

PRO**CUT**TER

KATALOG



2024

obrotowe narzędzia monolityczne VHM
rotary carbide tools VHM



Since 1993

NASZA PRODUKCJA

- narzędzia katalogowe - frezy, wiertła, nawiertaki, fazowniki
- narzędzia specjalne
- modyfikacja narzędzi katalogowych
- serwis - ostrzenie i repowlekanie
- precyzyjne szlifowanie wałków węglkowych

PRO CUTTER



sklep.toolswro.com.pl

OUR PRODUCTION

- catalogue tools - solid carbide end mills, drills, spotting drills, end mills for chamfering
- special tools
- modification of catalogue tools
- service - grinding and re-coating
- precision cylindrical grinding

NARZĘDZIA SKRAWAJĄCE TOOLS
TO SPRAWDZONY I RZETELNY PARTNER W OBRÓBCE SKRAWANIEM

- ponad 30 lat doświadczenia na polskim rynku narzędziowym
- ponad 50-osobowy zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów
- ogólnopolska sieć sprzedaży oparta na regionalnych doradcach techniczno-handlowych
- dynamicznie rozwijający się producent narzędzi katalogowych i specjalnych
- profesjonalny serwis obrotowych narzędzi skrawających - ostrzenie i repowlekanie
- wyłączny przedstawiciel renomowanych, europejskich producentów narzędzi
- rozbudowany magazyn narzędzi i oprzyrządowania
- certyfikat ISO 9001:2015

Zapraszamy do współpracy!




































NARZĘDZIA SKRAWAJĄCE TOOLS
IS A PROVEN PARTNER IN MACHINING BUSINESS

- more than 30 years of experience in the tool market
- team of over 50 highly qualified professionals
- nationwide sales network based on regional technical and commercial consultants
- dynamically developing manufacturer of catalog and special tools
- professional service for rotary cutting tools - sharpening and recoating
- exclusive representative of well-known European tool manufacturers
- very well stocked warehouse
- ISO 9001:2015 certified

We invite you to work with us!












Wstęp / Introduction	1
Spis treści / Index	2 - 4
Legenda / Key	5
System kodowania narzędzi katalogowych / codification system of catalogue Tools	6
Tabela doboru narzędzi / Tools selection guide	7 - 9

Frezy standard / Standard end mills 10

THM910	D.1-20 mm				11
THM911	D.3-20 mm				12
THM912	D.2-20 mm				13
THM913	D.3-20 m				14
THM914	D.2-20 mm				15
THM916	D.4-16 mm				16
THM917	D.1-5,5 mm				17
THM710	D.1-20 mm				18
THM712	D.4-20 mm				19
THM713	D.4-20 mm				20
THM512	D.3-16 mm				21

Zalecane parametry skrawania - frezy standard / Cutting data - standard end mills 22 - 24











Frezy 45-65 HRC / End mills 45-65 HRC 25

THM901	D.6-20 mm				26
THM902	D.6-16 mm				27
THM501	D.6-20 mm				28
THM502	D.6-16 mm				29
THM701	D.4-20 mm				30
THM903	D.6-16 mm			NOWOŚĆ / NEW 	31

Zalecane parametry skrawania - frezy HRC / Cutting data - end mills HRC 32 - 34

Frezy do obróbki form i matryc / End mills for mould and dies

35




























THM530	D.6-10 mm				36
THM531	D.6-10 mm				37
THM730	D.3-10 mm				38
THM731	D.3-10 mm				39

Zalecane parametry skrawania - frezy do obróbki form i matryc / Cutting data - end mills for dies and moulds

40

Frezy do aluminium, miedzi / End mills for aluminium, copper

41

THM941	D.3-16 mm				42
THM942	D.3-20 mm				43
THM943	D.3-20 mm				44
THM945	D.6-16 mm				45
THM947	D.4-16 mm			NOWOŚĆ / NEW 	46
THM742	D.3-16 mm				47
THM543	D.4-12 mm				48
THM961	D.3-12 mm				49
THM961LH	D.3-12 mm				50

Zalecane parametry skrawania - frezy ALU / Cutting data - ALU end mills

51 - 53

Frezy HPC do materiałów trudnoobrabialnych / End mills HPC for difficult to cut materials

54

THM951.2	D.3-20 mm			NOWOŚĆ / NEW 	55
THM953	D.6-16 mm			NOWOŚĆ / NEW 	56
THM954	D.2-20 mm				57
THM955	D.4-20 mm				58
THM956	D.4-20 mm				59

Frezy HPC do materiałów trudnoobrabialnych / End mills HPC for difficult to cut materials

THM957 D.4-16 mm				60
THM554 D.4-16 mm				61

Zalecane parametry skrawania - frezy HPC do materiałów trudnoobrabialnych Cutting data - End mills HPC for difficult to cut materials	62 - 64
---	---------

Fazowniki / Chamfer tools 65

THM200 r. 0.5-6mm				66
THM232 D.4-20 mm				67

Zalecane parametry skrawania - fazowniki / Cutting data - chamfers tools	68
---	----

Wiertła i nawiertaki / Drills and spotting drills 69

THD113 D.2,5-16 mm				70 - 72
THD115 D.3-16 mm				73 - 75
THD123 D.3-16 mm			NOWOŚĆ / NEW 	76 - 78
THD125.2 D.3-16 mm				79 - 81
THD209 D.3-16 mm THD214 D.3-16 mm				82 - 83

Zalecane parametry skrawania - wiertła i nawiertaki / Cutting data - drills and Spotting drills	84
--	----

Informacje techniczne / Technical information 85


Narzędzia specjalne / Special tools. Regeneracja narzędzi obrotowych / Rotary tools regeneration	86
Formularz zapytania ofertowego: frezy pełnowęglkowe Application form: solid carbide end mills	87
Formularz zapytania ofertowego: wiertła pełnowęglkowe - prosty kanał wiórowy, 2 ostrzowe Application form: solid carbide drills - straight flutes, Z=2	88
Formularz zapytania ofertowego: wiertła pełnowęglkowe - skrętny kanał wiórowy, 2 ostrzowe Application form: solid carbide drills - with helix, Z=2	89
Zalecenia dotyczące frezowania / Milling recommendations	90
Zalecenia dotyczące wiercenia / Drilling recommendations	91
Tabela współczynników korekty do obliczeń prędkości i posuwu Adjustment factors for cutting speed and feed rate	92
Wzory / Formulas	93
Tabela twardości / Hardness chart	93
Tabela tolerancji / Tolerances table	94
Oprawki Monoforce D'Andrea / Monoforce D'Andrea toolholders	95
Uchwyty monolityczne ProLOCK / ProLOCK monolithic chuck holders	96

LEGENDA / KEY

HM
Węglik
Monolit węglika
Solid carbide

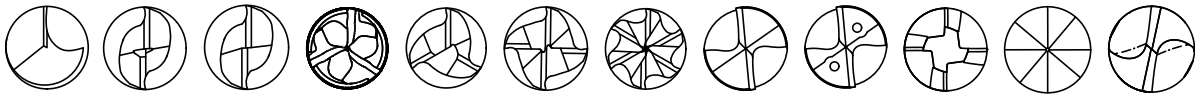
Z=1 **Z=2** **Z=3** **Z=4** **Z=6** **Z=7** **Z=6/8** **Z=4/6** Ilość ostrzy
Number of flutes


r Promień wewnętrzny
Internal radius

90° **U** **0,1 - 0,3**
45° **Cr** **λ 18°** **λ 38°**  Kształt narzędzia - frezy
Tools shape - end mills

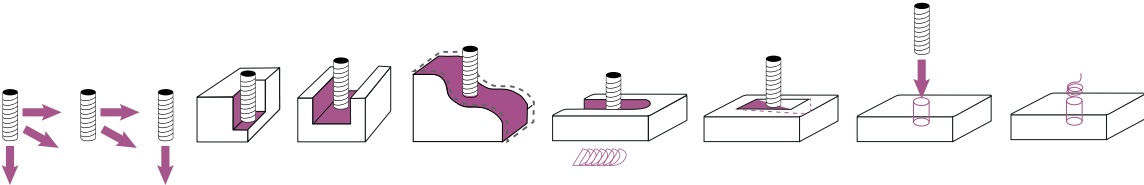
α_1 / α_2
 α_3 / α_4 **α_1 / α_2** Nieregularny podział ostrzy
Unequal flute spacing

λ_1, λ_2
 λ_3, λ_4 Kąt skrętu rowka [λ]
Helix angle [λ]

 Rodzaj czosła
Tools face type

30° **135°**  Kształt narzędzia - wiertła
Tools shape - drills

PVD FN **PVD FNT** **PVD LM** **PVD TF** **PVD LM/TF** **PVD DLC** **PVD AP** **PVD DU** **PVD TC** Powłoka
Coating

 Kierunek skrawania
Cutting direction

Powietrze
Air **Mgła olejowa**
Oil mist **Emulsja**
Emulsion **Olej**
Oil **Sprężone powietrze**
Compressed air Zalecane chłodzenie
Recommended coolant

Mikro szlifowanie
Micro grinding **Polerowanie**
Polishing **Ujednocnianie krawędzi**
Cutting edge unifying Dodatkowe operacje
Additional operations

Stale / Steels
12% Cr Zalecane zastosowanie
Recommended use

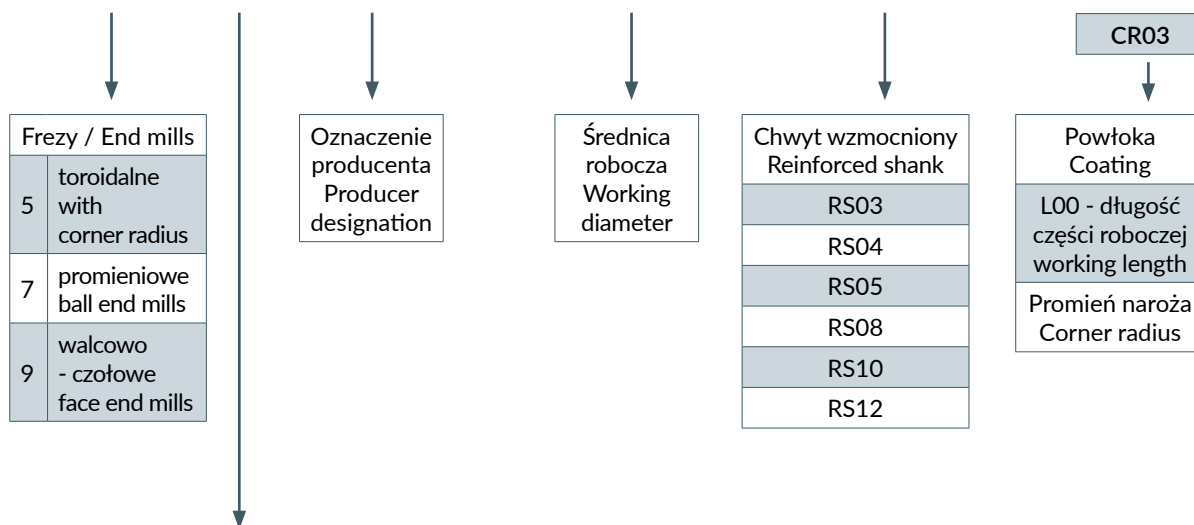
Stale / Steels
12% Cr Możliwe zastosowanie
Possible use

Dostępność w magazynie / availability in stock

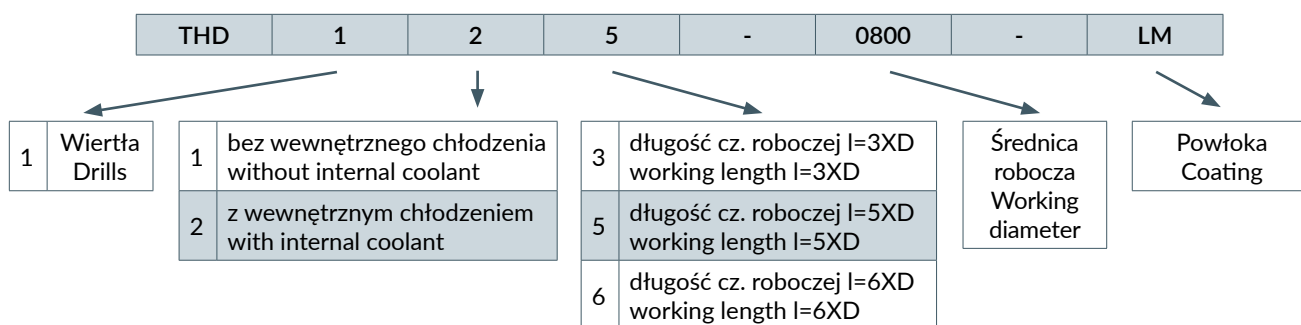
- Narzędzie dostępne w magazynie / tool available in stock
- Zapytaj o dostępność / ask for availability

SYSTEM KODOWANIA NARZĘDZI KATALOGOWYCH
CODIFICATION SYSTEM OF CATALOGUE TOOLS

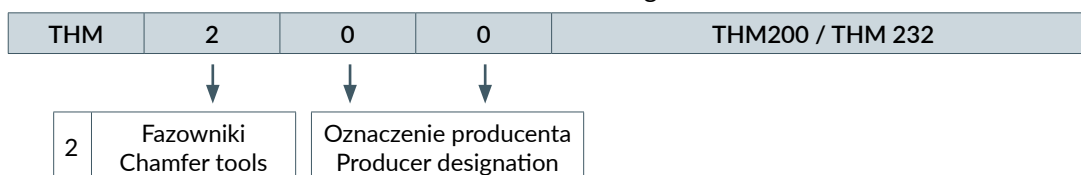
THM	9	1	2	-	0450	-	RS05	-	AP
THM	9	4	2	-	0500	-	RS06	-	L19



	Grupa materiałowa / przeznaczenie / dedykowane do... Material group / intendent / recommended	Linie frezów / End mills lines
0	HRC do materiałów utwardzonych / stale hartowane 45 - 65 HRC To hardened materials / hardened steels 45 - 65 HRC	501, 502, 701, 901, 902, 903
1	STD uniwersalne do większości materiałów obrabianych / stale do 45 HRC To most machining materials / hardened steels up to 45 HRC	910, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 710, 712, 713, 512
3	FRM do form i matryc / Die and mould	530, 531, 730, 731
4	ALU do materiałów nieżelaznych / Non ferrous materials	941, 942, 943, 945, 947, 742, 543, 961, 961LH
5	HPC (High Performance Cutting) rekomendowane dla zaawansowanych zastosowań i parametrów obróbki recommended for advanced applications and machining parameters	951.2, 953, 954, 955, 956, 967, 554
6	ALU do materiałów nieżelaznych. Zalecane do ALU poniżej 10%Si Non ferrous materials. Recommended to ALU below 10%Si	961, 961LH



Fazowniki / Chamfering tools



Nawiertaki / Spotting drills

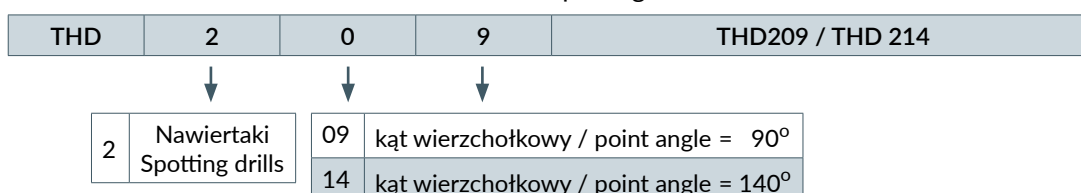
































TABELA DOBORU NARZĘDZI / TOOLS SELECTION GUIDE

											
Strona / Page	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM
Kod / Code	910	911	912	913	914	916	917	710	712	713	512
Stale / Steels <1200	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stale / Steels <1450	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stale / Steels 45-55 HRC											
Stale / Steels 55-65 HRC											
Stale / Steels 12% Cr	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Inox											
Żeliwo szare / Gray cast iron < 180 HB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Żeliwo sferoidalne / Ductil irons	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Alu <10% Si											
Alu >10% Si	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Miedź i stopy miedzi / Copper and copper alloys											
Tworzywa sztuczne / Plastics											
Inconel											
Tytan / Titan											

										
Strona / Page	26	27	28	29	30	31	36	37	28	39
	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM
Kod / Code	901	902	501	502	701	903	730	731	530	531
Stale / Steels <1200							■	■	■	■
Stale / Steels <1450							■	■	■	■
Stale / Steels 45-55 HRC	■	■	■	■	■	□				
Stale / Steels 55-65 HRC	□	□	□	□	□	■				
Stale / Steels 12% Cr							□	□	□	□
Inox										
Żeliwo szare / Gray cast iron < 180 HB							■	■	■	■
Żeliwo sferoidalne / Ductil irons							□	□	□	□
Alu <10% Si										
Alu >10% Si							□	□	□	□
Miedź i stopy miedzi / Copper and copper alloys										
Tworzywa sztuczne / Plastics										
Inconel										
Tytan / Titan										

■ - zalecane zastosowanie / recommended use | □ - możliwe zastosowanie / possible use

TABELA DOBORU NARZĘDZI / TOOLS SELECTION GUIDE

									
Strona / Page	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM
Kod / Code	941	942	943	945	947	742	543	961	961LH
Stale / Steels <1200									
Stale / Steels <1450									
Stale / Steels 45-55 HRC									
Stale / Steels 55-65 HRC									
Stale / Steels 12% Cr									
Inox									
Żeliwo szare / Gray cast iron < 180 HB									
Żeliwo sferoidalne / Ductil irons									
Alu <10% Si	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alu >10% Si	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miedź i stopy miedzi / Copper and copper alloys	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tworzywa sztuczne / Plastics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Inconel									
Tytan / Titan									
















									
Strona / Page	55	56	57	58	59	60	61	66	67
	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM	THM
Kod / Code	951.2	953	954	955	956	957	554	200	232
Stale / Steels <1200	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Stale / Steels <1450	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stale / Steels 45-55 HRC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stale / Steels 55-65 HRC									
Stale / Steels 12% Cr		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inox	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Żeliwo szare / Gray cast iron < 180 HB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Żeliwo sferoidalne / Ductil irons	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alu <10% Si	<input checked="" type="checkbox"/>								
Alu >10% Si			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miedź i stopy miedzi / Copper and copper alloys	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tworzywa sztuczne / Plastics									
Inconel						<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tytan / Titan	<input checked="" type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TABELA DOBORU NARZĘDZI / TOOLS SELECTION GUIDE

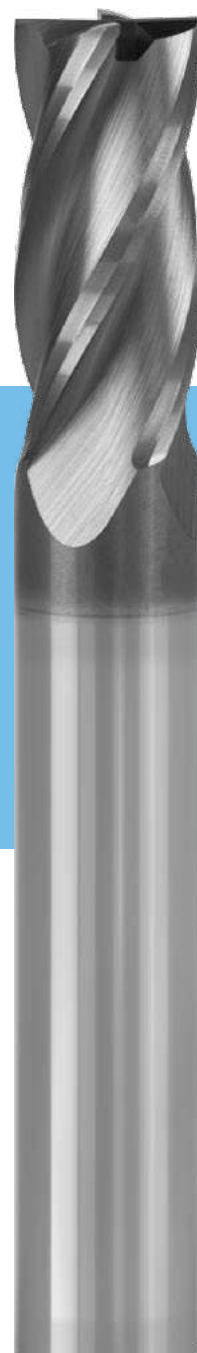
						
Strona / Page	70 - 72	73 - 75	76 - 78	79 - 81	82	83
Kod / Code	THD	THD	THD	THD	THD	THD
Kod / Code	113	115	123	125.2	209	214
Stale / Steels <1200	■	■	■	■	■	■
Stale / Steels <1450	■	■	■	■	■	■
Stale / Steels 45-55 HRC						
Stale / Steels 55-65 HRC						
Stale / Steels 12% Cr	□	□	□	□	□	□
Inox			□	□	□	□
Żeliwo szare / Gray cast iron < 180 HB	■	■	■	■	■	■
Żeliwo sferoidalne / Ductil irons	□	□	□	□	□	□
Alu <10% Si						
Alu >10% Si	□	□	□	□	□	□
Miedź i stopy miedzi / Copper and copper alloys	□	□	□	□	□	□
Tworzywa sztuczne / Plastics						
Inconel			□	□	□	□
Tytan / Titan	□	□	□	□	□	□

■ - zalecane zastosowanie / recommended use
 □ - możliwe zastosowanie / possible use

FREZY STANDARD

STANDARD END MILLS

- Szeroki wybór produkowanych narzędzi
 - Wiele obrabianych materiałów
 - Wydłużona trwałość i większa wydajność dzięki powłokom PVD
-
- A wide range of manufactured tools
 - A wide range of materials machined
 - Extended life and increased efficiency with PVD coating



FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM910



HM
Węglik

Z=2

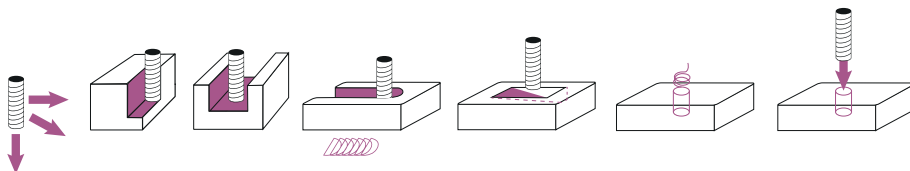
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



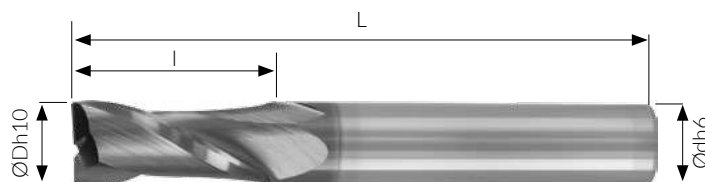
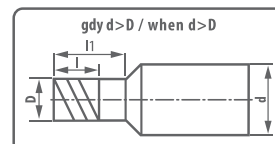
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM910-0100-RS03-AP	1,0	3,0	4,0	12,0	50,0	2	●
THM910-0150-RS03-AP	1,5	3,0	5,0	13,0	50,0	2	●
THM910-0200-RS03-AP	2,0	3,0	6,0	13,0	50,0	2	●
THM910-0300-AP	3,0	3,0	8,0	-	50,0	2	●
THM910-0400-AP	4,0	4,0	8,0	-	50,0	2	●
THM910-0500-AP	5,0	5,0	10,0	-	50,0	2	●
THM910-0550-RS06-AP	5,5	6,0	13,0	23,0	57,0	2	○
THM910-0600-AP	6,0	6,0	13,0	-	57,0	2	●
THM910-0700-RS08-AP	7,0	8,0	16,0	33,0	63,0	2	○
THM910-0800-AP	8,0	8,0	19,0	-	63,0	2	●
THM910-0900-RS10-AP	9,0	10,0	21,0	38,0	72,0	2	○
THM910-1000-AP	10,0	10,0	22,0	-	72,0	2	●
THM910-1200-AP	12,0	12,0	26,0	-	83,0	2	●
THM910-1600-AP	16,0	16,0	32,0	-	92,0	2	●
KIT THM910-AP	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM910-AP-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						●

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY - wersja wydłużona END MILL - long version

THM911



HM
Węglik

Z=2

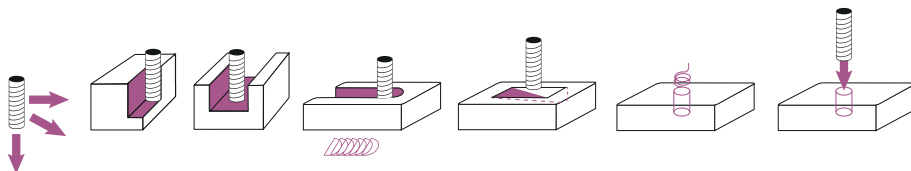
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



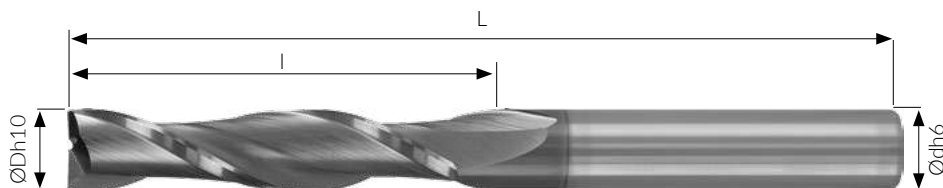
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM911-0400-AP	4,0	4,0	20,0	60,0	2	○
THM911-0600-AP	6,0	6,0	30,0	75,0	2	○
THM911-0800-AP	8,0	8,0	30,0	75,0	2	○
THM911-1000-AP	10,0	10,0	45,0	100,0	2	○
THM911-1200-AP	12,0	12,0	45,0	100,0	2	○
THM911-1600-AP	16,0	16,0	60,0	130,0	2	○
KIT THM911-AP	6,8,10,12,16					○

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM912



HM
Węglik

Z=4

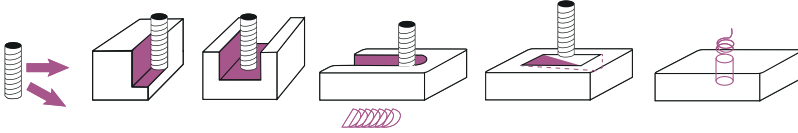
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



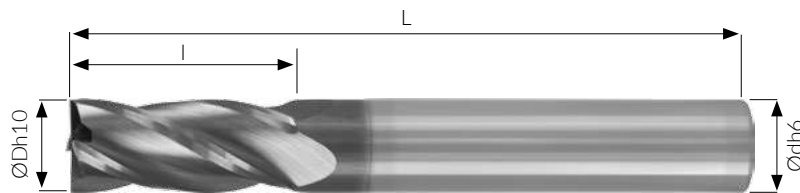
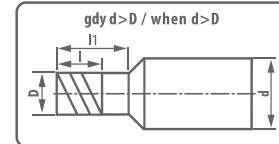
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM912-0200-RS03-AP	2,0	3,0	6,0	10,0	50,0	4	●
THM912-0250-RS03-AP	2,5	3,0	8,0	12,0	50,0	4	○
THM912-0300-AP	3,0	3,0	8,0	-	50,0	4	●
THM912-0350-RS04-AP	3,5	4,0	10,0	14,0	50,0	4	○
THM912-0400-AP	4,0	4,0	8,0	-	50,0	4	●
THM912-0450-RS05-AP	4,5	5,0	11,0	16,0	50,0	4	○
THM912-0500-AP	5,0	5,0	10,0	-	50,0	4	●
THM912-0550-RS06-AP	5,5	6,0	13,0	17,0	57,0	4	○
THM912-0600-AP	6,0	6,0	13,0	-	57,0	4	●
THM912-0650-RS08-AP	6,5	8,0	16,0	22,0	63,0	4	○
THM912-0700-RS08-AP	7,0	8,0	16,0	22,0	63,0	4	●
THM912-0750-RS08-AP	7,5	8,0	19,0	24,0	63,0	4	○
THM912-0800-AP	8,0	8,0	19,0	-	63,0	4	●
THM912-0850-RS10-AP	8,5	10,0	19,0	27,0	72,0	4	○
THM912-0900-RS10-AP	9,0	10,0	21,0	29,0	72,0	4	○
THM912-1000-AP	10,0	10,0	22,0	-	72,0	4	●
THM912-1100-RS12-AP	11,0	12,0	24,0	31,0	83,0	4	●
THM912-1200-AP	12,0	12,0	26,0	-	83,0	4	●
THM912-1300-RS14-AP	13,0	14,0	26,0	37,0	82,0	4	○
THM912-1400-AP	14,0	14,0	26,0	-	82,0	4	●
THM912-1500-RS16-AP	15,0	16,0	32,0	45,0	92,0	4	○
THM912-1600-AP	16,0	16,0	32,0	-	92,0	4	●
THM912-1800-AP	18,0	18,0	32,0	-	92,0	4	●
THM912-2000-AP	20,0	20,0	32,0	-	104,0	4	●
KIT THM912-AP	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM912-AP-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						●

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 23

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY - wersja wydłużona END MILL - long version

THM913



HM
Węglik

Z=4

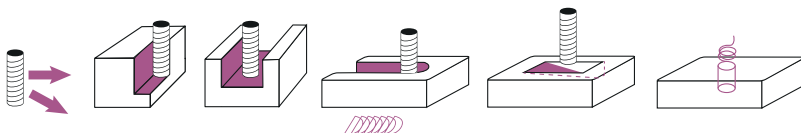
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



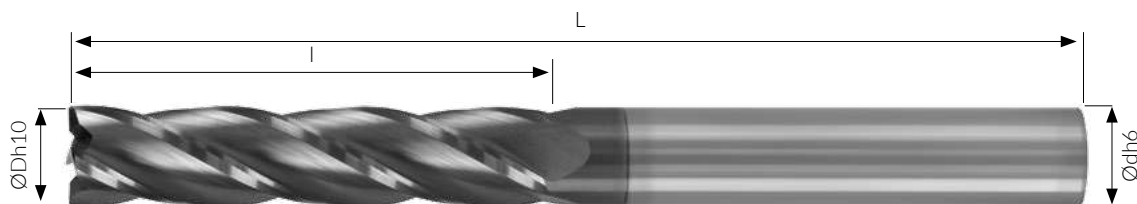
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM913-0300-AP	3,0	3,0	12,0	60,0	4	●
THM913-0400-AP	4,0	4,0	20,0	60,0	4	●
THM913-0500-AP	5,0	5,0	20,0	62,0	4	●
THM913-0600-AP	6,0	6,0	30,0	75,0	4	●
THM913-0800-AP	8,0	8,0	30,0	75,0	4	●
THM913-1000-AP	10,0	10,0	45,0	100,0	4	●
THM913-1200-AP	12,0	12,0	45,0	100,0	4	●
THM913-1400-AP	14,0	14,0	45,0	100,0	4	●
THM913-1600-AP	16,0	16,0	60,0	130,0	4	●
THM913-2000-AP	20,0	20,0	60,0	150,0	4	●
KIT THM913-AP	6, 8, 10, 12, 16					●
KITTHM913-AP-S	3, 4, 5, 6, 8, 10					●

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 23

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM914



HM
Węglik

Z=3

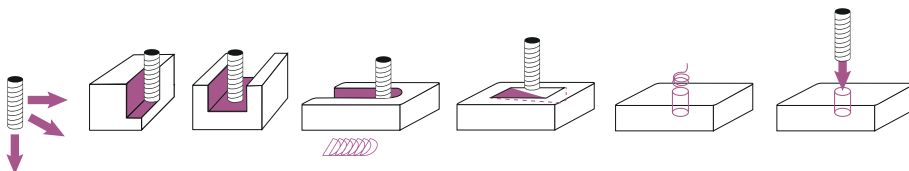
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



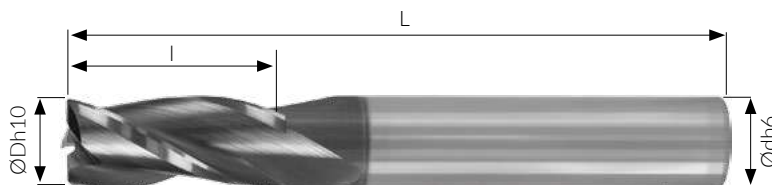
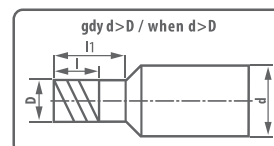
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM914-0200-RS03-AP	2,0	3,0	6,0	9,0	50,0	3	○
THM914-0300-AP	3,0	3,0	8,0	-	50,0	3	○
THM914-0400-AP	4,0	4,0	8,0	-	50,0	3	○
THM914-0500-AP	5,0	5,0	10,0	-	50,0	3	●
THM914-0600-AP	6,0	6,0	13,0	-	57,0	3	●
THM914-0800-AP	8,0	8,0	19,0	-	63,0	3	●
THM914-1000-AP	10,0	10,0	22,0	-	72,0	3	●
THM914-1200-AP	12,0	12,0	26,0	-	83,0	3	●
THM914-1600-AP	16,0	16,0	32,0	-	92,0	3	●
KIT THM914-AP	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM914-AP-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						○

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY - bardzo długi END MILL - extra long version

THM916



HM
Węglik

Z=4

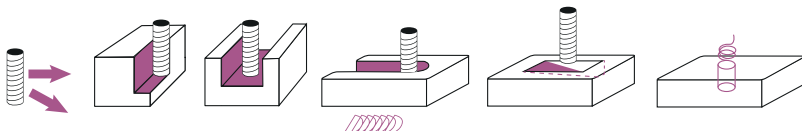
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



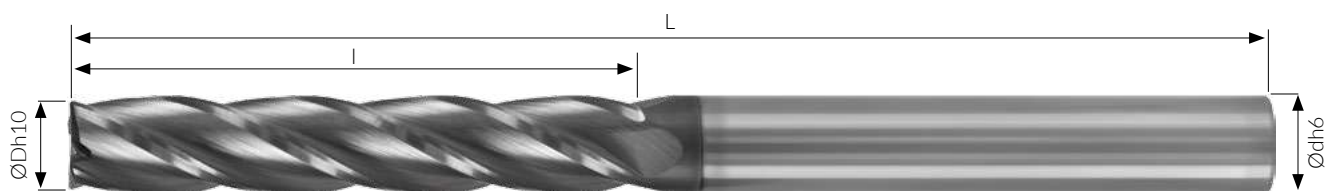
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn	
THM916-0400-AP	4,0	4,0	35,0	80,0	4	●	
THM916-0500-AP	5,0	5,0	35,0	80,0	4	●	
THM916-0600-AP	6,0	6,0	45,0	100,0	4	●	
THM916-0800-AP	8,0	8,0	50,0	100,0	4	●	
THM916-1000-AP	10,0	10,0	55,0	120,0	4	●	
THM916-1200-AP	12,0	12,0	75,0	165,0	4	●	
THM916-1600-AP	16,0	16,0	75,0	165,0	4	●	
KIT THM916-AP	6,8,10,12,16						●

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM917



HM
Węglik

Z=2

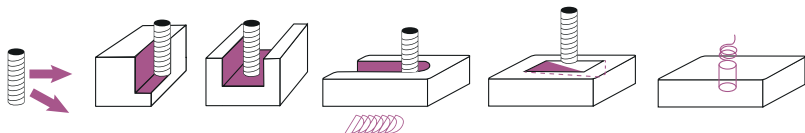
90°

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



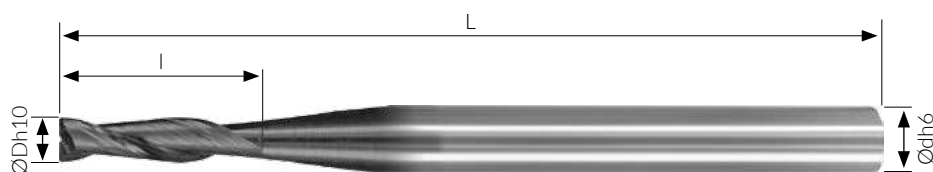
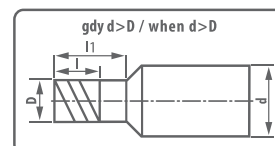
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM917-0100-RS06-AP	1,0	6,0	4,0	50,0	2	●
THM917-0150-RS06-AP	1,5	6,0	4,0	50,0	2	●
THM917-0200-RS06-AP	2,0	6,0	6,0	50,0	2	●
THM917-0250-RS06-AP	2,5	6,0	6,0	50,0	2	●
THM917-0300-RS06-AP	3,0	6,0	7,0	50,0	2	●
THM917-0350-RS06-AP	3,5	6,0	7,0	50,0	2	●
THM917-0400-RS06-AP	4,0	6,0	8,0	50,0	2	●
THM917-0500-RS06-AP	5,0	6,0	10,0	50,0	2	●

FREZ PROMIENIOWY BALL NOSE END MILL

THM710



HM
Węglik

Z=2

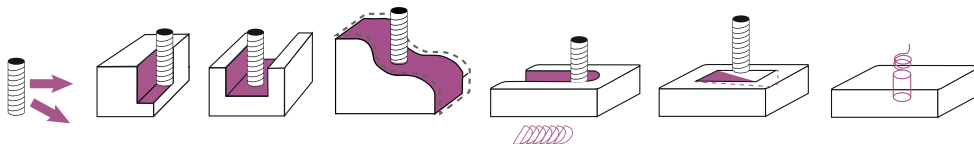


λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



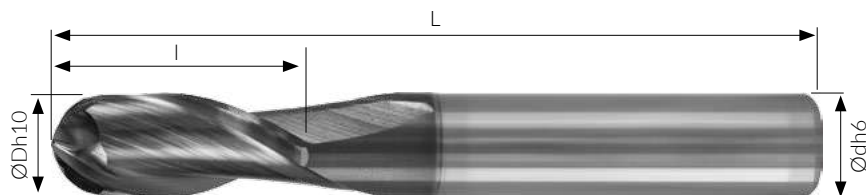
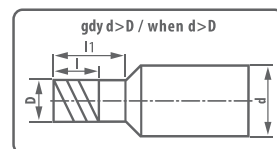
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM710-0100-RS03-AP	1,0	3,0	2,0	6,5	50,0	2	●
THM710-0120-RS03-AP	1,2	3,0	2,0	6,5	50,0	2	●
THM710-0150-RS03-AP	1,5	3,0	2,0	6,5	50,0	2	●
THM710-0200-RS03-AP	2,0	3,0	3,5	8,0	50,0	2	●
THM710-0300-AP	3,0	3,0	8,0	-	50,0	2	●
THM710-0400-AP	4,0	4,0	8,0	-	50,0	2	●
THM710-0500-AP	5,0	5,0	10,0	-	50,0	2	●
THM710-0600-AP	6,0	6,0	13,0	-	57,0	2	●
THM710-0800-AP	8,0	8,0	19,0	-	63,0	2	●
THM710-1000-AP	10,0	10,0	22,0	-	72,0	2	●
THM710-1200-AP	12,0	12,0	26,0	-	83,0	2	●
THM710-1600-AP	16,0	16,0	32,0	-	92,0	2	●
THM710-2000-AP	20,0	20,0	32,0	-	104,0	2	●
KIT THM710-AP	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM710-AP-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						●

FREZ PROMIENIOWY BALL NOSE END MILL

THM712



HM
Węglik

Z=4

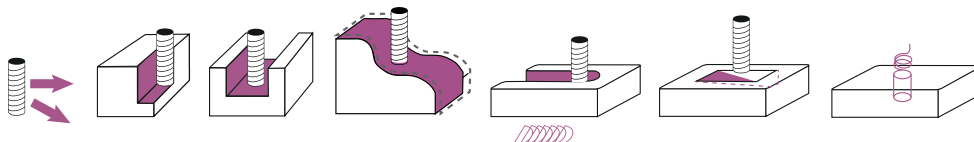


$\lambda 30^\circ$

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



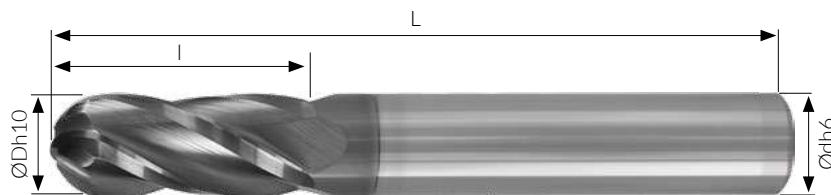
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo steroidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM712-0400-AP	4,0	4,0	8,0	50,0	4	●
THM712-0500-AP	5,0	5,0	10,0	50,0	4	●
THM712-0600-AP	6,0	6,0	13,0	57,0	4	●
THM712-0800-AP	8,0	8,0	19,0	63,0	4	●
THM712-1000-AP	10,0	10,0	22,0	72,0	4	●
THM712-1200-AP	12,0	12,0	26,0	83,0	4	●
THM712-1600-AP	16,0	16,0	32,0	92,0	4	●
THM712-2000-AP	20,0	20,0	32,0	104,0	4	●
KIT THM712-AP	6, 8, 10, 12, 16					●
KIT THM712-AP-S	4, 5, 6, 8, 10					●

FREZ PROMIENIOWY BALL NOSE END MILL

THM713



HM
Węglik

Z=4

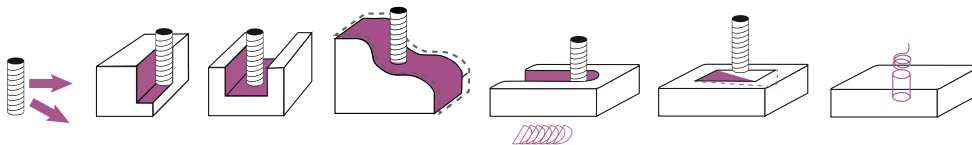


λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



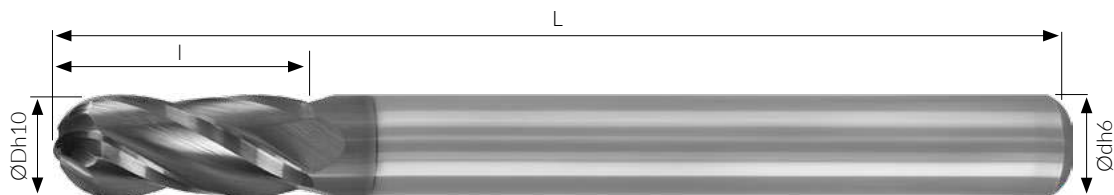
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM713-0400-AP	4,0	4,0	5,0	60,0	4	●
THM713-0500-AP	5,0	5,0	6,0	62,0	4	●
THM713-0600-AP	6,0	6,0	7,0	75,0	4	●
THM713-0800-AP	8,0	8,0	9,0	75,0	4	●
THM713-1000-AP	10,0	10,0	11,0	100,0	4	●
THM713-1200-AP	12,0	12,0	14,0	100,0	4	●
THM713-1600-AP	16,0	16,0	18,0	130,0	4	○
THM713-2000-AP	20,0	20,0	24,0	150,0	4	○
KIT THM713-AP	6, 8, 10, 12, 16					○
KIT THM713-AP-S	4, 5, 6, 8, 10					●

FREZ TOROIDALNY END MILL WITH CORNER RADIUS

THM512



HM
Węglik

Z=4

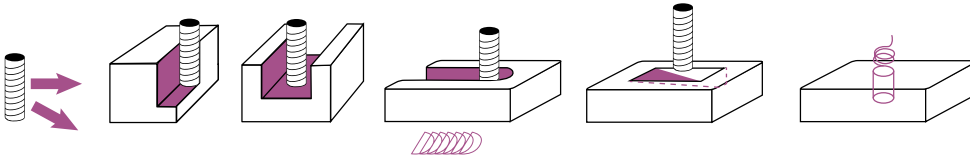
Cr

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



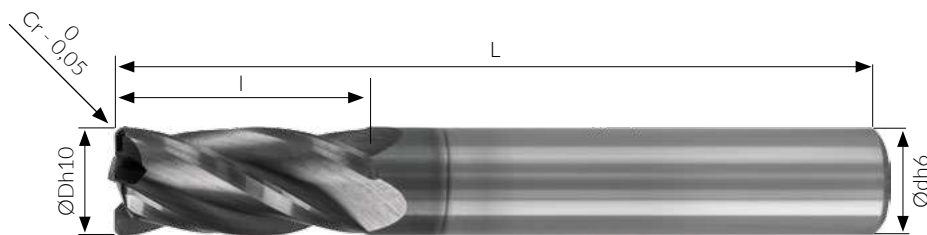
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10%Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

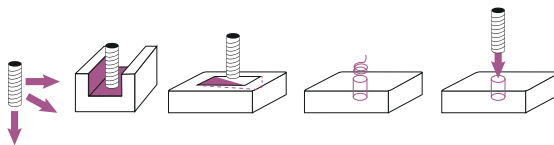


Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM512-0300CR03-AP	3,0	3,0	8,0	50	0,3	4	●
THM512-0400CR05-AP	4,0	4,0	8,0	50	0,5	4	●
THM512-0500CR05-AP	5,0	5,0	10,0	50	0,5	4	●
THM512-0600CR05-AP	6,0	6,0	13,0	57	0,5	4	●
THM512-0600CR10-AP	6,0	6,0	13,0	57	1,0	4	●
THM512-0800CR05-AP	8,0	8,0	19,0	63	0,5	4	●
THM512-0800CR10-AP	8,0	8,0	19,0	63	1,0	4	●
THM512-1000CR05-AP	10,0	10,0	22,0	72	0,5	4	●
THM512-1000CR10-AP	10,0	10,0	22,0	72	1,0	4	○
THM512-1000CR20-AP	10,0	10,0	10,0	72	2,0	4	●
THM512-1200CR10-AP	12,0	12,0	26,0	83	1,0	4	●
THM512-1200CR15-AP	12,0	12,0	26,0	83	1,5	4	○
THM512-1200CR20-AP	12,0	12,0	26,0	83	2,0	4	●
THM512-1600CR10-AP	16,0	16,0	32,0	92	1,0	4	●
THM512-1600CR20-AP	16,0	16,0	32,0	92	2,0	4	●
THM512-1600CR25-AP	16,0	16,0	32,0	92	2,5	4	●

FREZY STANDARD - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA STANDARD END MILLS - CUTTING DATA

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 910; 911; 914

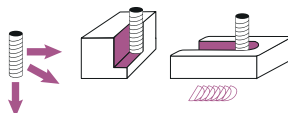
Frezowanie pełne / rowka
Full / slot milling
 $A_p=0,5D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]									
	Vc [m/min]	D1,0	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,15	0,18	

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 910; 911; 914

Frezowanie boczne / Side milling
 $A_p=\max 1,8-2,0$
 $D; A_e=0,1 D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]									
	Vc [m/min]	D1,0	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,14	0,18	0,18	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,09	0,12	0,14	0,18	0,18	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,22	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Przy obróbce w osi freza - należy stosować fz tylko na 1 ostrze. Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

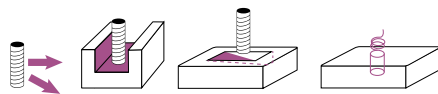
The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 912; 913; 916; 917; toroidalne / with corner radius: THM512

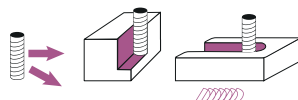
Frezowanie pełne / rowka
Full / slot milling
 $A_p=0,5D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]									
	Vc [m/min]	D1,0	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N / mm ² ; 38HRC	120-200	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
STAL / STEEL < 1400N / mm ² ; 45HRC	70-140	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,15	0,18	

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 912; 913; 916; 917; toroidalne / with corner radius: THM512

Frezowanie boczne / Side milling
 $A_p=\max 1,8-2,0$
 $D; A_e=0,1 D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]									
	Vc [m/min]	D1,0	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,14	0,18	0,18	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,09	0,12	0,14	0,18	0,18	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,22	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

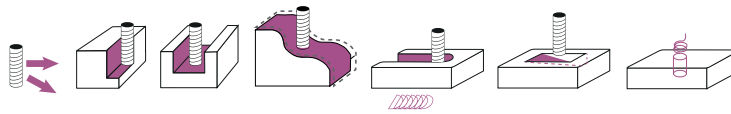
Frezy promieniowe / ball nose end mills: THM 710; 712; 713

Frezowanie kształtowe

Shape milling

$A_p=0,06 D$

$A_e=0,02 D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]									
	Vc [m/min]	D1,0	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	270-300	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	210-230	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	120-170	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	240-300	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	200-280	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	220-550	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,15	0,18	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Zwiększone Vc uwzględnia mniejszą średnicę roboczą frezów promieniowych pracujących w osi.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The increased Vc takes into account the smaller working diameter of ball endmills operating in the axis.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

FREZY HRC

HRC END MILLS

- Frezy do obróbki materiałów ulepszonych do 55 HRC
- Frezy do obróbki materiałów ulepszonych do 65 HRC
- Zwiększona wytrzymałość dzięki wzmocnionej konstrukcji rdzenia
- Większa odporność na zużycie dzięki najnowszym powłokom PVD

- End mills for machining materials hardened to 55 HRC
- End mills for machining materials hardened to 65 HRC
- Increased durability due to reinforced core structure
- Increased wear resistance with the latest PVD coatings



FREZ WALCOWO-CZOŁOWY DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH 45-55 HRC END MILL 45-55 HRC

THM901



HM
Węglik

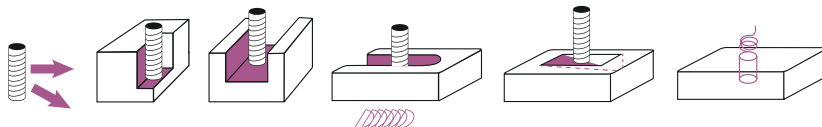
Z = 6/8

0,1 - 0,3
45°

λ 45°

PVD
TC

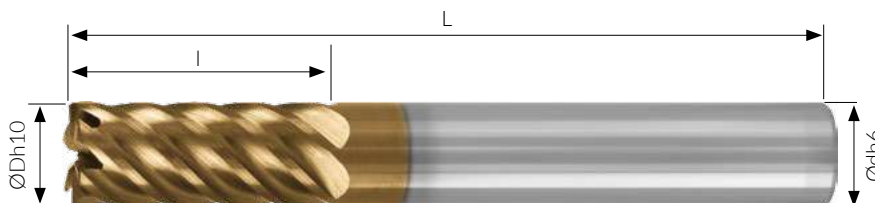
Sprężone
powietrze
Compressed air



Stale / Steels
45 - 55 HRC

FREZY DO STALI 45 - 55 HRC
END MILLS 45 - 55 HRC

HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM901-0600-TC	6,0	6,0	13,0	57,0	6	●
THM901-0800-TC	8,0	8,0	19,0	63,0	6	●
THM901-1000-TC	10,0	10,0	22,0	72,0	6	●
THM901-1200-TC	12,0	12,0	26,0	83,0	6	●
THM901-1600-TC	16,0	16,0	32,0	92,0	6	●
THM901-2000-TC	20,0	20,0	38,0	104,0	8	●
KIT THM901-TC	6, 8, 10, 12, 16					●

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY - wersja wydłużona DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH 45-55 HRC END MILL - long version 45-55 HRC

THM902



HM
Węglik

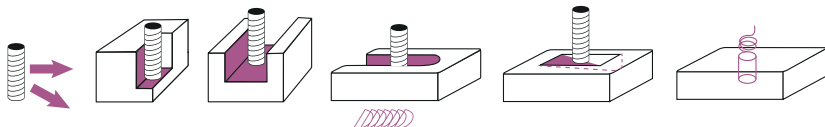
Z = 6

0,1 - 0,3
45°

λ 45°

PVD
TC

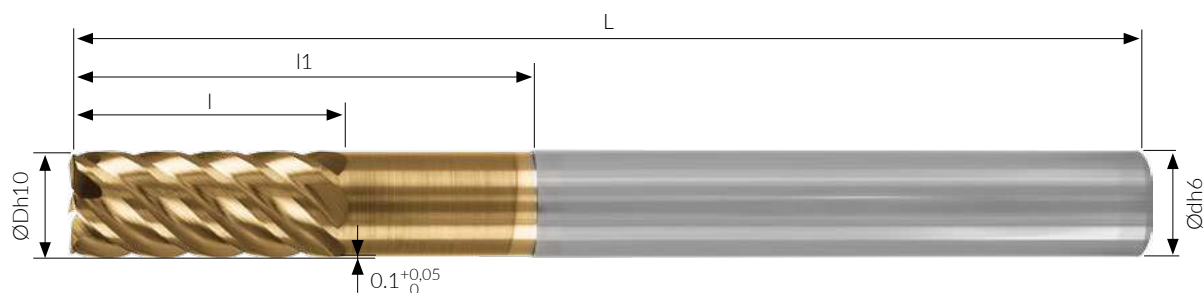
Sprężone
powietrze
Compressed air



Stale / Steels
45 - 55 HRC

FREZY DO STALI 45 - 55 HRC
END MILLS 45 - 55 HRC

HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM902-0600-TC	6,0	6,0	13,0	23,0	80,0	6	●
THM902-0800-TC	8,0	8,0	19,0	29,0	80,0	6	●
THM902-1000-TC	10,0	10,0	22,0	42,0	100,0	6	●
THM902-1200-TC	12,0	12,0	26,0	46,0	100,0	6	●
THM902-1600-TC	16,0	16,0	32,0	57,0	120,0	6	●

FREZ TOROIDALNY DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH 45-55 HRC END MILL WITH CORNER RADIUS 45-55 HRC

THM501



HM
Węglik

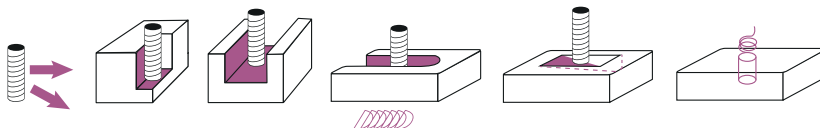
Z = 6/8

Cr

λ 45°

PVD
TC

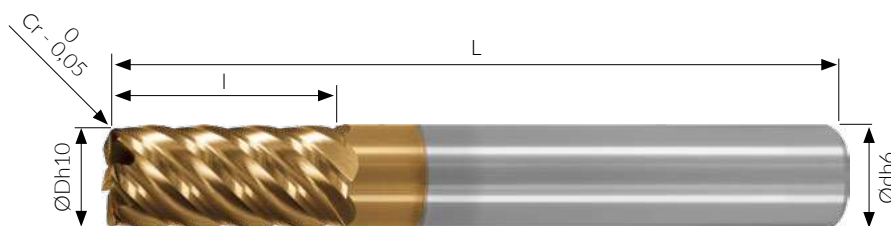
Sprężone
powietrze
Compressed air



Stale / Steels
45 - 55 HRC

FREZY DO STALI 45 - 55 HRC
END MILLS 45 - 55 HRC

HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Cr [mm]	Z	Magazyn	
THM501-0600CR05-TC	6,0	6,0	13,0	57	0,5	6	●	
THM501-0800CR05-TC	8,0	8,0	19,0	63	0,5	6	●	
THM501-1000CR10-TC	10,0	10,0	22,0	72	1,0	6	●	
THM501-1200CR10-TC	12,0	12,0	26,0	83	1,0	6	●	
THM501-1600CR15-TC	16,0	16,0	32,0	92	1,5	6	○	
THM501-2000CR15-TC	20,0	20,0	38,0	104	1,5	8	○	
KIT THM501-TC	6, 8, 10, 12, 16							○

FREZ TOROIDALNY - wersja wydłużona DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH 45-55 HRC END MILL WITH CORNER RADIUS- long version 45-55 HRC

THM502



HM
Węglik

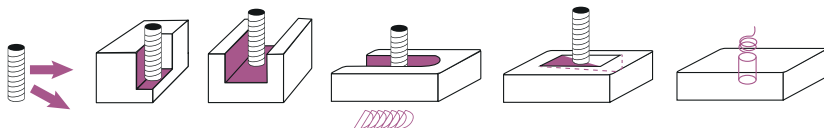
Z = 6

Cr

λ 45°

PVD
TC

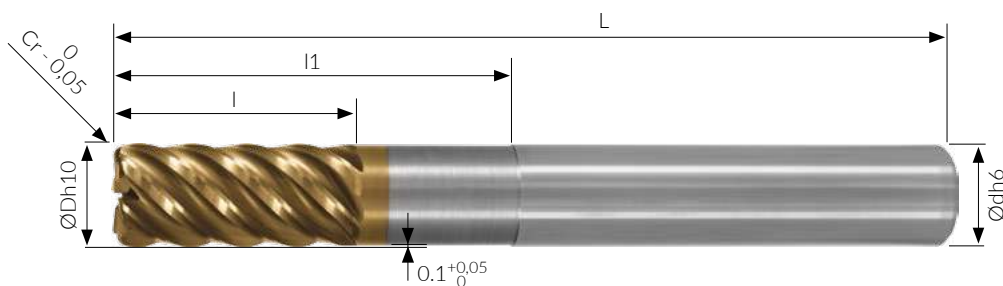
Sprężone
powietrze
Compressed air



Stale / Steels
45 - 55 HRC

FREZY DO STALI 45 - 55 HRC
END MILLS 45 - 55 HRC

HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Cr [mm]	Z	Magazyn
THM502-0600CR05-TC	6,0	6,0	13,0	33,0	80	0,5	6	●
THM502-0800CR05-TC	8,0	8,0	19,0	39,0	80	0,5	6	●
THM502-1000CR10-TC	10,0	10,0	22,0	42,0	100	1,0	6	●
THM502-1200CR10-TC	12,0	12,0	26,0	46,0	100	1,0	6	●
THM502-1600CR15-TC	16,0	16,0	32,0	57,0	120	1,5	6	○

FREZ PROMIENIOWY
DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH 45-55 HRC
BALL NOSE END MILL 45-55 HRC

THM701



HM
Węglik

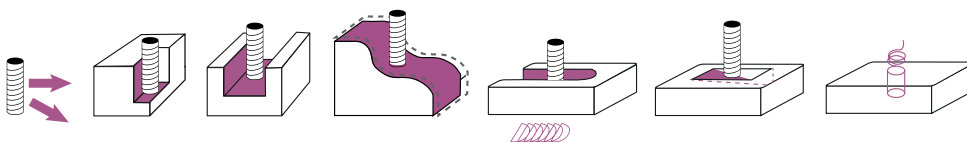
Z=2



λ 18°

PVD
TC

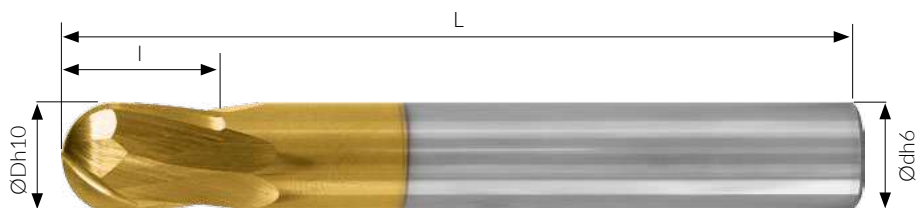
Sprężone powietrze
Compressed air



Stale / Steels
45 - 55 HRC

FREZY DO STALI 45 - 55 HRC
END MILLS 45 - 55 HRC

HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn	
THM701-0400-TC	4,0	4,0	5,0	50,0	2	○	
THM701-0500-TC	5,0	5,0	6,0	50,0	2	○	
THM701-0600-TC	6,0	6,0	8,0	57,0	2	○	
THM701-0800-TC	8,0	8,0	10,0	63,0	2	○	
THM701-1000-TC	10,0	10,0	12,0	72,0	2	○	
THM701-1200-TC	12,0	12,0	14,0	83,0	2	○	
THM701-1600-TC	16,0	16,0	18,0	92,0	2	○	
THM701-2000-TC	20,0	20,0	22,0	104,0	2	○	
KIT THM701-TC	6, 8, 10, 12, 16						○

FREZ DO MATERIAŁÓW HARTOWANYCH DO 65 HRC
END MILL UP TO 65 HRC

THM903



HM
Węglik

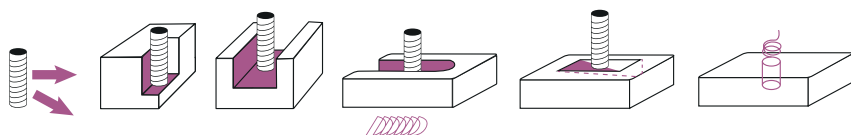
Z = 7/9

0,25 - 0,5
Cr

λ 45°

PVD
TC

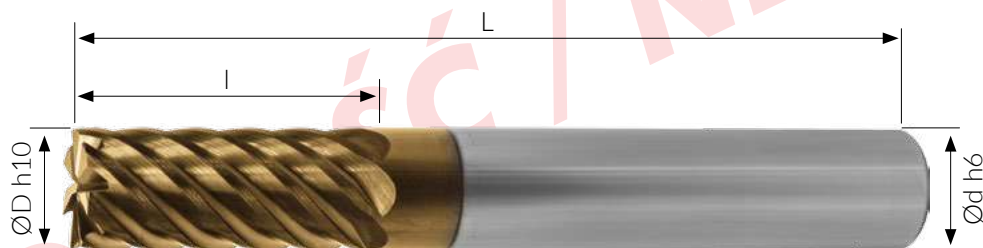
Sprężone
powietrze
Compressed air



Stale / Steels
55 - 65 HRC

FREZY DO STALI DO 65 HRC
END MILLS UP TO 65 HRC

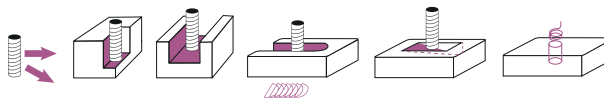
HRC



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn	
THM903-0600-TC	6,0	6,0	13,0	57,0	7	●	
THM903-0800-TC	8,0	8,0	19,0	63,0	7	●	
THM903-1000-TC	10,0	10,0	22,0	72,0	7	●	
THM903-1200-TC	12,0	12,0	26,0	83,0	9	●	
THM903-1400-TC	14,0	14,0	38,0	83,0	9	●	
THM903-1600-TC	16,0	16,0	32,0	92,0	9	●	
THM903-2000-TC	20,0	20,0	38,0	104,0	9	●	
KIT THM903-TC	6, 8, 10, 12, 16						●

FREZY HRC - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA HRC END MILLS - CUTTING DATA

Frezy walcowo-czołowe/ end mills: HRC 45-55: THM 901; 902; toroidalne / with corner radius: THM501; 502



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
STAL / STEEL > 50HRC	80-140	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,1
STAL / STEEL > 55HRC	70-120	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

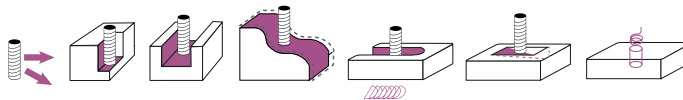
Frezy promieniowe / ball nose end mills: HRC 45-55: THM 701

Frezowanie kształtowe

Shape milling

$A_p=0,05xD$

$A_e=0,07xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]						
	Vc [m/min]		D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
STAL / STEEL > 50HRC	120-180		0,04	0,06	0,07	0,09	0,1	0,12	0,14
STAL / STEEL > 55HRC	100-140		0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,1	0,12

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie oprawek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Zwiększone Vc uwzględnia mniejszą średnicę roboczą frezów promieniowych pracujących w osi.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

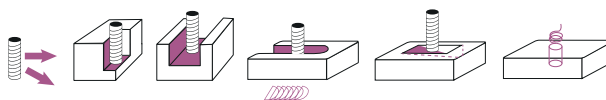
To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The increased Vc takes into account the smaller working diameter of ball endmills operating in the axis.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

Frezy walcowo-czołowe / end mills: HRC 55-65: THM 903

Frezowanie boczne
Side milling
 $A_p=1xD$
 $A_e=0,02xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed			Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]			
	Vc [m/min]	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
STAL / STEEL > 50HRC	80-140	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08
STAL / STEEL > 55HRC	70-120	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07
STAL / STEEL < 55HRC	50-70	0,015	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie oprawek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

FREZY DO OBRÓBKI FORM I MATRYC

END MILLS FOR MOULDS AND DIES

- Optymalna geometria dedykowana do obróbki form i matryc
- Zwiększona wydajność i trwałość dzięki powłokom PVD
- Optimized geometry dedicated to mold and die machining
- Improved performance and durability with PVD coatings



FREZ TOROIDALNY - wersja długa END MILL WITH CORNER RADIUS - long version

THM530



HM
Węglik

Z=2

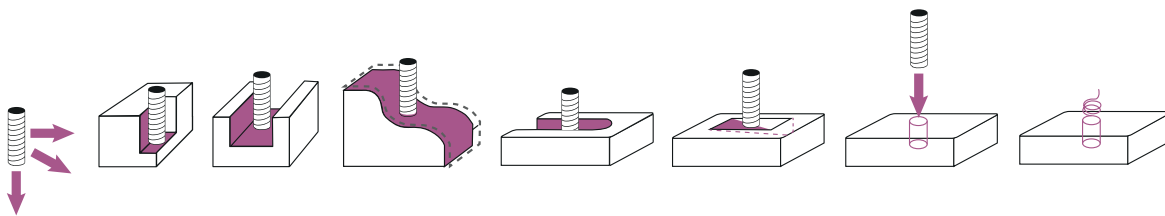
Cr

$\lambda 30^\circ$

PVD
AP

Sprężone powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



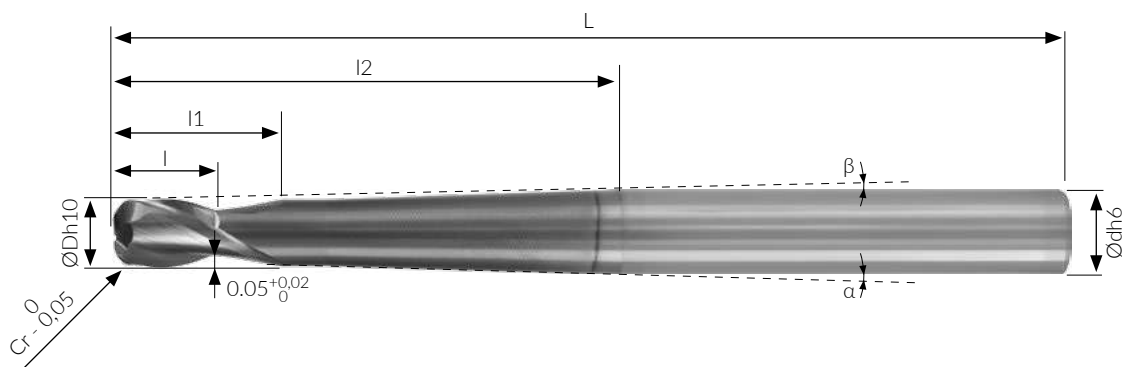
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	L [mm]	Cr [mm]	α [°]	β [°]	Z	Magazyn
THM530-0600CR10-AP	6,0	8,0	6,0	18,0	34,0	80	1,0	3,6	1,8	2	●
THM530-0800CR20-AP	8,0	10,0	8,0	24,0	57,0	110	2,0	1,7	1,1	2	●
THM530-1000CR30-AP	10,0	12,0	10,0	30,0	51,0	110	3,0	2,7	1,2	2	●

FREZ TOROIDALNY - wersja bardzo długa END MILL WITH CORNER RADIUS - extra long version

THM531



HM
Węglik

Z=2

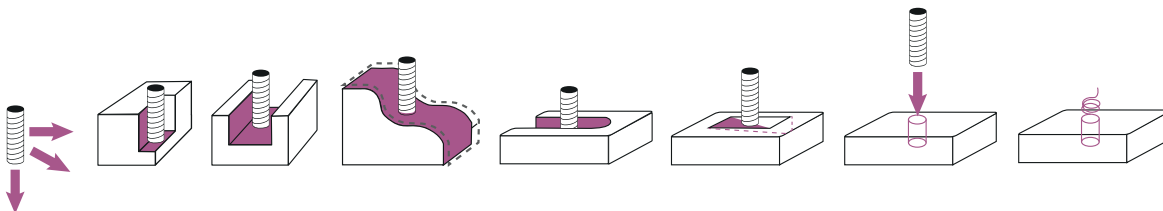
Cr

λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



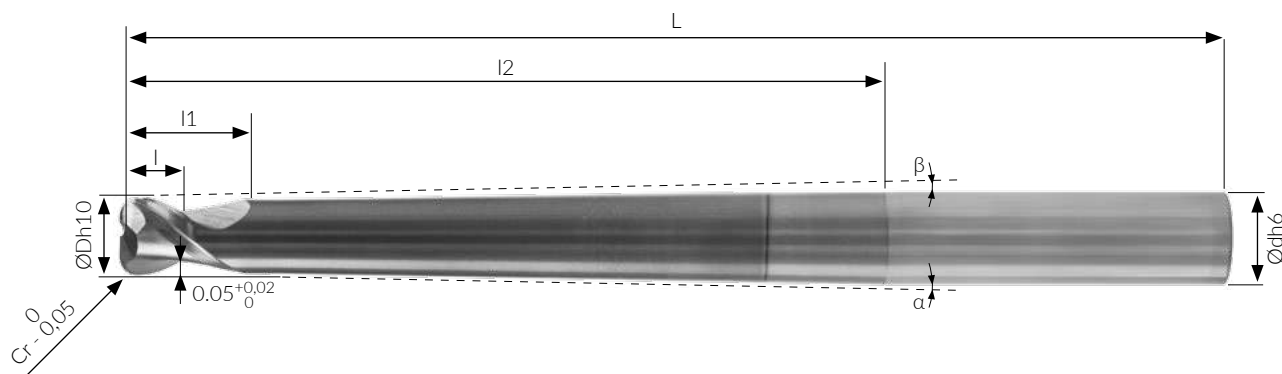
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	L [mm]	Cr [mm]	α [°]	β [°]	Z	Magazyn
THM531-0600CR10-AP	6,0	8,0	6,0	18,0	61,0	109,0	1,0	1,3	1,0	2	●
THM531-0800CR20-AP	8,0	10,0	8,0	24,0	112,0	165,0	2,0	0,8	0,5	2	●
THM531-1000CR30-AP	10,0	12,0	10,0	30,0	106,0	165,0	3,0	0,8	0,6	2	●

FREZ PROMIENIOWY - wersja długa BALL NOSE END MILL - long version

THM730



HM
Węglik

Z=2

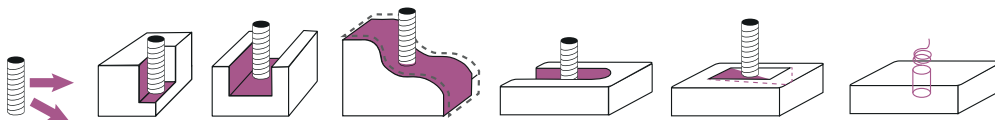


λ 30°

PVD
AP

Sprężone powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



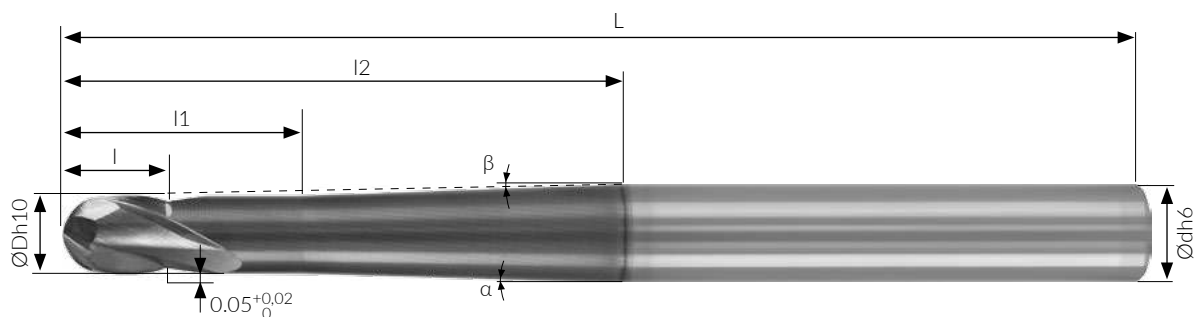
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	L [mm]	α [°]	β [°]	Z	Magazyn
THM730-0300-AP	3,0	6,0	4,0	10,0	34,0	80,0	3,5	2,6	2	●
THM730-0400-AP	4,0	6,0	5,0	13,0	34,0	80,0	2,7	1,7	2	●
THM730-0500-AP	5,0	6,0	6,0	16,0	34,0	80,0	1,6	0,9	2	●
THM730-0600-AP	6,0	8,0	6,0	18,0	34,0	80,0	3,6	1,8	2	●
THM730-0800-AP	8,0	10,0	8,0	24,0	57,0	110,0	1,7	1,1	2	●
THM730-1000-AP	10,0	12,0	10,0	30,0	51,0	110,0	2,7	1,2	2	○

FREZ PROMIENIOWY - wersja bardzo długa BALL NOSE END MILL - extra long version

THM731



HM
Węglik

Z=2

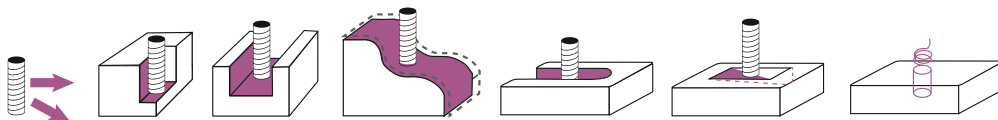


λ 30°

PVD
AP

Sprężone
powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



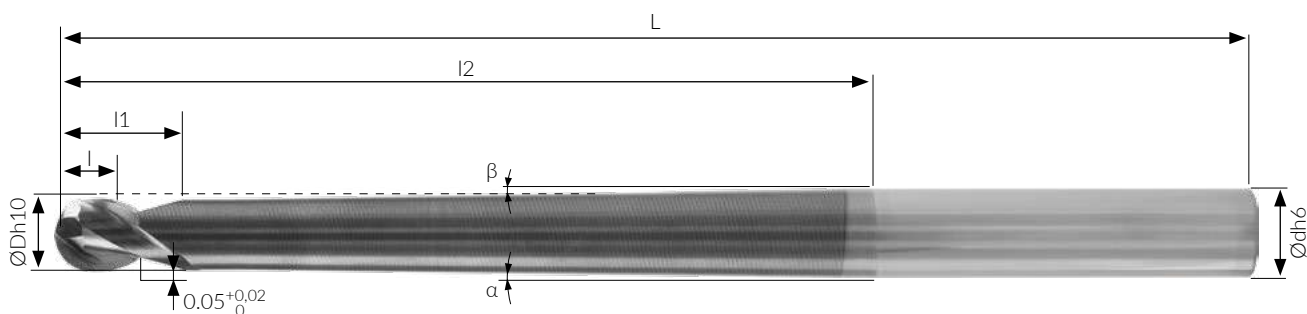
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	L [mm]	α [°]	β [°]	Z	Magazyn
THM731-0300-AP	3,0	6,0	4,0	10,0	61,0	109,0	1,6	1,4	2	●
THM731-0400-AP	4,0	6,0	5,0	13,0	61,0	109,0	1,2	1,0	2	●
THM731-0500-AP	5,0	6,0	6,0	16,0	61,0	109,0	0,6	0,5	2	●
THM731-0600-AP	6,0	8,0	6,0	18,0	61,0	109,0	1,3	1,0	2	●
THM731-0800-AP	8,0	10,0	8,0	24,0	112,0	165,0	0,8	0,5	2	○
THM731-1000-AP	10,0	12,0	10,0	30,0	106,0	165,0	0,8	0,6	2	○

FREZY FRM - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA FRM END MILLS - CUTTING DATA

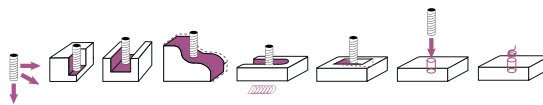
Frezy toroidalne / end mills with corner radius: THM 530; 531

Frezowanie kształtowe / Shape milling

$A_p=0,03xD$; $A_e=0,03xD$

Frezowanie boczne / Side milling

$A_p=1xD$; $A_e=,025xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]		
	Vc [m/min]	D6,0	D8,0	D10,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC<<	270-300	0,04	0,05	0,05
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	170-190	0,03	0,04	0,04
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	120-170	0,03	0,05	0,06
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	240-300	0,04	0,04	0,05
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	200-280	0,04	0,04	0,05
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	220-550	0,05	0,07	0,08

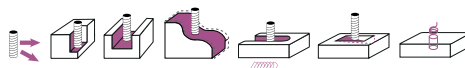
Frezy promieniowe / ball nose end mills: THM 730; 731

Frezowanie kształtowe

Shape milling

$A_p=0,03xD$

$A_e=0,06xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC<<	230-250	0,09	0,11	0,13	0,18	0,25
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	130-190	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	120-170	0,05	0,06	0,07	0,10	0,14
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	240-300	0,07	0,08	0,10	0,14	0,20
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	200-280	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	220-550	0,07	0,08	0,10	0,14	0,20

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze. Przy obróbce w osi freza - należy stosować fz tylko na 1 ostrze. Zwiększone Vc uwzględnia mniejszą średnicę roboczą frezów promieniowych pracujących w osi fz. Dla wersji najdłuższych ograniczyć o 10%. Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The increased Vc takes into account the smaller working diameter of ball mills operating in the axis fz.

For the longest versions reduce by 10%. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

FREZY ALU

ALU END MILLS

- Szeroki asortyment obrabianych materiałów nieżelaznych
 - Duży wybór dostępnych narzędzi
 - Polerowane kanały wiórowe - lepsza ewakuacja wióra
 - Nowoczesna powłoka PVD DLC
dedykowana do obróbki materiałów nieżelaznych
-
- A wide range of machined non-ferrous materials
 - A wide range of tools available
 - Mirror finish - better chip evacuation
 - Advanced PVD DLC coating dedicated to non-ferrous machining



FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM941



HM
Węglik

Z=1

90°

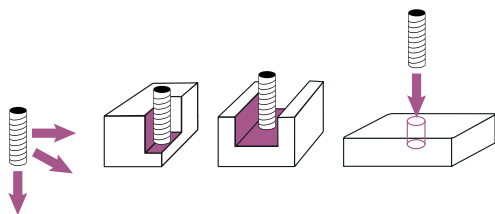
λ 30°

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

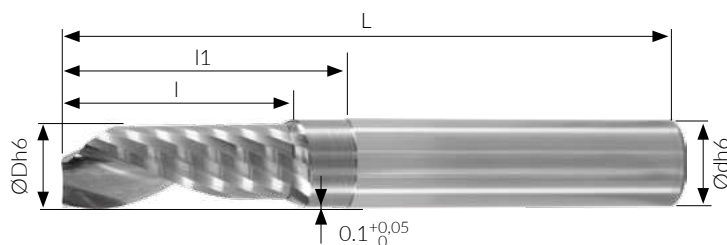
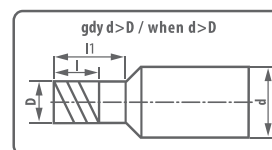


ALU
> 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
< 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM941-0300-L12	3,0	3,0	12,0	18,0	50,0	1	●
THM941-0300-RS06-L12	3,0	6,0	12,0	18,0	57,0	1	●
THM941-0400-L15	4,0	4,0	15,0	22,0	50,0	1	●
THM941-0400-RS06-L15	4,0	6,0	15,0	22,0	60,0	1	○
THM941-0500-L16	5,0	5,0	16,0	23,0	60,0	1	●
THM941-0600-L20	6,0	6,0	20,0	26,0	60,0	1	●
THM941-0600-L30	6,0	6,0	30,0	38,0	80,0	1	●
THM941-0800-L22	8,0	8,0	22,0	28,0	63,0	1	●
THM941-0800-L32	8,0	8,0	32,0	48,0	100,0	1	●
THM941-1000-L25	10,0	10,0	25,0	32,0	72,0	1	●
THM941-1000-L30	10,0	10,0	30,0	70,0	110,0	1	●
THM941-1200-L30	12,0	12,0	30,0	40,0	83,0	1	●
THM941-1200-L35	12,0	12,0	35,0	70,0	110,0	1	●
THM941-1600-L32	16,0	16,0	32,0	42,0	92,0	1	○
KITTHM941	3, 4, 5, 6, 8						●

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM942



HM
Węglik

Z=2

90°

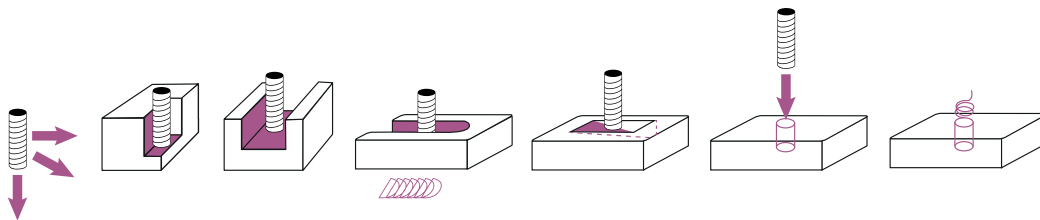
λ 55°

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

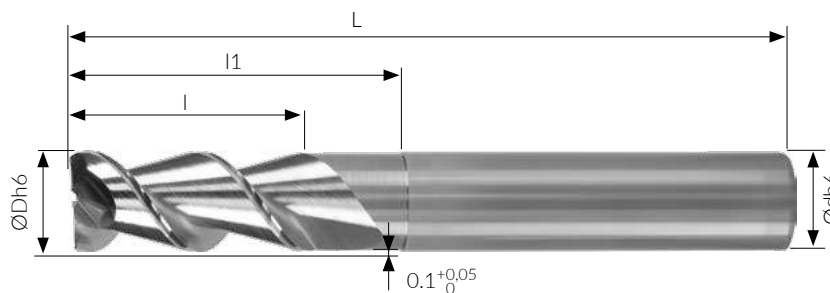
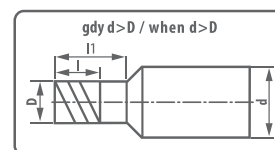


ALU
>10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
<10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM942-0300-L06	3,0	3,0	6,0	14,0	50,0	2	●
THM942-0300-L12	3,0	3,0	12,0	20,0	50,0	2	●
THM942-0300-RS06-L06	3,0	6,0	6,0	14,0	57,0	2	○
THM942-0300-RS06-L12	3,0	6,0	12,0	20,0	57,0	2	○
THM942-0400-L08	4,0	4,0	8,0	16,0	50,0	2	●
THM942-0400-L17	4,0	4,0	17,0	26,0	60,0	2	●
THM942-0400-RS06-L08	4,0	6,0	8,0	16,0	57,0	2	○
THM942-0400-RS06-L17	4,0	6,0	17,0	26,0	57,0	2	○
THM942-0500-L10	5,0	5,0	10,0	18,0	50,0	2	●
THM942-0500-L19	5,0	5,0	19,0	26,0	60,0	2	○
THM942-0600-L13	6,0	6,0	13,0	21,0	57,0	2	●
THM942-0600-L17	6,0	6,0	17,0	25,0	75,0	2	○
THM942-0600-L22	6,0	6,0	22,0	30,0	75,0	2	●
THM942-0800-L19	8,0	8,0	19,0	27,0	63,0	2	●
THM942-0800-L28	8,0	8,0	28,0	44,0	80,0	2	○
THM942-1000-L22	10,0	10,0	22,0	32,0	72,0	2	●
THM942-1000-L32	10,0	10,0	32,0	40,0	100,0	2	●
THM942-1000-L45	10,0	10,0	45,0	68,0	110,0	2	○
THM942-1200-L26	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	2	●
THM942-1200-L32	12,0	12,0	32,0	48,0	110,0	2	●
THM942-1600-L32	16,0	16,0	32,0	42,0	92,0	2	●
THM942-1600-L48	16,0	16,0	48,0	60,0	130,0	2	○
THM942-2000-L40	20,0	20,0	40,0	50,0	110,0	2	○
KIT THM942	4, 6, 8, 10, 12						●
KIT THM942-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						●

Parametry
skrawania
Cutting data
strona/page
52

FREZY DO ALUMINIUM, MIEDZI, TWORZYW SZTUCZNYCH
MILLS FOR ALUMINIUM, COPPER, THERMOPLASTICS

ALU

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM943



HM
Węglik

Z=3

90°

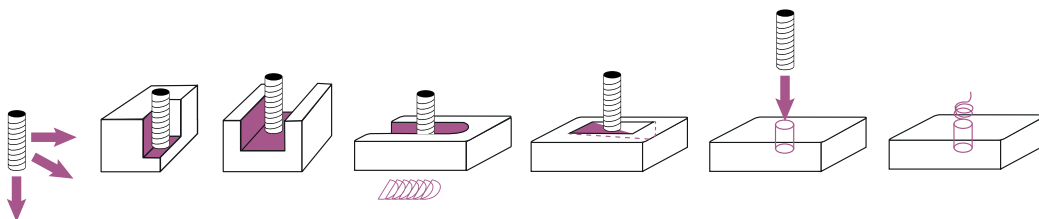
λ 55°

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

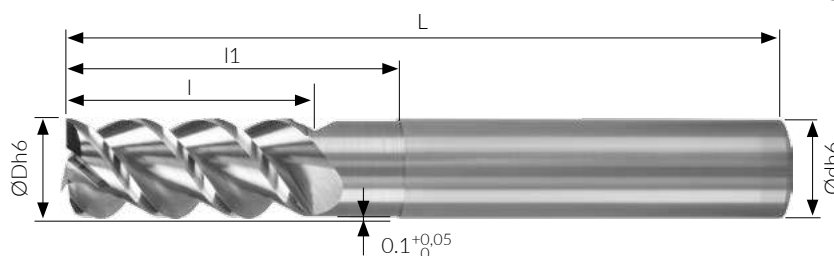
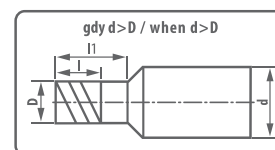


ALU
> 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
< 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM943-0300-L06	3,0	3,0	6,0	14,0	50,0	3	●
THM943-0300-L12	3,0	3,0	12,0	20,0	50,0	3	●
THM943-0300-RS06-L06	3,0	6,0	6,0	14,0	57,0	3	●
THM943-0400-L08	4,0	4,0	8,0	16,0	50,0	3	●
THM943-0400-L17	4,0	4,0	17,0	26,0	60,0	3	●
THM943-0400-RS06-L08	4,0	6,0	8,0	16,0	57,0	3	●
THM943-0400-RS06-L17	4,0	6,0	17,0	26,0	60,0	3	●
THM943-0500-L10	5,0	5,0	10,0	18,0	50,0	3	●
THM943-0500-L19	5,0	5,0	19,0	26,0	60,0	3	○
THM943-0500-RS06-L19	5,0	6,0	19,0	26,0	60,0	3	○
THM943-0600-L13	6,0	6,0	13,0	21,0	57,0	3	●
THM943-0600-L22	6,0	6,0	22,0	30,0	75,0	3	●
THM943-0800-L19	8,0	8,0	19,0	27,0	63,0	3	●
THM943-0800-L28	8,0	8,0	28,0	44,0	80,0	3	●
THM943-1000-L22	10,0	10,0	22,0	32,0	72,0	3	●
THM943-1000-L32	10,0	10,0	32,0	40,0	100,0	3	●
THM943-1000-L45	10,0	10,0	45,0	68,0	110,0	3	●
THM943-1200-L26	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	3	●
THM943-1200-L32	12,0	12,0	32,0	48,0	110,0	3	●
THM943-1600-L32	16,0	16,0	32,0	42,0	92,0	3	●
THM943-1600-L48	16,0	16,0	48,0	60,0	130,0	3	●
THM943-1600-L63	16,0	16,0	63,0	110,0	165,0	3	●
THM943-2000-L40	20,0	20,0	40,0	50,0	110,0	3	●
THM943-2000-L56	20,0	20,0	56,0	110,0	165,0	3	○
KIT THM943	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM943-S	4, 5, 6, 8, 10						●

Parametry
skrawania
Cutting data
strona/page
52

FREZ WALCOWO CZOŁOWY - bardzo długi END MILL - extra long version

THM945



HM
Węglik

Z=2

90°

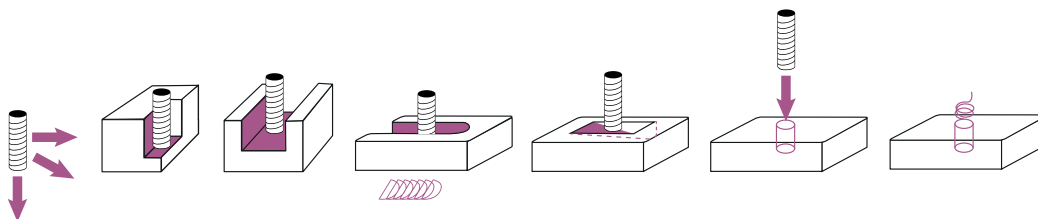
λ 55°

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

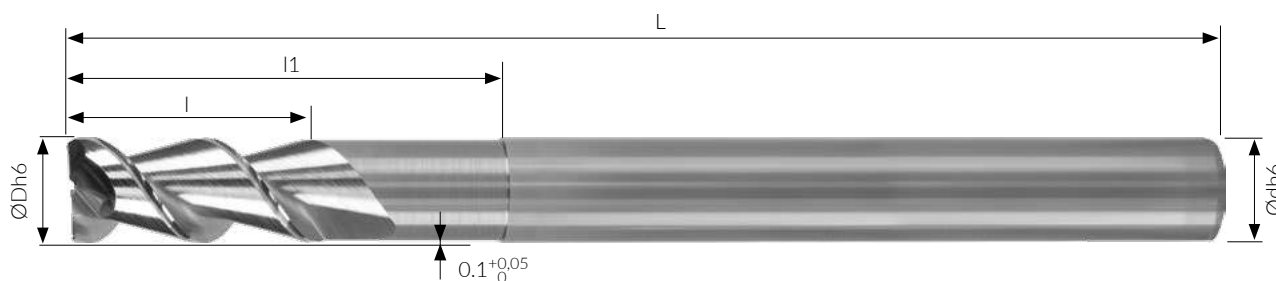


ALU
> 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
< 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM945-0600	6,0	6,0	22,0	50,0	100,0	2	●
THM945-0800	8,0	8,0	22,0	50,0	100,0	2	●
THM945-1000	10,0	10,0	32,0	90,0	150,0	2	●
THM945-1200	12,0	12,0	32,0	90,0	150,0	2	●
THM945-1600	16,0	16,0	32,0	90,0	150,0	2	●

FREZY DO ALUMINIUM, MIEDZI, TWORZYW SZTUCZNYCH
MILLS FOR ALUMINIUM, COPPER, THERMOPLASTICS

ALU

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM947



HM
Węglik

Z=3

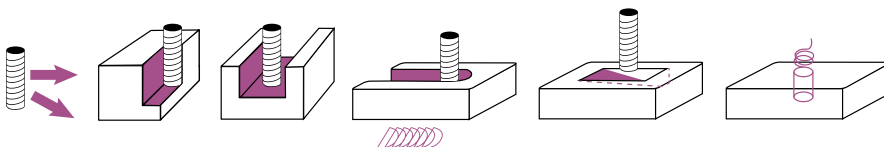
0,1 - 0,32
Cr

PVD
DLC

Mgła olejowa
Oil mist

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

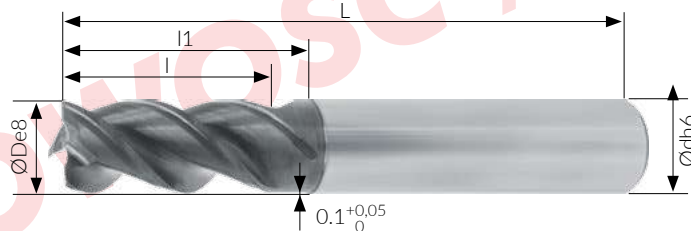


ALU
> 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & Copper alloys

ALU
< 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM947-0400-DLC	4,0	6,0	8,0	-	57,0	3	●
THM947-0600-DLC	6,0	6,0	13,0	19,0	57,0	3	●
THM947-0800-DLC	8,0	8,0	19,0	25,0	63,0	3	●
THM947-1000-DLC	10,0	10,0	22,0	30,0	72,0	3	●
THM947-1200-DLC	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	3	●
THM947-1600-DLC	16,0	16,0	31,0	42,0	92,0	3	●
KIT THM947 DLC	6, 8, 10, 12, 16						●

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 53

FREZ PROMIENIOWY BALL NOSE END MILL

THM742



HM
Węglik

Z=2



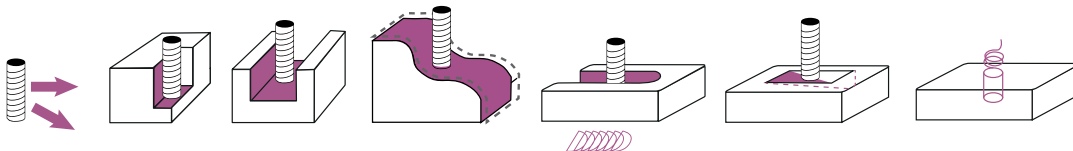
$\lambda 55^\circ$

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

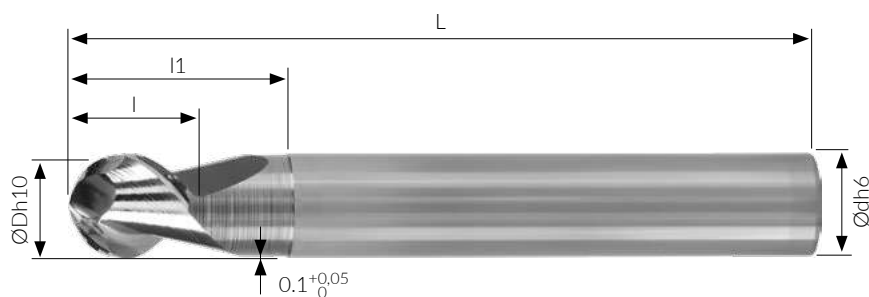


ALU
>10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
<10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM742-0300	3,0	3,0	3,0	11,0	50,0	2	○
THM742-0400	4,0	4,0	4,0	12,0	50,0	2	○
THM742-0500	5,0	5,0	5,0	13,0	50,0	2	○
THM742-0600	6,0	6,0	6,0	14,0	57,0	2	○
THM742-0800	8,0	8,0	8,0	16,0	63,0	2	○
THM742-1000	10,0	10,0	10,0	20,0	72,0	2	○
THM742-1200	12,0	12,0	12,0	22,0	83,0	2	○
THM742-1600	16,0	16,0	16,0	26,0	92,0	2	○
KIT THM742	6, 8, 10, 12, 16						○
KIT THM742-S	3, 4, 5, 6, 8, 10						○

FREZ TOROIDALNY END MILL WITH CORNER RADIUS

THM543



HM
Węglik

Z=3

Cr

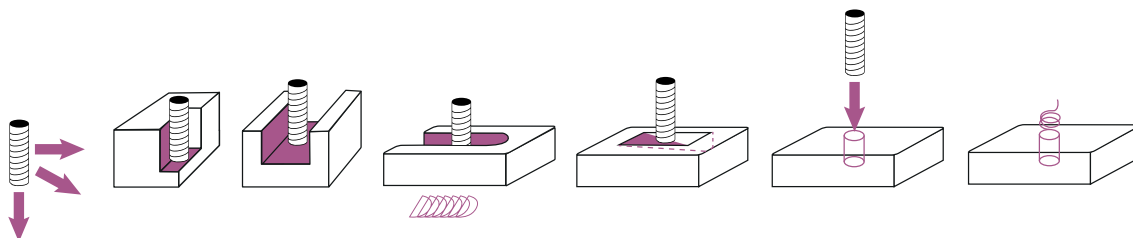
λ 55°

Polerowanie
Polishing

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

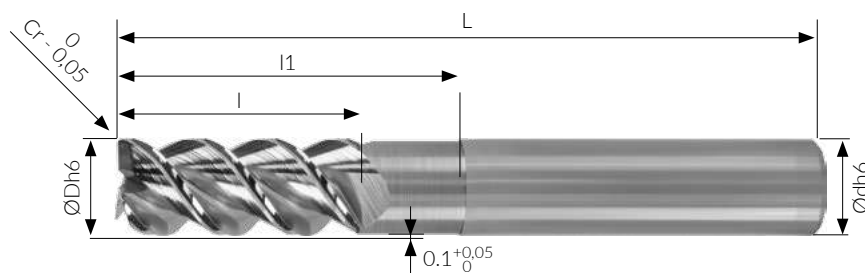


ALU
> 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
< 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Cr [mm]	Z	Magazyn
THM543-0400CR05	4,0	4,0	8,0	16,0	50,0	0,5	3	○
THM543-0600CR05	6,0	6,0	13,0	21,0	57,0	0,5	3	●
THM543-0600CR10	6,0	6,0	13,0	21,0	57,0	1,0	3	●
THM543-0800CR05	8,0	8,0	19,0	27,0	63,0	0,5	3	●
THM543-0800CR10	8,0	8,0	19,0	27,0	63,0	1,0	3	●
THM543-1000CR05	10,0	10,0	22,0	32,0	72,0	0,5	3	●
THM543-1000CR10	10,0	10,0	22,0	32,0	72,0	1,0	3	●
THM543-1200CR10	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	1,0	3	●

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY END MILL

THM961



HM
Węglik

Z=1

90°

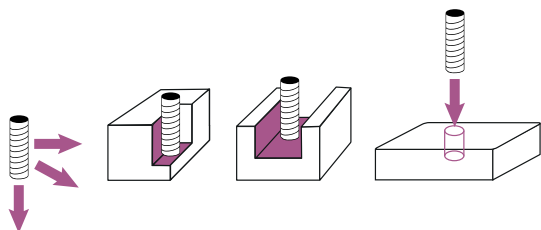
λ 30°

Mikro szlifowanie
Micro grinding

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist



ALU
< 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
> 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM961-0300-L12	3,0	3,0	12,0	-	38,0	1	●
THM961-0400-L15	4,0	4,0	15,0	-	40,0	1	●
THM961-0500-L32	5,0	5,0	32,0	-	80,0	1	●
THM961-0600-L18	6,0	6,0	18,0	-	50,0	1	●
THM961-0600-L25	6,0	6,0	25,0	-	60,0	1	○
THM961-0800-L22	8,0	8,0	22,0	-	63,0	1	●
THM961-0800-L32	8,0	8,0	32,0	-	100,0	1	○
THM961-1000-L32	10,0	10,0	32,0	-	100,0	1	●
KIT THM961-S	3, 4, 5, 6 (L18), 8 (L22)						●

FREZ WALCOWO CZOŁOWY - lewoskrętny prawotnący END MILL - left helix right cutting

THM961LH



HM
Węglik

Z=1

90°

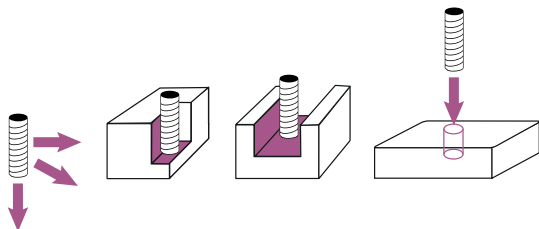
λ 30°

Mikro szlifowanie
Micro grinding

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

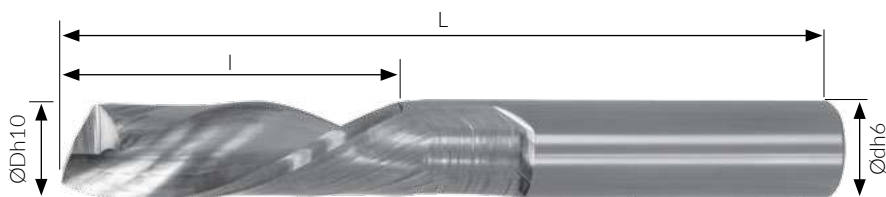


ALU
< 10% Si

Miedź i stopy miedzi
Copper & copper
alloys

ALU
> 10% Si

Materiały
termoplastyczne
Thermoplastics



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM961LH-0300-L12	3,0	3,0	12,0	38,0	1	●
THM961LH-0400-L15	4,0	4,0	15,0	40,0	1	●
THM961LH-0500-L40	5,0	5,0	40,0	80,0	1	●
THM961LH-0600-L18	6,0	6,0	18,0	50,0	1	●
THM961LH-0800-L22	8,0	8,0	22,0	63,0	1	●
THM961LH-1000-L30	10,0	10,0	30,0	72,0	1	●

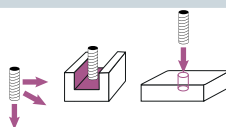
FREZY ALU - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA ALU END MILLS - CUTTING DATA

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 941; 961; 961LH

Frezowanie pełne / rowka

Full / slot milling

$A_p=1,0xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]						
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS									
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,02	0,03	0,04	0,04	0,07	0,08	0,1	
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,02	0,025	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09	
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,02	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	

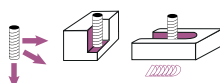
Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 941; 961; 961LH

Frezowanie boczne

Side milling

$A_p=\max 1,3xD$

$A_e=0,5xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]						
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS									
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,03	0,04	0,05	0,08	0,11	0,15	0,19	
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	

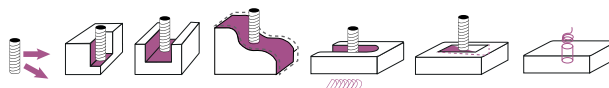
Frezy promieniowe / ball nose end mills: THM742

Frezowanie kształtowe

Shape milling

$A_p=0,06 D$

$A_e=0,02 D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]						
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS									
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	

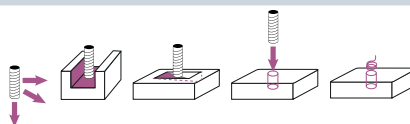
Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM942; 943; 945; toroidalne / with corner radius: THM543

Frezowanie pełne / rowka

Full / slot milling $A_p=1,0 \times D$

Przy zagłębieniu w osi - przyjęć posuw fz dla jednego ostrza.

Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth.



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]							
		D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,03	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,18
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,01	0,16
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	0,09	0,13	0,16
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,13	0,16

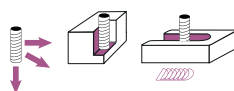
Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM942; 943; 945; toroidalne / with corner radius: THM543

Frezowanie boczne

Side milling

$A_p = \max 1,8 - 2,0 \times D$

$A_e = 0,25 \times D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]							
		D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,14	0,20
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,14	0,20
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,15
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,15
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,14	0,20

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy. Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej. Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

W przypadku obróbki w centrach obróbczych o mniejszych końcówkach wrzeciona należy odpowiednio dostosować parametry skrawania, szczególnie w przypadku narzędzi o średnicy >12 mm. Wgłębienie w osi - fz przyjęć wyłącznie na 1 ostrze.

Aby uzyskać lepsze wykończenie powierzchni w przypadku frezowania bocznego, należy zmniejszyć posuw na ostrze. Vc zwiększone, uwzględnia mniejszą średnicę roboczą dla frezów kulowych pracujących w osi.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter. Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%. Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

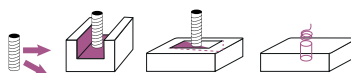
Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group. The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

When machining in machining centers with smaller spindle tips, cutting parameters must be adjusted accordingly, especially for tools with a diameter >12 mm. Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth. To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The increased Vc takes into account the smaller working diameter of ball endmills operating in the axis. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 947

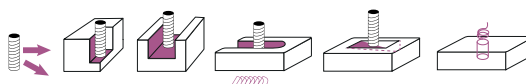
Frezowanie pełne / rowka
Full / slot milling
 $A_p=1,0 \times D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS							
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,05	0,06	0,07	0,1	0,14	0,16
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,05	0,06	0,07	0,1	0,14	0,16
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,05	0,06	0,07	0,1	0,14	0,16
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,05	0,06	0,07	0,1	0,14	0,16
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,05	0,06	0,07	0,1	0,14	0,16

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 947

Frezowanie boczne
Side milling
 $A_p=\max 1,8-2,0 \times D$
 $A_e=0,25 \times D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS							
aluminium N1 do przeróbki plastycznej Wrought Aluminium	350-550	0,05	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20
N2 stopy aluminium o niskiej zawartości krzemu i stopy magnezu Low-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si < 10%	350-530	0,05	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20
N3 stopy aluminium o wysokiej zawartości krzemu i stopy magnezu High-Silicon Aluminium and Magnesium Alloys Si ≥ 10%	250-450	0,05	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20
N4 na bazie miedzi, mosiądzu i cynku Cooper-, Brass-, Zinc-Brassed Alloys	150-250	0,05	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20
N5 nylon, tworzywa sztuczne, fenoplasty, żywice, włókno szklane Nylon, Plastics, Phenolics, Resins, Fiberglass	130-200	0,05	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy. Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego. Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

W przypadku obróbki w centrach obróbczych o mniejszych końcówkach wrzeciona należy odpowiednio dostosować parametry skrawania, szczególnie w przypadku narzędzi o średnicy >12 mm. Wgłębienie w osi - fz przyjąć wyłącznie na 1 ostrze. Aby uzyskać lepsze wykończenie powierzchni w przypadku frezowania bocznego, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter. Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling. We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%. Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions. When machining on machining centers with smaller spindle tips, cutting parameters must be adjusted accordingly, especially for tools with a diameter >12 mm. Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth. To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

FREZY HPC / END MILLS HPC

FREZY DO MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH

END MILLS FOR DIFFICULT TO CUT MATERIALS

- Szeroki zakres obrabianych materiałów
- Nieregularny podział ostrza i zmienna spirala eliminują drgania
- Możliwa obróbka trochoidalna
- Wiele różnych operacji wykonywanych tym samym narzędziem
- Wydłużona trwałość narzędzia dzięki powłokom PVD

- A wide range of machined materials
- Unequal or asymmetrical divided flutes and variable helix eliminate vibrations
- Trochoidal machining possible
- Many different operations performed with the same tool
- Extended tool life with PVD coatings



FREZ WALCOWO-CZOŁOWY Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY FACE END MILLS, UNEQUAL FLUTE SPACING

THM951.2



HM
Węglik

Z=4

0,15 - 0,25
45°

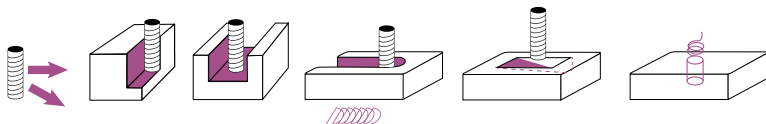
α_1, α_2

$\lambda 38^\circ$

PVD
AP/TF

Sprężone
powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



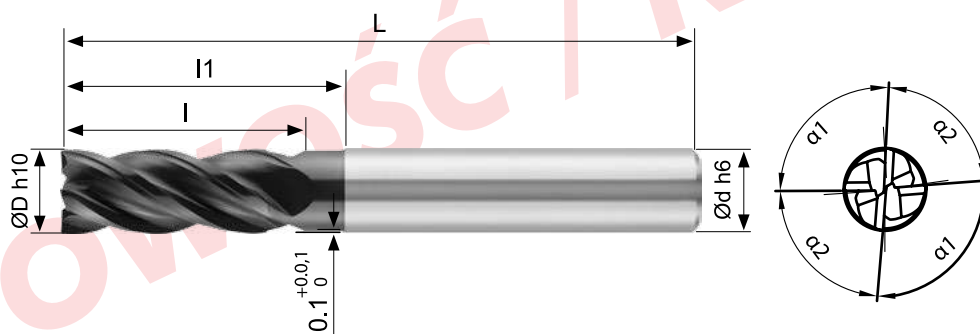
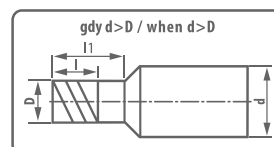
Stal nierdzewna
Inox

Tytan
Titanium

Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwa szare
Grey cast iron

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM951.2-0300-RS06-	3,0	6,0	8,0	11,0	57,0	4	●
THM951.2-0400-RS06-	4,0	6,0	11,0	16,0	57,0	4	●
THM951.2-0500-RS06-	5,0	6,0	13,0	18,0	57,0	4	●
THM951.2-0600-RS06-	6,0	6,0	13,0	20,0	57,0	4	●
THM951.2-0800-	8,0	8,0	19,0	25,0	63,0	4	●
THM951.2-1000-	10,0	10,0	22,0	30,0	72,0	4	●
THM951.2-1200-	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	4	●
THM951.2-1600-	16,0	16,0	32,0	42,0	92,0	4	●
THM951.2-2000-	20,0	20,0	38,0	54,0	104,0	4	●
KIT THM951.2	6, 8, 10, 12, 16						●
KIT THM951.2-...S	4, 5, 6, 8, 10						●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM951.2-0300-RS06-AP).

End mills available with two different coatings: AP and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM951.2-0300-RS06-AP).

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO I ŁAMACZEM WIÓRA END MILL, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX AND CHIP BREAKER

THM953



HM
Węglik

Z=4

0,15 - 0,25
45°

λ_1 / λ_2
 λ_3 / λ_4

α_1 / α_2
 α_3 / α_4

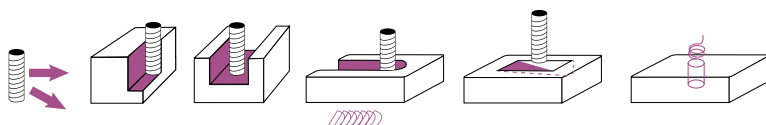


Ujednolicanie krawędzi
Cutting edge unifying

PVD
AP/TF

Sprężone powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



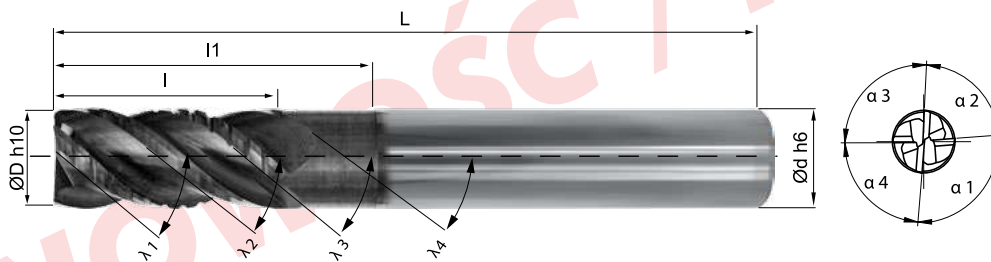
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Inox

Stale / Steels
12% Cr

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM953-0600-	6,0	6,0	13,0	21,0	57,0	4	●
THM953-0800-	8,0	8,0	19,0	27,0	63,0	4	●
THM953-1000-	10,0	10,0	22,0	32,0	72,0	4	●
THM953-1200-	12,0	12,0	26,0	36,0	83,0	4	●
THM953-1400-	14,0	14,0	30,0	40,0	83,0	4	●
THM953-1600-	16,0	16,0	32,0	42,0	92,0	4	●
KIT THM953	6, 8, 10, 12, 16						●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM953-0600-AP).

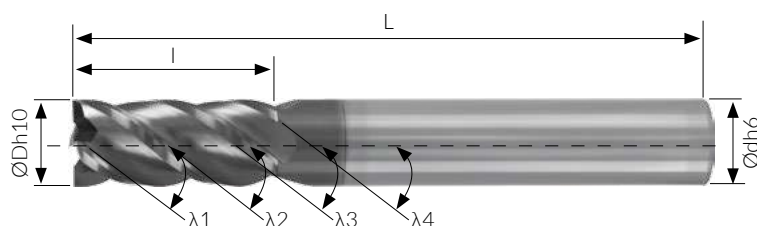
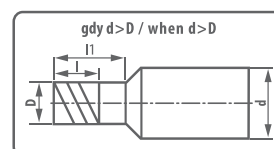
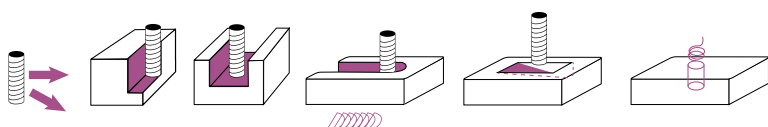
End mills available with two different coatings: AP and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM953-0600-AP).

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 63

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO END MILL, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX

THM954



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM954-0200-RS06-	2,0	6,0	5,0	15,0	57,0	4	●
THM954-0300-RS06-	3,0	6,0	8,0	18,0	57,0	4	●
THM954-0400-	4,0	4,0	8,0	-	50,0	4	●
THM954-0400-RS06-	4,0	6,0	11,0	21,0	57,0	4	●
THM954-0500-	5,0	5,0	10,0	-	50,0	4	●
THM954-0500-RS06-	5,0	6,0	12,0	22,0	57,0	4	●
THM954-0600-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	4	●
THM954-0800-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	4	●
THM954-0900-RS10-	9,0	10,0	22,0	33,0	72,0	4	○
THM954-1000-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	4	●
THM954-1100-RS12-	11,0	12,0	26,0	39,0	83,0	4	○
THM954-1200-	12,0	12,0	26,0	-	83,0	4	●
THM954-1400-	14,0	14,0	26,0	-	83,0	4	●
THM954-1600-	16,0	16,0	32,0	-	92,0	4	●
THM954-2000-	20,0	20,0	32,0	-	104,0	4	●
KITTHM954	6, 8, 10, 12, 16						●
KITTHM 954-...S	4, 5, 6, 8, 10						●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM954-0200-RS06-AP).

End mills available with two different coatings: AP and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM954-0200-RS06-AP).

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 64

FREZY DO MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH
END MILLS FOR DIFFICULT TO CUT MATERIALS

HPC

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY WERSJA WYDŁUŻONA, Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO END MILL, LONG VERSION, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX

THM955



HM
Węglik

Z=4

90°

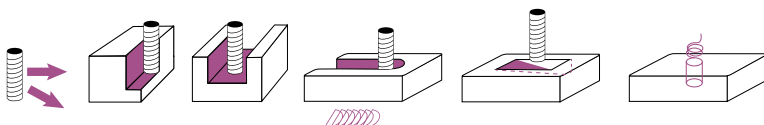
λ_1 / λ_2
 λ_3 / λ_4

α_1 / α_2
 α_3 / α_4

PVD
AP/TF

Sprężone
powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



Stale / Steels
< 1450 N / mm²

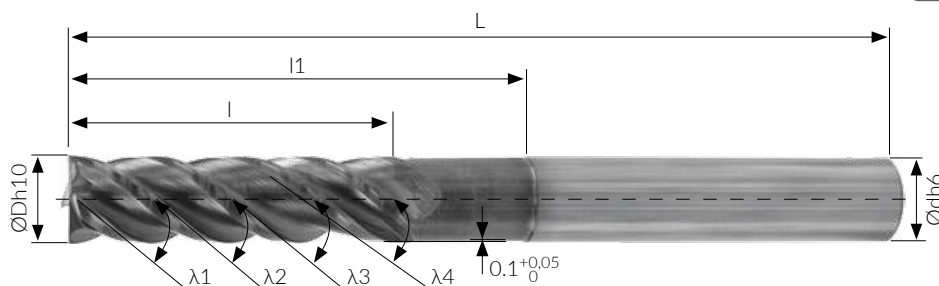
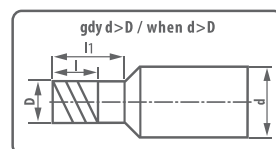
Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Inox

Stale / Steels
12% Cr

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

ALU
> 10%Si



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM955-0400-	4,0	4,0	14,0	22,0	60,0	4	●
THM955-0400-RS06-	4,0	6,0	14,0	22,0	60,0	4	●
THM955-0500-	5,0	5,0	17,0	25,0	60,0	4	●
THM955-0600-	6,0	6,0	23,0	33,0	80,0	4	●
THM955-0800-	8,0	8,0	33,0	43,0	80,0	4	●
THM955-1000-	10,0	10,0	38,0	54,0	100,0	4	●
THM955-1200-	12,0	12,0	45,0	61,0	110,0	4	●
THM955-1600-	16,0	16,0	56,0	76,0	130,0	4	●
THM955-2000-	20,0	20,0	56,0	76,0	150,0	4	●
KIT THM955	4, 5, 6, 8, 10						●
KIT THM955-...S	6, 8, 10, 12, 16						●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM955-0400-AP).

End mills available with two different coatings: AP and TF.

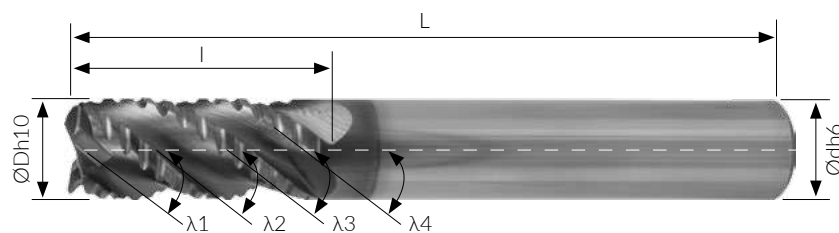
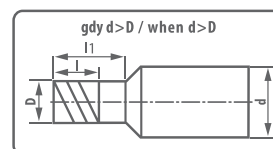
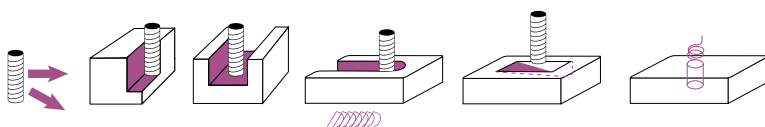
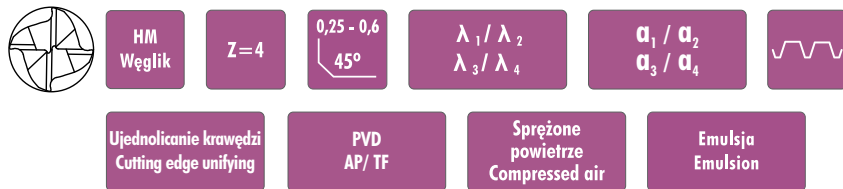
In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM955-0400-AP).

FREZ WALCOWO -CZOŁOWY Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO I ŁAMACZEM WIÓRA

END MILL, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX AND CHIP BREAKER

THM956

(THM919)



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM956-0400-RS06-	4,0	6,0	11,0	16,0	57,0	4	○
THM956-0500-RS06-	5,0	6,0	12,0	17,0	57,0	4	○
THM956-0600-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	4	●
THM956-0800-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	4	●
THM956-1000-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	4	●
THM956-1200-	12,0	12,0	26,0	-	83,0	4	●
THM956-1400-	14,0	14,0	26,0	-	83,0	4	●
THM956-1600-	16,0	16,0	32,0	-	92,0	4	●
THM956-2000-	20,0	20,0	32,0	-	104,0	4	○
KIT THM956	6, 8, 10, 12, 16						●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM956-0400-RS06-AP).

End mills available with two different coatings: AP and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM956-0400-RS06-AP).

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO END MILL, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX

THM957



HM
Węglik

Z=4

90°

λ_1 / λ_2
 λ_3 / λ_4

α_1 / α_2
 α_3 / α_4

Mikro szlifowanie
Micro grinding

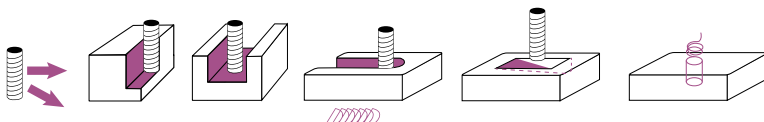
Ujednoczanie krawędzi
Cutting edge unifying

Polerowanie
Polishing

Sprężone powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion

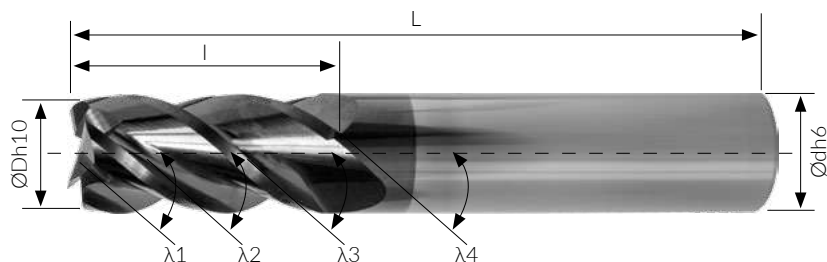
PVD
LM/TF



Inconel

Inox

Stale / Steels
12% Cr



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM957-0600-	6,0	6,0	13,0	57,0	4	○
THM957-0800-	8,0	8,0	19,0	64,0	4	○
THM957-1000-	10,0	10,0	22,0	73,0	4	○
THM957-1200-	12,0	12,0	26,0	84,0	4	○
THM957-1600-	16,0	16,0	32,0	93,0	4	○
KITTHM957	6, 8, 10, 12, 16				4	○

Frezy dostępne w dwóch powłokach: LM i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu LM lub TF (np. THM957-0600-LM).

End mills available with two different coatings: LM and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end LM or TF (ex. THM957-0400-LM).

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 64

FREZ WALCOWO-CZOŁOWY Z PROMIENIEM NAROŻA Z NIEREGULARNYM PODZIAŁEM OSTRZY, ZMIENNYM SKRĘTEM ROWKA WIÓROWEGO I ŁAMACZEM WIÓRA

THM554

END MILL WITH CORNER RADIUS, UNEQUAL FLUTE SPACING, VARIABLE HELIX AND CHIP BREAKER



HM
Węglik

Z=4

Cr

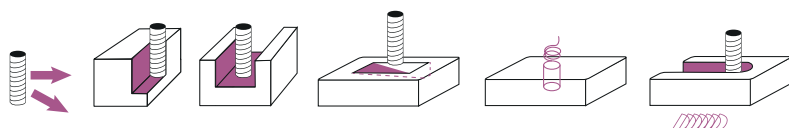
λ_1 / λ_2
 λ_3 / λ_4

α_1 / α_2
 α_3 / α_4

PVD
AP/TF

Sprężone
powietrze
Compressed air

Emulsja
Emulsion



Stale / Steels
< 1450 N / mm²

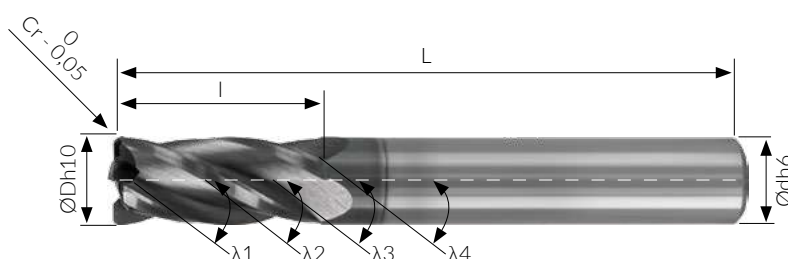
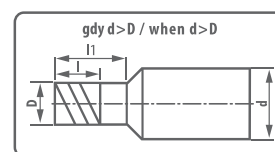
Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Inox

Stale / Steels
12% Cr

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

ALU
> 10%Si



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	l1 [mm]	L [mm]	Cr	Z	Magazyn
THM554-0400CR03-	4,0	4,0	8,0	-	50,0	0,3	4	●
THM554-0400CR03-RS06-	4,0	6,0	8,0	14,0	57,0	0,3	4	○
THM554-0500CR05-	5,0	5,0	10,0	-	50,0	0,5	4	●
THM554-0500CR05-RS06-	5,0	6,0	10,0	16,0	57,0	0,5	4	●
THM554-0600CR03-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	0,3	4	●
THM554-0600CR05-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	0,5	4	●
THM554-0600CR08-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	0,8	4	●
THM554-0600CR10-	6,0	6,0	13,0	-	57,0	1,0	4	●
THM554-0800CR03-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	0,3	4	●
THM554-0800CR05-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	0,5	4	●
THM554-0800CR08-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	0,8	4	○
THM554-0800CR10-	8,0	8,0	19,0	-	63,0	1,0	4	●
THM554-1000CR05-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	0,5	4	●
THM554-1000CR08-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	0,8	4	●
THM554-1000CR10-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	1,0	4	●
THM554-1200CR08-	10,0	10,0	22,0	-	72,0	1,5	4	●
THM554-1200CR10-	12,0	12,0	26,0	-	83,0	1,0	4	●
THM554-1600CR10-	16,0	16,0	32,0	-	92,0	1,0	4	○
THM554-1600CR20-	16,0	16,0	32,0	-	92,0	2,0	4	●

Frezy dostępne w dwóch powłokach: AP i TF.

Przy zamówieniu wybierz powłokę i wpisz na końcu kodu AP lub TF (np. THM554-0400CR03-AP).

End mills available with two different coatings: AP and TF.

In case of an order choose the coating and mark at the code end AP or TF (ex. THM554-0400CR03-AP).

Parametry skrawania / Cutting data
strona / page 64

FREZY DO MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH
END MILLS FOR DIFFICULT TO CUT MATERIALS

HPC

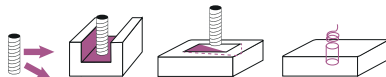
FREZY HPC - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA END MILLS HPC - CUTTING DATA

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 951.2

Frezowanie pełne / rowka

Full / slot milling

$A_p=1xD / A_e=1xD$



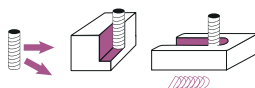
Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed				Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]					
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	25-75	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 951.2

Frezowanie boczne

Side milling

$A_p=\max 1,5-2,0xD / A_e=0,25xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed				Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]					
	Vc [m/min]	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,04	0,04	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,25	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,03	0,04	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	60-110	0,03	0,04	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	120-150	0,04	0,04	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,25	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,03	0,04	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	25-75	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,06	0,08	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

W przypadku narzędzi z wysięgiem 2-3xD zmniejszyć fz o 30%.

Zalecamy stosowanie oprawek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea. Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej. Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze. Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter. Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling. When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%. For tools with an overhang of 2-3xD, reduce fz by 30%. We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth.

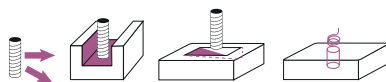
To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 953

Frezowanie pełne / rowka

Full / side milling

$A_p=1xD$ / $A_e=1xD$



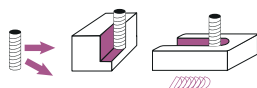
Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	185-320	0,04	0,06	0,07	0,08	0,1	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	105-180	0,03	0,045	0,05	0,06	0,07	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	90-180	0,03	0,045	0,05	0,06	0,07	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	180-250	0,04	0,06	0,07	0,08	0,1	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	150-180	0,03	0,045	0,05	0,06	0,07	

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM 953

Frezowanie boczne

Side milling

$A_p=\max 1,5-2,0 D$ / $A_e=0,25 D$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed		Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
	Vc [m/min]	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	185-320	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	105-180	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	90-180	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	180-250	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	150-180	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

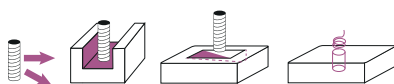
The ramp angle shouldn't exceed 5°.

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM954; 955; 956; 957; toroidalne / with corner radius: THM554

Frezowanie pełne / rowka

Full / slot milling

$A_p=1xD$ / $A_e=1xD$



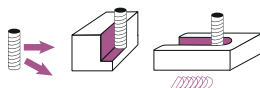
Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed			Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]							
	Vc [m/min]	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	80-160	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	130-165	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	25-75	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	

Frezy walcowo-czołowe / end mills: THM954; 955; 956; 957; toroidalne / with corner radius: THM554

Frezowanie boczne

Side milling

$A_p=\max 1,5-2,0xD$ / $A_e=0,25xD$



Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed			Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]							
	Vc [m/min]	D2,0	D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0	
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,02	0,04	0,04	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,25	
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	70-140	0,02	0,03	0,04	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	80-160	0,02	0,03	0,04	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	130-165	0,02	0,04	0,04	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,25	
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-140	0,02	0,03	0,04	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	25-75	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-450	0,04	0,06	0,08	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

W przypadku frezowania rowków wartość posuwu należy zmniejszyć o 20%.

W przypadku narzędzi z wysięgiem 2-3xD zmniejszyć fz o 30%.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze. Kąt ramy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

When milling slots, the feed rate should be reduced by 20%.

For tools with an overhang of 2-3xD, reduce fz by 30%.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

Machining in the cutter axis - fz should be used per tooth.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling. The ramp angle shouldn't exceed 5°.

FAZOWNIKI CHAMFER TOOLS

- Frezy z wewnętrznym promieniem, fazowniki
- End mills with internal radius, chamfer tools



FREZ Z WEWNĘTRZNYM PROMIENIEM END MILL WITH INTERNAL RADIUS

THM200



HM
Węglik

Z=4

r

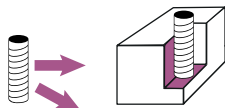
$\lambda 0^\circ$

PVD
FN

Mgła olejowa
Oil mist

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air



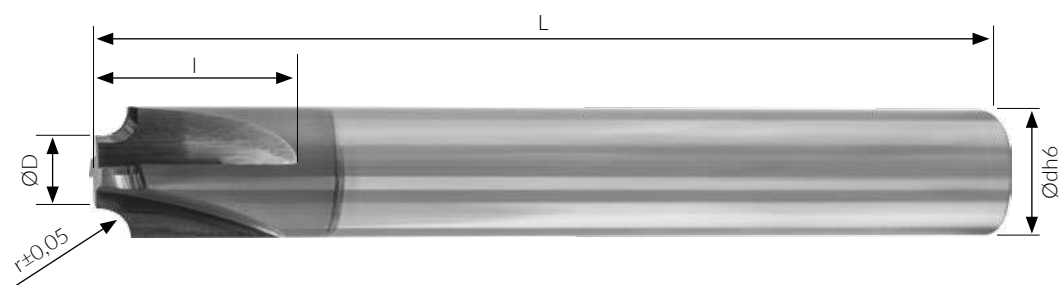
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod Towaru	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Cr [mm]	Z	Magazyn
THM200-05-FN	7,0	8,0	10,0	63	0,5	4	●
THM200-10-FN	6,0	8,0	10,0	63	1,0	4	●
THM200-15-FN	7,0	10,0	12,5	72	1,5	4	●
THM200-20-FN	6,0	10,0	12,5	72	2,0	4	●
THM200-25-FN	7,0	12,0	15,0	83	2,5	4	●
THM200-30-FN	6,0	12,0	15,0	83	3,0	4	●
THM200-35-FN	9,0	16,0	18,0	82	3,5	4	●
THM200-40-FN	8,0	16,0	18,0	82	4,0	4	●
THM200-45-FN	7,0	16,0	18,0	82	4,5	4	●
THM200-50-FN	6,0	16,0	18,0	82	5,0	4	●
THM200-55-FN	9,0	20,0	20,0	104	5,5	4	○
THM200-60-FN	8,0	20,0	20,0	104	6,0	4	●

FAZOWNIK WĘGLIKOWY 90° END MILL FOR CHAMFERING 90°

THM232



HM
Węglik

Z=4/6

90°

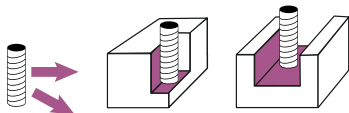
λ0°

PVD
FN

Mgła olejowa
Oil mist

Emulsja
Emulsion

Sprężone
powietrze
Compressed air



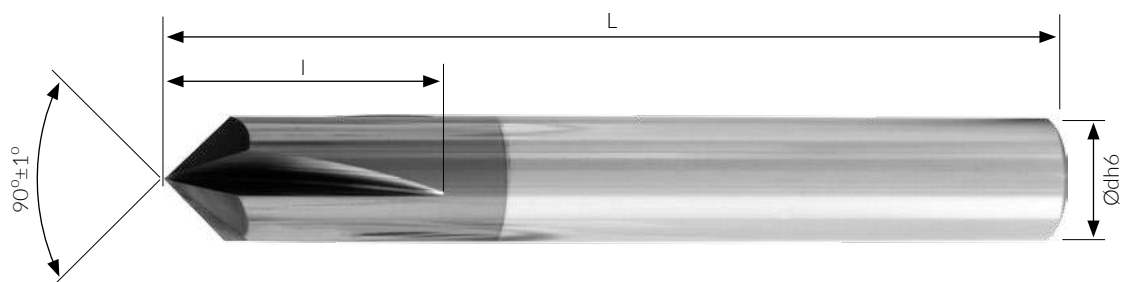
Stal / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Żeliwo sterylidalne
Spheroidal cast iron

Stal / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si



Kod Towaru	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THM232-0400-FN	4,0	4,0	10,0	50	4	●
THM232-0600-FN	6,0	6,0	15,0	57	4	●
THM232-0800-FN	8,0	8,0	17,5	63	4	●
THM232-1000-FN	10,0	10,0	20,0	72	4	●
THM232-1200-FN	12,0	12,0	24,0	83	4	●
THM232-1600-FN	16,0	16,0	30,0	92	4	●
THM232-2000Z6-FN	20,0	20,0	30,0	104	6	●
KIT THM232-FN	6, 8, 10, 12, 16					●

FAZOWNIKI - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA CHAMFER TOOLS - CUTTING DATA

Fazownik / Chamfer tools: THM200

Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed Vc [m/min]	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]				
		D8 R=0,5; 1,0	D10 R=1,5; 2,0	D12 R=2,5; 3,0	D16 R=3,5; 4,0; 5,0	D20 R=6,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	50-120	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	50-100	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	70-90	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
STAL / STAINLESS STEEL < 18-20% Cr+Ni	40-60	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	100-140	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-120	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-350	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	20-30	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06

Fazownik / Chamfer tools: THM232

Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed Vc [m/min]	Posuw fz [mm/z] Feed fz [mm/th]						
		D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0	D20,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	120-200	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	60-100	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	70-90	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
STAL / STAINLESS STEEL < 18-20% Cr+Ni	40-60	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	100-140	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	100-120	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	200-350	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	20-30	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecana wartość posuwu na ostrze fz (mm/z) dla frezowania bocznego.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni, należy zmniejszyć posuw na ostrze.

Kąt rampy nie powinien przekraczać 5°.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

Recommended feed value per tooth fz (mm/th) for side milling.

We recommend tool holders with high clamping force and precision MONO-FORCE series from D'Andrea.

Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group.

Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group.

The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

To improve surface finish, reduce the feed per tooth fz (mm/th) for side milling.

The ramp angle shouldn't exceed 5°.

WIERTŁA I NAWIERTAKI

DRILLS AND SPOTTING DRILLS

- Szeroki asortyment obrabianych materiałów
 - Większa wydajność wiercenia dzięki zastosowaniu unikatowej geometrii ostrza i zastosowanym powłokom PVD
 - Polerowane kanały wiórowe poprawa ewakuacji wiórów
 - Wiertła z wewnętrznym chłodzeniem i bez doprowadzenia chłodziwa
 - Nawiertaki z kątem 90 i 142
-
- A wide range of materials machined
 - Increased drilling efficiency through the use of unique blade geometry and PVD coatings
 - Excellent surface finish for improved chip evacuation
 - Drills with internal cooling and without coolant supply
 - Spotting drills with 90 and 142 angle



WIERTŁO 3XD DRILL 3XD

THD113



HM
Węglik

Z=2



3 x D



135°



30°

PVD
FNT

Emulsja
Emulsion



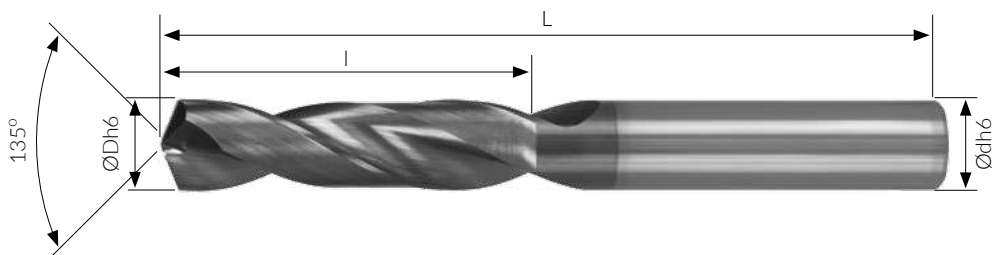
Stale / Steels
< 1200 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



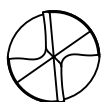
Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD113-0250-FNT	2,50	3,00	8,50	50,00	2	●
THD113-0300-FNT	3,00	6,00	10,50	57,00	2	●
THD113-0310-FNT	3,10	6,00	10,50	57,00	2	○
THD113-0320-FNT	3,20	6,00	11,50	57,00	2	○
THD113-0330-FNT	3,30	6,00	11,50	57,00	2	●
THD113-0340-FNT	3,40	6,00	12,00	57,00	2	○
THD113-0350-FNT	3,50	6,00	12,00	57,00	2	○
THD113-0360-FNT	3,60	6,00	12,50	57,00	2	○
THD113-0370-FNT	3,70	6,00	12,50	57,00	2	○
THD113-0380-FNT	3,80	6,00	13,50	57,00	2	○
THD113-0390-FNT	3,90	6,00	13,50	66,00	2	○
THD113-0400-FNT	4,00	6,00	14,00	66,00	2	●
THD113-0410-FNT	4,10	6,00	14,00	66,00	2	○
THD113-0420-FNT	4,20	6,00	14,50	66,00	2	●
THD113-0430-FNT	4,30	6,00	14,50	66,00	2	○
THD113-0440-FNT	4,40	6,00	15,00	66,00	2	○
THD113-0450-FNT	4,50	6,00	15,00	66,00	2	○
THD113-0460-FNT	4,60	6,00	16,00	66,00	2	○
THD113-0470-FNT	4,70	6,00	16,00	66,00	2	○
THD113-0480-FNT	4,80	6,00	17,00	66,00	2	○
THD113-0490-FNT	4,90	6,00	17,00	66,00	2	○
THD113-0500-FNT	5,00	6,00	17,50	66,00	2	●
THD113-0510-FNT	5,10	6,00	17,50	66,00	2	○
THD113-0520-FNT	5,20	6,00	18,50	66,00	2	○
THD113-0530-FNT	5,30	6,00	18,50	66,00	2	○
THD113-0540-FNT	5,40	6,00	18,50	66,00	2	○
THD113-0550-FNT	5,50	6,00	19,50	66,00	2	○
THD113-0560-FNT	5,60	6,00	19,50	66,00	2	○

Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD113-0570-FNT	5,70	6,00	20,00	66,00	2	○
THD113-0580-FNT	5,80	6,00	20,00	66,00	2	○
THD113-0590-FNT	5,90	6,00	21,00	66,00	2	○
THD113-0600-FNT	6,00	6,00	21,00	66,00	2	●
THD113-0610-FNT	6,10	8,00	21,50	75,00	2	○
THD113-0620-FNT	6,20	8,00	21,50	75,00	2	○
THD113-0630-FNT	6,30	8,00	22,00	75,00	2	○
THD113-0640-FNT	6,40	8,00	22,00	75,00	2	○
THD113-0650-FNT	6,50	8,00	23,00	75,00	2	●
THD113-0660-FNT	6,60	8,00	23,00	75,00	2	○
THD113-0670-FNT	6,70	8,00	23,50	75,00	2	○
THD113-0680-FNT	6,80	8,00	23,50	75,00	2	●
THD113-0690-FNT	6,90	8,00	23,50	75,00	2	○
THD113-0700-FNT	7,00	8,00	24,50	75,00	2	○
THD113-0710-FNT	7,10	8,00	24,50	75,00	2	○
THD113-0720-FNT	7,20	8,00	25,00	75,00	2	○
THD113-0730-FNT	7,30	8,00	25,00	75,00	2	○
THD113-0740-FNT	7,40	8,00	26,00	75,00	2	○
THD113-0750-FNT	7,50	8,00	26,00	75,00	2	○
THD113-0760-FNT	7,60	8,00	26,00	75,00	2	○
THD113-0770-FNT	7,70	8,00	27,00	75,00	2	○
THD113-0780-FNT	7,80	8,00	27,00	75,00	2	○
THD113-0790-FNT	7,90	8,00	27,00	75,00	2	○
THD113-0800-FNT	8,00	8,00	28,00	75,00	2	●
THD113-0810-FNT	8,10	10,00	28,00	90,00	2	○
THD113-0820-FNT	8,20	10,00	28,00	90,00	2	●
THD113-0830-FNT	8,30	10,00	29,00	90,00	2	○
THD113-0840-FNT	8,40	10,00	29,00	90,00	2	○
THD113-0850-FNT	8,50	10,00	29,50	90,00	2	●
THD113-0860-FNT	8,60	10,00	29,50	90,00	2	○
THD113-0870-FNT	8,70	10,00	30,50	90,00	2	○
THD113-0880-FNT	8,80	10,00	30,50	90,00	2	○
THD113-0890-FNT	8,90	10,00	31,00	90,00	2	○
THD113-0900-FNT	9,00	10,00	31,00	90,00	2	○
THD113-0910-FNT	9,10	10,00	32,00	90,00	2	○
THD113-0920-FNT	9,20	10,00	32,00	90,00	2	○
THD113-0930-FNT	9,30	10,00	32,50	90,00	2	○
THD113-0940-FNT	9,40	10,00	32,50	90,00	2	○
THD113-0950-FNT	9,50	10,00	33,50	90,00	2	○
THD113-0960-FNT	9,60	10,00	33,50	90,00	2	○
THD113-0970-FNT	9,70	10,00	34,00	90,00	2	○
THD113-0980-FNT	9,80	10,00	34,00	90,00	2	○
THD113-0990-FNT	9,90	10,00	35,00	90,00	2	○
THD113-1000-FNT	10,00	10,00	35,00	90,00	2	●
THD113-1010-FNT	10,10	12,00	35,50	100,00	2	○
THD113-1020-FNT	10,20	12,00	35,50	100,00	2	●
THD113-1030-FNT	10,30	12,00	36,00	100,00	2	○
THD113-1040-FNT	10,40	12,00	36,00	100,00	2	○
THD113-1050-FNT	10,50	12,00	37,00	100,00	2	○
THD113-1060-FNT	10,60	12,00	37,00	100,00	2	○

THD113-1070-FNT	10,70	12,00	37,50	100,00	2	○
THD113-1080-FNT	10,80	12,00	37,50	100,00	2	○
THD113-1090-FNT	10,90	12,00	38,00	100,00	2	○
THD113-1100-FNT	11,00	12,00	38,00	100,00	2	○
THD113-1110-FNT	11,10	12,00	39,00	100,00	2	○
THD113-1120-FNT	11,20	12,00	39,00	100,00	2	○
THD113-1130-FNT	11,30	12,00	40,00	100,00	2	○
THD113-1140-FNT	11,40	12,00	40,00	100,00	2	○
THD113-1150-FNT	11,50	12,00	40,00	100,00	2	○
THD113-1160-FNT	11,60	12,00	40,00	100,00	2	○
THD113-1170-FNT	11,70	12,00	41,00	100,00	2	○
THD113-1180-FNT	11,80	12,00	41,00	100,00	2	○
THD113-1190-FNT	11,90	12,00	42,00	100,00	2	○
THD113-1200-FNT	12,00	12,00	42,00	100,00	2	●
THD113-1250-FNT	12,50	14,00	44,00	110,00	2	○
THD113-1300-FNT	13,00	14,00	45,50	110,00	2	○
THD113-1350-FNT	13,50	14,00	47,00	110,00	2	○
THD113-1400-FNT	14,00	14,00	49,00	110,00	2	○
THD113-1450-FNT	14,50	16,00	51,00	130,00	2	○
THD113-1500-FNT	15,00	16,00	52,50	130,00	2	○
THD113-1550-FNT	15,50	16,00	54,00	130,00	2	○
THD113-1600-FNT	16,00	16,00	56,00	130,00	2	○
KIT THD113-FNT	4, 5, 6, 8, 10, 12					●
KIT THD113-FNT GWINTY	3.3; 4.2; 5.0; 6.8; 8.5; 10.2					●

WIERTŁO 5XD DRILL 5XD

THD115



HM
Węglik

Z=2



PVD
FNT

Emulsja
Emulsion



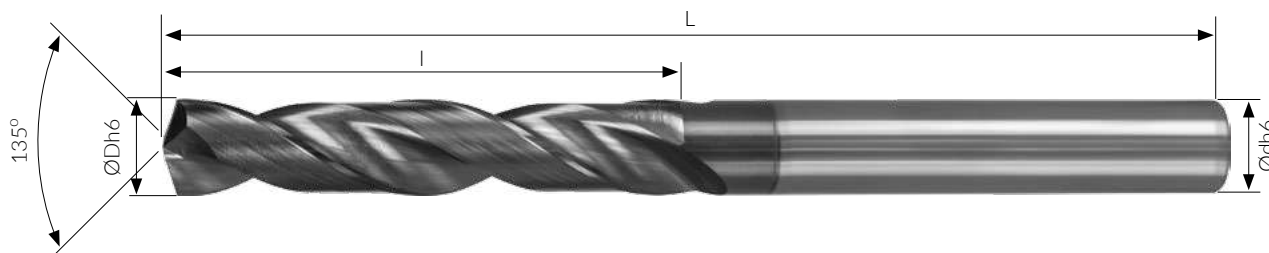
Stale / Steels
< 1200 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



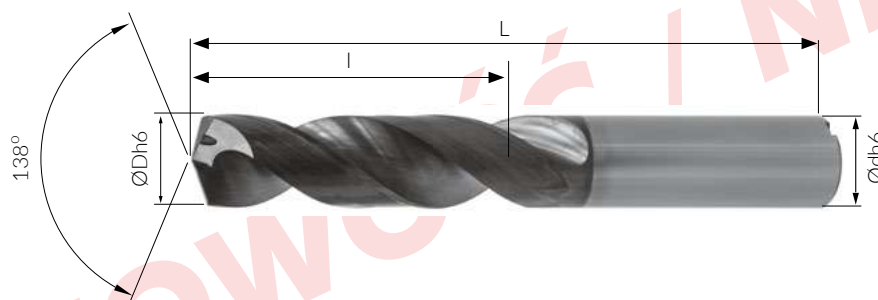
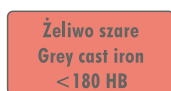
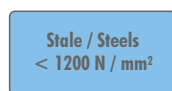
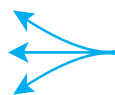
Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD115-0300-FNT	3,00	6,00	16,50	66,00	2	●
THD115-0310-FNT	3,10	6,00	17,00	66,00	2	○
THD115-0320-FNT	3,20	6,00	17,50	66,00	2	○
THD115-0330-FNT	3,30	6,00	18,00	66,00	2	●
THD115-0340-FNT	3,40	6,00	18,50	66,00	2	○
THD115-0350-FNT	3,50	6,00	19,00	66,00	2	○
THD115-0360-FNT	3,60	6,00	19,50	66,00	2	○
THD115-0370-FNT	3,70	6,00	20,50	66,00	2	○
THD115-0380-FNT	3,80	6,00	21,00	75,00	2	○
THD115-0390-FNT	3,90	6,00	21,50	75,00	2	○
THD115-0400-FNT	4,00	6,00	22,00	75,00	2	●
THD115-0410-FNT	4,10	6,00	22,50	75,00	2	○
THD115-0420-FNT	4,20	6,00	23,00	75,00	2	●
THD115-0430-FNT	4,30	6,00	23,50	75,00	2	○
THD115-0440-FNT	4,40	6,00	24,00	75,00	2	○
THD115-0450-FNT	4,50	6,00	25,00	75,00	2	○
THD115-0460-FNT	4,60	6,00	25,50	75,00	2	○
THD115-0470-FNT	4,70	6,00	26,00	80,00	2	○
THD115-0480-FNT	4,80	6,00	26,50	80,00	2	○
THD115-0490-FNT	4,90	6,00	27,00	80,00	2	○
THD115-0500-FNT	5,00	6,00	27,50	80,00	2	●
THD115-0510-FNT	5,10	6,00	28,00	80,00	2	○
THD115-0520-FNT	5,20	6,00	28,50	80,00	2	○
THD115-0530-FNT	5,30	6,00	29,00	80,00	2	○
THD115-0540-FNT	5,40	6,00	29,50	80,00	2	○
THD115-0550-FNT	5,50	6,00	30,00	80,00	2	○
THD115-0560-FNT	5,60	6,00	31,00	80,00	2	○

THD115-0570-FNT	5,70	6,00	31,50	80,00	2	○
THD115-0580-FNT	5,80	6,00	32,00	80,00	2	○
THD115-0590-FNT	5,90	6,00	32,50	80,00	2	○
THD115-0600-FNT	6,00	6,00	33,00	80,00	2	●
THD115-0610-FNT	6,10	8,00	33,50	100,00	2	○
THD115-0620-FNT	6,20	8,00	34,00	100,00	2	○
THD115-0630-FNT	6,30	8,00	34,50	100,00	2	○
THD115-0640-FNT	6,40	8,00	35,00	100,00	2	○
THD115-0650-FNT	6,50	8,00	36,00	100,00	2	●
THD115-0660-FNT	6,60	8,00	36,50	100,00	2	○
THD115-0670-FNT	6,70	8,00	37,00	100,00	2	○
THD115-0680-FNT	6,80	8,00	37,50	100,00	2	●
THD115-0690-FNT	6,90	8,00	38,00	100,00	2	○
THD115-0700-FNT	7,00	8,00	38,50	100,00	2	○
THD115-0710-FNT	7,10	8,00	39,00	100,00	2	○
THD115-0720-FNT	7,20	8,00	39,50	100,00	2	○
THD115-0730-FNT	7,30	8,00	40,00	100,00	2	○
THD115-0740-FNT	7,40	8,00	40,50	100,00	2	○
THD115-0750-FNT	7,50	8,00	41,00	100,00	2	○
THD115-0760-FNT	7,60	8,00	42,00	100,00	2	○
THD115-0770-FNT	7,70	8,00	42,50	100,00	2	○
THD115-0780-FNT	7,80	8,00	43,00	100,00	2	○
THD115-0790-FNT	7,90	8,00	43,50	100,00	2	○
THD115-0800-FNT	8,00	8,00	44,00	100,00	2	●
THD115-0810-FNT	8,10	10,00	44,50	110,00	2	○
THD115-0820-FNT	8,20	10,00	45,00	110,00	2	●
THD115-0830-FNT	8,30	10,00	45,50	110,00	2	○
THD115-0840-FNT	8,40	10,00	46,00	110,00	2	○
THD115-0850-FNT	8,50	10,00	46,50	110,00	2	●
THD115-0860-FNT	8,60	10,00	47,50	110,00	2	○
THD115-0870-FNT	8,70	10,00	48,00	110,00	2	○
THD115-0880-FNT	8,80	10,00	48,50	110,00	2	○
THD115-0890-FNT	8,90	10,00	49,00	110,00	2	○
THD115-0900-FNT	9,00	10,00	49,50	110,00	2	○
THD115-0910-FNT	9,10	10,00	50,00	110,00	2	○
THD115-0920-FNT	9,20	10,00	50,50	110,00	2	○
THD115-0930-FNT	9,30	10,00	51,00	110,00	2	○
THD115-0940-FNT	9,40	10,00	51,50	110,00	2	○
THD115-0950-FNT	9,50	10,00	52,00	110,00	2	○
THD115-0960-FNT	9,60	10,00	53,00	110,00	2	○
THD115-0970-FNT	9,70	10,00	53,50	110,00	2	○
THD115-0980-FNT	9,80	10,00	54,00	110,00	2	○
THD115-0990-FNT	9,90	10,00	54,50	110,00	2	○
THD115-1000-FNT	10,00	10,00	55,00	110,00	2	●
THD115-1010-FNT	10,10	12,00	55,50	120,00	2	○
THD115-1020-FNT	10,20	12,00	56,00	120,00	2	●
THD115-1030-FNT	10,30	12,00	56,50	120,00	2	○
THD115-1040-FNT	10,40	12,00	57,00	120,00	2	○
THD115-1050-FNT	10,50	12,00	58,00	120,00	2	○
THD115-1060-FNT	10,60	12,00	58,50	120,00	2	○
THD115-1070-FNT	10,70	12,00	59,00	120,00	2	○

THD115-1080-FNT	10,80	12,00	59,50	120,00	2	○
THD115-1090-FNT	10,90	12,00	60,00	120,00	2	○
THD115-1100-FNT	11,00	12,00	60,50	120,00	2	○
THD115-1110-FNT	11,10	12,00	61,00	120,00	2	○
THD115-1120-FNT	11,20	12,00	61,50	120,00	2	○
THD115-1130-FNT	11,30	12,00	61,50	120,00	2	○
THD115-1140-FNT	11,40	12,00	60,50	120,00	2	○
THD115-1150-FNT	11,50	12,00	60,50	120,00	2	○
THD115-1160-FNT	11,60	12,00	64,00	120,00	2	○
THD115-1170-FNT	11,70	12,00	64,00	120,00	2	○
THD115-1180-FNT	11,80	12,00	64,00	120,00	2	○
THD115-1190-FNT	11,90	12,00	64,00	120,00	2	○
THD115-1200-FNT	12,00	12,00	64,00	120,00	2	●
THD115-1250-FNT	12,50	14,00	69,00	150,00	2	○
THD115-1300-FNT	13,00	14,00	71,50	150,00	2	○
THD115-1350-FNT	13,50	14,00	75,00	150,00	2	○
THD115-1400-FNT	14,00	14,00	77,00	150,00	2	○
THD115-1450-FNT	14,50	16,00	80,00	150,00	2	○
THD115-1500-FNT	15,00	16,00	82,50	150,00	2	○
THD115-1550-FNT	15,50	16,00	85,00	150,00	2	○
THD115-1600-FNT	16,00	16,00	85,00	150,00	2	○
KIT THD115-FNT	4, 5, 6, 8, 10, 12					●
KIT THD115-FNT-GWINTY	3.3; 4.2; 5.0; 6.8; 8.5; 10.2					●

WIERTŁO 3XD WEWNĘTRZNE CHŁODZENIE DRILL 3XD INTERNAL COOLING

THD123



NOWY! NEW

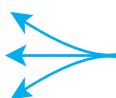
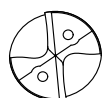
Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD123-0300-LM	3,00	6,00	10,50	57,00	2	●
THD123-0310-LM	3,10	6,00	10,50	57,00	2	○
THD123-0320-LM	3,20	6,00	11,50	57,00	2	○
THD123-0330-LM	3,30	6,00	11,50	57,00	2	●
THD123-0340-LM	3,40	6,00	12,00	66,00	2	○
THD123-0350-LM	3,50	6,00	12,00	66,00	2	○
THD123-0360-LM	3,60	6,00	12,50	66,00	2	○
THD123-0370-LM	3,70	6,00	12,50	66,00	2	○
THD123-0380-LM	3,80	6,00	13,50	66,00	2	○
THD123-0390-LM	3,90	6,00	13,50	66,00	2	○
THD123-0400-LM	4,00	6,00	14,00	66,00	2	●
THD123-0410-LM	4,10	6,00	14,00	67,00	2	○
THD123-0420-LM	4,20	6,00	14,50	67,00	2	●
THD123-0430-LM	4,30	6,00	14,50	67,00	2	○
THD123-0440-LM	4,40	6,00	15,00	67,00	2	○
THD123-0450-LM	4,50	6,00	15,00	67,00	2	○
THD123-0460-LM	4,60	6,00	16,00	67,00	2	○
THD123-0470-LM	4,70	6,00	16,00	67,00	2	○
THD123-0480-LM	4,80	6,00	17,00	67,00	2	○
THD123-0490-LM	4,90	6,00	17,00	67,00	2	○
THD123-0500-LM	5,00	6,00	17,50	67,00	2	●
THD123-0510-LM	5,10	6,00	17,50	67,00	2	○
THD123-0520-LM	5,20	6,00	18,50	67,00	2	○
THD123-0530-LM	5,30	6,00	18,50	67,00	2	○
THD123-0540-LM	5,40	6,00	18,50	67,00	2	○
THD123-0550-LM	5,50	6,00	19,50	67,00	2	○
THD123-0560-LM	5,60	6,00	19,50	67,00	2	○

THD123-0570-LM	5,70	6,00	20,00	67,00	2	○
THD123-0580-LM	5,80	6,00	20,00	67,00	2	○
THD123-0590-LM	5,90	6,00	21,00	67,00	2	○
THD123-0600-LM	6,00	6,00	21,00	67,00	2	●
THD123-0610-LM	6,10	8,00	21,50	80,00	2	○
THD123-0620-LM	6,20	8,00	21,50	80,00	2	○
THD123-0630-LM	6,30	8,00	22,00	80,00	2	○
THD123-0640-LM	6,40	8,00	22,00	80,00	2	○
THD123-0650-LM	6,50	8,00	23,00	80,00	2	●
THD123-0660-LM	6,60	8,00	23,00	80,00	2	○
THD123-0670-LM	6,70	8,00	23,50	80,00	2	○
THD123-0680-LM	6,80	8,00	23,50	80,00	2	●
THD123-0690-LM	6,90	8,00	23,50	80,00	2	○
THD123-0700-LM	7,00	8,00	24,50	80,00	2	○
THD123-0710-LM	7,10	8,00	24,50	80,00	2	○
THD123-0720-LM	7,20	8,00	25,00	80,00	2	○
THD123-0730-LM	7,30	8,00	25,00	80,00	2	○
THD123-0740-LM	7,40	8,00	26,00	80,00	2	○
THD123-0750-LM	7,50	8,00	26,00	80,00	2	○
THD123-0760-LM	7,60	8,00	26,00	80,00	2	○
THD123-0770-LM	7,70	8,00	27,00	80,00	2	○
THD123-0780-LM	7,80	8,00	27,00	80,00	2	○
THD123-0790-LM	7,90	8,00	27,00	80,00	2	○
THD123-0800-LM	8,00	8,00	28,00	80,00	2	●
THD123-0810-LM	8,10	10,00	28,00	90,00	2	○
THD123-0820-LM	8,20	10,00	28,00	90,00	2	●
THD123-0830-LM	8,30	10,00	29,00	90,00	2	○
THD123-0840-LM	8,40	10,00	29,00	90,00	2	○
THD123-0850-LM	8,50	10,00	29,50	90,00	2	●
THD123-0860-LM	8,60	10,00	29,50	90,00	2	○
THD123-0870-LM	8,70	10,00	30,50	90,00	2	○
THD123-0880-LM	8,80	10,00	30,50	90,00	2	○
THD123-0890-LM	8,90	10,00	31,00	90,00	2	○
THD123-0900-LM	9,00	10,00	31,00	90,00	2	○
THD123-0910-LM	9,10	10,00	32,00	90,00	2	○
THD123-0920-LM	9,20	10,00	32,00	90,00	2	○
THD123-0930-LM	9,30	10,00	32,50	90,00	2	○
THD123-0940-LM	9,40	10,00	32,50	90,00	2	○
THD123-0950-LM	9,50	10,00	33,50	90,00	2	○
THD123-0960-LM	9,60	10,00	33,50	90,00	2	○
THD123-0970-LM	9,70	10,00	34,00	90,00	2	○
THD123-0980-LM	9,80	10,00	34,00	90,00	2	○
THD123-0990-LM	9,90	10,00	35,00	90,00	2	○
THD123-1000-LM	10,00	10,00	35,00	90,00	2	●
THD123-1010-LM	10,10	12,00	35,50	103,00	2	○
THD123-1020-LM	10,20	12,00	35,50	103,00	2	●
THD123-1030-LM	10,30	12,00	36,00	103,00	2	○
THD123-1040-LM	10,40	12,00	36,00	103,00	2	○
THD123-1050-LM	10,50	12,00	37,00	103,00	2	○
THD123-1060-LM	10,60	12,00	37,00	103,00	2	○
THD123-1070-LM	10,70	12,00	37,50	103,00	2	○

THD123-1080-LM	10,80	12,00	37,50	103,00	2	○
THD123-1090-LM	10,90	12,00	38,00	103,00	2	○
THD123-1100-LM	11,00	12,00	38,00	103,00	2	○
THD123-1110-LM	11,10	12,00	39,00	103,00	2	○
THD123-1120-LM	11,20	12,00	39,00	103,00	2	○
THD123-1130-LM	11,30	12,00	40,00	103,00	2	○
THD123-1140-LM	11,40	12,00	40,00	103,00	2	○
THD123-1150-LM	11,50	12,00	40,00	103,00	2	○
THD123-1160-LM	11,60	12,00	40,00	103,00	2	○
THD123-1170-LM	11,70	12,00	41,00	103,00	2	○
THD123-1180-LM	11,80	12,00	41,00	103,00	2	○
THD123-1190-LM	11,90	12,00	42,00	103,00	2	○
THD123-1200-LM	12,00	12,00	42,00	103,00	2	●
THD123-1250-LM	12,50	14,00	44,00	108,00	2	○
THD123-1300-LM	13,00	14,00	45,50	108,00	2	○
THD123-1350-LM	13,50	14,00	47,00	108,00	2	○
THD123-1400-LM	14,00	14,00	49,00	108,00	2	○
THD123-1450-LM	14,50	16,00	51,00	134,00	2	○
THD123-1500-LM	15,00	16,00	52,50	134,00	2	○
THD123-1550-LM	15,50	16,00	54,00	134,00	2	○
THD123-1600-LM	16,00	16,00	56,00	134,00	2	○
KIT THD123-LM	4, 5, 6, 8, 10, 12					●
KIT THD123-LM-GWINTY	3.3; 4.2; 5.0; 6.8; 8.5; 10.2					●

WIERTŁO 5XD WEWNĘTRZNE CHŁODZENIE DRILL 5XD INTERNAL COOLING

THD125.2



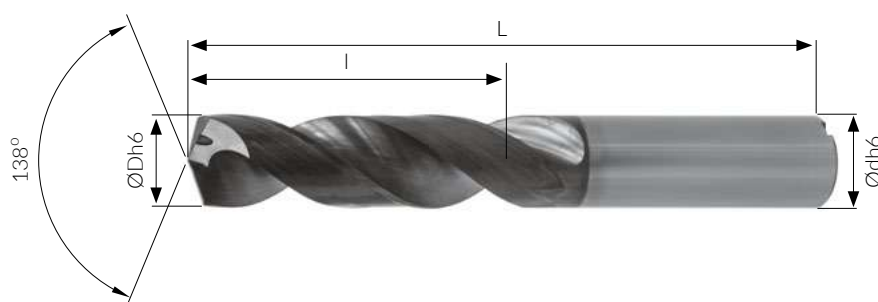
Stale / Steels
< 1200 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD125.2-0300-LM	3,00	6,00	18,50	64,00	2	●
THD125.2-0310-LM	3,10	6,00	19,00	64,00	2	●
THD125.2-0320-LM	3,20	6,00	19,50	64,00	2	●
THD125.2-0330-LM	3,30	6,00	20,00	64,00	2	●
THD125.2-0340-LM	3,40	6,00	20,50	64,00	2	●
THD125.2-0350-LM	3,50	6,00	21,00	64,00	2	●
THD125.2-0360-LM	3,60	6,00	21,50	64,00	2	●
THD125.2-0370-LM	3,70	6,00	22,50	64,00	2	●
THD125.2-0380-LM	3,80	6,00	23,00	80,00	2	●
THD125.2-0390-LM	3,90	6,00	23,50	80,00	2	●
THD125.2-0400-LM	4,00	6,00	24,00	80,00	2	●
THD125.2-0410-LM	4,10	6,00	22,50	80,00	2	●
THD125.2-0420-LM	4,20	6,00	23,00	80,00	2	●
THD125.2-0430-LM	4,30	6,00	23,50	80,00	2	●
THD125.2-0440-LM	4,40	6,00	24,00	80,00	2	●
THD125.2-0450-LM	4,50	6,00	25,00	80,00	2	●
THD125.2-0460-LM	4,60	6,00	25,50	82,00	2	●
THD125.2-0470-LM	4,70	6,00	26,00	82,00	2	●
THD125.2-0480-LM	4,80	6,00	26,50	82,00	2	●
THD125.2-0490-LM	4,90	6,00	27,00	82,00	2	●
THD125.2-0500-LM	5,00	6,00	27,50	82,00	2	●
THD125.2-0510-LM	5,10	6,00	28,00	82,00	2	●
THD125.2-0520-LM	5,20	6,00	28,50	82,00	2	●
THD125.2-0530-LM	5,30	6,00	29,00	82,00	2	●
THD125.2-0540-LM	5,40	6,00	29,50	82,00	2	●
THD125.2-0550-LM	5,50	6,00	30,00	82,00	2	●
THD125.2-0560-LM	5,60	6,00	31,00	82,00	2	●

PROCUTTER

THD125.2-0570-LM	5,70	6,00	31,50	82,00	2	●
THD125.2-0580-LM	5,80	6,00	32,00	82,00	2	●
THD125.2-0590-LM	5,90	6,00	32,50	82,00	2	●
THD125.2-0600-LM	6,00	6,00	33,00	82,00	2	●
THD125.2-0610-LM	6,10	8,00	33,50	92,00	2	●
THD125.2-0620-LM	6,20	8,00	34,00	92,00	2	●
THD125.2-0630-LM	6,30	8,00	34,50	92,00	2	●
THD125.2-0640-LM	6,40	8,00	35,00	92,00	2	●
THD125.2-0650-LM	6,50	8,00	36,00	92,00	2	●
THD125.2-0660-LM	6,60	8,00	36,50	92,00	2	●
THD125.2-0670-LM	6,70	8,00	37,00	92,00	2	●
THD125.2-0680-LM	6,80	8,00	37,50	92,00	2	●
THD125.2-0690-LM	6,90	8,00	38,00	92,00	2	●
THD125.2-0700-LM	7,00	8,00	38,50	92,00	2	●
THD125.2-0710-LM	7,10	8,00	39,00	92,00	2	●
THD125.2-0720-LM	7,20	8,00	39,50	92,00	2	●
THD125.2-0730-LM	7,30	8,00	40,00	92,00	2	●
THD125.2-0740-LM	7,40	8,00	40,50	92,00	2	●
THD125.2-0750-LM	7,50	8,00	41,00	92,00	2	●
THD125.2-0760-LM	7,60	8,00	42,00	92,00	2	●
THD125.2-0770-LM	7,70	8,00	42,50	92,00	2	●
THD125.2-0780-LM	7,80	8,00	43,00	92,00	2	●
THD125.2-0790-LM	7,90	8,00	43,50	92,00	2	●
THD125.2-0800-LM	8,00	8,00	44,00	92,00	2	●
THD125.2-0810-LM	8,10	10,00	44,50	104,00	2	●
THD125.2-0820-LM	8,20	10,00	45,00	104,00	2	●
THD125.2-0830-LM	8,30	10,00	45,50	104,00	2	●
THD125.2-0840-LM	8,40	10,00	46,00	104,00	2	●
THD125.2-0850-LM	8,50	10,00	46,50	104,00	2	●
THD125.2-0860-LM	8,60	10,00	47,50	104,00	2	●
THD125.2-0870-LM	8,70	10,00	48,00	104,00	2	●
THD125.2-0880-LM	8,80	10,00	48,50	104,00	2	●
THD125.2-0890-LM	8,90	10,00	49,00	104,00	2	●
THD125.2-0900-LM	9,00	10,00	49,50	104,00	2	●
THD125.2-0910-LM	9,10	10,00	50,00	104,00	2	●
THD125.2-0920-LM	9,20	10,00	50,50	104,00	2	●
THD125.2-0930-LM	9,30	10,00	51,00	104,00	2	●
THD125.2-0940-LM	9,40	10,00	51,50	104,00	2	●
THD125.2-0950-LM	9,50	10,00	52,00	104,00	2	●
THD125.2-0960-LM	9,60	10,00	53,00	104,00	2	●
THD125.2-0970-LM	9,70	10,00	53,50	104,00	2	●
THD125.2-0980-LM	9,80	10,00	54,00	104,00	2	●
THD125.2-0990-LM	9,90	10,00	54,50	104,00	2	●
THD125.2-1000-LM	10,00	10,00	55,00	104,00	2	●
THD125.2-1010-LM	10,10	12,00	55,50	119,00	2	●
THD125.2-1020-LM	10,20	12,00	56,00	119,00	2	●
THD125.2-1030-LM	10,30	12,00	56,50	119,00	2	●
THD125.2-1040-LM	10,40	12,00	57,00	119,00	2	●
THD125.2-1050-LM	10,50	12,00	58,00	119,00	2	●
THD125.2-1060-LM	10,60	12,00	58,50	119,00	2	●

THD125.2-1070-LM	10,70	12,00	59,00	119,00	2	●
THD125.2-1080-LM	10,80	12,00	59,50	119,00	2	●
THD125.2-1090-LM	10,90	12,00	60,00	119,00	2	●
THD125.2-1100-LM	11,00	12,00	60,50	119,00	2	●
THD125.2-1110-LM	11,10	12,00	61,00	119,00	2	●
THD125.2-1120-LM	11,20	12,00	61,50	119,00	2	●
THD125.2-1130-LM	11,30	12,00	61,50	119,00	2	●
THD125.2-1140-LM	11,40	12,00	62,00	119,00	2	●
THD125.2-1150-LM	11,50	12,00	62,00	119,00	2	●
THD125.2-1160-LM	11,60	12,00	64,00	119,00	2	●
THD125.2-1170-LM	11,70	12,00	64,00	119,00	2	●
THD125.2-1180-LM	11,80	12,00	64,00	119,00	2	●
THD125.2-1190-LM	11,90	12,00	64,00	119,00	2	●
THD125.2-1200-LM	12,00	12,00	64,00	119,00	2	●
THD125.2-1250-LM	12,50	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1280-LM	12,80	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1300-LM	13,00	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1350-LM	13,50	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1380-LM	13,80	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1400-LM	14,00	14,00	67,00	124,00	2	●
THD125.2-1450-LM	14,50	16,00	69,00	134,00	2	●
THD125.2-1480-LM	14,80	16,00	69,00	134,00	2	●
THD125.2-1500-LM	15,00	16,00	69,00	134,00	2	●
THD125.2-1550-LM	15,50	16,00	71,00	134,00	2	●
THD125.2-1580-LM	15,80	16,00	71,00	134,00	2	●
THD125.2-1600-LM	16,00	16,00	71,00	134,00	2	●
KIT THD125.2-LM	4, 5, 6, 8, 10, 12					●
KIT THD125.2-LM-GWINTY	3.3; 4.2; 5.0; 6.8; 8.5; 10.2					●

NAWIERTAK WĘGLIKOWY 90° SPOTTING DRILL 90°

THD209



HM
Węglik

Z=2

90°



PVD
FN

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

Emulsja
Emulsion



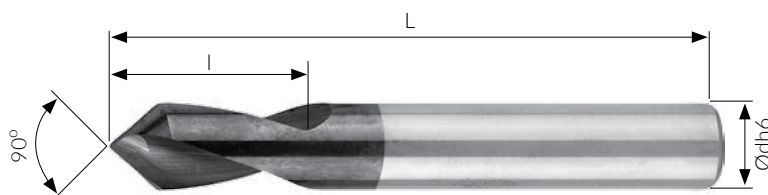
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

Stale / Steels
12% Cr

ALU
> 10% Si



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD209-0300-FN	3,00	3,00	9,50	38,00	2	●
THD209-0400-FN	4,00	4,00	10,50	40,00	2	●
THD209-0500-FN	5,00	5,00	16,00	50,00	2	●
THD209-0600-FN	6,00	6,00	16,00	57,00	2	●
THD209-0800-FN	8,00	8,00	21,50	63,00	2	●
THD209-1000-FN	10,00	10,00	24,00	72,00	2	●
THD209-1200-FN	12,00	12,00	24,00	83,00	2	●
THD209-1600-FN	16,00	16,00	25,00	92,00	2	●
KIT THD209-FN	6, 8, 10, 12, 16					●

NAWIERTAK WĘGLIKOWY 142° SPOTTING DRILL 142°

THD214



HM
Węglik

Z=2

142°



PVD
FN

Sprężone
powietrze
Compressed air

Mgła olejowa
Oil mist

Emulsja
Emulsion



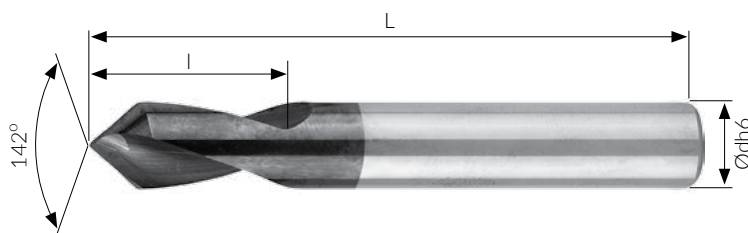
Stale / Steels
< 1450 N / mm²

Żeliwo szare
Grey cast iron
< 180 HB

Żeliwo sferoidalne
Spheroidal cast iron

Stale / Steels
12% Cr

ALU
>10% Si



Kod	D [mm]	d [mm]	l [mm]	L [mm]	Z	Magazyn
THD214-0300-FN	3,00	3,00	9,50	38,00	2	○
THD214-0400-FN	4,00	4,00	10,50	40,00	2	○
THD214-0500-FN	5,00	5,00	16,00	50,00	2	○
THD214-0600-FN	6,00	6,00	16,00	57,00	2	○
THD214-0800-FN	8,00	8,00	21,50	63,00	2	○
THD214-1000-FN	10,00	10,00	24,00	72,00	2	○
THD214-1200-FN	12,00	12,00	24,00	83,00	2	○
THD214-1600-FN	16,00	16,00	25,00	92,00	2	○
KIT THD214-FN	6, 8, 10, 12, 16					○

WIERTŁA I NAWIERTAKI - ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA DRILLS AND COUNTERSINK - CUTTING DATA

Wiertła / drills: THD113; THD115

Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed Vc [m/min]	Posuw fn [mm/obr] Feed fn [mm/rev]						
		D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	80-115	0,04-0,11	0,05-0,12	0,07-0,18	0,10-0,20	0,12-0,24	0,14-0,28	0,18-0,32
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	60-90	0,06-0,09	0,07-0,10	0,10-0,15	0,12-0,18	0,15-0,22	0,15-0,24	0,18-0,30
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	40-70	0,04-0,07	0,05-0,09	0,07-0,12	0,09-0,13	0,10-0,14	0,12-0,16	0,14-0,18
STAL / STAINLESS STEEL < 18-20% Cr+Ni	30-60	0,04-0,07	0,05-0,09	0,07-0,11	0,09-0,12	0,10-0,14	0,12-0,16	0,14-0,18
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	80-140	0,10-0,20	0,11-0,22	0,14-0,25	0,18-0,28	0,20-0,30	0,25-0,35	0,30-0,40
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	80-120	0,07-0,15	0,09-0,20	0,12-0,23	0,14-0,26	0,17-0,30	0,19-0,35	0,30-0,40
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	90-230	0,08-0,14	0,09-0,16	0,12-0,20	0,14-0,22	0,16-0,25	0,20-0,30	0,25-0,38
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	10-20	0,02-0,04	0,03-0,05	0,04-0,06	0,05-0,07	0,06-0,08	0,08-0,12	0,08-0,14

Wiertła / drills: THD123; THD125.2

Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed Vc [m/min]	Posuw fn [mm/obr] Feed fn [mm/rev]						
		D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	80-150	0,04-0,11	0,05-0,12	0,07-0,18	0,10-0,20	0,12-0,24	0,14-0,28	0,18-0,32
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	60-90	0,06-0,09	0,07-0,10	0,10-0,15	0,12-0,18	0,15-0,22	0,15-0,24	0,18-0,30
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	40-70	0,04-0,07	0,05-0,09	0,07-0,12	0,09-0,13	0,10-0,14	0,12-0,16	0,14-0,18
STAL / STAINLESS STEEL < 18-20% Cr+Ni	30-60	0,04-0,07	0,05-0,09	0,07-0,11	0,09-0,12	0,10-0,14	0,12-0,16	0,14-0,18
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	80-150	0,10-0,20	0,11-0,22	0,14-0,25	0,18-0,28	0,20-0,30	0,25-0,35	0,30-0,40
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	80-130	0,07-0,15	0,09-0,20	0,12-0,23	0,14-0,26	0,17-0,30	0,19-0,35	0,30-0,40
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	90-240	0,08-0,14	0,09-0,16	0,12-0,20	0,14-0,22	0,16-0,25	0,20-0,30	0,25-0,38
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	10-25	0,02-0,04	0,03-0,05	0,04-0,06	0,05-0,07	0,06-0,08	0,08-0,12	0,08-0,14

Nawiertak / spotting drill :THD209; THD214

Grupa materiałowa / Material group	Prędkość skrawania Cutting speed Vc [m/min]	Posuw fn [mm/obr] Feed fn [mm/rev]						
		D3,0	D4,0	D6,0	D8,0	D10,0	D12,0	D16,0
STAL / STEEL < 1200N/mm ² ; 38HRC	80-115	0,04-0,09	0,05-0,10	0,07-0,12	0,09-0,14	0,10-0,16	0,12-0,18	0,14-0,20
STAL / STEEL < 1400N/mm ² ; 45HRC	60-90	0,03-0,05	0,03-0,06	0,05-0,08	0,06-0,10	0,07-0,12	0,10-0,14	0,12-0,18
STAL NIERDZEWNA / STAINLESS STEEL < 12%Cr	40-70	0,03-0,06	0,03-0,07	0,06-0,10	0,08-0,12	0,09-0,13	0,10-0,16	0,12-0,18
STAL / STAINLESS STEEL < 18-20% Cr+Ni	30-60	0,03-0,05	0,03-0,07	0,05-0,09	0,06-0,10	0,07-0,12	0,08-0,13	0,10-0,18
ŻELIWO SZARE / GRAY CAST IRON 180HB	80-140	0,05-0,10	0,08-0,12	0,10-0,15	0,14-0,16	0,14-0,18	0,16-0,20	0,18-0,25
ŻELIWO SFEROIDALNE / DUCTIL IRONS	80-120	0,05-0,10	0,08-0,12	0,10-0,15	0,14-0,16	0,14-0,18	0,16-0,20	0,18-0,26
METALE NIEŻELAZNE / NON-FERROUS METALS	90-230	0,06-0,10	0,08-0,12	0,10-0,14	0,12-0,18	0,14-0,25	0,18-0,25	0,25-0,38
STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN HIGH-TEMP ALLOYS / TITAN	10-20	0,02-0,04	0,03-0,05	0,04-0,06	0,05-0,07	0,06-0,08	0,08-0,12	0,08-0,14

UWAGA

Zalecana wartość posuwu zależy od średnicy.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej dokładności - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Niższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku usuwania dużej ilości materiału oraz obróbki materiałów o wyższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej. Wyższe wartości parametrów skrawania należy stosować w przypadku obróbki wykończeniowej oraz obróbki materiałów o niższej twardości w zakresie danej grupy materiałowej.

Powyższe wartości parametrów skrawania określono na podstawie idealnych warunków obróbki.

NOTE

Recommended feed value depending on the diameter.

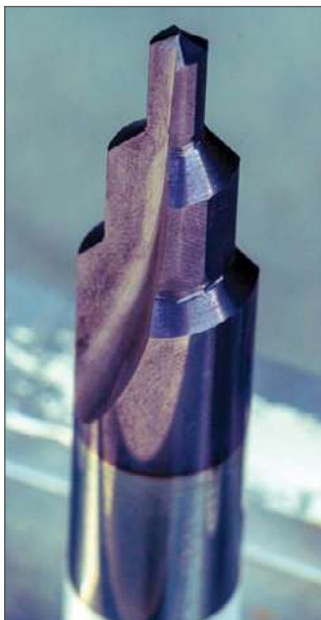
Lower values of cutting parameters should be used when removing a large amount of material and machining materials with higher hardness in the range of the material group. We recommend tool holders with high clamping force and precision MONOFORCE series from D'Andrea. Higher values of cutting parameters should be used for finishing and machining of materials with lower hardness in the range of the material group. The above cutting data values are determined based on ideal machining conditions.

INFORMACJE TECHNICZNE TECHNICAL INFORMATION

- Narzędzia specjalne - formularze zapytań
- Regeneracja narzędzi monolitycznych
- Oprawki narzędziowe - zalecenia
- Informacje techniczne

- Special tools - application forms
- Rotary tools regeneration
- Tool holders - recommendation
- Technical information





NARZĘDZIA SPECJALNE

Narzędzia specjalne nie znajdują się w ofercie katalogowej. Projektujemy je i wykonujemy na zamówienie.

Najczęściej są to narzędzia kształtowe - przeznaczone do przeprowadzania wielu operacji w jednym przejściu (np. wiertła wielostopniowe).

Tak skonstruowane narzędzia pozwalają na optymalizację procesów produkcyjnych w wielu branżach.

Najczęściej wykorzystywane są w przemyśle lotniczym i motoryzacji.

Produkujemy narzędzia specjalne w ilościach od kilku sztuk, po duże serie produkcyjne.

Na następnych stronach zostały zamieszczone formularze ułatwiające przygotowanie zapytania dotyczącego produkcji narzędzi specjalnych.

Projektujemy także i wykonujemy narzędzia na podstawie rysunku obrabianego detalu.

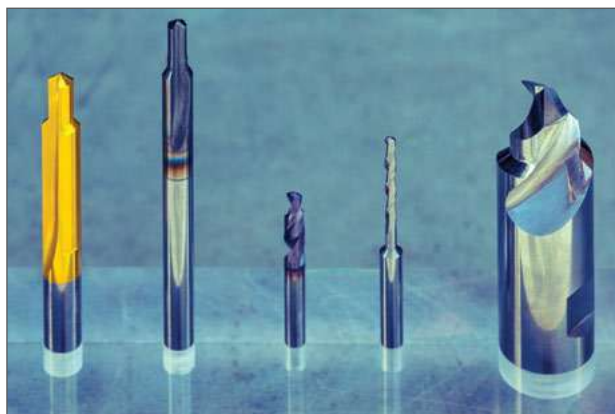
SPECIAL TOOLS

Special tools are custom-made products that are not included in the standard catalog. They are designed to perform multiple operations in a single operation (e.g. multi-stage drills).

These tools optimize production processes in various industries, particularly in aviation and automotive. We manufacture special tools in series, ranging from a few pieces to large production runs.

On the following pages, you will find forms to assist you in preparing an inquiry for special tools.

Additionally, we design and manufacture tools based on a drawing of a processed detail.



REGENERACJA NARZĘDZI OBROTOWYCH

Oferujemy wysokiej jakości usługę ostrzenia narzędzi obrotowych z monolitu węgla, w konkurencyjnych cenach i terminach wykonania. Proces ostrzenia, wykonywany za pomocą nowoczesnych szlifierek CNC, pozwala przywrócić narzędziom oryginalną geometrię. Możliwe jest również ponowne pokrycie narzędzia powłoką.

Uzyskujemy w ten sposób narzędzie z podobnymi właściwościami i parametrami oraz zbliżoną wydajnością do tego, jakie posiada nowe. Dzięki regeneracji narzędzi możliwe jest uzyskanie oszczędności aż do 70%!

Formularz ułatwiający zlecenie regeneracji można znaleźć na stronie: toolswro.com.pl/uslugi/regeneracja-narzedzi.

Przykłady jakości regeneracji narzędzi / Examples of the tools regeneration quality.

Przed / Before

Po / After

Przed / Before

Po / After

Przed / Before

Po / After



Krawędź skrawająca w powiększeniu x 20 (zdjęcie z maszyny Zoller)
Cutting edge in magnification 20x (photo from Zoller machine)

ROTARY TOOLS REGENERATION

We offer high quality services of sharpening rotary tools made of tungsten carbide monolith at competitive prices and terms. The sharpening process, carried out on modern CNC grinding machines, allows to restore the original geometry of the tools. It is also possible to recoat the tool. In this way, we obtain a tool with similar characteristics and parameters, and with a performance similar to a new tool. Thanks to the regeneration of tools, it is possible to save up to 70%!

FORMULARZ ZAPYTANIA OFERTOWEGO / APPLICATION FORM

Frezy pełnowęglkowe / Solid carbide end mills

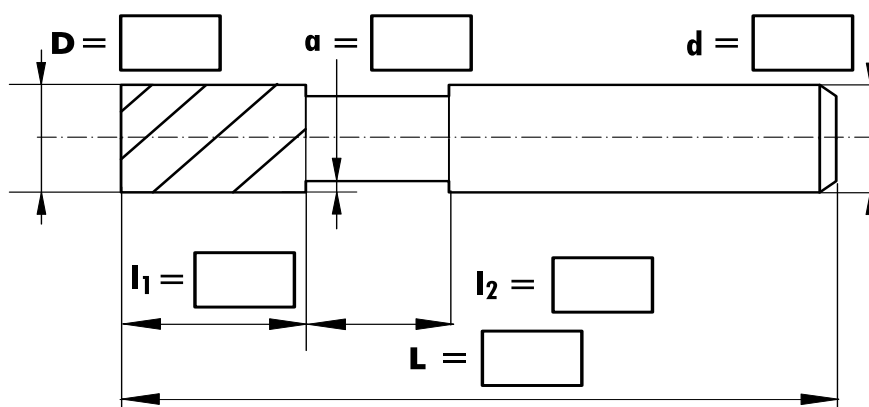
Zakres oferowanych średnic / Range of diameters: $\varnothing 1 \div \varnothing 32$ mm

Przedsiębiorstwo składające zapytanie (nazwa, adres, telefon, e-mail, osoba do kontaktu)

Company name, address, phone number, e-mail, contact person

Ilość narzędzi / Tools quantity

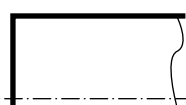
sztuk / pcs



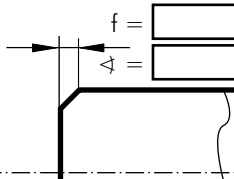
Typ czola

Face shape

płaskie
flat

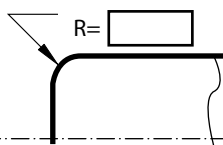


z fazą
with chamfer

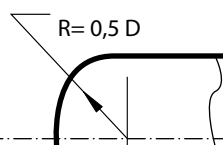


z promieniem naroża
with radius

$R_{max} < 0,25 D$

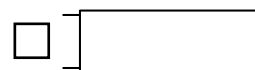


kuliste
ball end

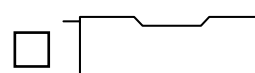


Chwył / Shank

HA



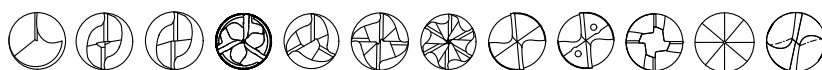
HB



Rodzaj i ilość ostrzy / Flutes type and quantity

symetryczne / symmetrical

asymetryczne / asymmetrical



bez ostrzy
na czole
with plane
face

Powłoka / Coating	
Tak / Yes	<input type="checkbox"/>
Nie / No	<input type="checkbox"/>
Typ powłoki - Coating type	
<input type="text"/>	

Obrabiany materiał

Material to be machined

Twardość

Hardness

Informacje dodatkowe:

Additional information

data / date

podpis / signature

FORMULARZ ZAPYTANIA OFERTOWEGO / APPLICATION FORM

Wiertła pełnowęglkowe - prosty kanał wiórowy, 2 ostrzowe / solid carbide drills - straight flutes, Z=2

Zakres oferowanych średnic / Range of diameters: $\varnothing 1 \div \varnothing 32$ mm

Przedsiębiorstwo składające zapytanie (nazwa, adres, telefon, e-mail, osoba do kontaktu)
Company name, address, phone number, e-mail, contact person

Ilość narzędzi / Tools quantity

sztuk / pcs

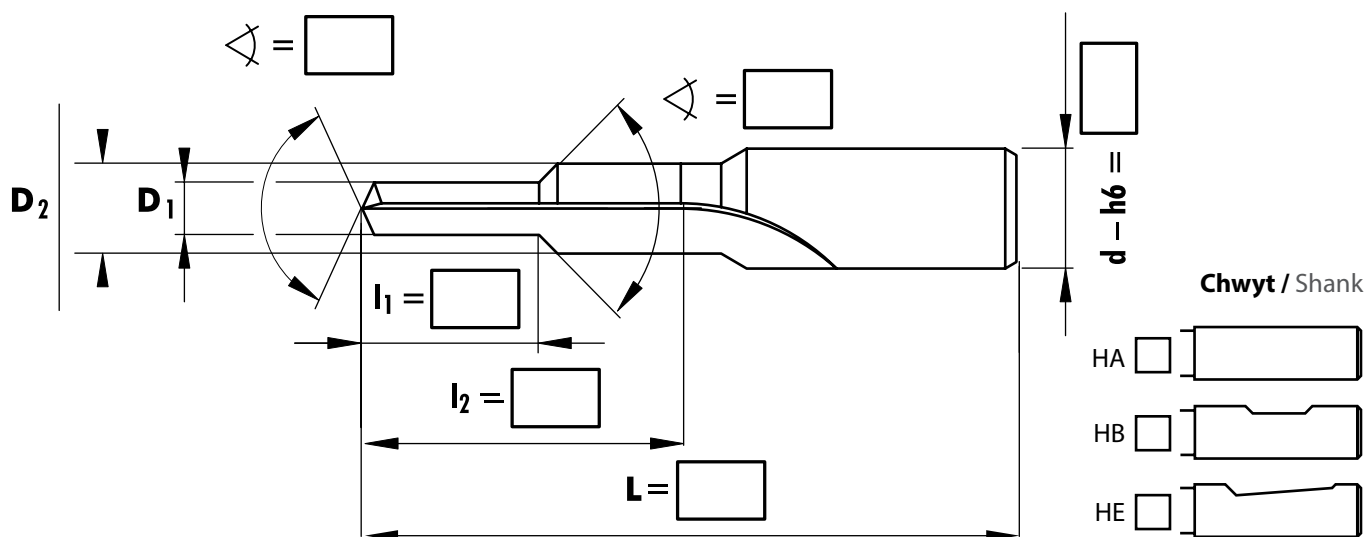
$D_2 =$ $Tol. =$

$D_1 =$ $Tol. =$

$\sphericalangle =$

$D_2 =$ pracuje / working

$D_2 =$ nie pracuje / not working



Chłodzenie wewnętrzne
Internal coolant

TAK / YES

NIE / NO

Powłoka / Coating	
Tak / Yes	<input type="checkbox"/>
Nie / No	<input type="checkbox"/>
Typ powłoki - Coating type	
<input type="text"/>	

Obrabiany materiał
Material to be machined

Twardość
Hardness

Informacje dodatkowe:
Additional information

data / date	podpis / signature
-------------	--------------------

FORMULARZ ZAPYTANIA OFERTOWEGO / APPLICATION FORM

Wiertła pełnowęglkowe - skrętny kanał wiórowy, 2 ostrzowe / solid carbide drills – with helix, Z=2

Zakres oferowanych średnic / Range of diameters: $\varnothing 1 \div \varnothing 32$ mm

Przedsiębiorstwo składające zapytanie (nazwa, adres, telefon, e-mail, osoba do kontaktu)

Company name, address, phone number, e-mail, contact person

Ilość narzędzi / Tools quantity

sztuk / pcs

$D_2 =$ $Tol. =$

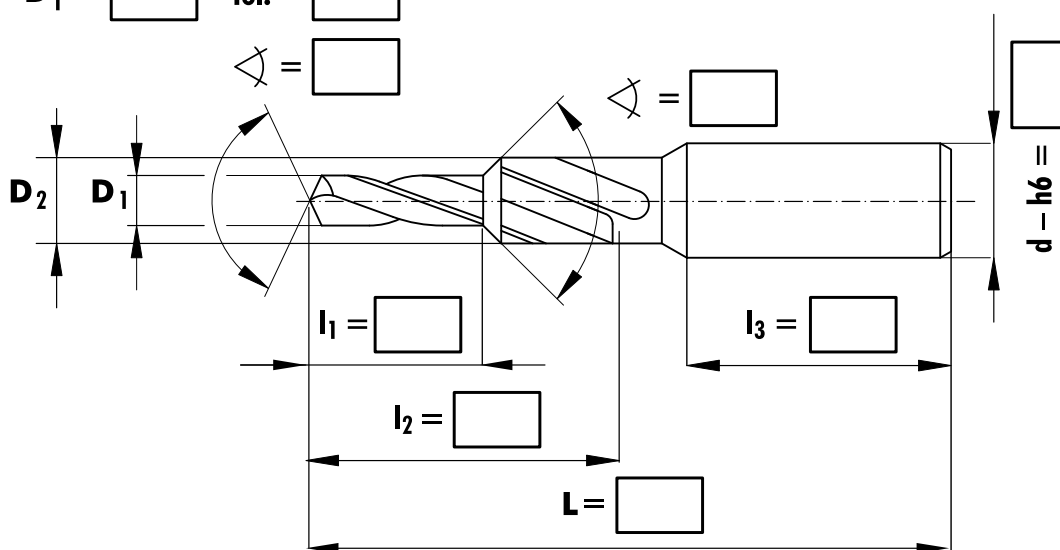
$D_2 =$ pracuje / working

$D_1 =$ $Tol. =$

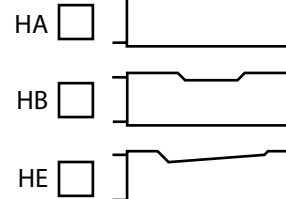
$D_2 =$ nie pracuje / not working

$\angle =$

$\angle =$



Chwył / Shank



Chłodzenie wewnętrzne

Internal coolant

TAK / YES

NIE / NO

Powłoka / Coating

Tak / Yes

Nie / No

Typ powłoki - Coating type

Obrabiany materiał

Material to be machined

Twardość

Hardness

Informacje dodatkowe:

Additional information

data / date

podpis / signature

ZALECENIA DOTYCZĄCE FREZOWANIA

Wybór sposobu frezowania

Aby uzyskać lepszą jakość powierzchni oraz wydłużenie trwałości freza, zalecamy frezowanie współbieżne, (gdy kierunek posuwu narzędzia zgodny jest z kierunkiem jego obrotów).

Chłodziwo

W celu utrzymania krawędzi skrawającej w dobrej kondycji niezbędne jest unikanie wahań temperatury w strefie skrawania.

- stal - zaleca się frezowanie na sucho z podawaniem sprężonego powietrza, które dodatkowo będzie usuwało wióry ze strefy skrawania
- stopy żaroodporne - zaleca się chłodzenie z wykorzystaniem emulsji, która będzie smarowała i schładzała także przedmiot obrabiany, dodatkowo usuwając wióry
- stale nierdzewne i aluminium - wymagają wykorzystania chłodziwa zapobiegającego powstawaniu narostów i nadbudowywaniu krawędzi skrawających na narzędziu
- przy frezowaniu elementów cienkościennych zalecamy stosowanie intensywnego chłodzenia, aby zapobiec deformacji obrabianego elementu.

Jeśli frezowanie odbywa się z wykorzystaniem chłodziwa, to musi być ono podawane bardzo obficie.

Mocowanie frezów

Wskazane jest zastosowanie możliwie najkrótszego narzędzia, o jak największej średnicy. Pozwala to zwiększyć stabilność układu i zwiększyć precyzję obróbki.

Zalecamy stosowanie opravek o dużej sile zacisku i wysokiej precyzji - seria MONOFORCE firmy D'Andrea.

Redukcja wibracji i hałasu

Jeśli warunki obróbki nie są stabilne i pojawiają się wibracje oraz hałas, należy proporcjonalnie zmniejszyć liczbę obrotów wrzeciona i wartość posuwów. Pomoc może także zastosowanie narzędzi z nieregularnym podziałem ostrzy.

Zagłębianie w materiale

Jeśli obrabiarka i warunki pracy to umożliwiają, zalecamy zagłębianie w materiale po tzw. rampie. Kąt rampy nie powinien przekraczać 5 stopni. Jeśli natomiast musimy zagłębiać się w materiale z posuwem wzdłuż osi narzędzia, należy zredukować jego wartość przynajmniej o 50% do momentu uzyskania wymaganej wartości ap. Tylko narzędzia z ostrzem przechodzącym przez oś obrotu mają możliwość takiej pracy.

MILLING RECOMMENDATIONS

Choice of milling

To obtain better surface quality and longer tool life, we recommend conventional milling, (when feed direction is compatible with its rotation).

Coolant

To keep cutting edge in a good condition it's necessary to avoid temperature fluctuation in cutting area.

- steel - we recommend milling without any coolant but with compressed air which removes chips from cutting area
 - heat-resisting alloys - we recommend emulsion which will lubricate and cool down workpiece and removes chips
 - stainless steels and aluminium - they require coolant to not built-up cutting edges on milling cutters
 - while milling workpieces with thin walls we recommend intensive cooling to avoid workpiece deformation
- If milling strategy is with coolant the amount of it must be plentifully.

Milling cutters clamping

Advisable is to use the shortest tool and in the biggest diameter.

It will allow to make configuration more stable and more precise.

We recommend tool holders with high clamping force and precision – MONOFORCE series from D'Andrea.

Noise and vibration reduction

If there are no stable conditions and you can see vibrations and noise we recommend to reduce proportionally spindle rotation and feed rates.

Other solution is to use milling cutters with irregular helix angle.

Plunging into material

We recommend to plunge into material by ramping if machine and working conditions allows it.

Maximal angle for this method is 5 degree.

If there is a need to work by milling cutters axially like a drill we recommend to reduce feed rate by 50% until ap value is reached.

Only tools with a blade passes through the rotation axis allow such method.

ZALECENIA DOTYCZĄCE WIERCENIA

Nawiercanie

Przy powierzchniach płaskich, wstępnie obrobionych należy stosować nawiercanie bez redukcji posuwu. Przy powierzchniach nierównych (np. odlewów) stosuje się operację nawiercania ze zredukowanym posuwem. Jeżeli nawiercanie jest konieczne, kąt wierzchołkowy nawiertaka powinien być równy lub większy od kąta wierzchołkowego docelowego wiertła.

Wiercenie w powierzchniach skośnych

Przed procesem wiercenia należy splanować powierzchnię pod docelowe wiertło lub nawiercić wstępnie.

Wyjście wiertła po skośnej powierzchni

Należy zredukować posuw o 50% przy wyjściu wiertła z materiału.

Wiercenie w powierzchniach cylindrycznych

Należy zastosować nawiercanie na zredukowanych parametrach.

Mocowanie wiertel

Należy mocować wiertła w oprawkach z jak najmniejszym biciem, co pozwoli na zwiększenie trwałości narzędzi.

Redukcja wibracji i hałasu

Aby wyeliminować drgania, głośną pracę zalecamy stosować krótsze wiertło oraz zmniejszyć posuw.

Należy również zmniejszyć prędkość skrawania.

Wykruszenia

W przypadku pojawienia się wykruszeń należy zastosować krótsze wiertło, zredukować bicie osiowe i promieniowe oraz zmniejszyć posuw.

Pęknięcia

Przy pęknięciu wiertła zalecamy skrócić czas pracy wiertła (przed ewentualną regeneracją), zmniejszyć posuw oraz zmniejszyć prędkość skrawania.

Grat przy wyjściu

Problem gratu przy wyjściu można usunąć, zwiększając kąt wierzchołkowy wiertła oraz zmniejszając posuw.

Chłodzenie wewnętrzne

Chłodziwo powinno być dostarczane równomiernie (bez przerw i skoków ciśnienia), z odpowiednim wydatkiem i ciśnieniem (zalecane min. 40 bar).

DRILLING RECOMMENDATIONS

Spot Drilling

For flat, rough-machined surfaces, use spot drilling without feed reduction.

For rough surfaces (such as castings), use spot drilling with feed reduction.

If spot drilling is necessary, use a spot drill with a point angle equal to or greater than the final drill angle.

Drilling in Sloped Surfaces

Before drilling, plane the surface by milling or use a spot drill.

Drilling on an angled surface

Reduce feed rate by 50% as drill exits material.

Drilling in spherical surfaces

Use spot drilling with lower cutting parameters.

Drill clamping

Use tool holders with the lowest runout, which allows for longer tool life.

Reduce noise and vibration

To eliminate vibration and noise, use shorter drills and reduce feed rate. Also reduce the cutting speed.

Cutting edge chipping

If you see cutting edge chipped, change tool for shorter one.

Reduce axial and radial runout and reduce feed rate.

Drill breakage

When drills break, we recommend to shorten the cutting time (before possible regeneration), reduce feed and cutting speed.

Burr on the exit hole

Use drill with larger point angle and reduce feed rate.

Internal coolant

Coolant should be supplied evenly (without interruptions and pressure peaks), with sufficient quantity and pressure (min. 40 bar recommended).

TABELA WSPÓŁCZYNNIKÓW KOREKTY DO OBLICZEŃ PRĘDKOŚCI I POSUWU

Ae / D	0,50%	1%	1,6%	2%	4%	5%	8%	10%	20%	30%	40%	50%
Współczynnik posuwu Kv	2,9	2,85	2,8	2	1,5	1,45	1,4	1,35	1,25	1,2	1	1
Współczynnik prędkości KFz	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2	1,7	1,25	1,02	1	1

Do obliczenia parametrów skrawania właściwych dla określonego zastosowania należy użyć współczynniki z tabeli KV, KFZ dostosowując odpowiednio prędkość skrawania i posuw.

Przykład obliczenia dla grupy materiałowej: stal nierdzewna M.

Zastosowanie: D10 mm; Ae = 1,0 mm

Zalecenia dotyczące parametrów obróbki:

Vc = 100m/min; fz = 0,08 mm/ostrze

Współczynnik korekty: Ae = 1mm odpowiada Ae /D = 10%

KV = 1,35; KFZ = 1,7

Zalecenia dla parametrów końcowych:

Vc nowe = 100 x 1,35 = 135m/min

Fz nowe = 0,08 x 1,7 = 0,136mm/ostrze

Zalecenia technologiczne:

Przy obróbce trochoidalnej zwiększyć posuw w miarę możliwości do fz =0,2-0,3mm/z
Zejście po rampie do 3-5°.

Zastosować parametry skrawania jak dla frezowania bocznego oraz stosować:

- obróbkę współbieżną
- obróbkę trochoidalną
- oprawki narzędziowe ze wzmocnioną siłą zacisku D'Andrea MONOFORCE
- chłodzenie sprężonym powietrzem.

ADJUSTMENT FACTORS FOR CUTTING SPEED AND FEED RATE

Ae / D	0,50%	1%	1,6%	2%	4%	5%	8%	10%	20%	30%	40%	50%
Speed factor Kv	2,9	2,85	2,8	2	1,5	1,45	1,4	1,35	1,25	1,2	1	1
Feed factor KFz	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2	1,7	1,25	1,02	1	1

To calculate application-specific cutting data, use the KV coefficient table to the right to adjust the cutting speed or KFz to adjust the feed rate.

Calculation example:

Application: D=10mm; M2 material group; Ae=1mm

Cutting data recommendation:

Vc = 100 m/min; fz = 0,08 mm/th

Adjustment coefficients: Ae=1mm equals Ae/D=10,0%;

Kv = 1,35; KFz = 1,7

Final cutting data recommendation:

Vc new = 100 x 1,35 = 135 m/min

Fz new = 0,08 x 1,7 = 0,136mm/min

Technology recommendations:

For trochoidal machining, if possible, increase the feed rate to fz=0.2-0.3 mm/th.
Reduce the ramp to 3-5°.

Apply cutting parameters as for side milling and use:

- concurrent machining
- trochoidal machining
- D'Andrea MONOFORCE toolholders with increased clamping force.
- compressed air cooling.

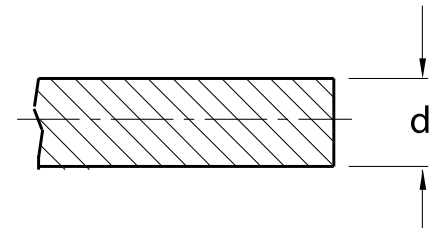
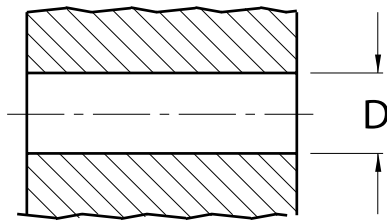
WZORY / FORMULAS

Opis / Description	Jednostki miary / Units	Wzory / Formulas
Obroty na minutę Revolution per minute	[obr/min] / [rpm]	$n = \frac{V_c \times 1000}{D \times \pi}$
Posuw / Feed rate	[mm/min]	$V_f = f_z \times z \times n$
Prędkość skrawania Cutting speed	[m/min]	$V_c = \frac{D \times \pi \times n}{1000}$
Posuw na obrót / Feed per revolution	[mm/obr.] / [mm/rev]	$f_n = f_z \times z$
Posuw na ostrze Feed per tooth	[mm/z] / [mm/th]	$f_z = \frac{V_f}{z \times n}$
Wydajność procesu Chip removal rate	[cm ³ /min]	$Q = \frac{a_e \times a_p \times V_f}{1000}$

TABELA TWARDOŚCI / HARDNESS TABLE

R _m (N/mm ²)	HV 10 (Vickers)	HB (Brinell)	HRC (Rockwell)
240	75	71	
255	80	76	
270	85	81	
285	90	86	
305	95	90	
320	100	95	
335	105	100	
350	110	105	
370	115	109	
385	120	114	
400	125	119	
415	130	124	
430	135	128	
450	140	133	
465	145	138	
480	150	143	
495	155	147	
510	160	152	
530	165	157	
545	170	162	
560	175	166	
575	180	171	
595	185	176	
610	190	181	
625	195	185	
640	200	190	
660	205	195	
675	210	199	
690	215	204	
705	220	209	
720	225	214	
740	230	219	
755	235	223	
770	240	228	
785	245	233	
800	250	238	22
820	255	242	23
835	260	247	24
860	268	255	25
870	272	258	26
900	280	266	27
920	287	273	28
940	293	278	29
970	302	287	30
995	310	295	31
1020	317	301	32
1050	327	311	33
1080	336	319	34
1110	345	328	35
1140	355	337	36
1170	364	346	37
1200	373	354	38
1230	382	363	39
1260	392	372	40
1300	403	383	41
1330	413	393	42
1360	423	413	44
1400	434	413	44
1440	446	424	45
1480	458	435	46
1530	473	449	47
1570	484	460	48
1620	497	472	49
1680	514	488	50
1730	527	501	51
1790	544	517	52
1845	560	532	53
1910	578	549	54
1980	596	567	55
2050	615	584	56
2140	639	607	57
	655	622	58
	675		59
	698		60
	720		61
	745		62
	773		63
	800		64
	829		65
	864		66
	900		67
	940		68

TABELA TOLERANCJI / TOLERANCES TABLE



ZASADA STAŁEGO OTWORU μm BORE DEVIATION EXPRESSED IN μm			ZASADA STAŁEGO WAŁKA μm SHAFTS DEVIATION EXPRESSED IN μm							
D	F6	H7	d11	e9	g6	h5	h6	h7	h8	m7
0÷3	+12 +6	+10 0	-20 -80	-14 -39	-2 -8	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	+14 +4
>3÷6	+18 +10	+12 0	-30 -105	-20 -50	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	+20 +8
>6÷10	+22 +13	+15 0	-40 -130	-25 -61	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	+25 +10
>10÷18	+27 +16	+18 0	-50 -160	-32 -75	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	+30 +12
>18÷30	+33 +20	+21 0	-65 -195	-40 -92	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	+36 +15
>30÷50	+41 +25	+25 0	-80 -240	-50 -112	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	+42 +17
>50÷80	+49 +30	+30 0	-100 -290	-60 -134	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	+50 +20
>80÷120	+58 +36	+35 0	-120 -340	-72 -159	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	+58 +23
>120÷180	+68 +43	+40 0	-145 -395	-85 -185	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	+67 +27
>180÷250	+79 +50	+46 0	-170 -460	-100 -215	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	+77 +31
>250÷315	+88 +56	+52 0	-190 510	-110 -240	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	+86 +34
>315÷400	+98 +62	+57 0	-210 -570	-125 -265	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	+94 +37
>400÷500	+108 +68	+63 0	-230 -630	-135 -290	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	+103 +40

OPRAWKI MONOFORCE D'ANDREA

Precyzyjne, ultra szczelne oprawki o bardzo dużej sile mocowania, zalecane do frezowania zgrubnego i precyzyjnego-wykończeniowego.

Unikalna konstrukcja oprawek zapewnia siłę zacisku 2450N oraz umożliwia pewne / stabilne / bezpieczne mocowanie freza - nawet przy ekstremalnych obciążeniach.

Korzyści ze stosowania oprawek MonoForce:

- wysoka precyzja wykonania i montażu
- doskonała jakość wykończenia powierzchni po obróbce
- wysoka stabilność układu uchwyt-narzędzie
- możliwe wyższe parametry skrawania
- redukcja czasu i kosztów wykonania
- klasa dokładności wykonania - AT3
- wyważone do klasy tolerancji G 6.3 przy 15 000 obr/min.
- wyjątkowo niskie bicie: mieści się w 5 μm przy 3xD, co gwarantuje lepsze wykończenie powierzchni
- dokładność koncentryczności stożka uchwytu względem gniazda narzędzia poniżej 2 μm
- łatwość montażu
- powtarzalność mocowania
- ochrona wrzeciona obrabiarki i jego łożysk dzięki wysokiej precyzji i wyważeniu
- dostępne w zestawach walizkowych
- dzięki tulejkom redukcyjnym typu RC zakres mocowania od D3-32mm
- dostępne z powszechnie stosowanymi stożkami maszynowymi zgodnymi z normami ISO: DIN 69871, MAS 403 BT i DIN 69893 HSK; DIN26623 PSC.



D'ANDREA[®]
TECHNOLOGY FOR HIGH PRECISION



MONOFORCE D'ANDREA TOOLHOLDERS

High precision, ultra-tight holders with very high clamping force recommended for roughing and fine finishing milling.

The unique design of the toolholders provides a clamping force of 2450N and enables the cutter to be securely clamped even under extreme loads.

Advantages of using MonoForce holders:

- high precision manufacturing and mounting
- excellent surface finish after machining
- high stability of the handle-tool system
- higher cutting parameters possible
- reduction of time and cost of manufacturing
- accuracy class - AT3
- balanced to tolerance class G 6.3 at 15 000 rpm.
- extremely low runout - within 0.005 mm at 3xD, which guarantees better surface finish
- accuracy of concentricity of the holder cone in relation to the tool seat less than 2 μm
- ease of assembly
- repeatability of clamping
- protection of the machine tool spindle and its spindle bearings through high precision and balance
- available in KIT sets
- through RC type reduction sleeves clamping range from D3-32mm
- available with commonly used machine cones according to ISO standards: DIN 69871, MAS 403 BT and DIN 69893 HSK; DIN26623 PSC.



UCHWYTY MONOLITYCZNE ProLOCK

Uchwyty ProLOCK są produkowane zgodnie z normami ISO DIN 69871, MAS 403 BT i DIN 69893 HSK.

- wysoka jakość produkcji gwarantuje wysoki poziom precyzji
- wszystkie uchwyty są wykonane ze stali odkuwanej
- specjalnie hartowane, o niskim odkształceniu
- powierzchnia hartowana HRC 60 ± 2
- głębokość hartowania $0,8 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- wykończone na czarno i precyzyjnie szlifowane
- tolerancja kąta stożka $< AT 3$ zgodnie z DIN 7187 i DIN 2080
- maksymalne bicie poniżej $0,003 \text{ mm}$
- chropowatość powierzchni Rz mniejsza niż $0,5 \mu$
- wyważenie dynamiczne standardowo G 6,3 / 15.000 obr.



ProLOCK MONOLITHIC CHUCK HOLDERS

ProLOCK chuck holders are manufactured according to ISO Standards in DIN 69871, MAS 403 BT and DIN 69893 HSK.

- high quality production guarantees a high level of precision
- all holders are made of forged steel
- specific, low warpage hardened
- surface hardened HRC 60 ± 2
- hardening depth $0,8 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- black-finished and precision ground
- taper angle tolerance $< AT 3$ according to DIN 7187 and DIN 2080
- max. runout less than $0,003 \text{ mm}$
- surface roughness Rz less than $0,5 \mu$
- dynamically balanced by default G 6,3 / 15.000 rpm.



NASZA OFERTA HANDLOWA / OUR SALES OFFER

Narzędzia skrawające / Cutting tools



frezy monolityczne z węgla spiekanego, stali szybko tnących (HSS; HSSE HSSCo), stali proszkowych HSS PM, rozwiertaki, nawiertaki
carbide end mills (HM); high speed steel tools (HSS; HSSE; HSSCo), powdered-metal end mills (HSS PM), reamers, countersinks



gwintowniki, wygniataki, węglkowe frezy do gwintów, narzynki, sprawdziany
taps and thread formers, carbide thread cutters, dies, gauges



mikrowiertła, nawiertaki, wiertła węglkowe
micro drills, countersinks, carbide drills



frezy pilnikowe
burs



płytki wieloostrowe; głowice frezowe, noże tokarskie, wiertła składane
inserts, milling heads, turning toolholders, indexable drills

Oprzyrządowanie / Tooling



system modułowy, systemy wytaczarskie; oprawki narzędziowe, głowice mechatroniczne
modular system, boring systems; tool holders, mechatronic heads



głowice wielorzecionowe, kątowe, multiplikatory obrotów
multi-spindle heads, angle heads, speed multipliers



tulejki do uchwytów tokarskich, oprawki tokarskie z chwytem VDI, oprawki do dłutowania, dłutaki
bushes for tapping, lathe holders with VDI shank, broaching holders, broaching heads



oprawki frezerski; oprawki i tulejki do gwintowania
holders for milling, holders and bushes for tapping



tokarskie oprawki stałe i napędzane do tokarek CNC
fixed and driven turning holders for lathe machines



toolswro.com.pl



Narzędzia Skrawające Tools Ltd.
Grabskiego 25
55-011 Siechnice, Poland
ph. + 48 71 343 58 58, Fax + 48 71 341 94 70
e-mail: tools@toolswro.com.pl



FS 576820