SELECTION

Mikrovŕtanie

Kompletný program pre vŕtanie malých dier v mikrorozmeroch

Skupina CERATIZIT sa špecializuje na strojárske riešenia s vysokou technologickou kvalitou pre výrobu rezných nástrojov a výrobkov z tvrdých materiálov.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com

CERATIZIT GROUP

Srdečne Vás vítame!

Objednávajte jednoducho bez byrokracie

Zákaznícky servis

Bezplatné telefonovanie
0800 606 666

On-line
info.slovensko@ceratizit.com

Jednoduchšie to nejde

Objednávajte v Online E-shope

https://cuttingtools.ceratizit.com

Servisné a technické poradenstvo na mieste

Váš osobný technik

Vaše zákaznícke číslo

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Vaši špecialisti na udržateľné rezné nástroje a produkty z veľmi tvrdých materiálov.

Hľadáte spoľahlivého partnera špecializujúceho sa na rezné nástroje a procesy trieskového obrábania? CERATIZIT je nielen dodávateľ nástrojov, ale Vám, vďaka svojím hlbokým odborným vedomostiam a dlhoročným skúsenostiam s problematikou trieskového obrábania, rád poskytne i zasvätenú radu a nájde pre Vás perfektné riešenie pre Vaše obrábanie.

Ak chcete navyše i naďalej znižovať svoju uhlíkovú stopu, máte v nás partnera, ktorý dbá na zabezpečenie trvalej udržateľnosti a ponúka konkrétnu stratégiu i ciele zamerané na dosiahnutie našej vízie: stať sa jednotkou v našom odvetví v oblasti trvale udržateľného rozvoja.

CERATIZIT je už viac ako 100 rokov priekopníkom v oblasti sofistikovaných tvrdých materiálov pre trieskové obrábanie a ochranu proti opotrebeniu. Pre našich zákazníkov tak zabezpečíme maximálnu kvalitu i prístup k najnovším vývojovým trendom v oblasti vývoja tvrdokovov – kompletná odborná kompetencia pre vývoj rezných nástrojov od jedného dodávateľa.

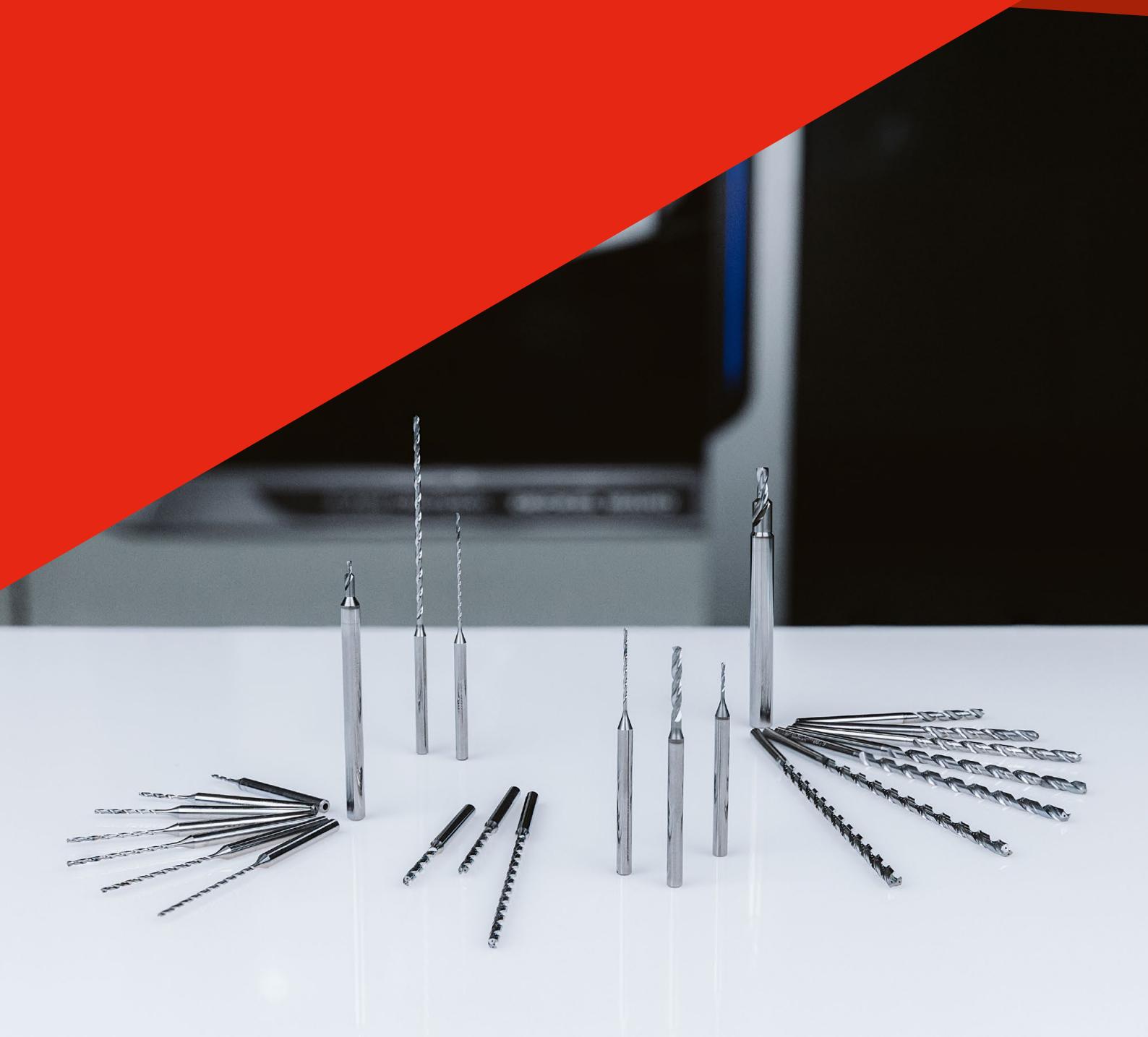
30 výrobných závodov

80 štátov, v ktorých pôsobíme

1 000 patentov a úžitkových vzorov

Úvod

V dôsledku prehlbujúceho sa vývojového trendu, ktorý sa vyznačuje neustálym zmenšovaním obrobkov, sa do stredobodu záujmu priemyselných zákazníkov stále viac dostáva mikroobrábanie. Dôležitý aspekt tohoto vývoja predstavuje proces vŕtania, v dôsledku ktorého je možné sledovať neustály rast trhu s minivrtákmi. So zvyšujúcou sa komplexnosťou a miniaturizáciou obrobkov rastú aj požiadavky na proces obrábania. Precíznosť, kvalita obrobeného povrchu, presnosť opakovania, hospodárnosť, životnosť a procesná bezpečnosť sú preto v tejto súvislosti neodmysliteľné.



Kompletný produktový program minivrtákov

CERATIZIT neustále rozširuje vlastné portfólio nástrojov pre Ultra-Mini obrábanie a MiniCut, čím môže flexibilne reagovať na tento trend a svojim zákazníkom ponúkať individualizované riešenia.

Vrták WTX – Micro z radu Performance predstavuje špeciálne prevedenie pre vŕtanie mikrootvorov a hlbokých dier a súčasne aj pre univerzálne použitie, pretože s ohľadom na obrábaný materiál nie je vôbec vyberavý. Táto prednosť ho predurčuje pre univerzálne použitie v najrôznejších priemyselných odvetviach. Všeobecné strojárenstvo, automobilový, lekársky, papierenský či hodinársky a klenotnícky priemysel, aplikačné oblasti našich minivrtákov sú veľmi rôznorodé. Vrták WTX – Micro dosahuje aj pri vŕtaní mikrootvorov štandardne vysokej kvality otvoru WTX – Performance až 30xD a súčasne aj maximálnej pozičnej presnosti.

Optimálne doplnenie programu predstavuje novo vyvinutý vrták WTX – Micropilot, ktorý je možné ako dokonale vyladený nástroj pre predobrobenie využívať aj pri najnáročnejších podmienkach. Či už budete vykonávať navŕtavanie na šikmých alebo vydutých plochách alebo vytvárať fazetku pri nájazde do otvoru, všetky tieto operácie budete môcť vykonávať počas jednej pracovnej operácie pomocou minivrtáka WTX – Micropilot.

Pilotný vrták

WTX – Micropilot

Vďaka našej novinke - WTX – Micropilot - sa stáva nemožné možným: Pre navŕtavanie, ktoré bolo predtým na šikmej alebo vydutej ploche možné iba po predchádzajúcom zrkadlení obrazu frézy, je od tohoto okamžiku nutný iba jediný nástroj: WTX – Micropilot. Prajete si u nabehnutí do otvoru 90° zahĺbenie? Vďaka nástroju WTX – Micropilot stačí jedna pracovná operácia. Teda nemusíte meniť nástroj a dosiahnete úspory času aj nákladov.

Vďaka perfektnej kompatibilite s naším minivrtákom WTX – Micro - 8xD – 30xD - sa bude pilotný vrták používať pre hĺbku vŕtania do 2,5xD. Vďaka svojej premyslenej geometrii čela s vrcholovým uhlom 160° vytvára tento nástroj optimálne predpoklady pre čisté zanorenie nasledovne používaného vrtáka bez akéhokoľvek šmýkania. Špeciálny povlak Dragonskin zabezpečuje optimálne odvádzanie triesok aj dlhšiu životnosť nástroja.

Prednosti vrtáka WTX – Micropilot:

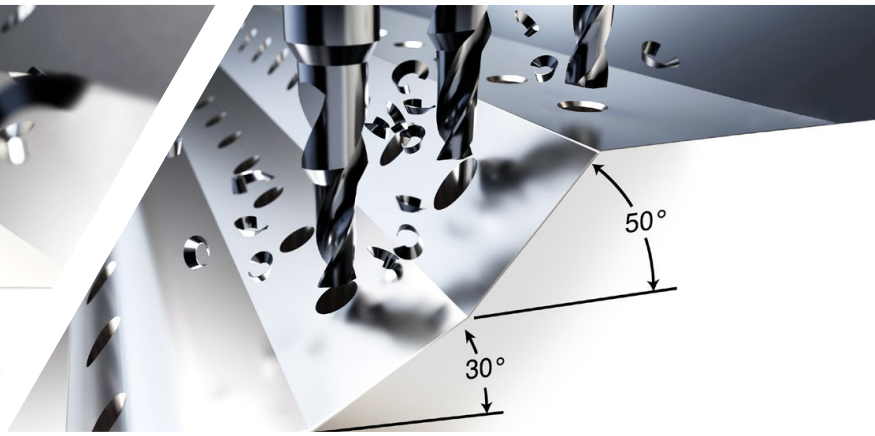
- ▲ Supermoderná technológia: substrát, geometria, povlak
- ▲ WTX – Micropilot (pilotný vrták) a WTX – Micro (vrták na hlboké diery) sú navzájom perfektne vyladené
- ▲ Vďaka minimálnym toleranciám nedochádza ku šmýkaniu vrtáka na hlboké diery
- ▲ Optimálne odvádzanie triesok vďaka premyslenej geometrii čela a povlaku DPX74M-Dragonskin
- ▲ Je možné vykonávať 90° zahĺbenie u nabiehaní do otvoru (v prípade rovného navrtávania)

Maximálna produktivita a procesná bezpečnosť vďaka optimalizovanej geometrii a vysoko produktívnemu povlaku

- ▲ Priame navrtávanie rovných, šikmých a vydutých plôch so sklonom do 50°

Značná úspora času aj nákladov, pretože odpadá nutnosť použitia ďalšieho nástroja – 2 procesné kroky namiesto 3

Je možné vykonávať priame navrtávanie konvexných a konkávnych plôch



Priame navrtávanie šikmých plôch až do uhla zahĺbenia 50° alebo 90° v prípade priameho navrtávania

cts.ceratizit.com/sk/wtx-micro

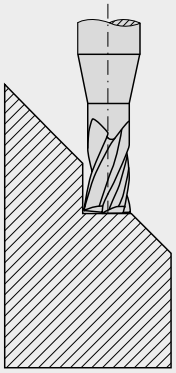
Porovnanie obrábacích procesov

1. Navŕtavanie šikmých alebo vydutých plôch

Tradičný proces vŕtania

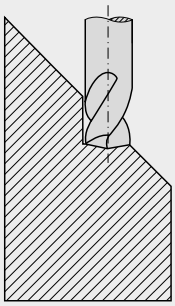
Plytké vybranie pomocou frézy

Nástroj
Fréza



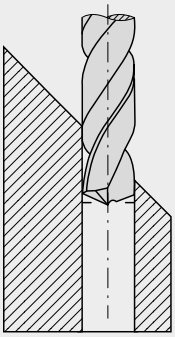
Vytvorte pilotný otvor

Nástroj
WTX – Micro 5xD



Vŕtanie hlbokých dier

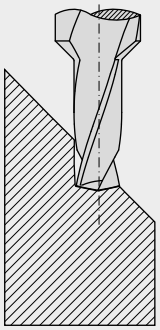
Nástroj
WTX – Micro vrták na hlboké diery



Vŕtanie pomocou minivrtáka WTX – Micropilot

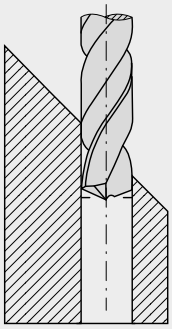
Navŕtavanie šikmých / vydutých plôch

Nástroj
Pilotný vrták WTX – Micropilot



Vŕtanie hlbokých dier

Nástroj
WTX – Micro vrták na hlboké diery



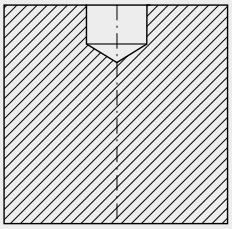
2. Otvor s fazetkou

Tradičný proces vŕtania

Vytvorte pilotný otvor

Nástroj
WTX – Micro 5xD

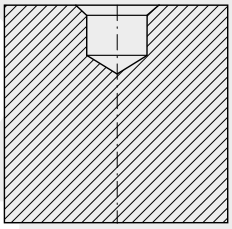
1



Zahĺbenie pri nájazde do otvoru

Nástroj
Záhlbníky

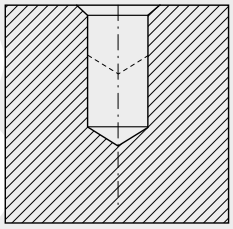
2



Vyvŕtanie otvoru

Nástroj
WTX – Micro vrták na hlboké diery

3

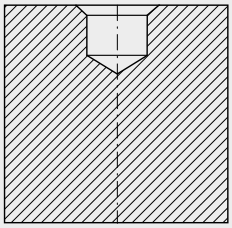


Vŕtanie pomocou minivrtáka WTX – Micropilot

Vyvŕtanie pilotného otvoru vr. 90° zahĺbenia

Nástroj
Pilotný vrták WTX – Micropilot

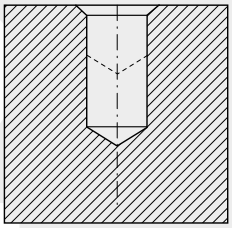
1



Vyvŕtanie otvoru

Nástroj
WTX – Micro vrták na hlboké diery

2



Vysoko výkonný vrták a vrták na hlboké diery

WTX – Micro

Vrták WTX – Micro dosahuje aj pri vŕtaní mikrootvorov štandardne vysokej kvality otvoru WTX-Performance až 30xD a súčasne aj maximálnej pozičnej presnosti.

Prevedenie 5xD je dimenzované ako pilotní vrták pre nasledovný vrták na hlboké diery WTX – Micro a vytvára tak optimálne predpoklady pre proces vŕtania hlbokých mikrootvorov. Vďaka vynikajúcemu samostredeniu minivrtákov sa v ich prípade môže upustiť od vytvárania pilotného otvoru / stredenia, a to až do 8xD vrátane.

Prednosti vrtáka WTX – Micro:

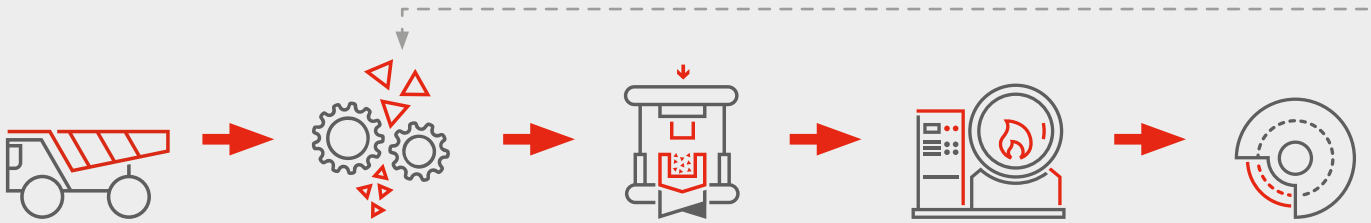
- **Špeciálny rozpich**
  garantuje maximálnu pozičnú presnosť a vynikajúce stredenie
- **Lapované plochy a patentované drážky pre odvádzanie triesok**
  zabezpečujú bezpečné a rýchle odvádzanie triesok
- **Inovatívny povlak Dragonskin DPX74M**
  je zárukou odolnosti vrtáka WTX– Micro proti žiaru a oteru
- **Špirálovité chladiace kanáliky a dutina v celej dĺžke stopky**
  garantujú optimálne chladenie britov, čo podstatne predlžuje životnosť nástroja
- **Procesná bezpečnosť a minimálna tolerancia**
  majú v zadávacích podmienkach najvyššiu prioritu – presne za týmto účelom sa nám podarilo vrták WTX– Micro úspešne vyladiť
- **Tvrdokov najjemnejšej zrnitosti CERATIZIT**
  je zárukou všeobecne najvyššej kvality nástrojov

cts.ceratizit.com/sk/wtx-micro

Od prášku po rezný materiál

Recept na úspech firmy CERATIZIT = tvrdokov

V mnohých odvetviach a v celom rade výrobných procesov je tvrdokov už nenahraditeľný. Komplexné produkty a moderné materiály pritom však kladú stále vyššie požiadavky na nástroje, materiály i precízne obrábanie. Tvrdokovy sú kompozitné materiály skladajúce sa z tvrdého materiálu a veľmi húževnatého spojiva. Sú mimoriadne tvrdé, disponujú vysokou oteruodolnosťou a tvrdosťou pri pôsobení vysokých teplôt. Všade, kde sú nástroje alebo obrobky vystavené vysokému oteru, sa používa tvrdokov. Napr. teda pri obrábaní tvrdých materiálov. Tvrdokovové kompozitné materiály CERATIZIT vylepšujú kvalitu nástrojov a obrobkov, predlžujú ich životnosť, znižujú náklady a garantujú bezpečné procesy. Tvrdokovy CERATIZIT sú zlúčeniny mimoriadne tvrdého karbidu wolframu a relatívne mäkkého spojiva, akým je napríklad kobalt. Obidva materiály sa zmiešavajú vo forme prášku. CERATIZIT ponúka viac ako sto rôznych sort tvrdokovu s najrôznejším zložením. Máme ideálne riešenie pre každé použitie i priemyselné odvetvie. CERATIZIT ovláda celý procesný reťazec výroby: Počínajúc výrobou prášku a tvarovania polotovaru cez zlinovanie až po finalizáciu a povrchovú úpravu. Brúsime, leštíme alebo elektroiskrovo obrábame neobrobený kus a nasledovne ho povlakujeme inovatívnymi oteruodolnými vrstvami. Vďaka nim produkt získava požadované vlastnosti pre nasledovné technické použitie. Aby mohol zo zmesi prášku vzniknúť hotový tvrdokovový neobrobený kus, musí sa najprv zlisovať do určitého tvaru. Nový produkt vzniknutý týmto procesom je už možné obrábať formou trieskového obrábania. Avšak až po zlinovaní pri teplotách medzi 1.300 a 1.500 stupňov Celsia a tlaku až 100 barov sa z neho stáva homogénny rezný materiál s hustou štruktúrou tvrdých častíc.



Ťažba materiálu

- Ťažba kobaltu a volfrámu v celosvetovom meradle v spolupráci s vybranými obchodnými partnermi za účelom zodpovedného nakupovania surovín

Príprava a miešanie prášku prášku

- Výroba prášku a sort

Tvarovanie/lisovanie

- Tvarovanie pomocou rôznych technológií (prietlačné lisovanie, priame lisovanie, izostatické lisovanie, ručné tvarovanie)

Slinovanie

- Dlhoročné skúsenosti v oblasti presných výpočtov zmŕšťovania zlinovaním, garancia vysokej kvality finálneho produktu

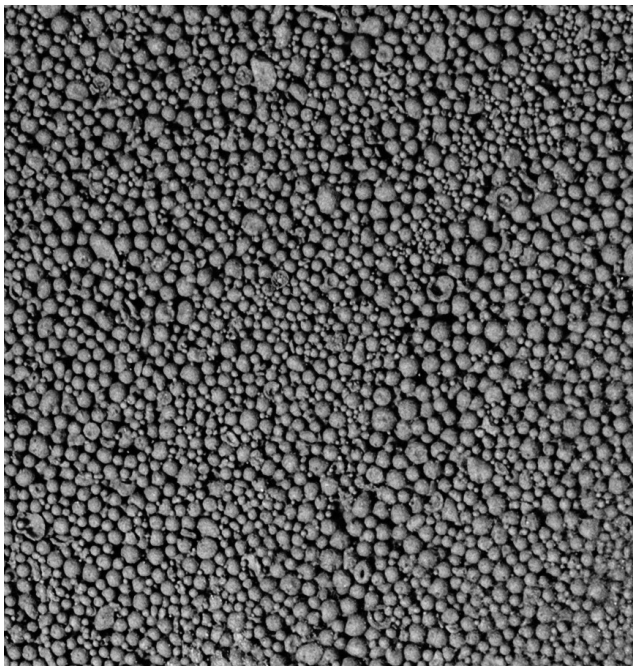
Brúsenie

- Obvodové brúsenie a zrážanie hrán - vrták je pripravený pre obrábanie

Tvrdokov - kompozitný materiál s cennými vlastnosťami

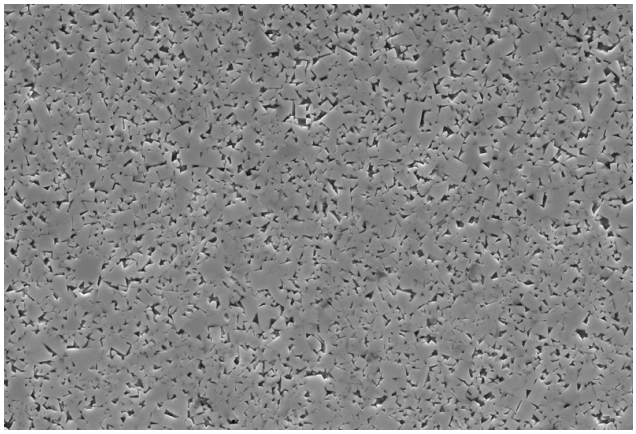
Podiel spojiva a zrnitosť karbidu volfrámu sa prejavujú na úžitkových vlastnostiach tvrdokovu. Konkrétne zloženie ovplyvňuje tvrdosť, pevnosť v ohybe a lomovú húževnatosť rezného materiálu. Zrná karbidu wolfrámu sú v priemere veľké od polovice až po 20 mikrónov (µm). Mäkšie spojivo (kobalt) vyplní medzipriestory.

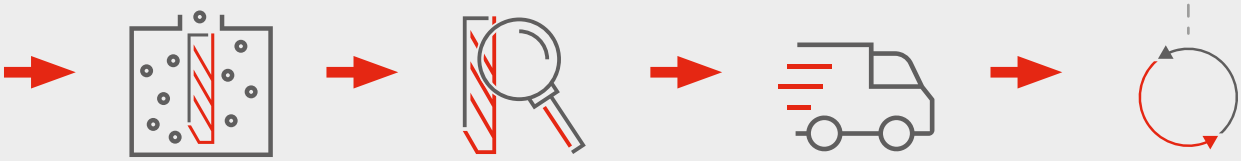
Aby sa na jednej strane podarilo splniť extrémne požiadavky kladené na húževnatosť, obsah kobaltu môže činiť až 30 percent. Na strane druhej sa obsah kobaltu zníži na niekoľko málo percent a veľkosť zrna sa zmenší na desatiny mikrónov (napr.: 0,3 µm), aby sa tak zaistila maximálna oteruodolnosť. Najmä pre zaistenie bezvadného obrábania i vysokej oteruodolnosti ponúka CERATIZIT riešenia šité na mieru akýmkoľvek požiadavkám.



Minivrtáky série WTX – Micro sa vyrábajú z moderného, vysoko výkonného tvrdokovu.

Tieto vrtáky je možné preto používať veľmi univerzálnym spôsobom. V tomto prípade ide o najjemnejší substrát so zrnitosťou 0,5-0,8 µm, s cca 10 % podielom spojiva a tvrdosťou 1600 HV30.





Povlak

- Povlakovanie metódou PVD, kovy, ako je titán, hliník, sa zahrievajú vo vákuu a privádzajú sa do stavu pary a v dôsledku pôsobenia elektrického napätia zachytávajú sa na povrchu vrtáka.

Zabezpečenie kvality

- Všetky produkty podliehajú prísnej kontrole kvality, ktorú vykonávajú skúsení odborníci

Expedícia

- Automatizovaný špičkový sklad typu shuttle, ktorý umožňuje veľmi rýchle pripravenie Vášho tovaru na expedíciu.

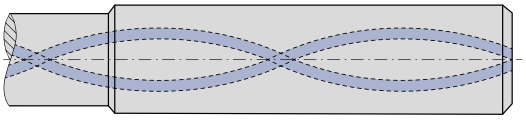
Recyklácia

- Zorganizujeme pre Vás celý proces a ponúkame i zberné boxy zdarma.

Inovatívny design chladiacich kanálikov

S dutinou v stopke

Bez dutiny v stopke



Všetky TK minivrtáky s vnútorným chladením radu WTX-Micro sa vyznačujú inovatívnym designom chladiacich kanálikov s dutinou v celej dĺžke stopky. Rezná časť nástroja disponuje aj naďalej chladiacimi kanálikmi v skrutkovnici. Tým je možné dosiahnuť maximálneho prietoku chladiaceho média, čo umožňuje optimálne chladenie britu a aj vyššej reznej rýchlosti. To má naviac pozitívny vplyv na odvádzanie triesok a aj na životnosť nástroja. Pri obrábaní pomocou našich minivrtákov WTX-Micro s vnútorným chladením odporúčame zvoliť tlak chladiaceho média min. 30 barov. Z dôvodu malého priemeru otvoru chladiacich kanálikov sa musí naviac dbať na dostatočné filtrovanie chladiaceho média:

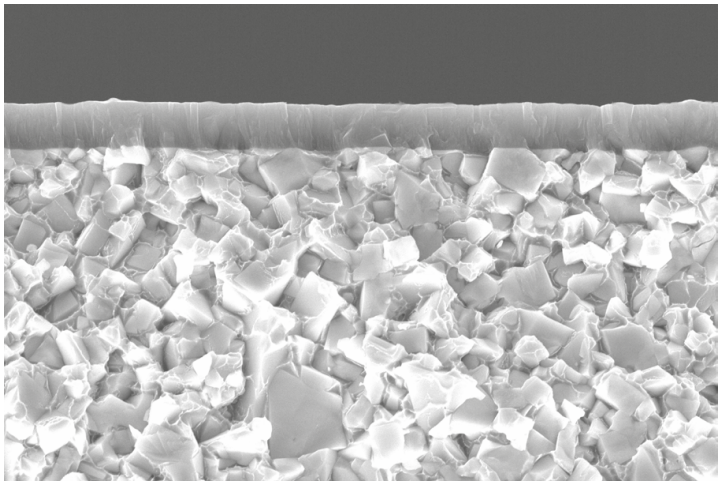
vrták < Ø 2,0 mm → filtr ≤ 0,010 mm
vrták < Ø 3,0 mm → filtr ≤ 0,020 mm

Čím staršia je emulzia, tým intenzívnejšie bránia mikročastice a častice vznášajúce sa v chladiacom médiu efektívnemu chladeniu. Odporúčame preto pravidelne vymieňať chladiace médium.

Pre nástroje bez vnútorného chladenia neexistujú žiadne špecifické normy platné pre tlak chladiaceho média a filtre. Je však nutné dbať na to, aby bolo chladiace médium, v prípade vonkajšieho chladenia, správne nasmerované na špičku nástroja, aby sa tak zabezpečil optimálny chladiaci účinok.

Povlak Performance

Všetky nástroje série WTX-Micro sú obstarané inovatívnym povlakom DPX74M, ktorý je vyladený špeciálne pre aplikáciu na minivrtáky. Pritom ide o povlak PVD na báze AiCrN. Mimoriadne hladký povrch povlaku umožňuje optimálne odvádzanie triesok a súčasne minimalizuje riziko vytvárania nárastkov alebo nalepovania triesok. Výhodná je mimochodom veľmi vysoká odolnosť povlaku proti vysokým teplotám, oxidácii a oteru. Maximálna teplota pri obrábaní: 1.100 °C.



Všetky verzie s potenciálnou hĺbkou vŕtania nad 5xD sú výlučne obstarané povlakom špičky v prednej časti nástroja. V kombinácii s lapovanými drážkami pre odvádzanie triesok u minivrtákov sa tak ešte optimalizuje odvádzanie triesok.

Obsah

Vysvetlenie symbolov 16
Prehľad 17
Produktový program 18–23
Rezné parametre 24–29
Technické informácie
Odporučenie pre použitie 30–32
Vhodné upínače 33

Performance

Kvalitné prémiové nástroje pre maximálny výkon.

Kvalitné prémiové nástroje z produktového radu **Performance** sa koncipovali pre špeciálne prípady použitia a vyznačujú sa zvlášť vysokým výkonom. Ak v rámci vlastnej výroby kladiete vysoké nároky na procesný výkon a chcete dosiahnuť optimálnych výsledkov, potom Vám odporúčame prémiové nástroje z tohto produktového radu.

Vysvetlenie symbolov

Stopka

Hladká valcová stopka

Typy nástrojov

MICRO

Varianta

Vnútorné chladenie

Samostrediaci

je potrebná pilotná diera

● = **Hlavné použitie**
○ = Vedľajšie použitie

Prehľad

	Názov produktu	Typ nástroja	Hĺbka otvoru	Priemer v mm Ø DC	P Oceľ	M Nehrdzavejúca oceľ	K Liatina	N Neželezné kovy	S Žiaruvzdorná žliatina	H Kalená oceľ	O Nekovové materiály		■ S povlakom	□ Bez povlaku	Strana
Minivrtáky															
	WTX	MICRO PILOT	≤ 2,5xD	0,8 – 2,9	●	○	●		●				■		18
	WTX	MICRO	≤ 5xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			s vnútorným chladením	■		19
	WTX	MICRO	≤ 8xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			s vnútorným chladením	■		19
	WTX	MICRO	≤ 12xD	0,8 – 2,9	●	●	●		○			s vnútorným chladením	■		20
	WTX	MICRO	≤ 16xD	0,8 – 2,9	●	●	●					s vnútorným chladením	■		20
	WTX	MICRO	≤ 20xD	0,8 – 2,9	●	●	●					s vnútorným chladením	■		21
	WTX	MICRO	≤ 25xD	0,8 – 2,9	●	●	●					s vnútorným chladením	■		21
	WTX	MICRO	≤ 30xD	0,8 – 2,9	●	●	●					s vnútorným chladením	■		22
	WTX	MINI	≤ 5xD	0,1 – 2,9	○		●	●	○				■		23

WTX – Micropilot

- ▲ špecializovaný pilotný vrták pre vrtáky na hlboké diery WTX – Micro (8xD–30xD)
- ▲ je možné priame navrtávanie šikmých a vydutých plôch pod uhlom do 50°
- ▲ v prípade navrtávania do rovnej plochy je možné vykonávať 90° zahĺbenie pri nájazde do otvoru

≤ 2,5xD

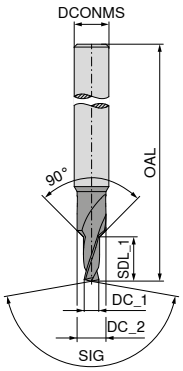
NOF = 2

NEW

MICRO PILOT

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 160°

TK

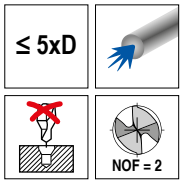
DC_1 m6 mm	DC_2 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	SDL_1 mm	10 692 ... EUR T4/9F	
0,8	1,7	4	55	2,00	44,41	**00800**
0,9	1,7	4	55	2,25	44,41	**00900**
1,0	2,0	4	55	2,50	44,41	**01000**
1,1	2,0	4	55	2,75	44,41	**01100**
1,2	2,0	4	55	3,00	44,41	**01200**
1,3	2,5	4	55	3,25	44,41	**01300**
1,4	2,5	4	55	3,50	44,41	**01400**
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 strana 25

WTX – Vysoko výkonný vrták

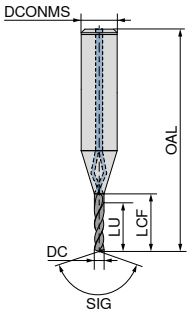
- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ pilotný vrták pre WTX Micro vrtáky na hlboké diery

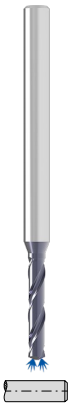


MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN





SIG 135°

TK

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

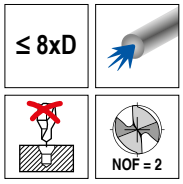
P	●
M	●
K	●
N	
S	○
H	
O	

→ v_c strana 26

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták

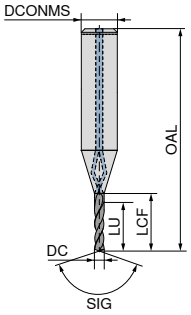
- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

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 strana 27

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták

- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ doporučujeme pilotný otvor vrtákom WTX Micro 5xD obj. č. 10 693 ...

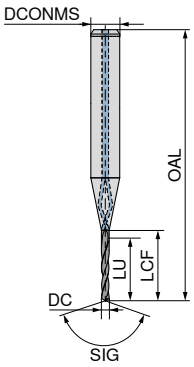
≤ 12xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

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 strana 27

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták na hlboké diery

- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ nutný pilotný otvor vrtákom WTX Micro 5xD obj. č. 10 693 ...

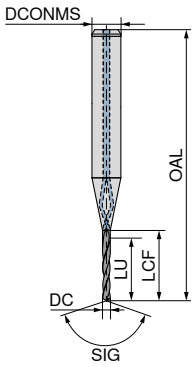
≤ 16xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

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 strana 28

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták na hlboké diery

- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ nutný pilotný otvor vrtákom WTX Micro 5xD obj. č. 10 693 ...

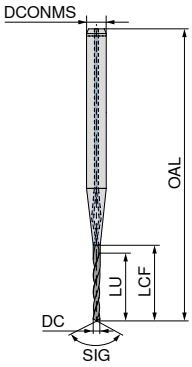
≤ 20xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

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 strana 28

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták na hlboké diery

- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ nutný pilotný otvor vrtákom WTX Micro 5xD obj. č. 10 693 ...

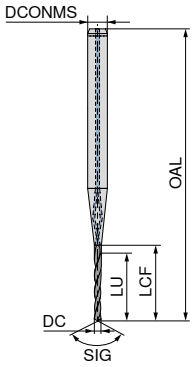
≤ 25xD

NOF = 2

MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

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**

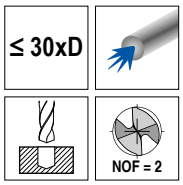
P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c strana 28

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

WTX – Vysoko výkonný vrták na hlboké diery

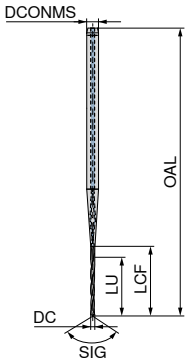
- ▲ minivrták s vnútorným chladením
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ veľmi vysoká procesná bezpečnosť
- ▲ nutný pilotný otvor vrtákom WTX Micro 5xD obj. č. 10 693 ...



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN



SIG 128°

TK

10 699 ...

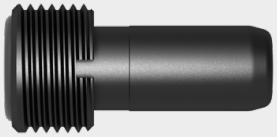
DC h6 mm	DCONMS h6 mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	59	25,6	19,2	265,80	**00800**
0,9	3	62	28,8	24,5	265,80	**00900**
1,0	3	65	32,0	30,0	246,20	**01000**
1,1	3	68	35,2	33,0	246,20	**01100**
1,2	3	71	38,4	36,0	246,20	**01200**
1,3	3	74	41,6	39,0	246,20	**01300**
1,4	3	78	44,8	42,0	246,20	**01400**
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 strana 28

Minimálny tlak chladiaceho média: 30 barov

Trubička na chladiace médium s filtračným sitkom
HSK-A 63 / HSK-A 100



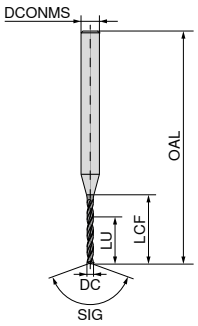
Pomocou novej trubičky na chladiace médium je možné z chladiaceho média odfiltrovať i mikrotriesky a nečistoty.
Ďalšie informácie viď → **Katalóg Technológia upínania – 16.kap. / strana 156**.

WTX – Vysoko výkonný vrták

▲ jednotná stopka Ø 3 mm h6 pre použitie v zmršťovacích upínačoch

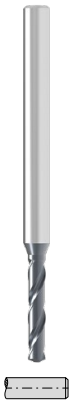
≤ 5xD

NOF = 2



MINI

TiAlN



SIG 140°

TK

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 strana 29

Príklady materiálov k tabuľkám rezných parametrov

	Materiálová podskupina	Index	Zloženie / štruktúra / tepelné spracovanie		Pevnosť N/mm²* / HB / HRC	Číslo materiálu	Názov materiálu	Číslo materiálu	Názov materiálu
P	Nelegovaná oceľ	P.1.1	< 0,15 % C	žíhaná	420 N/mm² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	žíhaná	640 N/mm² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		zušľachtená	840 N/mm² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	žíhaná	910 N/mm² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		zušľachtená	1010 N/mm² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Nízkolegovaná oceľ	P.2.1		žíhaná	610 N/mm² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		zušľachtená	930 N/mm² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		zušľachtená	1010 N/mm² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		zušľachtená	1200 N/mm² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Vysokolegovaná oceľ a vysokolegovaná nástrojová oceľ	P.3.1		žíhaná	680 N/mm² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		zušľachtená	1100 N/mm² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		zušľachtená	1300 N/mm² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Nehrdzavejúca oceľ	P.4.1	feritická / martenzitická	žíhaná	680 N/mm² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzitická	zušľachtená	1010 N/mm² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Nehrdzavejúca oceľ	M.1.1	austenitická / austeniticko-feritická	žíhaná	610 N/mm² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenitická	zušľachtená	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenitická / feritická (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Sivá liatina	K.1.1	perlitická / feritická		350 N/mm² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlitická (martenzitická)		500 N/mm² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Tvárna liatina	K.2.1	feritická		540 N/mm² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlitická		845 N/mm² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Temperovaná liatina	K.3.1	feritická		440 N/mm² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlitická		780 N/mm² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Hliník – tvárna zliatina	N.1.1	nezakaliteľná		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	zakaliteľná	vytvrdená	340 N/mm² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Hliník – zlievarenská zliatina	N.2.1	≤ 12 % Si, nezakaliteľná		250 N/mm² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, zakaliteľná	vytvrdená	300 N/mm² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nezakaliteľná		440 N/mm² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Meď a zliatiny medi (bronz / mosadz)	N.3.1	automatové zliatiny, 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, bezolovnatá meď a elektrolytická meď		340 N/mm² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Zliatiny horčíka	N.4.1	horčík a zliatiny horčíka		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Žiaruvzdorné zliatiny	S.1.1	základ Fe	žíhaná	680 N/mm² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		vytvrdená	950 N/mm² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	základ Ni alebo Co	žíhaná	840 N/mm² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		vytvrdená	1180 N/mm² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		liatá	1080 N/mm² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Zliatiny titánu	S.3.1	čistý titán		400 N/mm²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	alfa + beta zliatiny	vytvrdená	1050 N/mm² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	beta zliatiny		1400 N/mm² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Kalená oceľ	H.1.1		kalená a popúšťaná	46–55 HRC				
		H.1.2		kalená a popúšťaná	56–60 HRC				
		H.1.3		kalená a popúšťaná	61–65 HRC				
		H.1.4		kalená a popúšťaná	66–70 HRC				
	Tvrdená liatina	H.2.1		liata	400 HB				
	Kalená liatina	H.3.1		kalená a popúšťaná	55 HRC				
O	Nekovové materiály	O.1.1	plasty, duroplastické		≤ 150 N/mm²				
		O.1.2	plasty, termoplastické		≤ 100 N/mm²				
		O.2.1	vystužené aramidovými vláknami		≤ 1000 N/mm²				
		O.2.2	vystužené sklenými/uhlíkovými vláknami		≤ 1000 N/mm²				
		O.3.1	grafit						

* pevnosť v ťahu

Orientačné rezné parametre – WTX – Micropilot

Index	10 692 ...						
	2,5xD						
	bez vnútor. chladenia	≤ 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/ot)					
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							

Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Orientačné rezné parametre – WTX – Micro

Index	10 693 ...							
	5xD							
	s vnút. chlad.	Min. mn. maziva	≤ 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/ot)					
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								

Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Orientačné rezné parametre – WTX – Micro

Index	10 694 ..., 10 695 ...							
	8xD / 12xD							
	s vnút. chlad.	Min. mn. maziva	≤ 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/ot)					
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								

Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Orientačné rezné parametre – WTX – Micro

Index	10 696 ..., 10 697 ..., 10 698 ..., 10 699 ...						
	16xD / 20xD / 25xD / 30xD						
	s vnút. chlad.	≤ 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/ot)					
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							

Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Orientačné rezné parametre – WTX – Mini

Index	11 770 ...				
	5xD				
	bez vnútor. chladenia	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,9
	v_c (m/min)	f (mm/ot)			
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					

Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

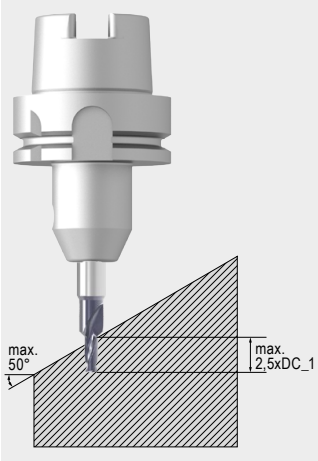
WTX – Micropilot – odporúčanie pre použitie

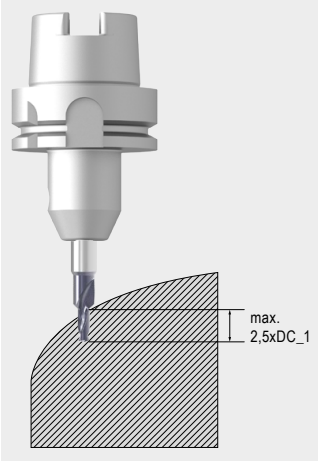
Všeobecné pokyny

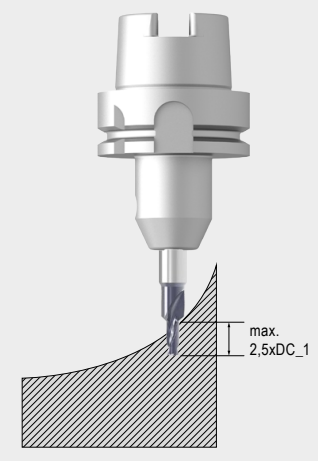
Odporúča sa používať nástroj s vonkajším chladením. Dbajte na to, aby lúč chladiaceho média mieril priamo na špičku nástroja. Tým sa zabezpečí dostatočné chladenie a odvádzanie triesok. Pri obrábaní používajte naše rezné parametre odporučené pre daný nástroj.

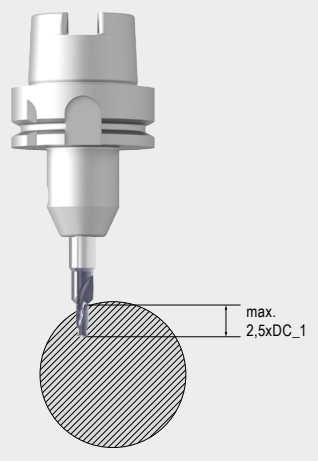
1. Pilotný otvor na šikmých alebo vydutých plochách

Vyvŕtajte pilotný otvor na jeden záťah až do maximálnej hĺbky 2,5xD. Je možné obrábať šikmé alebo vyduté plochy so sklonom až maximálne 50° bez predchádzajúceho zrkadlenia. Zahlbovanie u zachádzaní do otvoru u šikmých alebo vydutých plôch možné nie je.



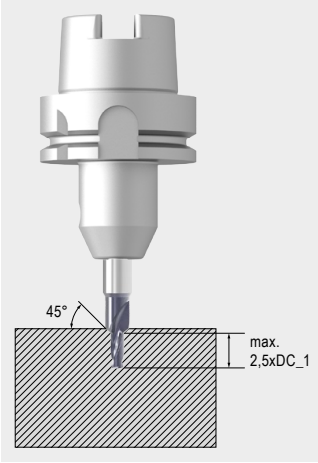






2. Otvor s fazetkou

Vyvŕtajte pilotný otvor na jeden záťah. V prípade potreby je možné pri zachádzaní do otvoru (v prípade rovného navrtávania) po dosiahnutí hĺbky vŕtania 2,5xD dodatočne vytvoriť 90° zahĺbenie.

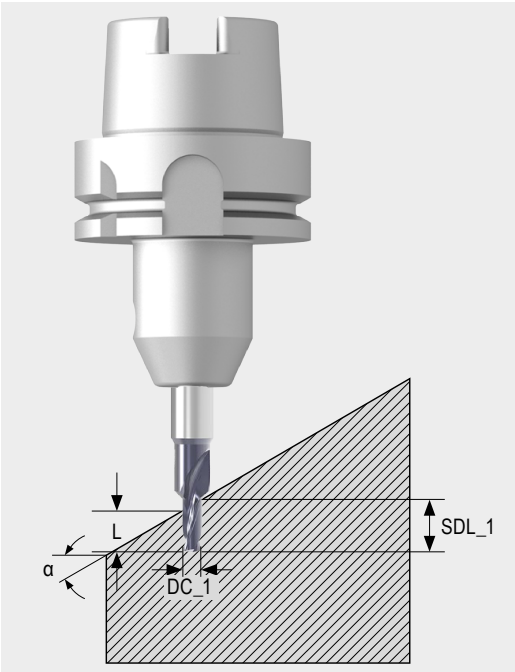


Výpočet hĺbky pilotného otvoru v prípade šikmého navrtávania

V prípade šikmého navrtávania sa mení korigovaná hĺbka pilotného otvoru v závislosti od uhla sklonu. Túto hĺbku je možné stanoviť na základe nasledujúceho vzorčeka:

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

DC_1 = Priemer britu
SDL_1 = dĺžka stupňa (max. 2,5xDC_1)
α = uhol sklonu vzhľadom k ploche obrobku (max. 50°)
L = korigovaná hĺbka pilotného otvoru

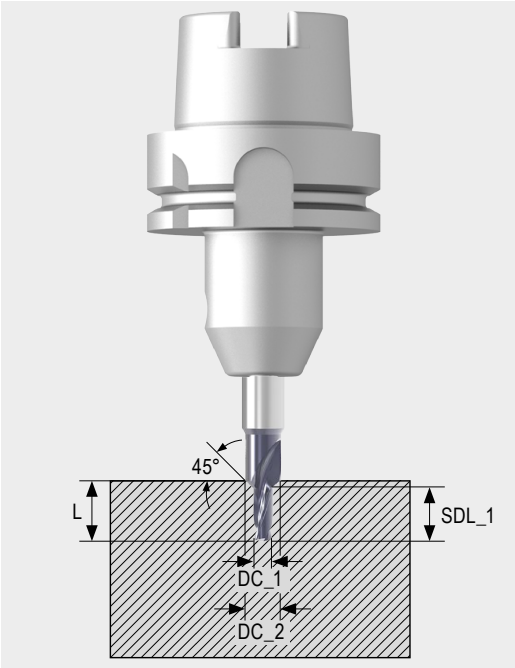


Výpočet maximálnej hĺbky vŕtania s 90° zahĺbením

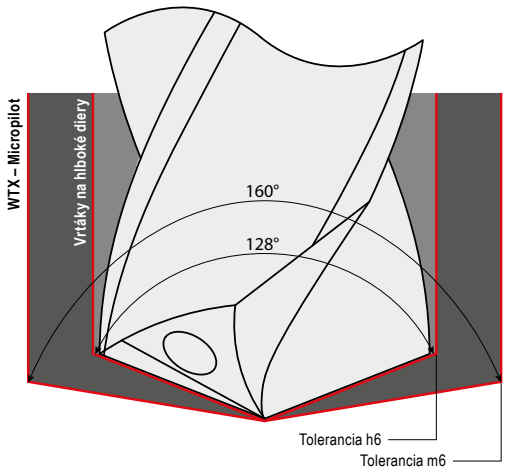
Na základe nasledujúceho vzorčeka je možné určiť maximálnu hĺbku vŕtania vr. 90° zahĺbenia.

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

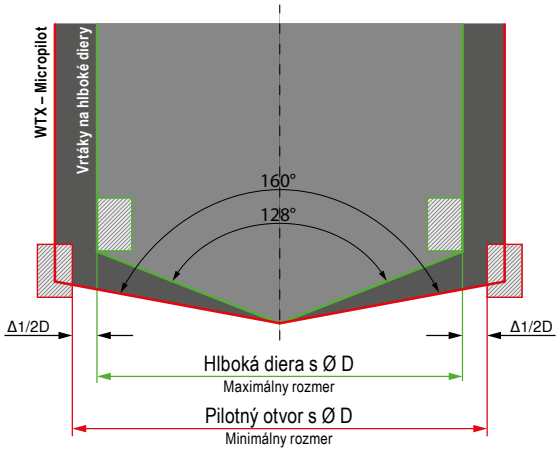
DC_1 = Priemer britu
DC_2 = max. priemer zahĺbenia
SDL_1 = dĺžka stupňa (max. 2,5xDC_1)
L = max. hĺbka vŕtania vr. zahĺbenia



Tolerancia a uhly



Aby sa mohli v slede za sebou a bez kolízií používať pilotný vrták a vrták na hlboké diery, musia byť splnené nasledujúce predpoklady:
ΔD = ØD (pilotný otvor) – ØD (hlboká diera) > 0

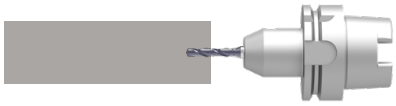


WTX – Micro – odporučené používanie

Všeobecné pokyny

- V prípade vertikálneho obrábania, pravidelných a rovných plôch sa od Ø 1,0 mm až po dĺžku 12xD nemusí používať pilotný otvor, pretože vrták disponuje vynikajúcim vlastným centrovaním. V prípade horizontálneho obrábania, obrábania na nepravidelnom a šikmom povrchu sa musí použiť pilotný vrták. Vhodnými pilotnými vrtákmi sú WTX – Micropilot (10 692 ...) a WTX – Micro 5xD (10 693 ...).
- Za účelom zabezpečenia bezproblémového zavádzania vrtáka na hlboké diery do pilotného otvoru odporúčame v prípade horizontálneho obrábania 90° zahĺbenie. Také zahĺbenie je možné vykonať pomocou minivrtáka WTX – Micropilot alebo alternatívne aj pomocou vhodného NC záhlbníka.
- V prípade vertikálneho obrábania je možné používať vrtáky od Ø 1,0 mm až do dĺžky 12xD i bez znižovania otáčok mimo pilotný otvor.
- U priechodných dier sa musí posuv na otáčku znížiť pred vyjdením z otvoru o 50 %.
- Počínajúc hĺbkou vŕtania 10xD môže byť v prípade húževnatých materiálov nutné odvádzanie triesok po každých 3xD. Posuvný pohyb pre odvádzanie triesok (spätné vyjdenie) musí prebiehať v hĺbke pilotného otvoru.
- Na základe malých Ø vnútorného chladenia u minivrtákov sa musí bezpodmienečne dbať na efektívne filtrovanie chladiaceho média.
  vrták < Ø 2,0 mm filter ≤ 0,010 mm
  vrták < Ø 3,0 mm filter ≤ 0,020 mm
- Čím staršia je emulzia, tým intenzívnejšie bránia mikročastice a častice vznášajúce sa v chladiacom médiu efektívnemu chladeniu. Odporúčame preto pravidelne meniť chladiace médium.
- Za účelom zabezpečenia procesne bezpečného obrábania musí byť k dispozícii vhodný upínač s maximálnou presnosťou obvodovej hádzavosti a kvalitou vyváženia.
  Presnosť obvodovej hádzavosti ≤ 0,003 mm
  Spôsobilosť pre obrábanie s vysokými otáčkami
- Aby sa zabezpečilo procesne bezpečné vŕtanie, musí byť k dispozícii minimálny tlak chladiaceho média 30 barov.

1 Vytvorte pilotný otvor



- Hĺbka pilotného otvoru: min. 2xD
- Musí sa dbať na to, aby sa v pripravenom pilotnom otvore nenachádzali zvyšky triesok, čím sa zabráni zasekávaniu britov mikrovrtáka na hlboké diery.

2 Zájdenie vrtákom na hlboké diery do pilotného otvoru

- Otáčky 300 1/min. (pri horizontálnom obrábaní ľavotočivé)
- Rýchlosť zájdenia do otvoru cca 1.000 mm/min.
- Zapnite chladenie
- Zvýšenie parametrov 0,5–1,0 mm pred dosiahnutím dna pilotného otvoru

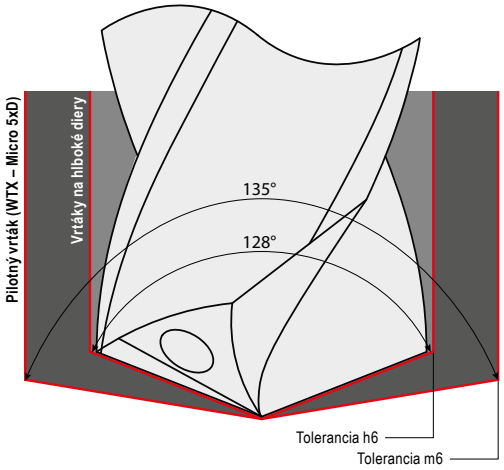
3 Vŕtanie hlbokých otvorov

- Vŕtanie do plnej hĺbky bez odvádzania triesok

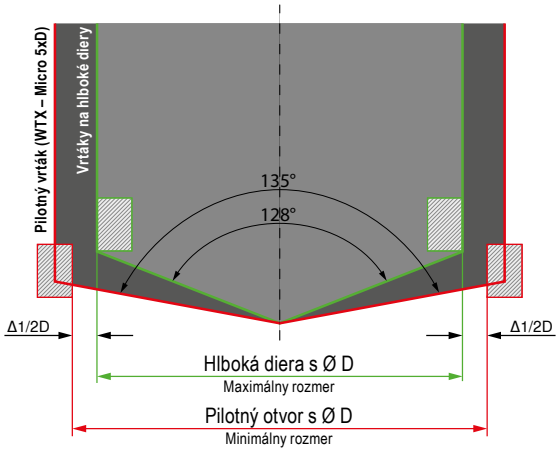
4 Vyjdenie vrtáka

- Vrtákom spätne vyjdite o cca 1xD
- Otáčky znížte na 300 1/min.
- Rýchlosť vyjdenia z otvoru cca 1.000 mm/min.
- Pred opustením otvoru vypnite emulziu

Tolerancia a uhly



Aby sa mohli v slede za sebou a bez kolízií používať pilotný vrták a vrták na hlboké diery, musia byť splnené nasledujúce predpoklady:
ΔD = ØD (pilotný otvor) – ØD (hlboká diera) > 0



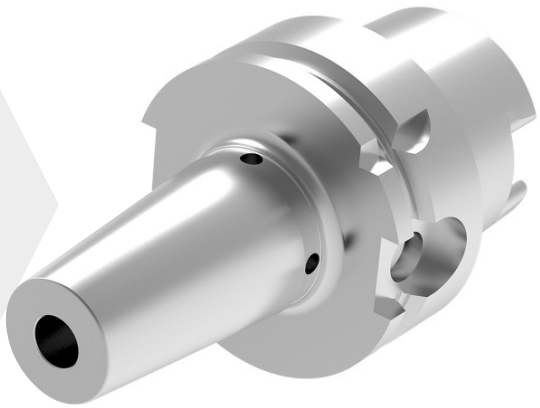
Vhodné upínače:

Pre dosiahnutie uspokojivých výsledkov je používanie vhodného upínača nevyhnutné. Musí sa dbať na maximálnu presnosť obvodovej hádzavosti a kvalitu vyváženia. Tieto parametre predstavujú dôležité kritérium najmä v prípade vysokých otáčok, ktoré sú nutné pri obrábaní pomocou mikronástrojov. Tak je možné znížiť vibrácie nástroja pri obrábaní, čo má pozitívny vplyv na životnosť nástroja a dosiahnuteľnú kvalitu obrobeného povrchu. Odporučené nástrojové držiaky sú upínače pre tepelné upínanie, hydroupínače alebo presné klieštinové upínacie puzdrá ER.

Upínače pre tepelné upínanie:

Vlastnosti:

- Maximálna presnosť obvodovej hádzavosti ≤0,003 mm
- Silový styk pre upínanie nástroja
- Veľmi vysoký prenositeľný krútiaci moment
- Vysoká presnosť upnutia
- Pomerne subtilné rozmery upínača
- Nevýhodou je nutnosť používania prístroja pre tepelné upínanie pri výmene nástroja



Hydroupínače:

Vlastnosti:

- Veľmi vysoká presnosť obvodového hádzania 0,003 mm
- vysoký prenositeľný krútiaci moment
- vysoká presnosť upnutia
- Upínač s tlmením vibrácií
- Rýchla výmena nástroja oproti upínačom pre tepelné upínanie

Presné klieštinové upínacie puzdrá ER:

Vlastnosti:

- Vysoká presnosť obvodového hádzania - až 0,003 mm
- Vysoká presnosť upnutia
- Rýchla výmena nástroja. Pre výmenu nástroja musí byť však k dispozícii špeciálny nástroj (otočný kľúč)

Ďalšie nástrojové držiaky nájdete v hlavnom katalógu , kapitola 16

Platia naše aktuálne zmluvné podmienky, ktoré si môžete prezrieť na našich webových stránkach. Zobrazenie a ceny sú platné, podliehajú úpravám v dôsledku technických zlepšení alebo ďalšieho vývoja, ako aj všeobecným a tlačovým chybám.

CERATIZIT Slovenská republika s.r.o.
Vilová 2 \ 851 01 Bratislava
Tel.: +421 239 183 070
info.slovensko@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

CERATIZIT GROUP

03/2025 – 99 074 01032

Part of the Plansee Group