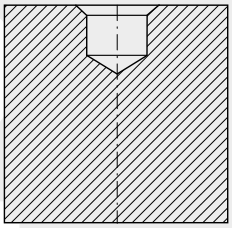
1



Pogłębianie przy wejściu do otworu

Narzędzie
Pogłębiacz

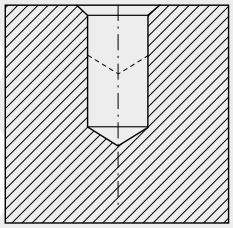
2



Wykonanie otworu

Narzędzie
WTX – Wiertło do głębokiego wiercenia mikrośrednic

3

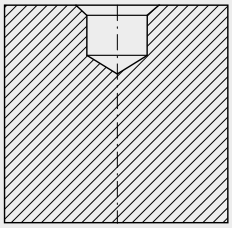


Proces wiercenia przy użyciu WTX – Micropilot

Wykonanie otworu wstępnego z pogłębieniem 90°

Narzędzie
Wiertło pilotujące
WTX – Micropilot

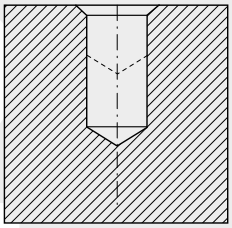
1



Wykonanie otworu

Narzędzie
WTX – Wiertło do głębokiego wiercenia mikrośrednic

2



Wiertło o wysokiej wydajności i wiertło do głębokich otworów

WTX – Micro

WTX – Micro osiąga typową dla serii WTX wysoką jakość wiercenia do 30xD nawet w mikrośrednicach i jednocześnie najwyższą dokładność pozycjonowania.

Wersja 5xD wiertła WTX – Micro została zaprojektowana jako wiertło pilotujące do wiertła WTX – Micro do głębokiego wiercenia i tym samym stwarza optymalne warunki dla procesu wiercenia głębokich mikrootworów. Dzięki doskonałemu samocentrowaniu dla mikrowierteł do 8xD włącznie można zrezygnować z wykonywania otworów pilotujących/centrowania.

Zalety WTX – Micro:

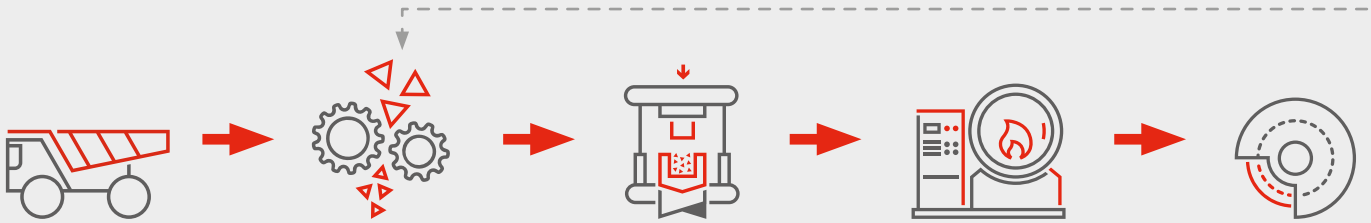
- **Specjalny wierzchołek**
  gwarantuje najwyższą dokładność pozycjonowania i doskonałe centrowanie
- **Polerowane powierzchnie i opatentowane otwory rowków wiórowych**
  zapewniają bezpieczne i szybkie odprowadzanie wiórów
- **Innowacyjna powłoka Dragonskin DPX74M**
  powoduje, że wiertło WTX – Micro staje się odporne na wysoką temperaturę i zużycie
- **Spiralne kanały chłodzące, do których dostarczane jest chłodzenie z jednej komory zasilającej, na całej długości chwytu**
  gwarantują optymalne chłodzenie krawędzi skrawających, dzięki czemu zwiększa się znacznie trwałość narzędzia
- **Bezpieczeństwo procesu i wąski zakres tolerancji**
  są na pierwszym miejscu w specyfikacji parametrów – dokładnie pod te parametry wiertło WTX – Micro zostało z sukcesem zaprojektowane
- **Węglik spiekany o drobnej ziarnistości firmy CERATIZIT**
  zapewnia niezmiennie wysoką jakość narzędzia

cts.ceratizit.com/pl/wtx-micro

Od proszku do materiału skrawającego

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

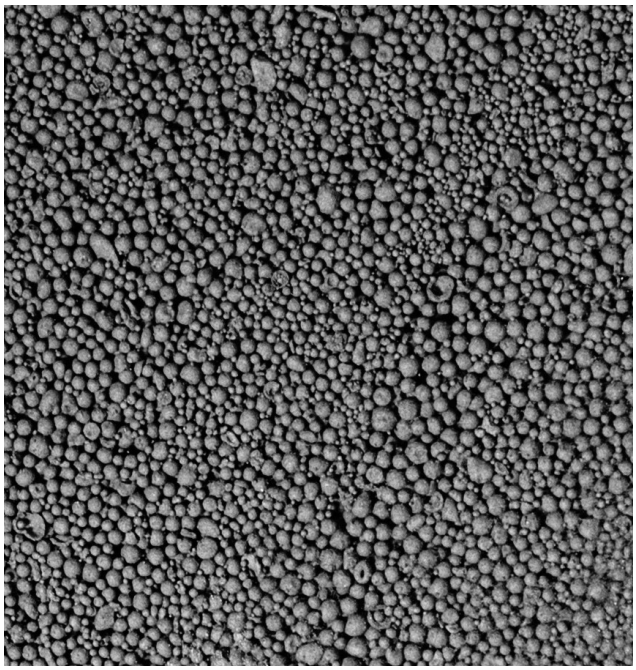
Szlifowanie

- Szlifowanie obwodowe i fazowanie, wiertło jest gotowe do użycia

Węglik spiekany – materiał kompozytowy o cennych właściwościach

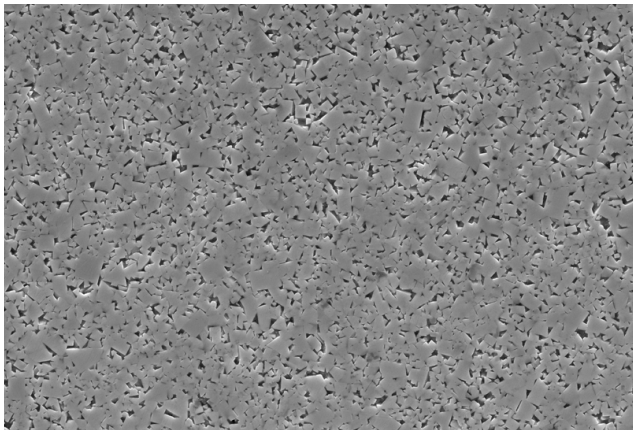
Udział metalu wiążącego oraz wielkość ziarna węglika wolframu mają wpływ na właściwości użytkowe węglika spiekanego. Odpowiedni skład wpływa na twardość, wytrzymałość na złamanie przy zginaniu i odporność na kruche pękanie materiału skrawającego. Ziarna węglika wolframu mają średnio wielkość od 0,5 do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

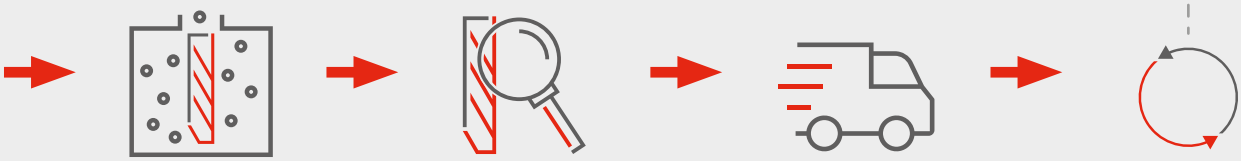
Aby spełnić wymagania dotyczące ekstremalnej ciągliwości, zawartość kobaltu może wynosić do 30 procent. Z drugiej jednak strony zawartość kobaltu zostaje zredukowana do kilku procent, a wielkość ziarna do ultradrobnego zakresu (np.: 0,3 µm), aby zapewnić najwyższą odporność na zużycie. Specjalnie w zakresie obróbki skrawaniem i ochrony przed zużyciem CERATIZIT oferuje indywidualne rozwiązania dla każdego z zastosowań.



Mikrowiertła z serii WTX – Micro są wykonane z nowoczesnego, wysokowydajnego węglika spiekanego.

Umożliwia to bardzo uniwersalne zastosowanie narzędzi do wiercenia. Jest to bardzo drobnoziarniste podłoże o wielkości ziarna 0,5-0,8 µm, zawartości spoiwa około 10% i twardości 1600 HV30.





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.

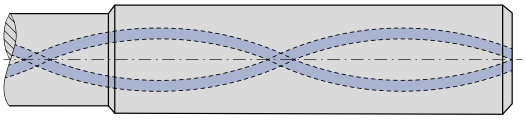
Recycling

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

Innowacyjna konstrukcja kanału chłodzącego

Z komorą zasilania

Bez komory zasilania



Mikrowiertła VHM z chłodzeniem wewnętrznym z serii WTX-Micro mają innowacyjną konstrukcję kanałów chłodzących z komorą zasilania na całej długości chwytu. Część skrawająca narzędzia jest ponadto zaprojektowana ze skręconymi kanałami chłodzącymi. Pozwala to na osiągnięcie maksymalnego przepływu chłodziwa, co umożliwia optymalne chłodzenie krawędzi skrawającej i wyższe prędkości skrawania. Ma to pozytywny wpływ na ewakuację wiórów oraz trwałość narzędzia. W przypadku korzystania z naszych mikrowierteł WTX z chłodzeniem wewnętrznym zalecamy ciśnienie chłodziwa wynoszące co najmniej 30 barów. Ze względu na małe średnice otworów kanałów chłodzących, ważne jest również zapewnienie odpowiedniej filtracji chłodziwa:

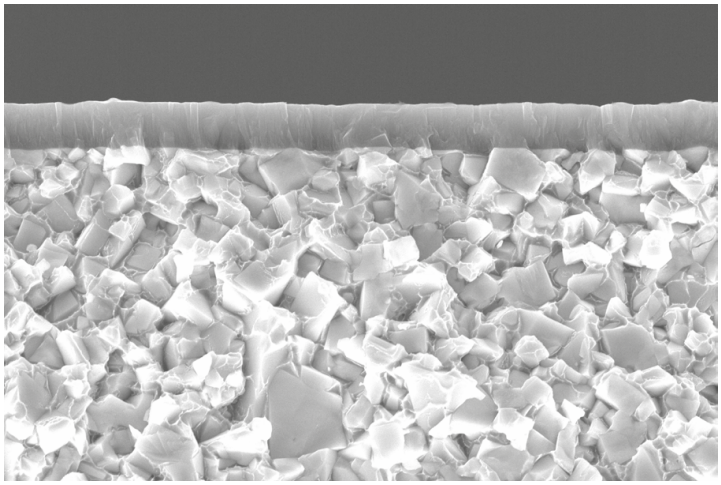
Wiertło < Ø 2,0 mm → Filtr ≤ 0,010 mm
Wiertło < Ø 3,0 mm → Filtr ≤ 0,020 mm

Wraz ze starzeniem się emulsji obecność cząsteczek zawieszonych i cząsteczek najmniejszych w chłodziwie uniemożliwia efektywny przepływ chłodziwa. Dlatego zaleca się regularną wymianę chłodziwa.

W przypadku narzędzi bez chłodzenia wewnętrznego nie ma wytycznych, określających ciśnienie chłodziwa i rodzaj filtrów. W celu osiągnięcia optymalnego efektu chłodzenia ważne jest jednak, aby podczas korzystania z chłodzenia zewnętrznego upewnić się, że chłodziwo jest prawidłowo kierowane na końcówkę narzędzia.

Wydajna powłoka

Wszystkie narzędzia z serii WTX-Micro są wyposażone w innowacyjną powłokę Dragonskin DPX74M, która została specjalnie dostosowana do użytku w sektorze mikrowierteł. Jest to powłoka PVD na bazie AlCrN. Wyjątkowo gładka powierzchnia powłoki umożliwia najlepszy przepływ wiórów, a jednocześnie ogranicza przywieranie lub tworzenie się narostów na krawędzi skrawającej. Zaletą jest również bardzo wysoka odporność powłoki na temperaturę, utlenianie i zużycie. Maksymalna temperatura stosowania wynosi 1100°C.



Wszystkie wersje o głębokości wiercenia większej niż 5xD są wyposażone wyłącznie w powłokę głowicy w przedniej części narzędzia. W połączeniu z polerowanymi przestrzeniami na wióry w mikrowiertłach znacznie poprawia to ewakuację wióra.

Spis treści

Objaśnienie symboli 16
Przegląd 17
Program produktów 18–23
Parametry skrawania 24–29
Informacje techniczne
Zalecenie dotyczące zastosowania 30–32
Odpowiednie urządzenia mocujące 33

Performance

Markowe narzędzia klasy Premium, gwarantujące najwyższą wydajność.

Linia narzędzi **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.

Objaśnienie symboli

Typ chwytu

gładki chwyt cylindryczny

Typy narzędzi

MICRO

Wersja

Chłodzenie wewnętrzne

Samocentrujący

Konieczny otwór wstępny

● = **Zastosowanie podstawowe**
○ = Zastosowanie dodatkowe

Przegląd

Wiertła

	Nazwa produktu	Typ narzędzia	Głębokość wiercenia	Średnica w mm Ø DC	P Stal	M Stal nierdzewna	K Żeliwo	N Metale nieżelazne	S Stopy żaroodporne	H Materiały hartowane	O Materiały niemetalowe		pokrywany ■	bez powłoki □	Strona
	WTX	MICRO PILOT	≤ 2,5xD	0,8 – 2,9	●	○	●		●				■		18
	WTX	MICRO	≤ 5xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			z chłodzeniem wewnętrznym	■		19
	WTX	MICRO	≤ 8xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			z chłodzeniem wewnętrznym	■		19
	WTX	MICRO	≤ 12xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			z chłodzeniem wewnętrznym	■		20
	WTX	MICRO	≤ 16xD	0,8 – 2,9	●	●	●					z chłodzeniem wewnętrznym	■		20
	WTX	MICRO	≤ 20xD	0,8 – 2,9	●	●	●					z chłodzeniem wewnętrznym	■		21
	WTX	MICRO	≤ 25xD	0,8 – 2,9	●	●	●					z chłodzeniem wewnętrznym	■		21
	WTX	MICRO	≤ 30xD	0,8 – 2,9	●	●	●					z chłodzeniem wewnętrznym	■		22
	WTX	MINI	≤ 5xD	0,1 – 2,9	○		●	●	○				■		23

WTX – Wiertło pilotujące 90°

- specjalistyczne wiertło pilotujące do wiertła do głębokich otworów WTX Micro (8xD–30xD)
- możliwość bezpośredniego wiercenia ukośnych i zakrzywionych powierzchni o kącie nachylenia do 50°
- pogłębienie 90° na wejściu do otworu można wykonać przy prostej powierzchni wiercenia

≤ 2,5xD

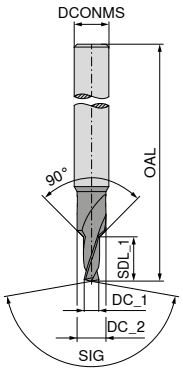
NOF = 2

NEW

MICRO PILOT

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 160°

VHM

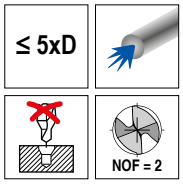
DC_1 m6 mm	DC_2 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	SDL_1 mm	10 692 ... EUR T4/9F	
0,8	1,7	4	55	2,00	44,41	**00800**
0,9	1,7	4	55	2,25	44,41	**00900**
1,0	2,0	4	55	2,50	44,41	**01000**
1,1	2,0	4	55	2,75	44,41	**01100**
1,2	2,0	4	55	3,00	44,41	**01200**
1,3	2,5	4	55	3,25	44,41	**01300**
1,4	2,5	4	55	3,50	44,41	**01400**
1,5	3,0	4	55	3,75	44,41	**01500**
1,6	3,0	4	55	4,00	44,41	**01600**
1,7	3,0	4	55	4,25	44,41	**01700**
1,8	3,5	4	55	4,50	44,41	**01800**
1,9	3,5	4	55	4,75	44,41	**01900**
2,0	3,5	6	65	5,00	52,70	**02000**
2,1	3,5	6	65	5,25	52,70	**02100**
2,2	4,5	6	65	5,50	52,70	**02200**
2,3	4,5	6	65	5,75	52,70	**02300**
2,4	4,5	6	65	6,00	52,70	**02400**
2,5	4,5	6	65	6,25	52,70	**02500**
2,6	4,5	6	65	6,50	52,70	**02600**
2,7	5,0	6	65	6,75	52,70	**02700**
2,8	5,0	6	65	7,00	52,70	**02800**
2,9	5,0	6	65	7,25	52,70	**02900**

P	●
M	○
K	●
N	
S	●
H	
O	

→ v_c strona 25

WTX – Wiertło wysokowydajne

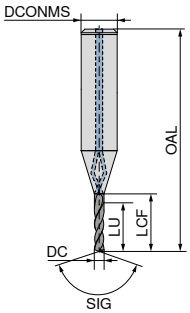
- specjalne wiertło Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- nadaje się jako wiertło pilotujące do wiertła do głębokiego wiercenia o wysokiej wydajności WTX – Micro

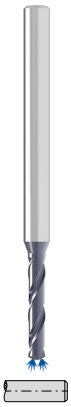


MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN





SIG 135°

VHM

10 693 ...

DC m6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	39	5,6	4,0	132,20	00800
0,9	3	39	6,3	4,5	132,20	00900
1,0	3	40	7,0	5,0	117,30	01000
1,1	3	41	7,7	5,5	117,30	01100
1,2	3	41	8,4	6,0	117,30	01200
1,3	3	42	9,1	6,5	117,30	01300
1,4	3	42	9,8	7,0	117,30	01400
1,5	3	43	10,5	7,5	117,30	01500
1,6	3	44	11,2	8,0	123,50	01600
1,7	3	44	11,9	8,5	123,50	01700
1,8	3	45	12,6	9,0	123,50	01800
1,9	3	45	13,3	9,5	123,50	01900
2,0	3	46	14,0	10,0	123,50	02000
2,1	3	47	14,7	10,5	127,40	02100
2,2	3	47	15,4	11,0	127,40	02200
2,3	3	48	16,1	11,5	127,40	02300
2,4	3	48	16,8	12,0	127,40	02400
2,5	3	49	17,5	12,5	127,40	02500
2,6	3	50	18,2	13,0	134,10	02600
2,7	3	50	18,9	13,5	134,10	02700
2,8	3	51	19,6	14,0	134,10	02800
2,9	3	51	20,3	14,5	134,10	02900

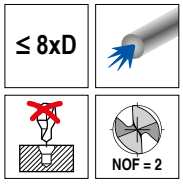
P	●
M	●
K	●
N	
S	○
H	
O	

→ v_c strona 26

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne

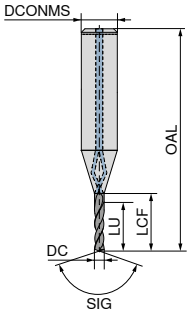
- specjalne wiertło Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 694 ...

DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	41	8	6,4	138,70	00800
0,9	3	42	9	7,2	138,70	00900
1,0	3	43	10	8,0	123,80	01000
1,1	3	44	11	8,8	123,80	01100
1,2	3	45	12	9,6	123,80	01200
1,3	3	46	13	10,4	123,80	01300
1,4	3	47	14	11,2	123,80	01400
1,5	3	47	15	12,0	123,80	01500
1,6	3	48	16	12,8	133,20	01600
1,7	3	49	17	13,6	133,20	01700
1,8	3	50	18	14,4	133,20	01800
1,9	3	51	19	15,2	133,20	01900
2,0	3	52	20	16,0	133,20	02000
2,1	3	53	21	16,8	135,30	02100
2,2	3	54	22	17,6	135,30	02200
2,3	3	55	23	18,4	135,30	02300
2,4	3	56	24	19,2	135,30	02400
2,5	3	56	25	20,0	135,30	02500
2,6	3	57	26	20,8	139,60	02600
2,7	3	58	27	21,6	139,60	02700
2,8	3	59	28	22,4	139,60	02800
2,9	3	60	29	23,2	139,60	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	○
H	
O	

→ v_c strona 27

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne

- specjalne wiertło Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- Wiertło pilotujące: WTX – Micropilot lub 5xD WTX – Micro

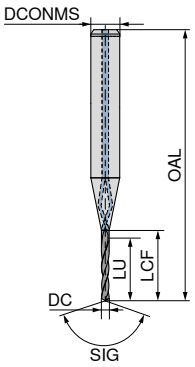
≤ 12xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 695 ...

DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	44	11,2	9,6	154,50	00800
0,9	3	46	12,6	10,8	154,50	00900
1,0	3	47	14,0	12,0	139,60	01000
1,1	3	48	15,4	13,2	139,60	01100
1,2	3	50	16,8	14,4	139,60	01200
1,3	3	51	18,2	15,6	139,60	01300
1,4	3	52	19,6	16,8	139,60	01400
1,5	3	53	21,0	18,0	139,60	01500
1,6	3	55	22,4	19,2	147,00	01600
1,7	3	56	23,8	20,4	147,00	01700
1,8	3	57	25,2	21,6	147,00	01800
1,9	3	59	26,6	22,8	147,00	01900
2,0	3	60	28,0	24,0	147,00	02000
2,1	3	61	29,4	25,2	150,20	02100
2,2	3	63	30,8	26,4	150,20	02200
2,3	3	64	32,2	27,6	150,20	02300
2,4	3	65	33,6	28,8	150,20	02400
2,5	3	67	35,0	30,0	150,20	02500
2,6	3	68	36,4	31,2	153,30	02600
2,7	3	69	37,8	32,4	153,30	02700
2,8	3	70	39,2	33,6	153,30	02800
2,9	3	72	40,6	34,8	153,30	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	○
H	
O	

→ v_c strona 27

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne do otworów głębokich

- specjalizowane wiertło do głębokiego wiercenia Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- Wiertło pilotujące: WTX – Micropilot lub 5xD WTX – Micro

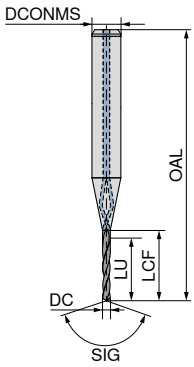
≤ 16xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 696 ...

DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	48	14,4	12,8	196,40	00800
0,9	3	49	16,2	14,4	196,40	00900
1,0	3	51	18,0	16,0	181,50	01000
1,1	3	53	19,8	17,6	181,50	01100
1,2	3	54	21,6	19,2	181,50	01200
1,3	3	56	23,4	20,8	181,50	01300
1,4	3	58	25,2	22,4	181,50	01400
1,5	3	60	27,0	24,0	181,50	01500
1,6	3	61	28,8	25,6	191,10	01600
1,7	3	63	30,6	27,2	191,10	01700
1,8	3	65	32,4	28,8	191,10	01800
1,9	3	66	34,2	30,4	191,10	01900
2,0	3	68	36,0	32,0	191,10	02000
2,1	3	70	37,8	33,6	195,20	02100
2,2	3	71	39,6	35,2	195,20	02200
2,3	3	73	41,4	36,8	195,20	02300
2,4	3	75	43,2	38,4	195,20	02400
2,5	3	77	45,0	40,0	195,20	02500
2,6	3	78	46,8	41,6	199,40	02600
2,7	3	80	48,6	43,2	199,40	02700
2,8	3	82	50,4	44,8	199,40	02800
2,9	3	83	52,2	46,4	199,40	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c strona 28

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne do otworów głębokich

- specjalizowane wiertło do głębokiego wiercenia Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- Wiertło pilotujące: WTX – Micropilot lub 5xD WTX – Micro

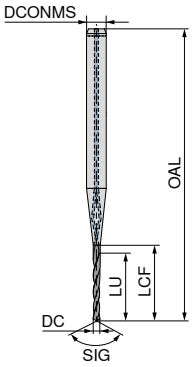
≤ 20xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 697 ...

DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	51	17,6	16	215,80	**00800**
0,9	3	53	19,8	18	215,80	**00900**
1,0	3	55	22,0	20	201,00	**01000**
1,1	3	57	24,2	22	201,00	**01100**
1,2	3	59	26,4	24	201,00	**01200**
1,3	3	61	28,6	26	201,00	**01300**
1,4	3	63	30,8	28	201,00	**01400**
1,5	3	66	33,0	30	201,00	**01500**
1,6	3	68	35,2	32	211,70	**01600**
1,7	3	70	37,4	34	211,70	**01700**
1,8	3	72	39,6	36	211,70	**01800**
1,9	3	74	41,8	38	211,70	**01900**
2,0	3	76	44,0	40	211,70	**02000**
2,1	3	78	46,2	42	216,00	**02100**
2,2	3	80	48,4	44	216,00	**02200**
2,3	3	82	50,6	46	216,00	**02300**
2,4	3	85	52,8	48	216,00	**02400**
2,5	3	87	55,0	50	216,00	**02500**
2,6	3	89	57,2	52	220,80	**02600**
2,7	3	91	59,4	54	220,80	**02700**
2,8	3	93	61,6	56	220,80	**02800**
2,9	3	95	63,8	58	220,80	**02900**

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c strona 28

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne do otworów głębokich

- specjalizowane wiertło do głębokiego wiercenia Micro
- uniwersalne zastosowanie
- bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- Wiertło pilotujące: WTX – Micropilot lub 5xD WTX – Micro

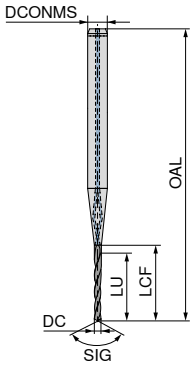
≤ 25xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 698 ...

DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	54	21,6	16,0	240,10	**00800**
0,9	3	57	24,3	20,5	240,10	**00900**
1,0	3	60	27,0	25,0	222,40	**01000**
1,1	3	63	29,7	27,5	222,40	**01100**
1,2	3	65	32,4	30,0	222,40	**01200**
1,3	3	68	35,1	32,5	222,40	**01300**
1,4	3	71	37,8	35,0	222,40	**01400**
1,5	3	73	40,5	37,5	222,40	**01500**
1,6	3	76	43,2	40,0	234,20	**01600**
1,7	3	78	45,9	42,5	234,20	**01700**
1,8	3	81	48,6	45,0	234,20	**01800**
1,9	3	84	51,3	47,5	234,20	**01900**
2,0	3	86	54,0	50,0	234,20	**02000**
2,1	3	89	56,7	52,5	239,20	**02100**
2,2	3	91	59,4	55,0	239,20	**02200**
2,3	3	94	62,1	57,5	239,20	**02300**
2,4	3	97	64,8	60,0	239,20	**02400**
2,5	3	99	67,5	62,5	239,20	**02500**
2,6	3	102	70,2	65,0	244,30	**02600**
2,7	3	104	72,9	67,5	244,30	**02700**
2,8	3	107	75,6	70,0	244,30	**02800**
2,9	3	110	78,3	72,5	244,30	**02900**

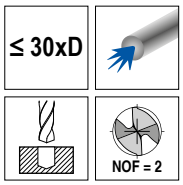
P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c strona 28

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

WTX – Wiertło wysokowydajne do otworów głębokich

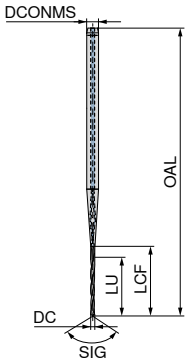
- ▲ specjalizowane wiertło do głębokiego wiercenia Micro
- ▲ uniwersalne zastosowanie
- ▲ bardzo duże bezpieczeństwo procesu
- ▲ Wiertło pilotujące: WTX – Micropilot lub 5xD WTX – Micro



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

VHM

10 699 ...

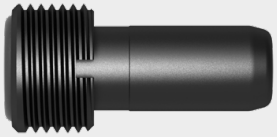
DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	59	25,6	19,2	265,80	**00800**
0,9	3	62	28,8	24,5	265,80	**00900**
1,0	3	65	32,0	30,0	246,20	**01000**
1,1	3	68	35,2	33,0	246,20	**01100**
1,2	3	71	38,4	36,0	246,20	**01200**
1,3	3	74	41,6	39,0	246,20	**01300**
1,4	3	78	44,8	42,0	246,20	**01400**
1,5	3	81	48,0	45,0	246,20	**01500**
1,6	3	84	51,2	48,0	259,40	**01600**
1,7	3	87	54,4	51,0	259,40	**01700**
1,8	3	90	57,6	54,0	259,40	**01800**
1,9	3	93	60,8	57,0	259,40	**01900**
2,0	3	96	64,0	60,0	259,40	**02000**
2,1	3	99	67,2	63,0	264,90	**02100**
2,2	3	102	70,4	66,0	264,90	**02200**
2,3	3	106	73,6	69,0	264,90	**02300**
2,4	3	109	76,8	72,0	264,90	**02400**
2,5	3	112	80,0	75,0	264,90	**02500**
2,6	3	115	83,2	78,0	270,50	**02600**
2,7	3	118	86,4	81,0	270,50	**02700**
2,8	3	121	89,6	84,0	270,50	**02800**
2,9	3	124	92,8	87,0	270,50	**02900**

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c strona 28

Minimalne ciśnienie chłodziwa: 30 bar

Przewód chłodzący z sitkiem filtrującym
HSK-A 63 / HSK-A 100



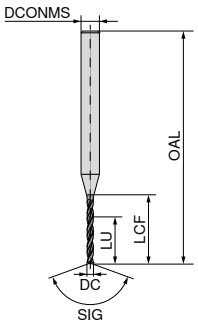
Dzięki nowemu przewodowi chłodzącemu można odfiltrować z chłodziwa najmniejsze wióry i zanieczyszczenia.
Więcej informacji na ten temat w → **Katalog Technologia mocowania, rozdz. 16, strona 156**.

WTX – Wiertło wysokowydajne

▲ ujednolicony chwyt wiertła Ø 3 mm h6 do zastosowania w oprawkach termokurczliwych

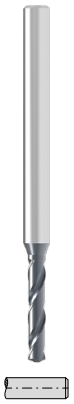
≤ 5xD

NOF = 2



MINI

TiAlN



SIG 140°

VHM

DC +0,004 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	11 770 ... EUR T7/9G	
0,10	3	38	1,2	1,0	39,09	00100
0,15	3	38	2,0	1,7	34,47	00150
0,20	3	38	3,5	3,0	30,14	00200
0,25	3	38	3,5	3,0	25,65	00250
0,30	3	38	5,5	5,0	21,17	00300
0,35	3	38	5,5	5,0	21,17	00350
0,40	3	38	7,0	6,0	21,17	00400
0,45	3	38	7,0	6,0	21,17	00450
0,50	3	38	7,0	6,0	21,17	00500
0,55	3	38	7,0	6,0	21,17	00550
0,60	3	38	7,0	6,0	21,17	00600
0,65	3	38	7,0	6,0	21,17	00650
0,70	3	38	10,5	8,0	21,17	00700
0,75	3	38	10,5	8,0	21,17	00750
0,80	3	38	10,5	8,0	21,17	00800
0,85	3	38	10,5	8,0	21,17	00850
0,90	3	38	10,5	8,0	21,17	00900
0,95	3	38	10,5	8,0	21,17	00950
0,97	3	38	10,5	8,0	21,17	00970
0,98	3	38	10,5	8,0	21,17	00980
0,99	3	38	10,5	8,0	21,17	00990
1,00	3	38	10,5	8,0	21,17	01000
1,01	3	38	10,5	8,0	21,17	01010
1,02	3	38	10,5	8,0	21,17	01020
1,03	3	38	10,5	8,0	21,17	01030
1,05	3	38	10,5	8,0	21,17	01050
1,10	3	38	10,5	8,0	21,17	01100
1,15	3	38	10,5	8,0	21,17	01150
1,20	3	38	10,5	8,0	21,17	01200
1,25	3	38	10,5	8,0	21,17	01250
1,30	3	38	10,5	8,0	21,17	01300
1,35	3	38	10,5	8,0	21,17	01350
1,40	3	38	10,5	8,0	21,17	01400
1,45	3	38	10,5	8,0	21,17	01450
1,47	3	38	10,5	8,0	21,17	01470
1,48	3	38	10,5	8,0	21,17	01480
1,49	3	38	10,5	8,0	21,17	01490
1,50	3	38	10,5	8,0	21,17	01500
1,51	3	38	10,5	8,0	21,17	01510
1,52	3	38	10,5	8,0	21,17	01520
1,53	3	38	10,5	8,0	21,17	01530
1,55	3	38	10,5	8,0	21,17	01550
1,60	3	38	10,5	8,0	21,17	01600
1,65	3	38	10,5	8,0	21,17	01650
1,70	3	38	10,5	8,0	21,17	01700
1,75	3	38	10,5	8,0	21,17	01750

DC +0,004 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	11 770 ... EUR T7/9G	
1,80	3	38	10,5	8,0	21,17	01800
1,85	3	38	12,0	8,0	21,17	01850
1,90	3	38	12,0	8,0	21,17	01900
1,95	3	38	12,0	8,0	21,17	01950
1,97	3	38	12,0	8,0	21,17	01970
1,98	3	38	12,0	8,0	21,17	01980
1,99	3	38	12,0	8,0	21,17	01990
2,00	3	42	13,0	9,0	30,28	02000
2,01	3	42	13,0	9,0	30,28	02010
2,02	3	42	13,0	9,0	30,28	02020
2,03	3	42	13,0	9,0	30,28	02030
2,05	3	42	13,0	9,0	30,28	02050
2,10	3	42	13,0	9,0	30,28	02100
2,15	3	42	13,0	9,0	30,28	02150
2,20	3	46	15,0	10,0	34,20	02200
2,25	3	46	15,0	10,0	34,20	02250
2,30	3	46	15,0	10,0	34,20	02300
2,35	3	46	15,0	10,0	34,20	02350
2,40	3	46	15,0	10,0	34,20	02400
2,45	3	46	15,0	10,0	34,20	02450
2,47	3	46	15,0	10,0	34,20	02470
2,48	3	46	15,0	10,0	34,20	02480
2,49	3	46	15,0	10,0	34,20	02490
2,50	3	46	15,0	10,0	34,20	02500
2,51	3	46	15,0	10,0	34,20	02510
2,52	3	46	15,0	10,0	34,20	02520
2,53	3	46	15,0	10,0	34,20	02530
2,60	3	46	15,0	10,0	34,20	02600
2,70	3	46	15,0	10,0	34,20	02700
2,80	3	46	15,0	10,0	34,20	02800
2,90	3	46	15,0	10,0	34,20	02900

P	○
M	
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c strona 29

Przykłady materiałów dla tabeli parametrów

	Podgrupa materiałów	Indeks	Skład / Struktura / Obróbka termiczna		Wytrzymałość N/mm²* / HB / HRC	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału
P	Stal niestopowa	P.1.1	< 0,15 % C	wyżarzona	420 N/mm² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	wyżarzona	640 N/mm² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		ulepszona cieplnie	840 N/mm² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	wyżarzona	910 N/mm² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Stal niskostopowa	P.2.1		wyżarzona	610 N/mm² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		ulepszona cieplnie	930 N/mm² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		ulepszona cieplnie	1200 N/mm² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa	P.3.1		wyżarzona	680 N/mm² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		hartowana i odpuszczana	1100 N/mm² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		hartowana i odpuszczana	1300 N/mm² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Stal nierdzewna	P.4.1	ferrytyczna / martenzytyczna	wyżarzona	680 N/mm² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzytyczna	ulepszona cieplnie	1010 N/mm² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Stal nierdzewna	M.1.1	austenityczna / austenityczno-ferrytyczna	hartowana	610 N/mm² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenityczna	ulepszona cieplnie	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenityczna / ferrytyczna (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Żeliwo szare	K.1.1	perlityczne / ferrytyczne		350 N/mm² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlityczne (martenzytyczne)		500 N/mm² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Żeliwo sferoidalne	K.2.1	ferrytyczne		540 N/mm² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlityczne		845 N/mm² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Żeliwo ciągliwe	K.3.1	ferrytyczne		440 N/mm² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlityczne		780 N/mm² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium – stop do przeróbki plastycznej	N.1.1	nieutwardzalny wydzieleniowo		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	340 N/mm² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium – stop odlewniczy	N.2.1	≤ 12 % Si, nieutwardzalny wydzieleniowo		250 N/mm² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	300 N/mm² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nieutwardzalny wydzieleniowo		440 N/mm² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Miedź i stopy miedzi (brąz / mosiądz)	N.3.1	Stopy automatowy, PB > 1 %		375 N/mm² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, miedź bezołowiowa i miedź elektrolityczna		340 N/mm² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Stopy magnezu	N.4.1	Magnez i stopy magnezu		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Stopy żaroodporne	S.1.1	na bazie Fe	wyżarzone	680 N/mm² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		utwardzone	950 N/mm² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	na bazie Ni lub Co	wyżarzone	840 N/mm² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		utwardzone	1180 N/mm² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		odlewane	1080 N/mm² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Stopy tytanu	S.3.1	Czysty tytan		400 N/mm²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Stopy α + β	utwardzone	1050 N/mm² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Stopy β		1400 N/mm² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
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**

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – WTX – Micropilot

Indeks	10 692 ...						
	2,5xD						
	bez chłodzenia wewnętrznego	≤ Ø 1	> Ø 1–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2	> Ø 2–2,5	> Ø 2,5–3
		f (mm/obr)					
P.1.1	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.2	**60**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.3	**60**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.4	**60**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.5	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.1	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.2	**60**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.4							
P.3.1	**60**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.2	50	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.3							
P.4.1	**50**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
P.4.2	**35**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.1.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.2.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.3.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
K.1.1	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.1.2	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.1	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.2	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.1	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.2	**70**	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1	**15**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.1.2	**15**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.1	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.2	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.3	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.1	**30**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.2	**20**	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							

Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. stabilność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – WTX – Micro

Indeks	10 693 ...							
	5xD							
	z chłodzeniem wewnętrznym	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v_c (m/min)		f (mm/obr)					
P.1.1	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	**60**	**43**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	**50**	**34**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	**50**		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	**35**		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	**40**		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	**40**		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	**40**		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	**70**	**51**	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								

Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – WTX – Micro

Indeks	10 694 ..., 10 695 ...							
	8xD / 12xD							
	z chłodzeniem wewnętrznym	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v_c (m/min)		f (mm/obr)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								

Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – WTX – Micro

Indeks	10 696 ..., 10 697 ..., 10 698 ..., 10 699 ...						
	16xD / 20xD / 25xD / 30xD						
	z chłodzeniem wewnętrznym	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v_c (m/min)	f (mm/obr)					
P.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4							
P.3.1	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	42	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3							
P.4.1	42	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	30	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1							
S.3.2							
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							

Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Parametry skrawania – WTX – Mini

Indeks	11 770 ...				
	5xD				
	bez chłodzenia wewnętrznego	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,9
	v_c (m/min)	f (mm/obr)			
P.1.1	75	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.2	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.1.3	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.5	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.2	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.3	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.2.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.3.1					
P.3.2					
P.3.3					
P.4.1					
P.4.2					
M.1.1					
M.2.1					
M.3.1					
K.1.1	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
K.1.2	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.1	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.2	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.1	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.2	**70**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.1	**200**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.2	**200**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.1	**160**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.2	**180**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.3	**130**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.1	**160**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.2	**160**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.3	**100**	0,01	0,01	0,013	0,015
N.4.1	**200**	0,01	0,01	0,013	0,015
S.1.1					
S.1.2					
S.2.1					
S.2.2					
S.2.3					
S.3.1	30	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.2	20	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.3					
H.1.1					
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1					
O.1.1					
O.1.2					
O.2.1					
O.2.2					
O.3.1					

Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

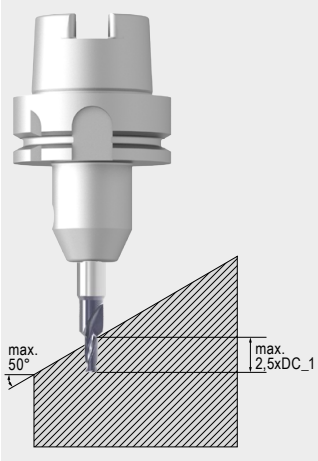
WTX – Micropilot – Zalecenia dotyczące zastosowania

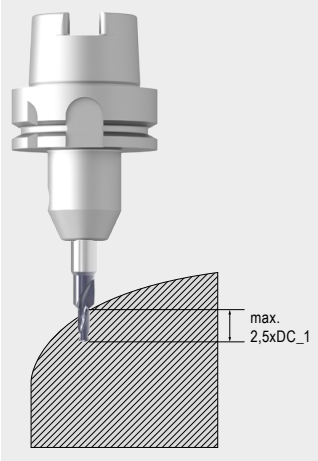
Ogólne wskazówki

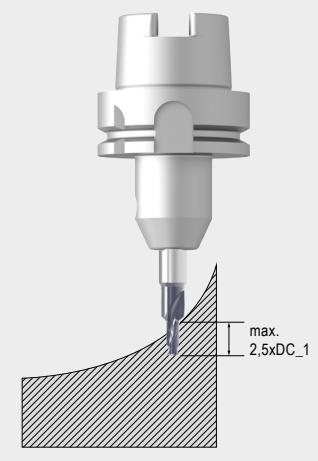
Zaleca się używanie narzędzia z chłodzeniem zewnętrznym. Należy upewnić się, że środek chłodząco-smarujący jest doprowadzany bezpośrednio do wierzchołka narzędzia. Zapewni to wystarczające chłodzenie i ewakuację wiórów. Podczas korzystania z narzędzia należy stosować się do naszych zaleceń dotyczących parametrów skrawania.

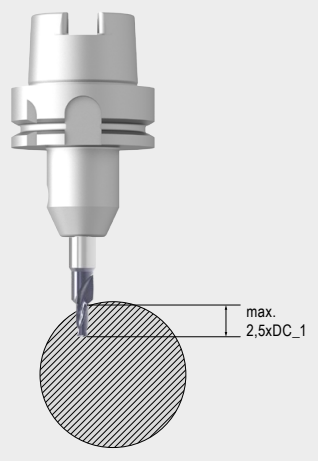
1. Otwór wstępny na powierzchniach ukośnych lub zakrzywionych

Otwór wstępny wykonać w jednym przejściu do maksymalnej głębokości wiercenia 2,5xD. Bez wcześniejszego wykonania płaskiej podstawy obrabiać można powierzchnie ukośne lub zakrzywione o maksymalnym nachyleniu do 50°. Na powierzchniach ukośnych lub zakrzywionych nie jest możliwe wykonanie pogłębienia na wejścia do otworu.



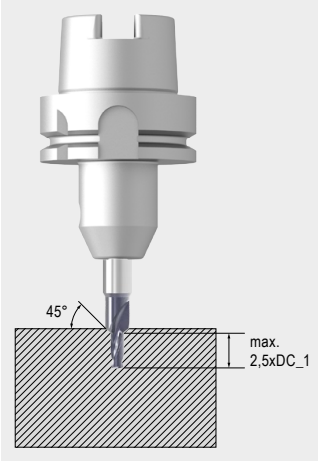






2. Otwór z fazką

Otwór wstępny wykonać w jednym przejściu. W razie potrzeby po osiągnięciu głębokości wiercenia 2,5xD można wykonać dodatkową fazkę 90° na wejściu do otworu (w przypadku prostej powierzchni wiercenia).

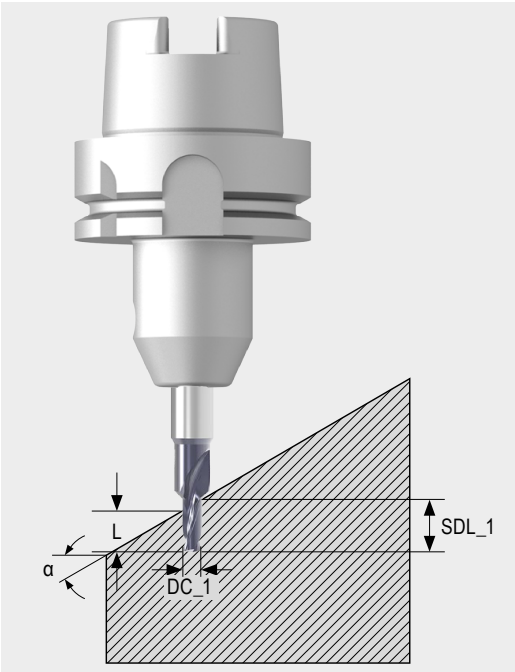


Obliczanie głębokości otworu wstępnego dla powierzchni ukośnych

W przypadku ukośnej powierzchni wiercenia pozostała do wykonania głębokość otworu wstępnego zmienia się w zależności od kąta nachylenia. Głębokość tę można wyliczyć na podstawie następującego wzoru:

$$L = SDL_1 - (DC_1 \times \tan(\alpha))$$

DC_1 = średnica robocza
SDL_1 = długość stopnia (max. 2,5xDC_1)
α = kąt nachylenia powierzchni detalu (max. 50°)
L = pozostała do wykonania głębokość otworu wstępnego

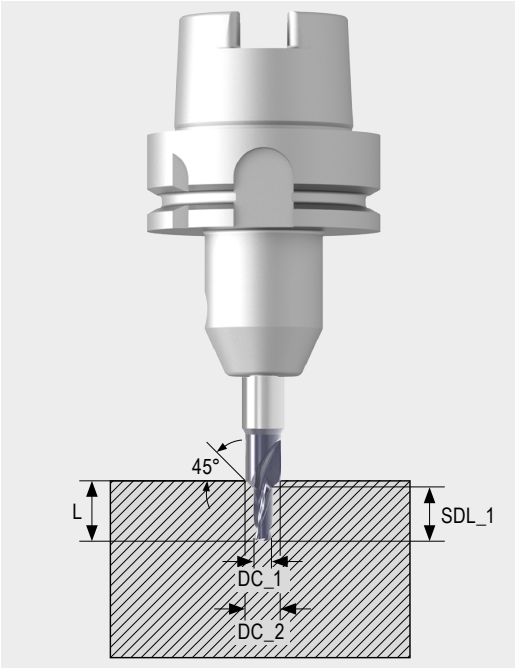


Obliczanie maksymalnej głębokości wiercenia z pogłębieniem 90°

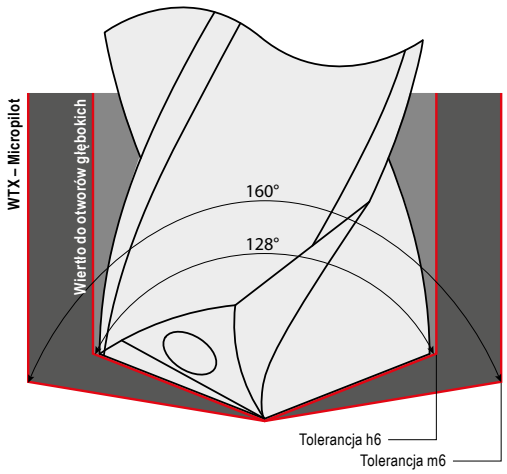
Na podstawie poniższego wzoru można obliczyć maksymalną głębokość wiercenia, łącznie z pogłębieniem 90°

$$L = \left(\frac{DC_2 - DC_1}{2}\right) + SDL_1$$

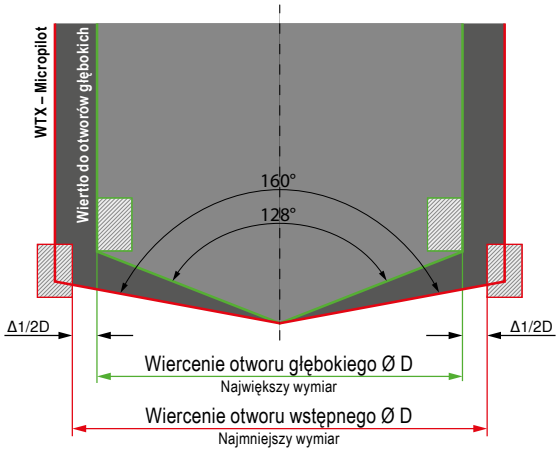
DC_1 = średnica robocza
DC_2 = maks. średnica pogłębienia
SDL_1 = długość stopnia (max. 2,5xDC_1)
L = maks. głębokość łącznie z pogłębieniem



Tolerancje i kąty



Dla bezkolizyjnego użycia kolejno wiertła pilotującego i wiertła do głębokich otworów, obowiązuje zasada:
ΔD = ØD (otwór wstępny) – ØD (otwór głęboki) > 0

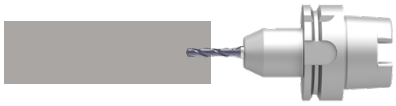


Zalecenia dotyczące zastosowania WTX – Micro

Ogólne wskazówki

- Dzięki doskonałemu samocentrowaniu podczas obróbki pionowej oraz obróbki powierzchni regularnych i prostych można zrezygnować z otworu wstępnego od Ø 1,0 mm do długości 12xD. W obróbce poziomej, obróbce nieregularnych i ukośnych powierzchni należy używać wiertła pilotującego.
  Odpowiednimi wiertłami pilotującymi są WTX – Micropilot (10 692 ...) i WTX – Micro 5xD (10 693 ...).
- W celu zagwarantowania bezproblemowego wejścia w otwór wstępny wiertła do głębokich otworów, podczas obróbki poziomej zaleca się wykonanie pogłębienia 90°. Można to zrobić za pomocą WTX – Micropilot lub alternatywnie za pomocą odpowiedniego pogłębiacza NC.
- Podczas obróbki pionowej wiertła od Ø 1,0 mm do długości 12xD mogą być stosowane również bez redukcji prędkości obrotowej poza otworem wstępnym.
- W przypadku otworów przelotowych przed wyjściem z otworu należy zredukować posuw na jeden obrót o 50%.
- W przypadku materiałów dających długi wiór od głębokości wiercenia 10xD może być konieczne odprowadzanie wiórów co 3xD. Ruch posuwowy odprowadzający wióry (wycofanie narzędzia) powinien nastąpić na głębokości otworu wstępnego.
- Ze względu na małą wewnętrzną średnicę chłodzenia w mikrowiertłach niezbędna jest efektywna filtracja czynnika chłodzącego.
  Wiertło < Ø 2,0 mm Filtr ≤ 0,010 mm
  Wiertło < Ø 3,0 mm Filtr ≤ 0,020 mm
- Obecność cząsteczek zawieszonych i cząsteczek najmniejszych w chłodziwie uniemożliwia wraz ze starzeniem się emulsji efektywny przepływ chłodziwa. Dlatego zaleca się regularną wymianę chłodziwa.
- W celu prowadzenia bezpiecznej produkcji wymagane jest stosowanie odpowiedniego elementu mocującego, charakteryzującego się maksymalną dokładnością ruchu obrotowego i wysoką jakością wyważenia.
  Dokładność ruchu obrotowego ≤ 0,003 mm
  Przydatność do wysokich prędkości obrotowych
- Aby zagwarantować bezpieczny proces wiercenia, należy zapewnić minimalne ciśnienie chłodziwa, wynoszące 30 barów.

1 Minimalne ciśnienie chłodziwa



- Głębokość otworu wstępnego: min. 2xD
- Należy zwrócić uwagę, aby przygotowany otwór wstępny był wolny od wiórów. W ten sposób uniknie się zanieczyszczenia krawędzi skrawających wiertła Micro do głębokich otworów.

2 Wejście do otworu wstępnego wiertłem do otworów głębokich

- Prędkość obrotowa 300 1/min (częściowo możliwy obrót w lewo)
- Prędkość wejściowa ok. 1.000 mm/min
- Włączyć chłodzenie
- Zwiększyć parametry 0,5–1,0 mm przed osiągnięciem dna otworu wstępnego

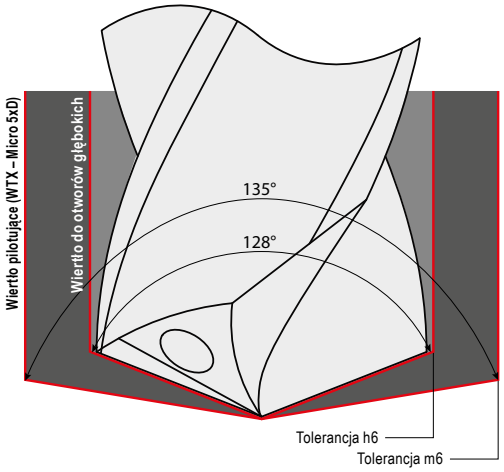
3 Wiercenie otworów głębokich

- Na głębokości wiercenia bez usuwania wiórów

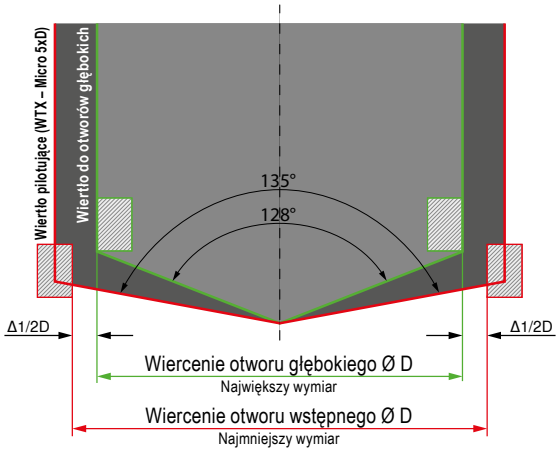
4 Wysuwanie wiertła

- Wycofać wiertło ok. 1xD
- Zmniejszyć prędkość obrotową do 300 1/min
- Prędkość wyjściowa ok. 1.000 mm/min
- Wyłączyć emulsję przed wycofaniem narzędzia z otworu

Tolerancje i kąty



Dla bezkolizyjnego użycia kolejno wiertła pilotującego i wiertła do głębokich otworów, obowiązuje zasada:
ΔD = ØD (otwór wstępny) – ØD (otwór głęboki) > 0



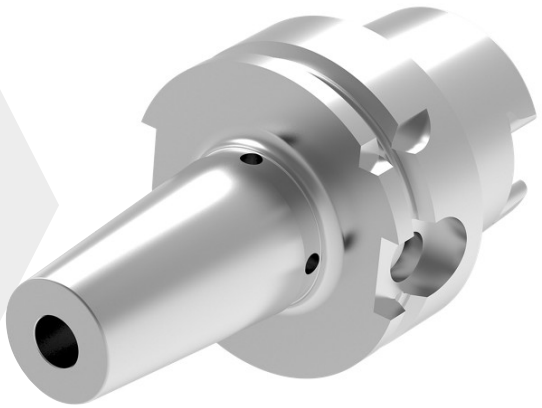
Odpowiednie urządzenia mocujące:

Zastosowanie odpowiedniego urządzenia mocującego jest niezbędne do osiągnięcia zadowalających wyników. W tym celu należy wziąć pod uwagę dokładność ruchu obrotowego i jakość wyważenia. Są to szczególnie ważne kryteria przy wysokich prędkościach, wymaganych podczas obróbki z użyciem miniaturowych narzędzi. W rezultacie można zredukować wibracje na narzędziu, co ma pozytywny wpływ na żywotność narzędzia i osiąganą jakość powierzchni. Zalecane uchwyty narzędziowe to uchwyty zaciskowe o równomiernym zacisku, hydrauliczne uchwyty zaciskowe lub precyzyjne uchwyty z tulejką zaciskową ER.

uchwyt zaciskowy o równomiernym zacisku

Cechy:

- ▲ Najwyższa dokładność ruchu obrotowego ≤0,003 mm
- ▲ Mocowanie dociskowe narzędzia
- ▲ Bardzo wysoki przenoszony moment obrotowy
- ▲ Wysoka dokładność mocowania
- ▲ Stosunkowo niewielkie wymiary uchwytu
- ▲ Wadą jest konieczność stosowania urządzenia zaciskowego do wymiany narzędzia



hydrauliczny uchwyt zaciskowy

Cechy:

- ▲ Bardzo wysoka dokładność ruchu obrotowego 0,003 mm
- ▲ Możliwość przenoszenia wysokiego momentu obrotowego
- ▲ Wysoka dokładność mocowania
- ▲ Właściwości tłumienia drgań uchwytu
- ▲ Krótki czas wymiany narzędzia w porównaniu do uchwytów zaciskowych o równomiernym zacisku

precyzyjny uchwyt z tuleją zaciskową ER

Cechy:

- ▲ Wysoka dokładność ruchu obrotowego, możliwa do 0,003 mm
- ▲ Wysoka dokładność mocowania
- ▲ Krótki czas wymiany narzędzia, ale wymagane specjalne narzędzie do wymiany narzędzia (klucz pierścieniowy)

Pozostałe uchwyty narzędziowe znajdują się w naszym katalogu głównym w rozdziale 16!

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

Wszelkie zmiany i ulepszenia techniczne produktów są zastrzeżone.

03/2025 – 99 033 01032

CERATIZIT GROUP

Part of the Plansee Group