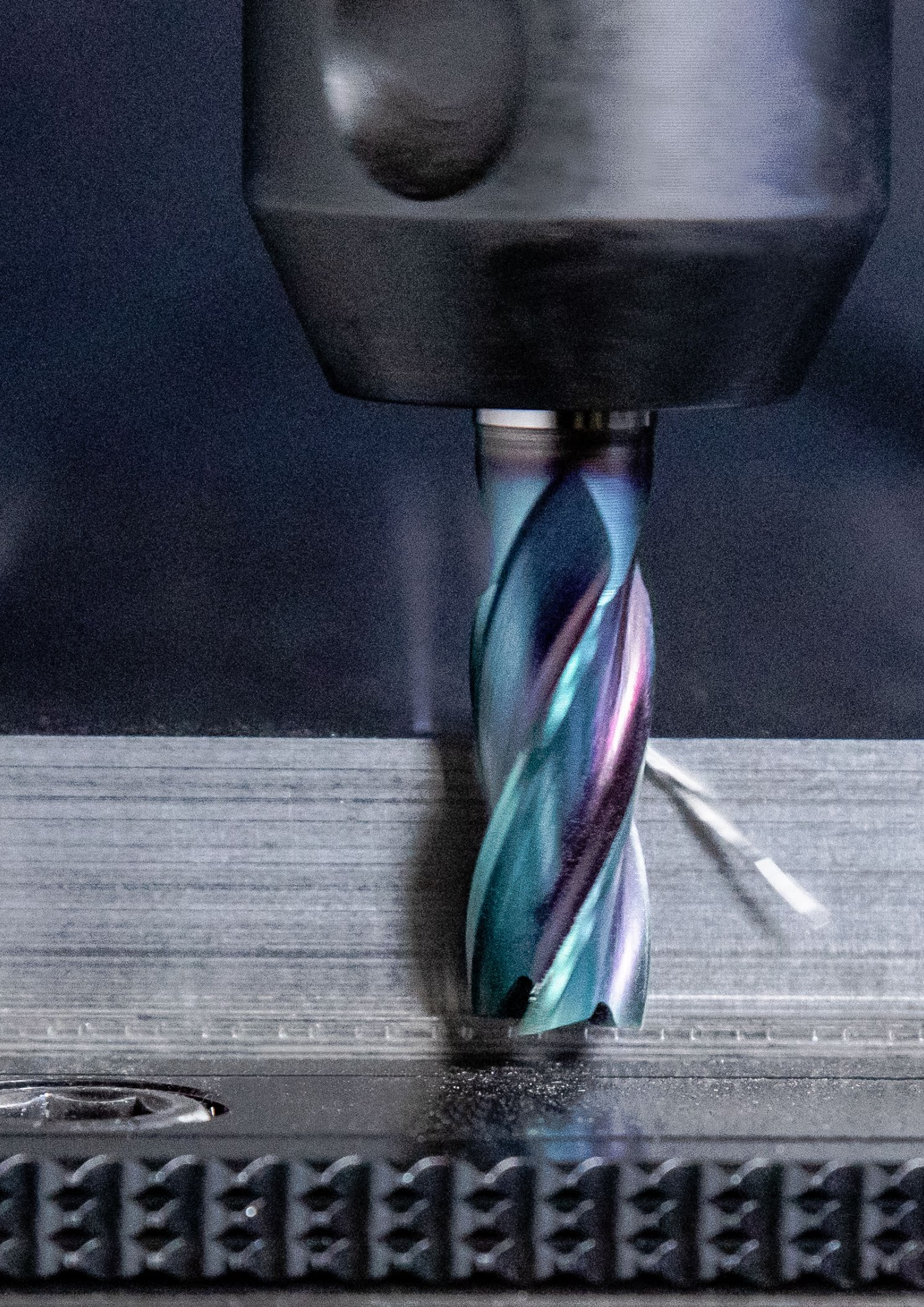






Wiercenie w pełnym materiale i obróbka otworów

- 1 Wiertła HSS
- 2 Wiertła VHM
- 3 Wiertła z płytkami wymiennymi
- 4 Rozwiertaki i pogłębiacze
- 5 Narzędzia wytaczarskie

Gwintowanie

- 6 Gwintowniki i narzędzia do wygniatań gwintów
- 7 Frezy cyrkulacyjne do gwintów
- 8 Płytki do toczenia gwintów

Toczenie

- 9 Narzędzia tokarskie
- 10 Narzędzia wielofunkcyjne – EcoCut i FreeTurn
- 11 Narzędzia do toczenia poprzecznego
- 12 Narzędzia tokarskie Mini + MiniCut

Frezowanie

- 13 Frezy HSS
- 14 Frezy VHM
- 15 Frezy na płytki wymienne

Technologia mocowania

- 16 Uchwyty narzędziowe i wyposażenie
- 17 Mocowanie detalu

- 18 Przykłady materiałów i wykaz numerów artykułów

Spis treści

Objaśnienie symboli	2
Toolfinder	3
Wykaz	4+5
Program produktów	6-38
Informacje techniczne:	
Parametry skrawania	39-47
Wzory do obliczania parametrów skrawania	47
Opis typu	48
Powłoka	48

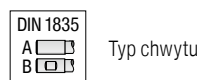
WNT \ Performance

Markowe narzędzia klasy Premium, gwarantujące najwyższą wydajność.

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

Objaśnienie symboli

Typ chwytu



Typ chwytu



Długość:
bardzo krótki / krótki / średni / długi / bardzo długi



Faza na narożu



Ostry



Fazka naroża (CHW = szerokość fazki w mm)



Pełny promień



Zastosowanie



Przykład obróbki:



Czerwone strzałki pokazują możliwe kierunki dla posuwu



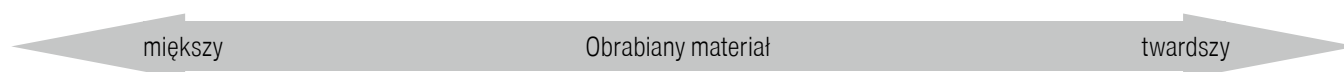
Ilość zębów



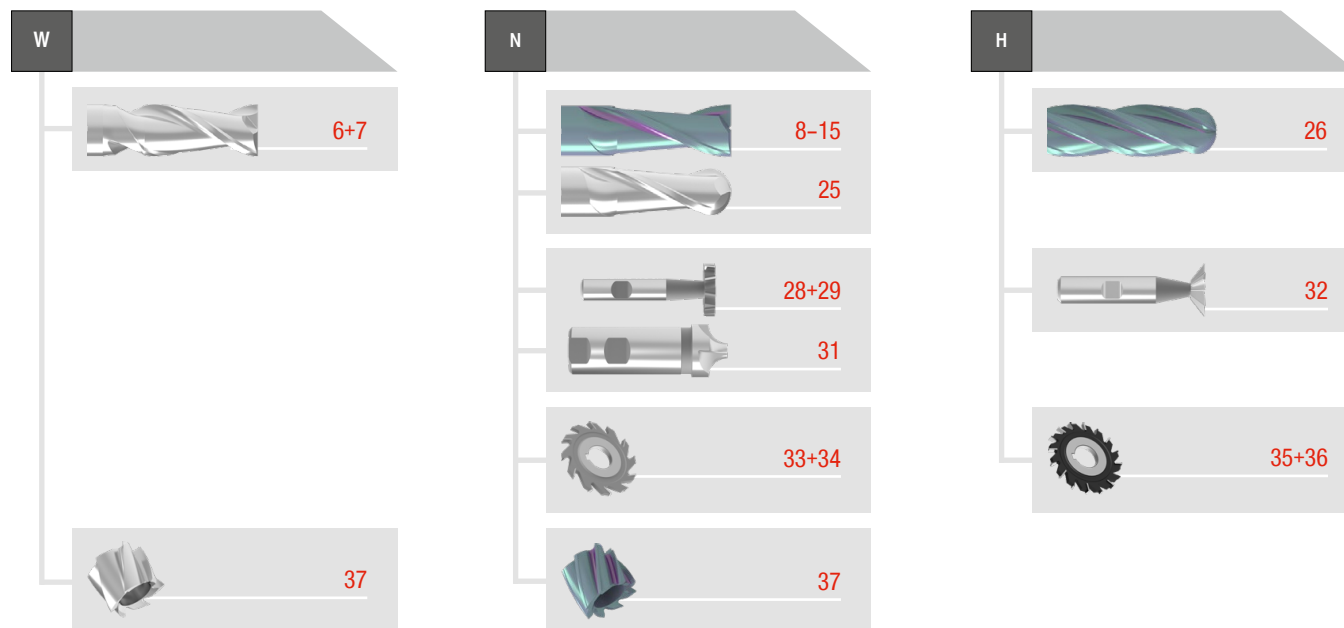
Geometria ostrza
 λ_s = Kąt pochylenia wzniosu linii śrubowej
 γ_s = Kąt natarcia

- = Zastosowanie podstawowe
- = Zastosowanie dodatkowe

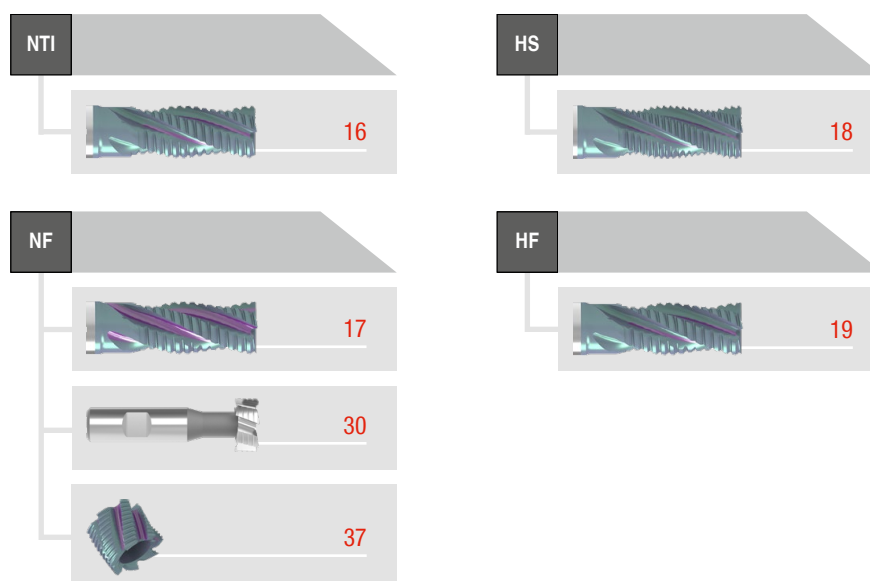
Toolfinder



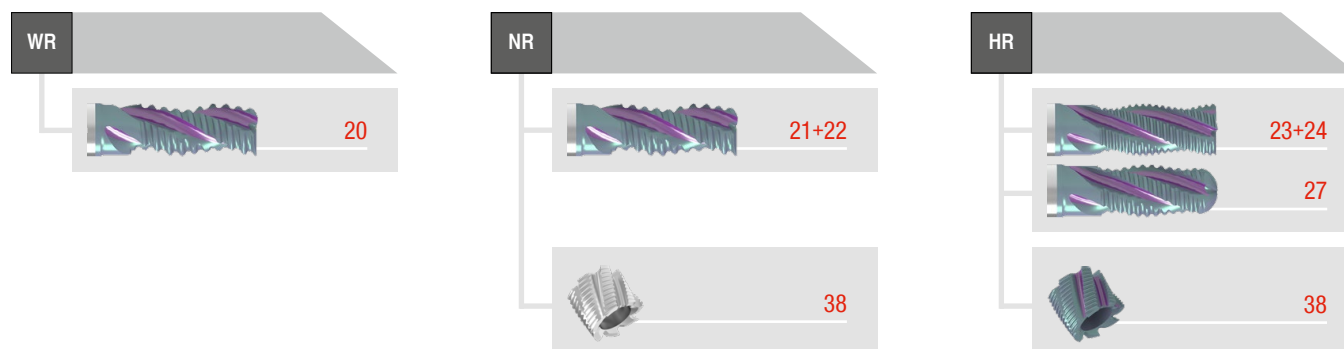
Obróbka wykańczająca



Obróbka zgrubno-wykańczająca



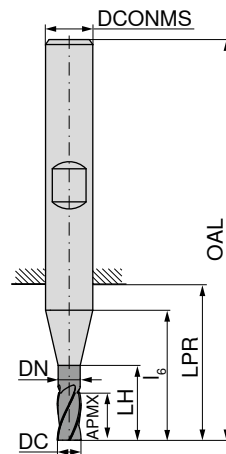
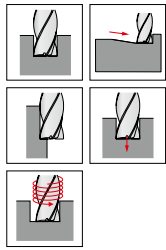
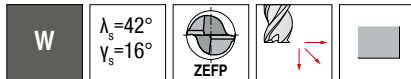
Obróbka zgrubna



Wykaz frezów HSS

Typ narzędzia	Ilość zębów	Ø DC	Średnica w mm								Długość konstrukcyjna	Materiał, np.: PM = stal proszkowa	pokrywany bez powłoki	WNT / Performance
			Ø DC											
			P	M	K	N	S	H	O					

Frez palcowy HSS-E Co 8



DIN 844



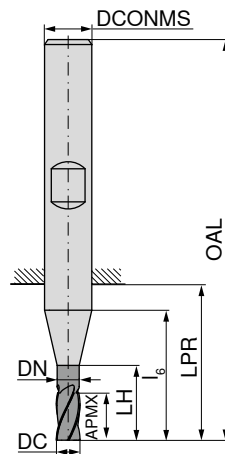
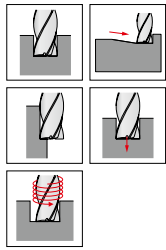
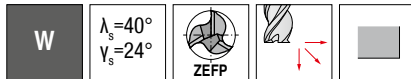
50 144 ...

DC _{ø8}	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	EUR	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		U6	
2,0	7		7	13	15	51	6	2	21,94	020
2,5	8		8	14	16	52	6	2	21,94	025
3,0	8		8	14	16	52	6	2	21,94	030
3,5	10		10	16	18	54	6	2	21,94	035
4,0	11		11	17	19	55	6	2	21,94	040
4,5	11		11	17	19	55	6	2	21,94	045
5,0	13		13	19	21	57	6	2	21,94	050
5,5	13		13	19	21	57	6	2	21,94	055
6,0	13		13	19	21	57	6	2	21,94	060
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	2	29,57	065
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	2	29,57	070
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	2	29,57	080
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	2	29,57	090
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	2	29,57	100
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	39,08	120
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	43,45	140
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	52,50	160
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	64,61	180
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	77,94	200
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	124,50	220

P	
M	
K	
N	•
S	
H	
O	•

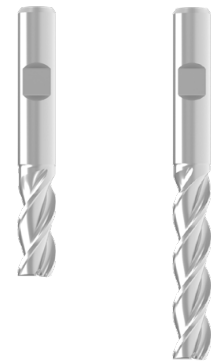
→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8



DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	7		7	13	15	51	6	3
3	8		8	14	16	52	6	3
3	12		12	18	20	56	6	3
4	11		11	17	19	55	6	3
4	19		19	25	27	63	6	3
5	13		13	19	21	57	6	3
5	24		24	30	32	68	6	3
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7	30	6,5	36	38	40	80	10	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	3
9	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9	38	8,5	45	46	48	88	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	3
22	38	19,0	52	52	54	104	20	3
22	75	19,0	89	89	91	141	20	3
24	90	23,0	106	108	110	166	25	3
25	45	24,0	63	45	65	121	25	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	4
30	90	24,0	108	108	110	166	25	4
32	106	31,0	123	123	126	186	32	4
36	106	31,0	123	123	126	186	32	4
40	125	38,0	142	142	147	217	40	4

P	
M	
K	
N	•
S	
H	
O	•

→ v_c/f_z strona 40-42

DIN 69844



DIN 844



50 120 ...

EUR
U8

020

030

040

050

060

070

080

090

100

120

140

160

180

200

220

250

50 121 ...

EUR
U8

030

040

050

060

070

080

090

100

120

140

160

180

200

220

240

250

280

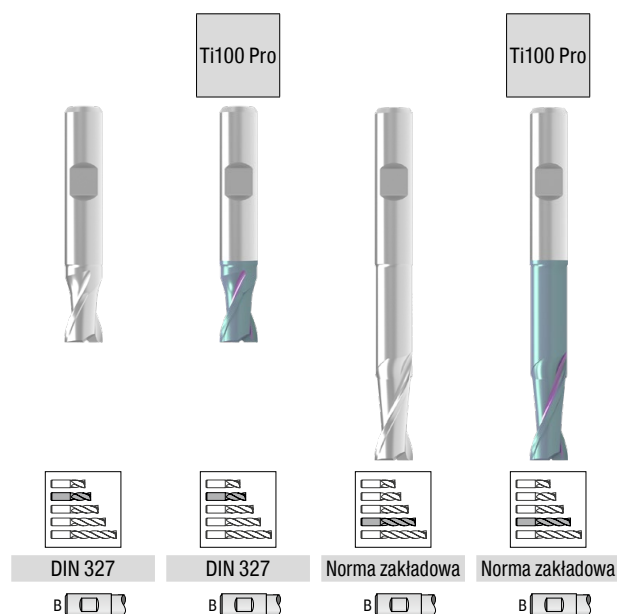
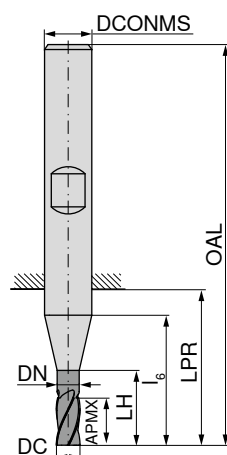
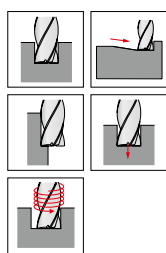
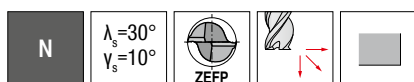
300

320

360

400

Frez palcowy HSS-E Co 8



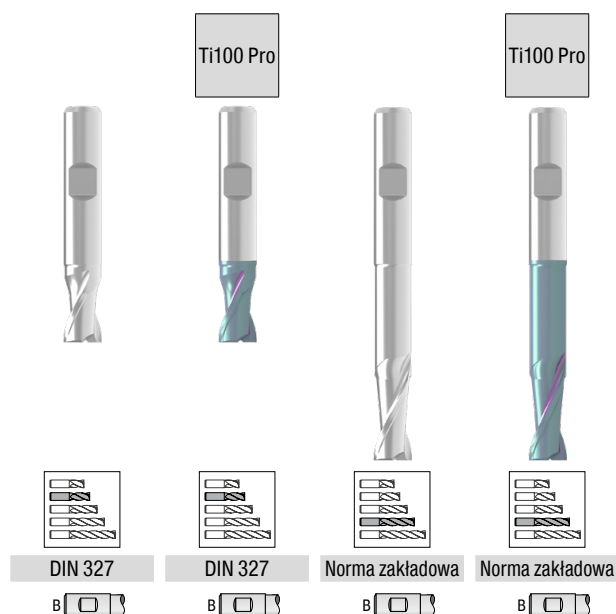
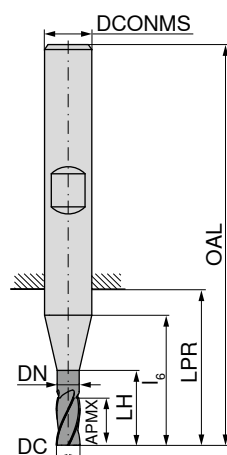
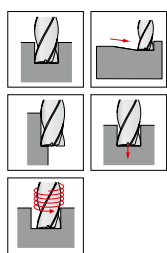
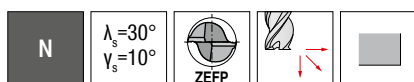
DC mm	ToL	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	h ₆	ZEFP	50 100 ... EUR U8	54 025 ... EUR U8	50 122 ... EUR U8	54 020 ... EUR U8
1,00	h10	2,5		2,5	9	11	47	6	2		32,09 010 ¹⁾	36,68 010 ¹⁾		
1,50	h10	3,0		3,0	9	11	47	6	2		30,01 015 ¹⁾	36,68 015 ¹⁾		
1,80	h10	4,0		4,0	10	12	48	6	2		14,74 018	37,44 018		
2,00	e8	4,0		4,0	10	12	48	6	2		17,58 020	30,89 020		
2,50	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2		17,58 025	30,89 025		
2,80	h10	5,0		5,0	11	13	49	6	2		17,58 028	32,31 028		
3,00	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2		16,05 030	30,89 030		
3,00	e8	8,0		8,0	18	20	56	6	2				25,76 030	45,52 030
3,50	h10	6,0		6,0	12	14	50	6	2		17,46 035	32,31 035		
3,50	h10	10,0		10,0	21	23	59	6	2				31,98 035	49,88 035
3,80	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2		18,23 038	36,03 038		
4,00	e8	7,0		7,0	13	15	51	6	2		16,05 040	27,17 040		
4,00	e8	11,0		11,0	25	27	63	6	2				27,61 040	45,52 040
4,50	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2		19,98 045	32,31 045		
4,50	h10	11,0		11,0	25	27	63	6	2				35,04 045	49,88 045
4,80	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		19,98 048	36,03 048		
5,00	e8	8,0		8,0	14	16	52	6	2		16,05 050	30,89 050		
5,00	e8	13,0		13,0	30	32	68	6	2				26,75 050	45,52 050
5,50	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		19,98 055	32,31 055		
5,50	h10	13,0		13,0	30	32	68	6	2				35,04 055	49,88 055
5,75	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		20,09 057	36,03 057		
6,00	e8	8,0	5,50	14,0	14	16	52	6	2		16,05 060	30,89 060		
6,00	e8	13,0	5,50	30,0	30	32	68	6	2				29,25 060	44,10 060
6,50	h10	10,0	6,00	16,0	18	20	60	10	2		22,04 065	38,09 065		
6,50	h10	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2				41,92 065	61,56 065
6,75	h10	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2		24,67 067	40,49 067		
7,00	e8	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2		23,47 070	36,68 070		
7,00	e8	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2				36,78 070	57,21 070
7,50	h10	10,0	7,00	16,0	18	20	60	10	2		25,00 075	38,09 075		
7,50	h10	16,0	7,35	36,0	38	40	80	10	2				43,01 075	61,56 075
7,75	h10	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2		24,67 077	40,49 077		
8,00	e8	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2		21,28 080	36,68 080		
8,00	e8	19,0	7,35	44,0	46	48	88	10	2				31,98 080	56,54 080
8,50	h10	11,0	8,00	18,0	19	21	61	10	2		25,00 085	47,70 085		
8,50	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2				46,16 085	65,28 085
8,70	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2		30,67 087	51,41 087		
9,00	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2		24,45 090	47,05 090		
9,00	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2				41,92 090	66,04 090
9,50	h10	11,0	9,00	18,0	19	21	61	10	2		30,67 095	47,70 095		
9,50	h10	19,0	9,35	45,0	46	48	88	10	2				47,48 095	68,99 095
9,70	h10	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2		29,91 097	51,41 097		
10,00	e8	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2		23,36 100	41,16 100		
10,00	e8	22,0	9,35	53,0	53	55	95	10	2				34,71 100	58,72 100
10,50	h10	13,0	10,00	21,0	23	25	70	12	2		43,88 105	55,77 105		
10,70	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2		40,72 107	60,90 107		
11,00	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2		37,99 110	50,76 110		
11,00	h10	22,0	10,50	53,0	55	57	102	12	2				48,46 110	70,41 110

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez palcowy HSS-E Co 8



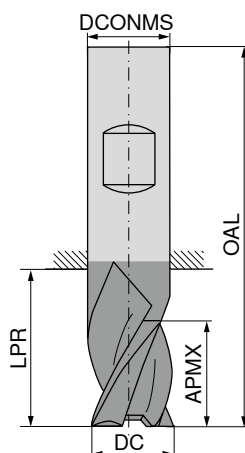
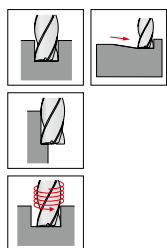
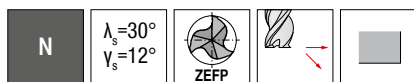
DC	ToI.	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS	h ₆	ZEFP	50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			EUR	EUR	EUR	EUR
11,50	h10	13,0	11,00	21,0	23	25	70	12	2		43,66	56,54		
11,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		43,66	60,15		
12,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		31,87	50,76		
12,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2				39,95	66,91
12,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		49,01	83,62		
13,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		43,66	74,88		
13,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2				65,83	96,83
13,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		60,70	79,25		
14,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		41,58	68,99		
14,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2				50,65	92,45
14,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		67,02			
15,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2		50,65	74,88		
15,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2				62,33	104,30
15,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		66,25	86,67		
16,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		46,39	74,88		
16,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2				60,47	101,40
16,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		76,95			
17,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		59,71	107,20		
17,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2				78,81	151,70
17,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		80,66	107,20		
18,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		63,53	95,51		
18,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2				79,35	136,50
19,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2		77,06	119,00		
19,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2				86,23	158,30
19,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2		92,12	119,00		
20,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2		71,94	102,70		
20,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2				79,69	139,70
21,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2		127,70	171,40		
22,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2		87,98	146,40		
22,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2				137,50	182,30
23,70	h10	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2		135,50	197,60		
24,00	e8	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2		114,60	177,90		
24,00	e8	45,0	23,00	106,0	108	110	166	25	2				170,40	254,30
24,70	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2		134,20	203,00		
25,00	e8	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2		108,70	176,90		
25,00	e8	45,0	24,00	108,0	108	110	166	25	2				170,40	210,70
26,00	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2		132,10	229,30		
P											•	•	•	•
M											○	•	○	•
K											•	•	•	•
N											○	○	○	○
S											○	○	○	○
H														
O											○	○	○	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez wcinający HSS-E Co8

▲ Trzonek podobny do DIN 1835 B



Norma zakładowa



Norma zakładowa



Norma zakładowa



Norma zakładowa



DC _{e8} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
1,00	2	8	34	6	3
1,50	3	8	34	6	3
1,50	4	10	35	6	3
1,80	3	8	34	6	3
2,00	4	9	35	6	3
2,00	7	12	38	6	3
2,30	4	9	35	6	3
2,50	5	10	36	6	3
2,50	8	13	39	6	3
2,80	5	10	36	6	3
3,00	5	10	36	6	3
3,00	8	13	39	6	3
3,30	6	11	37	6	3
3,50	6	11	37	6	3
3,50	10	15	41	6	3
3,80	7	12	38	6	3
4,00	7	12	38	6	3
4,00	11	16	42	6	3
4,30	7	12	38	6	3
4,50	7	12	38	6	3
4,50	11	16	42	6	3
4,80	8	13	39	6	3
5,00	8	13	39	6	3
5,00	13	18	44	6	3
5,30	8	13	39	6	3
5,50	8	13	39	6	3
5,50	13	18	44	6	3
5,75	8	13	39	6	3
6,00	8	13	39	6	3
6,00	13	18	44	6	3
6,50	10	14	42	8	3
6,50	16	20	48	8	3
7,00	10	14	42	8	3
7,00	16	20	48	8	3
7,50	10	14	42	8	3
7,50	16	20	48	8	3
8,00	11	15	43	8	3
8,00	19	23	51	8	3
8,50	11	16	48	10	3
8,50	19	24	56	10	3
9,00	11	16	48	10	3
9,00	19	24	56	10	3
9,50	11	16	48	10	3
9,50	19	24	56	10	3
10,00	13	18	50	10	3
10,00	22	27	59	10	3

50 092 ...

EUR
U6

11,68

010

11,68

015

11,68

018

11,68

020

11,68

023

11,68

025

11,68

028

11,68

030

11,68

033

11,68

035

11,68

038

11,68

040

11,68

043

11,68

045

11,68

048

11,68

050

11,68

053

11,68

055

11,68

057

11,68

060

13,54

065

13,54

070

13,54

075

13,54

080

17,58

085

17,58

090

17,58

095

17,58

100

54 014 ...

EUR
U8

23,13

010

23,13

015

23,13

018

23,13

020

23,13

023

23,13

025

23,13

028

23,13

030

23,13

033

23,13

035

23,13

038

23,13

040

23,13

043

23,13

045

23,13

048

23,13

050

23,13

053

23,13

055

23,13

057

23,13

060

31,55

065

31,55

070

31,55

075

31,55

080

36,03

085

36,03

090

36,03

095

36,03

100

50 093 ...

EUR
U6

13,65

015¹⁾

13,65

020¹⁾

13,65

025¹⁾

13,65

030¹⁾

13,65

035¹⁾

13,65

040¹⁾

13,65

045¹⁾

13,65

050¹⁾

13,65

055¹⁾

13,65

060¹⁾

16,15

065¹⁾

16,15

070¹⁾

16,15

075¹⁾

16,15

080¹⁾

20,19

085¹⁾

20,19

090¹⁾

20,19

095¹⁾

20,19

100¹⁾

54 042 ...

EUR
U8

25,87

015¹⁾

25,87

020

25,87

025

25,87

030

25,87

035

25,87

040

25,87

045

25,87

050

25,87

055

25,87

060

34,49

065

34,49

070

34,49

075

34,49

080

38,64

085

38,64

090

38,64

095

38,64

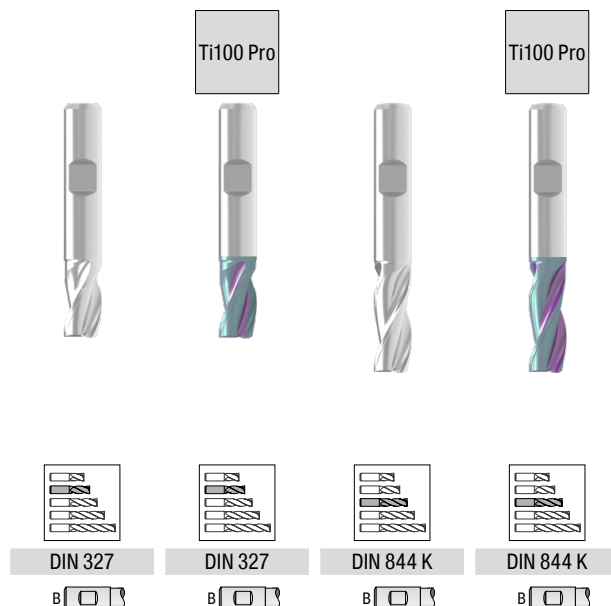
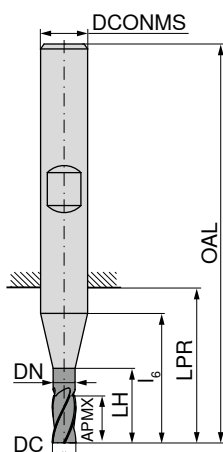
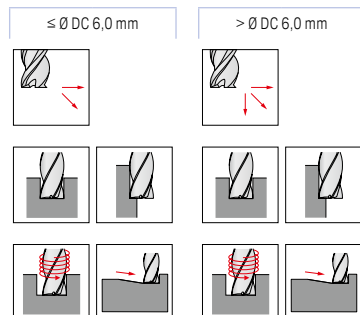
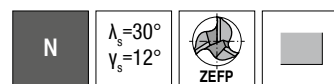
100

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Tolerancja chwytu -0,025 / -0,0323

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

▲ $\varnothing \leq 6 \text{ mm}$, 3 ostrza centralne

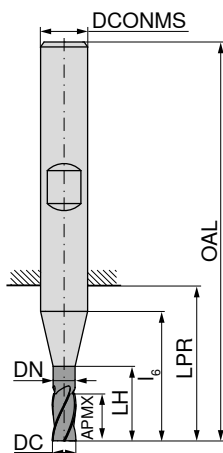
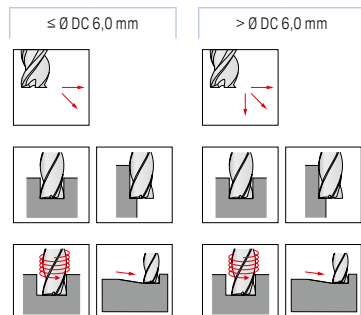
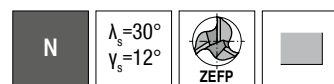
DC mm	ToI	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	h ₆	ZEFP	50 105 ...	54 021 ...	50 106 ...	54 016 ...
1,80	h10	4		4	10	12	48	6	3		EUR U8	EUR U8	EUR U8	EUR U8
2,00	e8	4		4	10	12	48	6	3		26,75 018	38,09 018		
2,50	e8	5		5	11	13	49	6	3		21,84 020	31,55 020		
2,80	h10	5		5	11	13	49	6	3		23,79 025	31,55 025		
2,80	h10	8		8	18	20	56	6	3		26,75 028	38,09 028		
3,00	e8	5		5	11	13	49	6	3		21,07 030	31,55 030	33,08 028 ¹⁾	44,10 028 ¹⁾
3,00	e8	8		8	14	16	52	6	3				25,33 030	28,71 030
3,50	h10	6		6	12	14	50	6	3		26,20 035	34,49 035		
3,50	h10	10		10	16	18	54	6	3				27,40 035	28,71 035
3,80	h10	7		7	13	15	51	6	3		26,20 038	38,09 038		
3,80	h10	11		11	25	27	63	6	3				33,08 038 ¹⁾	44,10 038 ¹⁾
4,00	e8	7		7	13	15	51	6	3		21,07 040	31,55 040		
4,00	e8	11		11	17	19	55	6	3				24,67 040	28,71 040
4,50	h10	7		7	13	15	51	6	3		23,79 045	34,49 045		
4,50	h10	11		11	17	19	55	6	3				27,40 045	28,71 045
4,80	h10	8		8	14	16	52	6	3		23,79 048	38,09 048		
5,00	e8	8		8	14	16	52	6	3		21,50 050	31,55 050		
5,00	e8	13		13	19	21	57	6	3				25,33 050	28,71 050
5,50	h10	8		8	14	16	52	6	3		26,20 055	34,49 055		
5,50	h10	13		13	19	21	57	6	3				29,47 055	28,71 055
5,75	h10	8		8	14	16	52	6	3		26,20 057	38,09 057		
6,00	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	3		21,50 060	31,55 060		
6,00	e8	13	5,5	19	19	21	57	6	3				24,67 060	28,71 060
6,50	h10	10	6,0	16	18	20	60	10	3		34,71 065	47,70 065		
6,50	h10	16	6,0	22	24	26	66	10	3				33,40 065	41,16 065
6,75	h10	10	6,5	16	18	20	60	10	3		34,71 067	55,77 067		
7,00	e8	10	6,5	16	18	20	60	10	3		34,05 070	47,05 070		
7,00	e8	16	6,5	22	24	26	66	10	3				33,63 070	41,16 070
7,50	h10	10	7,0	16	18	20	60	10	3		34,71 075	47,70 075		
7,50	h10	16	7,0	22	24	26	66	10	3				39,73 075	41,16 075
7,75	h10	11	7,5	17	19	21	61	10	3		34,71 077	49,88 077		
8,00	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	3		30,34 080	44,10 080		
8,00	e8	19	7,5	25	27	29	69	10	3				35,14 080	41,16 080
8,50	h10	11	8,0	18	19	21	61	10	3		35,69 085	48,46 085		
8,50	h10	19	8,0	26	27	29	69	10	3				46,16 085	41,16 085
8,70	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3		35,69 087	55,77 087		
9,00	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3		37,99 090	47,05 090		
9,00	h10	19	8,5	26	27	29	69	10	3				38,75 090	41,16 090
9,50	h10	11	9,0	18	19	21	61	10	3		38,32 095	49,88 095		
9,50	h10	19	9,0	26	27	29	69	10	3				43,76 095	63,20 095
9,70	h10	13	9,5	21	21	23	63	10	3		38,32 097	52,94 097		
10,00	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	3		29,04 100	46,29 100		
10,00	e8	22	9,5	30	30	32	72	10	3				34,82 100	41,16 100
10,50	h10	13	10,0	21	23	25	70	12	3		49,88 105	57,21 105		
10,70	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3		49,88 107	63,20 107		
11,00	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3		42,67 110	53,59 110		

P	•	•	•	•
M	○	•	○	•
K	•	•	•	•
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

▲ $\varnothing \leq 6 \text{ mm}$, 3 ostrza centralne

DC mm	ToI.	APMX mm	DN mm	LH mm	l_6 mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
11,00	h10	22	10,5	30	32	34	79	12	3
11,50	h10	13	11,0	21	23	25	70	12	3
11,50	h10	22	11,0	30	32	34	79	12	3
11,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
13,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
15,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,50	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
15,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
17,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
19,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,50	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3
19,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
21,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
23,70	h10	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,00	e8	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,70	h10	26	24,0	44	44	46	102	25	3

50 105 ...

54 021 ...

50 106 ...

54 016 ...

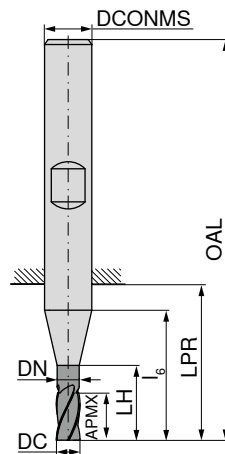
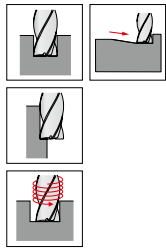
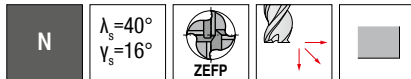
EUR
U8EUR
U8EUR
U8EUR
U8

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8



Normazakładowa



DIN 844



DIN 844



54 017 ...

EUR
U8

50 124 ...

EUR
U8

54 011 ...

EUR
U8

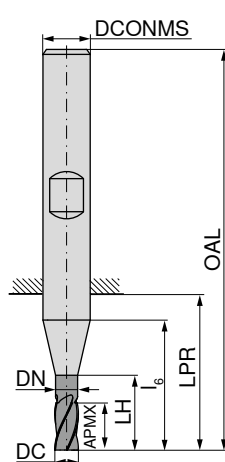
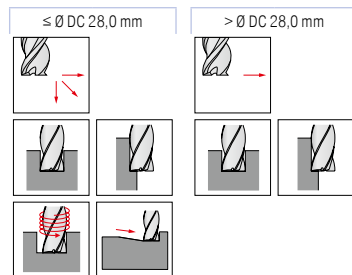
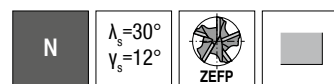
DC mm	ToI.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	h ₆	ZEFP									
4	k10	11		11	17	19	55	6	4										
5	k10	13		13	19	21	57	6	4										
6	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	4										
6	k10	13	5,5	19	19	21	57	6	4										
8	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	4										
8	k10	19	7,5	25	27	29	69	10	4										
9	k10	19	8,5	26	27	29	69	10	4										
10	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	4										
10	k10	22	9,5	30	30	32	72	10	4										
12	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4										
12	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4										
14	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4										
14	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4										
15	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4										
16	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4										
16	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4										
17	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4										
18	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4										
18	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4										
20	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	4										
20	k10	38	19,0	52	52	54	104	20	4										
25	k10	45	24,0	63	63	65	121	25	5										

P	○	○	○
M	●	●	●
K	○	○	○
N	●	●	●
S	●	●	●
H			
O	●	●	●

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

Norma zakładowa



50 110 ...

54 018 ...

50 111 ...

54 019 ...

50 104 ...

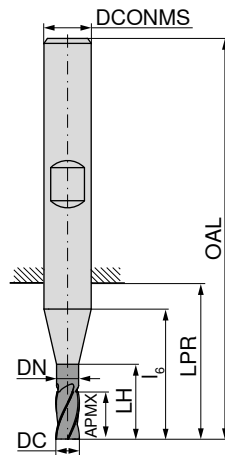
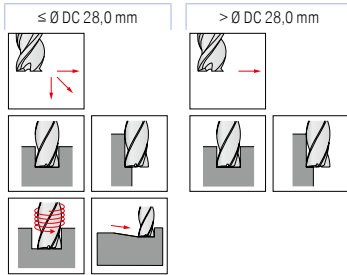
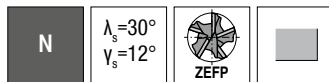
DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	EUR U8		EUR U8		EUR U8		EUR U8		EUR U6
2,0	7		7	13	15	51	6	4	21,84	020	36,03	020					
2,5	8		8	14	16	52	6	4	23,03	025	34,49	025					
3,0	8		8	14	16	52	6	4	21,84	030	33,73	030					
3,0	12		12	18	20	56	6	4					30,46	030	43,33	030	
3,5	10		10	16	18	54	6	4	21,84	035	36,03	035					
4,0	11		11	17	19	55	6	4	19,87	040	32,31	040					
4,0	19		19	25	27	63	6	4					29,91	040	43,33	040	
4,5	11		11	17	19	55	6	4	21,84	045	35,26	045					
5,0	13		13	19	21	57	6	4	19,87	050	32,31	050					
5,0	24		24	30	32	68	6	4					29,91	050	43,33	050	
5,5	13		13	19	21	57	6	4	21,84	055	36,03	055					
6,0	13	5,5	19	19	21	57	6	4	18,45	060	32,96	060					
6,0	24	5,5	30	30	32	68	6	4					27,07	060	42,47	060	
6,0	56	5,5	62	62	64	100	6	4								47,15	060
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	4	25,87	065	45,52	065					
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	4	25,87	070	44,87	070					
7,0	30	6,5	36	38	40	80	10	4					44,87	070	54,36	070	
7,5	16	7,0	22	24	26	66	10	4	25,87	075	45,52	075					
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	4	22,71	080	43,33	080					
8,0	38	7,5	44	46	48	88	10	4					38,42	080	49,88	080	
8,0	70	7,5	73	73	75	115	10	4								53,27	080
8,5	19	8,0	26	27	29	69	10	4	27,61	085	45,52	085					
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	4	27,73	090	49,23	090					
9,0	38	8,5	45	46	48	88	10	4					46,71	090	58,72	090	
9,5	19	9,0	26	27	29	69	10	4	27,61	095	56,54	095					
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	4	26,31	100	45,52	100					
10,0	45	9,5	53	53	55	95	10	4					40,49	100	53,59	100	
10,0	75	9,5	79	79	81	121	10	4								64,19	100
10,5	22	10,0	30	32	34	79	12	4	43,99	105	62,55	105					
11,0	22	10,5	30	32	34	79	12	4	38,09	110	55,77	110					
11,0	45	10,5	53	55	57	102	12	4					53,17	110	71,28	110	
11,5	22	11,0	30	32	34	79	12	4	42,35	115	57,21	115					
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	36,45	120	52,94	120					
12,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4					43,76	120	63,20	120	
12,0	85		85	85	85	130	12	4								69,32	120
13,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	55,01	130	77,83	130					
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	48,90	140	66,04	140					
14,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4					56,11	140	83,62	140	
14,0	85		85	85	85	130	12	4								87,98	140

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

Norma zakładowa

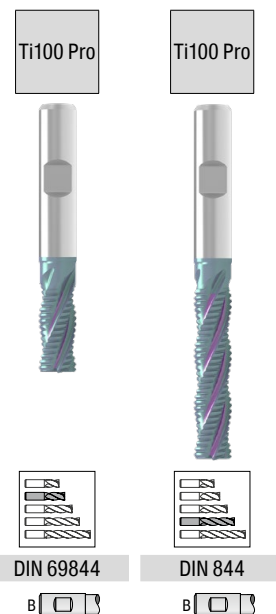
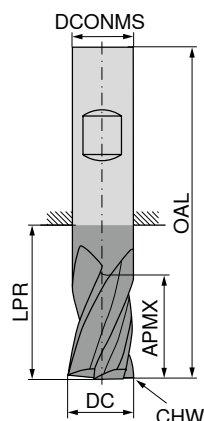
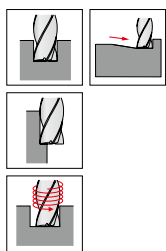


DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	50 110 ... EUR U8	54 018 ... EUR U8	50 111 ... EUR U8	54 019 ... EUR U8	50 104 ... EUR U6
15,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	55,56	150	79,25	150	
15,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4			72,81	150	96,83
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	50,65	160	77,83	160	
16,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4			62,33	160	93,87
16,0	90	15,0	95	95	97	145	16	4					83,62
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	71,28	180	107,20	180	
18,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4			77,17	180	133,20
18,0	100	15,0	110	110	112	160	16	5					154,00
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	4	74,77	200	112,50	200	
20,0	75	19,0	89	89	91	141	20	4			89,40	200	139,70
20,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5					144,10
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	5	103,80	220	149,60	220	
22,0	75	19,0	89	89	91	141	20	5			125,60	220	225,90
22,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5					203,00
24,0	45	23,0	61	63	65	121	25	5	120,10	240	172,40	240	
24,0	90	23,0	106	108	110	166	25	5			169,20	240	251,10
25,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	120,10	250	164,90	250	
25,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			170,40	250	240,20
25,0	125	24,0	142	142	144	200	25	6					203,00
28,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	137,50	280	203,00	280	
28,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			201,90	280	314,40
28,0	140	24,0	147	147	149	205	25	6					284,90
30,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	192,10	300	241,20	300	
30,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			222,70	300	374,40
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6	186,70	320			
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	5		229,30	320		
32,0	106	31,0	123	123	126	186	32	6			211,80	320	364,60
32,0	160	31,0	167	167	170	230	32	6					348,20
36,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6	211,80	360	330,80	360	
40,0	63	38,0	80	80	85	155	40	6	279,40	400	411,60	400	
40,0	125	38,0	142	142	147	217	40	6			400,70	400	540,30
40,0	180	31,0	197	197	200	260	32	8					579,60
45,0	125	38,0	142	142	147	217	40	8			672,40	450	744,50
50,0	150	48,0	172	172	172	252	50	8			776,10	500	864,60

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej

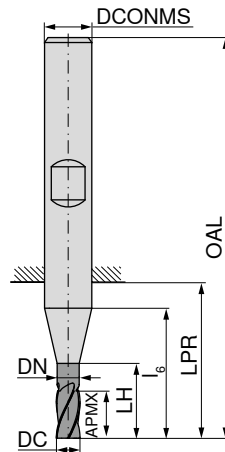
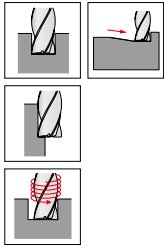
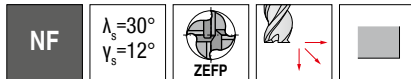


DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	21	57	6	0,3	4
6	24	32	68	6	0,3	4
7	16	26	66	10	0,3	4
8	19	29	69	10	0,3	4
8	38	48	88	10	0,3	4
9	19	29	69	10	0,5	4
10	22	32	72	10	0,5	4
10	45	55	95	10	0,5	4
12	26	38	83	12	0,7	4
12	53	65	110	12	0,7	4
14	26	38	83	12	0,8	4
14	53	65	110	12	0,8	4
16	32	44	92	16	0,8	4
16	63	75	123	16	0,8	4
18	32	44	92	16	0,8	4
18	63	75	123	16	0,8	4
20	38	54	104	20	0,8	4
20	75	91	141	20	0,8	4
25	45	65	121	25	1,0	5
25	90	110	166	25	1,0	4
30	90	110	166	25	1,3	5
32	53	73	133	32	1,3	6
32	106	126	186	32	1,3	5
40	63	85	155	40	1,3	6
40	125	147	217	40	1,3	6

	54 007 ...	54 008 ...
P	○	○
M	●	●
K	○	○
N	○	○
S	●	●
H		
O	○	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno- wykańczającej HSS-E Co 5

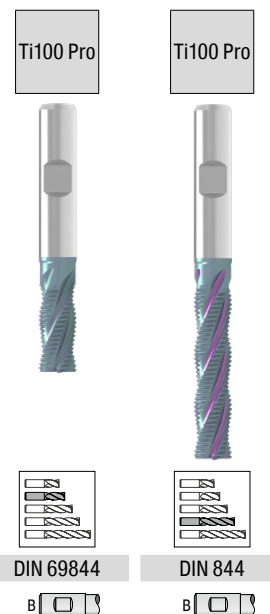
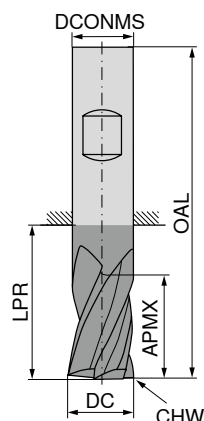
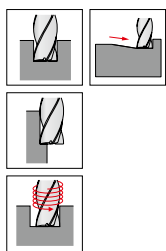


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	4
11	45	10,5	53	55	57	102	12	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	5

P	•	•
M	○	○
K	•	•
N	○	○
S	○	○
H	○	○
O	○	○

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej

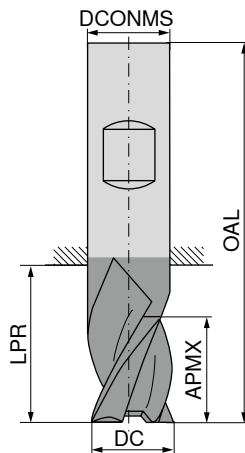
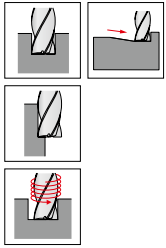


DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	21	57	6	0,45	4
6	24	32	68	6	0,45	4
8	19	29	69	10	0,45	4
8	38	48	88	10	0,45	4
10	22	32	72	10	0,45	4
10	45	55	95	10	0,45	4
12	26	38	83	12	0,45	4
12	53	65	110	12	0,45	4
14	26	38	83	12	0,45	4
14	53	65	110	12	0,45	4
16	32	44	92	16	0,60	4
16	63	75	123	16	0,60	4
18	32	44	92	16	0,60	4
18	63	75	123	16	0,60	4
20	38	54	104	20	0,60	4
20	75	91	141	20	0,60	4
22	38	54	104	20	0,60	5
25	45	65	121	25	0,75	5
25	90	110	166	25	0,75	5
28	45	65	121	25	0,75	5
28	90	110	166	25	0,75	5
30	45	65	121	25	0,75	5
30	90	110	166	25	0,75	5
32	53	73	133	32	0,75	6
32	106	126	186	32	0,75	5
40	63	85	155	40	0,90	6

P	○	○
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	●	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej



Ti100 Pro



DIN 844

B

54 034 ...

DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	ZEFP
6	13	21	57	6	4
8	19	29	69	10	4
10	22	32	72	10	4
12	26	38	83	12	4
14	26	38	83	12	4
16	32	44	92	16	4
18	32	44	92	16	4
20	38	54	104	20	4
25	45	65	121	25	4

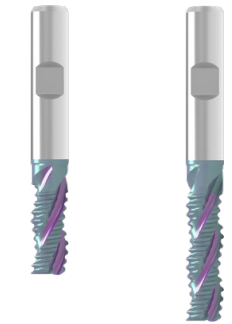
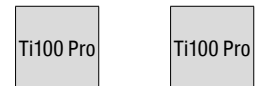
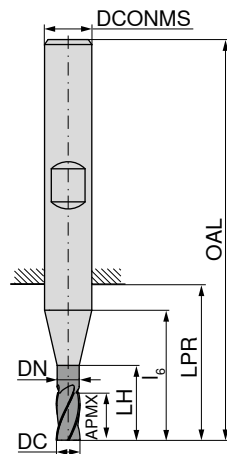
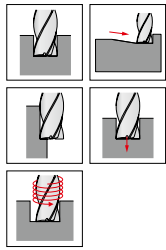
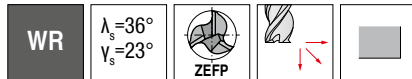
EUR
U8

57,21	060
77,83	080
83,62	100
90,93	120
102,70	140
135,50	160
143,00	180
173,60	200
266,30	250

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 8



DIN 844



Norma zakładowa



DC _{K12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	19	5,5	25	25	27	63	6	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	28	7,5	34	36	38	78	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	34	9,5	42	42	44	84	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	40	11,5	50	50	52	97	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	48	15,0	58	58	60	108	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	56	19,0	70	70	72	122	20	3
25	45	24,0	63	63	65	121	25	3
25	68	24,0	86	86	88	144	25	3
32	80	31,0	97	97	100	160	32	3

54 013 ...

EUR
U8

81,65

060

109,00

080

119,00

100

127,70

120

177,90

160

239,10

200

343,80

250

54 010 ...

EUR
U8

106,80

060

125,60

080

130,00

100

146,40

120

196,40

160

280,60

200

448,70

250

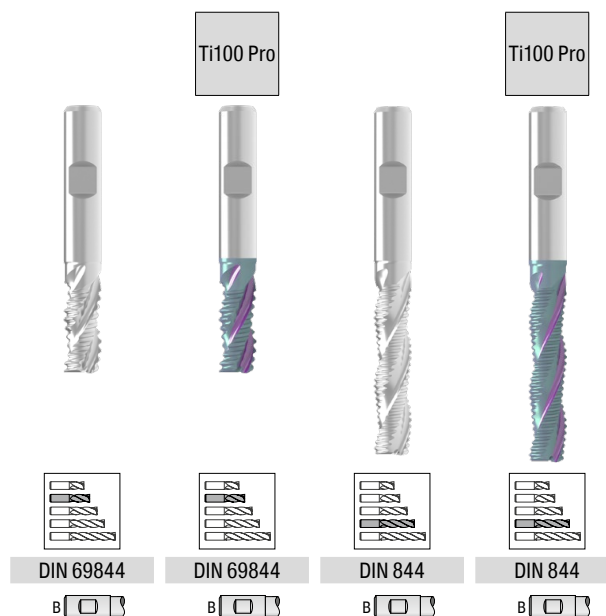
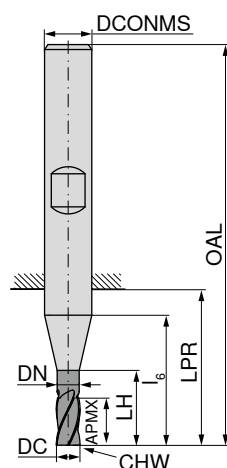
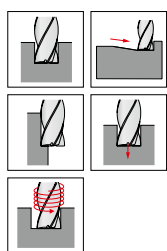
626,60

320

P		
M		
K		
N	•	•
S		
H		
O	•	•

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 8



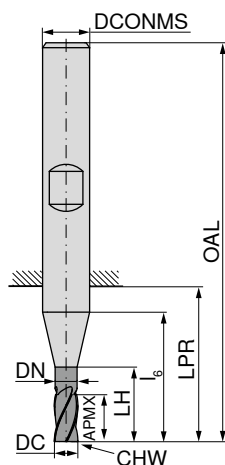
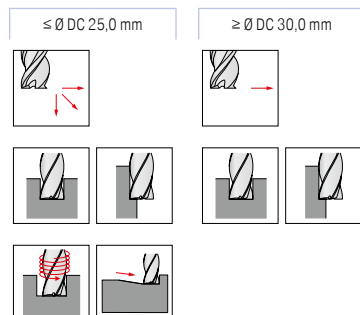
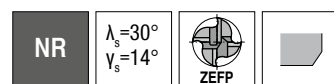
DC _{k12}	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	50 153 ...	54 026 ...	50 157 ...	54 027 ...
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		EUR U8	EUR U8	EUR U8	EUR U8
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	3	43,22 060	49,88 060	51,41 060	71,28 060
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,5	3				
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	3	56,76 070	68,99 070		
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	3	51,85 080	64,51 080		
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,7	3			57,41 080	83,62 080
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	3	62,44 090	73,46 090		
9	38	8,5	45	46	48	88	10	0,7	3			85,14 090	96,83 090
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	3	55,23 100	67,57 100		
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,7	3			73,13 100	89,51 100
11	22	10,5	30	32	34	79	12	0,7	3	69,97 110	83,62 110		
11	45	10,5	53	55	55	102	12	0,7	3			95,51 110	119,00 110
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	3	59,38 120	74,88 120		
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,7	3			79,03 120	99,88 120
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	68,99 140	93,87 140		
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3			95,30 140	120,10 140
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	81,43 150	105,70 150		
15	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3			113,50 150	140,90 150
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	78,59 160	102,70 160		
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3			98,24 160	135,50 160
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	99,23 180	139,70 180		
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3			149,60 180	181,30 180
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	3	108,90 200	143,00 200		
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,9	3			144,10 200	192,10 200
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	3	169,20 250	204,20 250		
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,9	3			211,80 250	314,40 250

P	•	•	•	•
M	○	○	○	○
K	•	•	•	•
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

→ v_o/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 5

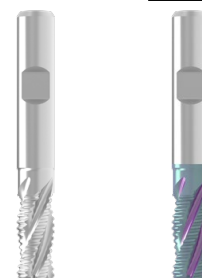
▲ > Ø 25,0 mm wolne centrum



DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	0,7	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
24	45	23,0	61	63	65	121	25	0,9	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	4
30	45	24,0	63	63	65	121	25	1,1	5
32	53	31,0	70	70	73	133	32	1,1	6
40	63	38,0	80	80	85	155	40	1,1	6

P	●	●
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

Ti100 Pro



DIN 69844



DIN 69844



50 125 ...

EUR

U8

34,17

43,12

37,33

50,33

39,84

55,13

42,02

54,58

65,50

70,41

86,99

111,30

54 030 ...

EUR

U8

49,88

68,99

64,51

66,04

67,57

89,51

74,88

96,83

93,87

104,30

102,70

139,70

143,00

187,80

200,90

204,20

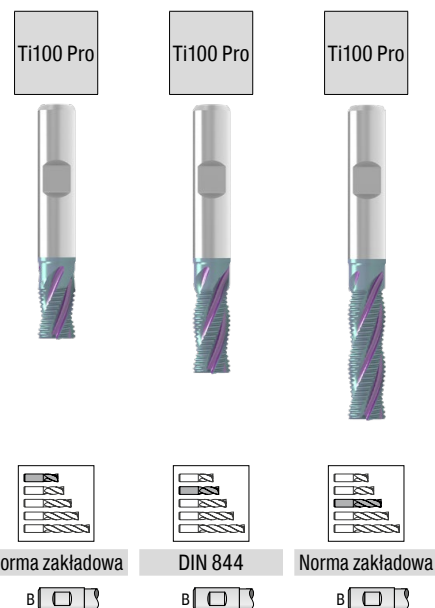
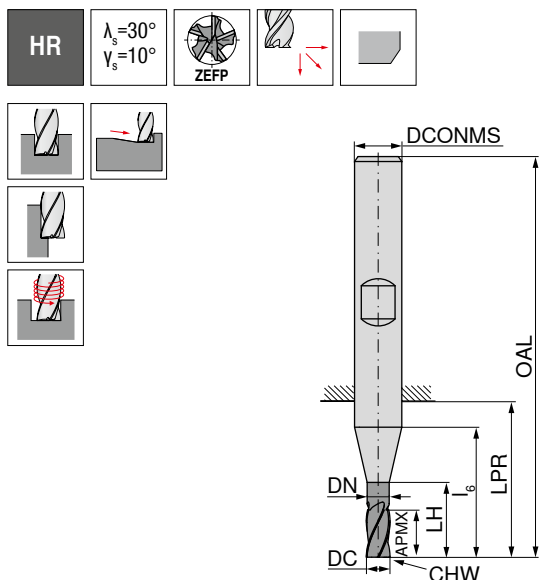
307,90

289,20

519,50

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki wykańczającej ze stali proszkowej

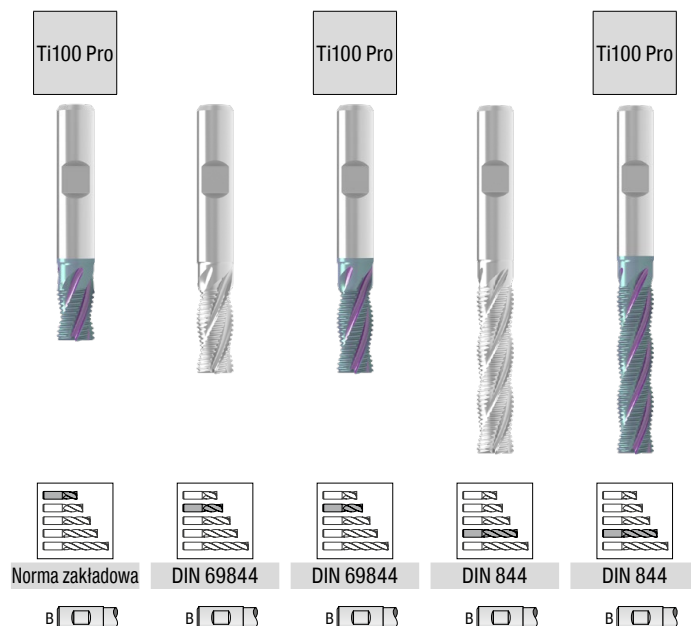
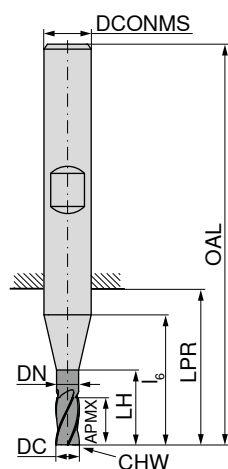
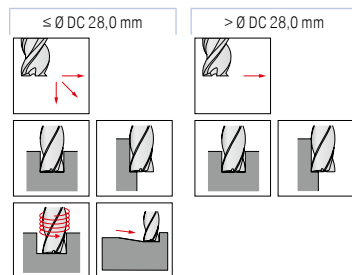
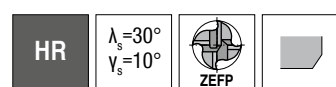


DC	k ₁₂	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	CHW	ZEFP		EUR U8		EUR U8		EUR U8	
6	8	5,5	14	14	16	52	52	6	0,35	4		65,28	060				
6	13	5,5	19	19	21	57	57	6	0,35	4				49,88	060		
8	11	7,5	17	19	21	61	61	10	0,45	4		73,46	080				
8	19	7,5	25	27	29	69	69	10	0,45	4				70,41	080		
8	28	7,5	34	36	38	78	78	10	0,45	4						96,06	080
10	13	9,5	21	21	23	63	63	10	0,45	4		73,46	100				
10	22	9,5	30	30	32	72	72	10	0,45	4				77,83	100		
10	34	9,5	42	42	44	84	84	10	0,45	4						103,00	100
12	16	11,5	26	26	28	73	73	12	0,60	4		86,67	120				
12	26	11,5	36	36	38	83	83	12	0,60	4				88,09	120		
12	40	11,5	50	50	52	97	97	12	0,60	4						120,10	120
14	16	11,5	26	26	28	73	73	12	0,60	4		111,30	140				
14	26	11,5	36	36	38	83	83	12	0,60	4				98,24	140		
14	40	11,5	50	50	52	97	97	12	0,60	4						157,20	140
16	19	15,0	29	29	31	79	79	16	0,70	4		122,30	160				
16	32	15,0	42	42	44	92	92	16	0,70	4				122,30	160		
16	48	15,0	58	58	60	108	108	16	0,70	4						180,00	160
18	19	15,0	29	29	31	79	79	16	0,70	4		146,40	180				
18	32	15,0	42	42	44	92	92	16	0,70	4				149,60	180		
18	48	15,0	58	58	60	108	108	16	0,70	4						222,70	180
20	22	19,0	36	36	38	88	88	20	0,70	4		164,90	200				
20	38	19,0	52	52	54	104	104	20	0,70	4				171,40	200		
20	56	19,0	70	70	72	122	122	20	0,70	4						225,90	200
22	22	19,0	36	36	38	88	88	20	0,70	4		220,40	220				
22	38	19,0	52	52	54	104	104	20	0,70	4				239,10	220		
22	56	19,0	70	70	72	122	122	20	0,70	4						314,40	220
25	26	24,0	44	44	46	102	102	25	0,70	4		259,80	250				
25	45	24,0	63	63	65	121	121	25	0,70	4				234,70	250		
25	68	24,0	86	86	88	144	144	25	0,70	4						352,60	250
28	26	24,0	44	44	46	102	102	25	0,90	5		326,40	280				
30	45	24,0	63	63	65	121	121	25	0,90	5				399,50	300		
32	32	31,0	49	49	52	112	112	32	0,90	6		347,10	320				
32	53	31,0	70	70	73	133	133	32	0,90	6				375,40	320		
P													●		●		●
M													●		●		●
K													●		●		●
N													○		○		○
S													○		○		○
H																	
O													○		○		○

→ v_g/f_z strona 40-42

Frezy do obróbki zgrubno – wykończeniowej HSS-E Co 8

▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum

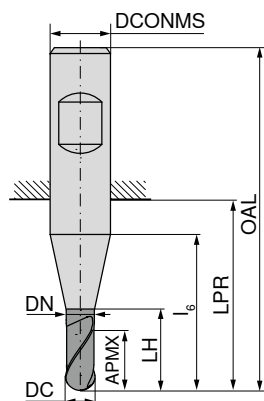


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	54 022 ... EUR U8	50 140 ... EUR U8	54 023 ... EUR U8	50 141 ... EUR U8	54 024 ... EUR U8
4	11		11	17	19	55	6	0,35	3					
5	13		13	19	21	57	6	0,35	3					
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	52,07				
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4		38,21	060	41,81	060
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,35	4				58,83	060
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	64,51				79,25
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4		40,49	080	46,29	080
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,45	4				67,90	080
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	57,21				93,87
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4		43,88	100	49,88	100
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,45	4				73,13	100
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	70,41				110,20
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		48,57	120	58,72	120
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				81,53	120
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	89,51				126,60
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		53,27	140	66,04	140
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				88,53	140
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	93,87				148,40
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		57,08	160	76,30	160
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				106,20	160
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	122,30				181,30
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		72,81	180	93,87	180
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				123,40	180
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	126,60				210,70
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4		84,70	200	111,30	200
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4				144,10	200
22	38	19,0	52	52	54	114	20	0,70	4		113,50	220	140,90	220
22	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4				177,90	220
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4		159,40	250	151,70	250
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,70	4					337,30
28	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5				230,30	280
28	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					424,70
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5				197,60	300
30	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					462,90
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6				235,80	320
32	106	31,0	123	123	126	186	32	0,90	6					471,50

P	●	●	●	●	●
M	●	○	●	○	●
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_t, strona 40-42

Frez trzpieniowy kulisty HSS-E Co 8



Ti100 Pro



Norma zakładowa

Norma zakładowa

Norma zakładowa



50 320 ...

54 041 ...

50 321 ...

EUR
U8EUR
U8EUR
U8

020

020

030

030

030

030

040

040

040

050

050

050

060

060

060

070

070

070

080

080

080

090

090

090

100

100

100

110

110

110

120

120

120

130

130

130

140

140

140

150

150

150

160

160

160

180

180

180

201

201

201

220

220

220

240

240

240

250

250

250

260

260

260

280

280

280

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

300

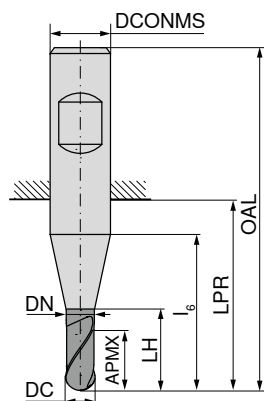
300

DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	4		4	10	12	48	6	2
3	5		5	11	13	49	6	2
3	8		8	18	20	56	6	2
4	7		7	13	15	51	6	2
4	11		11	25	27	63	6	2
5	8		8	14	16	52	6	2
5	13		13	30	32	68	6	2
6	8	5,50	14	14	16	52	6	2
6	13	5,50	30	30	32	68	6	2
7	10	6,50	16	18	20	60	10	2
7	16	6,35	36	38	40	80	10	2
8	11	7,50	17	19	21	61	10	2
8	19	7,35	44	46	48	88	10	2
9	11	8,50	18	19	21	61	10	2
9	19	8,35	45	46	48	88	10	2
10	13	9,50	21	21	23	63	10	2
10	22	9,35	53	53	55	95	10	2
11	13	10,50	21	23	25	70	12	2
11	22	10,50	53	55	57	102	12	2
12	16	11,50	26	26	28	73	12	2
12	26	11,50	63	63	65	110	12	2
13	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	26	11,50	63	63	65	110	12	2
15	16	11,50	26	26	28	73	12	2
15	26	11,50	63	63	65	110	12	2
16	19	15,50	29	29	31	79	16	2
16	32	15,00	73	73	75	123	16	2
18	19	15,50	29	29	31	79	16	2
18	32	15,00	73	73	75	123	16	2
20	22	19,00	36	36	38	88	20	2
22	22	19,00	36	36	38	88	20	2
24	26	23,00	42	44	46	102	25	2
24	45	23,00	106	108	110	166	25	2
25	26	24,00	44	44	46	102	25	2
25	45	24,00	108	108	110	166	25	2
26	26	24,00	44	44	46	102	25	2
28	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	45	24,00	108	108	110	166	25	2

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy do kopiowania HSS-E Co 8



DIN 1889 B

DIN 1889 B

DIN 1889 B



50 308 ...

54 038 ...

54 039 ...

EUR
U8EUR
U8EUR
U8

77,17

82,19

99,88

84,82

107,20

120,10

86,99

117,90

130,00

98,46

133,20

150,60

130,00

179,00

211,80

251,10

300,10

315,50

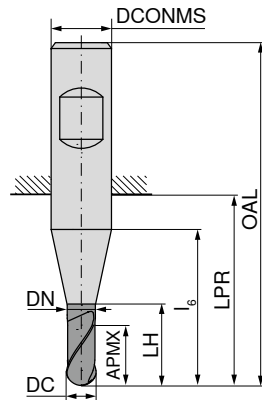
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	I ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	5

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H	○	○	○
O	○	○	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno- wykańczającej matryc HSS-E Co 8



Ti100 Pro



DIN 1889 B

B

54 040 ...

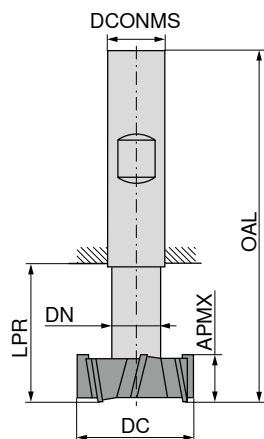
DC _{js14} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	EUR U8	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4	104,30	060
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4	127,70	080
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4	128,80	100
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4	151,70	120
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4	213,90	160
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4	275,10	200

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frezy do rowków wpustowych HSS-E Co 5, zęby naprzemianskośne

▲ do rowków wg DIN 650



DIN 851 A

B

50 240 ...

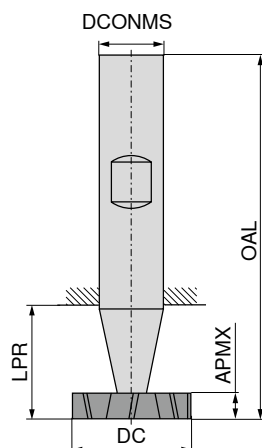
DC _{d11} mm	APMX _{d11} mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	EUR U6	
11,0	4	4	13,5	53,5	10	6	83,62	110
12,5	6	5	17,0	57,0	10	6	80,89	125
16,0	8	7	22,0	62,0	10	6	89,40	160
18,0	8	8	25,0	70,0	12	6	93,76	180
19,0	9	8	26,0	71,0	12	6	113,50	190 ¹⁾
21,0	9	10	29,0	74,0	12	6	116,80	210
22,0	10	10	30,0	75,0	12	6	120,10	220 ¹⁾
25,0	11	12	34,0	82,0	16	8	140,90	250
28,0	12	13	37,0	85,0	16	8	169,20	280 ¹⁾
32,0	14	15	42,0	90,0	16	8	191,00	320
36,0	16	17	47,0	103,0	25	8	287,10	360 ¹⁾
40,0	18	19	52,0	108,0	25	10	323,10	400
45,0	20	21	57,0	113,0	25	10	359,20	450 ¹⁾
50,0	22	25	64,0	124,0	32	10	395,20	500
60,0	28	30	79,0	139,0	32	10	528,30	600
P								●
M								○
K								●
N								○
S								○
H								
O								○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 43

Frez do rowków HSS-E Co 5, zęby naprzemianskośne

▲ do rowków wg DIN 6888

▲ CDX = $a_{p \max}$ 

DIN 850



50 234 ...

DC _{h12} mm	APMX _{e8} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CDX mm	ZEFP	EUR U6	
10,5	2,0	14	50	6	3,25	6	63,64	100
10,5	2,5	14	50	6	3,15	6	63,64	101
10,5	3,0	14	50	6	3,15	6	63,64	102
13,5	2,0	16	56	10	4,45	6	63,64	130 ¹⁾
13,5	3,0	16	56	10	4,45	6	63,64	132
13,5	4,0	16	56	10	4,45	6	63,64	133
16,5	3,0	16	56	10	5,95	6	69,32	161
16,5	4,0	16	56	10	5,95	6	69,32	162
16,5	5,0	16	56	10	5,75	6	69,32	163
19,5	3,0	23	63	10	6,95	8	76,41	190 ¹⁾
19,5	4,0	23	63	10	6,95	8	76,41	191
19,5	5,0	23	63	10	6,75	8	76,41	192
22,5	4,0	23	63	10	8,25	8	90,71	220 ¹⁾
22,5	5,0	23	63	10	8,25	8	90,71	221
22,5	6,0	23	63	10	8,00	8	90,71	222
25,5	5,0	23	63	10	9,00	10	90,71	250 ¹⁾
25,5	6,0	23	63	10	9,00	10	90,71	251
28,5	6,0	23	63	10	10,00	10	133,20	281
28,5	8,0	23	63	10	10,00	10	133,20	283
32,5	6,0	26	71	12	12,00	10	135,50	321 ¹⁾
32,5	8,0	26	71	12	12,00	10	135,50	322
38,5	8,0	26	71	12	13,35	10	200,90	381 ¹⁾
45,5	10,0	26	71	12	16,85	12	244,50	450

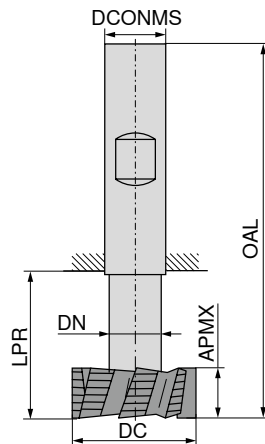
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 43

Frezy do rowków wpustowych HSS-E Co 5

▲ do rowków wg DIN 650



DIN 851 A



50 241 ...

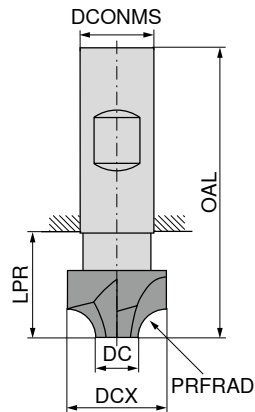
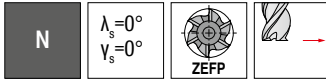
EUR
U6

DC _{d11} mm	APMX mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
21	9	10	29	74	12	6	
22	10	10	30	75	12	6	
25	11	12	34	82	16	6	
28	12	13	37	85	16	6	
32	14	15	42	90	16	6	
36	16	17	47	103	25	6	
40	18	19	52	108	25	8	
45	20	21	57	113	25	8	
P							●
M							○
K							●
N							○
S							○
H							○
O							○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 43

Frez kształtowy ćwierć - okrągły HSS-E Co 5, wklęsły



DIN 6518



50 248 ...

PRFRAD _{H11}	DCX	DC	LPR	OAL	DCONMS _{H6}	ZEFP	
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
1,0	8	6	20	60	10	4	
1,5	9	6	20	60	10	4	
2,0	10	6	20	60	10	4	
2,5	11	6	20	60	10	4	
3,0	12	6	15	60	12	4	
4,0	14	6	15	60	12	4	
5,0	16	6	15	60	12	4	
6,0	20	8	19	67	16	4	
8,0	24	8	23	71	16	4	
9,0	26	8	29	85	25	4	
10,0	28	8	29	85	25	4	
12,0	34	10	34	90	25	4	
15,0	46	16	44	100	25	6	
16,0	48	16	44	100	25	6	

EUR
U6

49,01

59,93

55,56

62,55

56,87

73,57

76,41

99,65

133,20

140,90

162,60

247,80

340,50

400,70

010

015

020

025

030

040

050

060

080

090

100

120

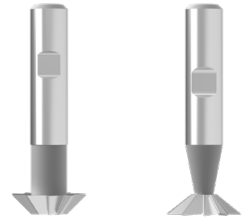
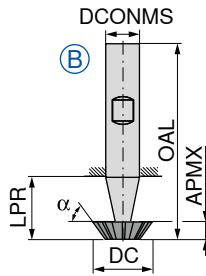
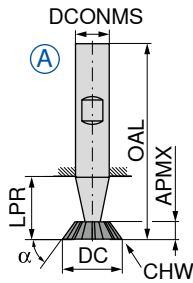
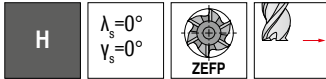
150

160

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

→ v_c/f_z strona 43

Frez kątowy HSS-E Co 5



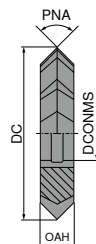
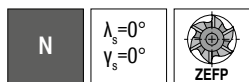
α°	DIN 1833								DIN 1833							
	DC	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	Rys.	B		B					
45	16	4,0	15	60	12	0,3	10	A	50 246 ...	EUR U6	016	83,62	116	83,62	116	016
	16	4,0	15	60	12		10	B								
	20	5,0	18	63	12	0,3	10	A								
	20	5,0	18	63	12		10	B								
	25	6,3	22	67	12	0,3	10	A								
	25	6,3	22	67	12		10	B								
60	16	6,3	15	60	12	0,3	10	A	50 245 ...	EUR U6	016	83,62	116	83,62	116	016
	16	6,3	15	60	12		10	B								
	20	8,0	18	63	12	0,3	10	A								
	20	8,0	18	63	12		10	B								
	25	10,0	22	67	12	0,3	10	A								
	25	10,0	22	67	12		10	B								
70	16	7,0	15	60	12	0,3	10	A	50 246 ...	EUR U6	016	83,62	116	83,62	116	016
	20	9,0	18	63	12	0,3	10	A								
	25	11,0	19	67	16	0,3	10	A								
P																
M																
K																
N																
S																
H																
O																

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 44

Frez kątowy symetryczny HSS

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 847

50 360 ...

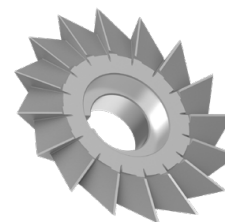
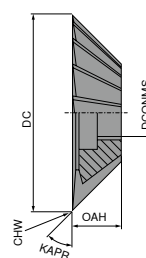
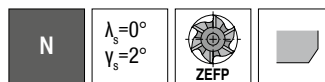
PNA °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U6	
45	50	8	16	22	135,50	045
	63	10	22	24	169,20	145
	80	12	27	26	268,50	245
	100	18	32	28	400,70	345
60	50	10	16	18	135,50	060
	63	14	22	20	169,20	160
	80	18	27	22	311,10	260
	100	25	32	24	498,80	360
90	50	14	16	16	158,30	090
	63	20	22	18	201,90	190
	80	22	27	20	330,80	290
	100	32	32	24	551,30	390
120	50	14	16	16	180,00	120 1)
	63	20	22	16	262,00	121 1)
P						●
M						○
K						●
N						○
S						○
H						
O						○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 44

Frez kątowy nasadzany HSS

▲ z rowkiem zabierakowym zgodnie z DIN 138



DIN 842 A

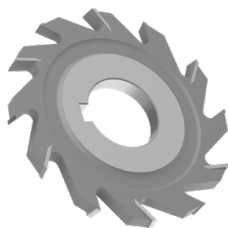
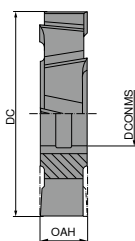
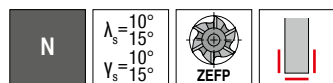
50 362 ...

KAPR °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	CHW mm	ZEFP	EUR U6	
45	40	10	10	0,3	14	156,10	045
	50	13	13	0,3	16	213,90	145
	63	18	16	0,3	18	269,70	245
	80	22	22	0,3	20	380,90	345
	100	28	27	0,3	22	578,60	445
50	50	16	13	0,3	16	213,90	150
60	40	13	10	0,3	14	137,50	060
	50	16	13	0,3	16	169,20	160
	63	20	16	0,3	18	232,60	260
	80	25	22	0,3	20	380,90	360
	100	32	27	0,3	22	578,60	460
	125	40	32	0,3	28	953,00	560
P							●
M							○
K							●
N							○
S							○
H							
O							○

→ v_c/f_z strona 44

Frez tarczowy HSS-E Co 5

- ▲ zęby naprzemiennie - zgrubne
- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 885 A

50 348 ...

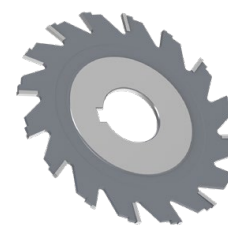
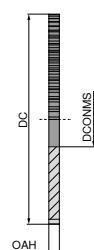
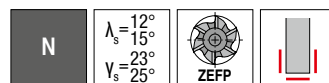
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	EUR U6	
50	4	16	12	105,40	100
50	5	16	12	107,20	102
50	6	16	12	109,00	104
50	8	16	12	122,30	106
50	10	16	12	132,10	108
63	4	22	12	114,60	200
63	5	22	12	122,30	202
63	6	22	12	121,10	204
63	8	22	12	134,20	206
63	10	22	12	147,40	208
63	12	22	12	169,20	210
63	14	22	12	189,90	212
80	5	27	14	155,00	300
80	6	27	14	157,20	302
80	8	27	14	169,20	304
80	10	27	14	173,60	306
80	12	27	14	192,10	308
80	14	27	14	222,70	310
80	16	27	14	240,20	312
80	18	27	14	277,30	314
80	20	27	14	300,10	316
100	6	32	14	225,90	400
100	8	32	14	224,90	402
100	10	32	14	237,90	404
100	12	32	14	258,70	406
100	14	32	14	290,40	408
100	16	32	14	303,40	410
100	18	32	14	359,20	412
100	20	32	14	351,40	414
100	25	32	14	456,20	418
125	8	32	16	297,00	500
125	10	32	16	317,70	502
125	12	32	16	343,80	504
125	14	32	16	387,60	506
125	16	32	16	409,30	508
125	18	32	16	444,20	510
125	20	32	16	474,80	512
125	25	32	16	570,80	516
160	10	40	18	470,50	600
160	12	40	18	522,80	602
160	14	40	18	553,40	604
160	16	40	18	594,90	606
160	18	40	18	663,70	608
160	20	40	18	672,40	610
160	25	40	18	823,00	614
160	32	40	18	1.045,00	618

P	○
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 45

Frez tarczowy wąski HSS-E Co 5

- ▲ zęby naprzemiennie, zgrubne
- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



Norma zakładowa

50 342 ...

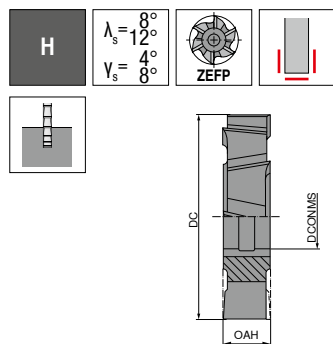
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	EUR U6	
63	1,6	22	16	112,50	200
63	2,0	22	16	99,33	202
63	2,5	22	16	101,20	204
63	3,0	22	16	104,10	206
80	1,6	27	20	120,10	300
80	2,0	27	20	116,80	302
80	2,5	27	20	119,00	304
80	3,0	27	20	122,30	306
80	4,0	27	20	132,10	310
100	1,6	32	24	154,00	400
100	2,0	32	24	151,70	402
100	2,5	32	24	151,70	404
100	3,0	32	24	155,00	406
100	4,0	32	24	165,90	410
100	5,0	32	24	177,90	414
125	1,6	32	26	192,10	500
125	2,0	32	26	184,50	502
125	2,5	32	26	189,90	504
125	3,0	32	26	193,20	506
125	4,0	32	26	210,70	510
125	5,0	32	26	224,90	514
125	6,0	32	26	241,20	516
160	2,0	40	30	300,10	600
160	2,5	40	30	290,40	602
160	3,0	40	30	294,70	604
160	4,0	40	30	310,00	606
160	5,0	40	30	329,60	608
160	6,0	40	30	351,40	610
160	8,0	40	22	403,90	612

P	○
M	●
K	
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 45

Frez tarczowy HSS-E Co 5

- ▲ zęby naprzemiennie, wykańczający
- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 885 A

50 349 ...

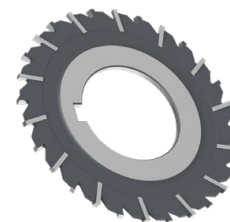
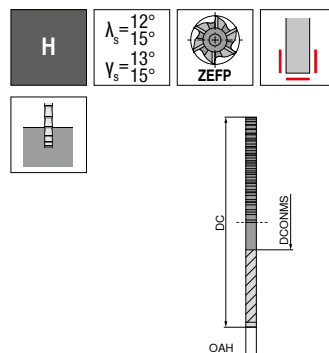
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	EUR U6	
50	4	16	16	124,50	100
50	5	16	16	124,50	102
50	6	16	16	133,20	104
50	8	16	16	140,90	106
50	10	16	16	155,00	108
63	4	22	18	136,50	200
63	5	22	18	145,10	202
63	6	22	18	139,70	204
63	8	22	18	157,20	206
63	10	22	18	175,80	208
63	12	22	18	198,70	210
63	14	22	18	223,80	212
80	5	27	20	183,40	300
80	6	27	20	188,90	302
80	8	27	20	197,60	304
80	10	27	18	200,90	306
80	12	27	18	227,10	308
80	14	27	18	263,10	310
80	16	27	18	284,90	312
80	18	27	18	329,60	314
80	20	27	18	329,60	316
100	6	32	22	265,20	400
100	8	32	22	263,10	402
100	10	32	20	283,80	404
100	12	32	20	305,60	406
100	14	32	20	340,50	408
100	16	32	20	361,30	410
100	18	32	20	421,30	412
100	20	32	20	424,70	414
100	25	32	20	526,20	418
125	8	32	24	350,40	500
125	10	32	22	375,40	502
125	12	32	22	406,10	504
125	14	32	22	456,20	506
125	16	32	22	473,80	508
125	18	32	22	546,80	510
125	20	32	22	555,70	512
125	25	32	22	665,90	516
160	10	40	26	558,90	600
160	12	40	26	609,00	602
160	14	40	26	655,00	604
160	16	40	26	705,10	606
160	18	40	26	775,00	608
160	20	40	26	776,10	610
160	25	40	26	966,00	614
160	32	40	26	1.214,00	618

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 45

Frez tarczowy wąski HSS-E Co 5

- ▲ zęby naprzemiennie, wykańczający
- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 1834 A

50 340 ...

DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	EUR U6	
63	1,6	22	28	107,40	200
63	2,0	22	28	92,57	202
63	2,5	22	28	94,53	204
63	3,0	22	28	96,93	206
80	1,6	27	32	111,30	300
80	2,0	27	32	108,70	302
80	2,5	27	32	110,20	304
80	3,0	27	32	113,50	306
80	4,0	27	32	122,30	310
100	1,6	32	36	135,50	400
100	2,0	32	36	134,20	402
100	2,5	32	36	134,20	404
100	3,0	32	36	136,50	406
100	4,0	32	36	145,10	410
100	5,0	32	36	159,40	414
125	1,6	32	40	175,80	500
125	2,0	32	40	169,20	502
125	2,5	32	40	174,60	504
125	3,0	32	40	177,90	506
125	4,0	32	40	188,90	510
125	5,0	32	40	201,90	514
125	6,0	32	40	223,80	516
160	2,0	40	48	279,40	600
160	2,5	40	48	269,70	602
160	3,0	40	48	274,00	604
160	4,0	40	48	292,50	606
160	5,0	40	48	307,90	608
160	6,0	40	48	332,90	610
160	8,0	40	36	377,70	612

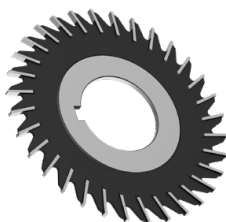
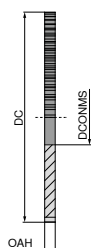
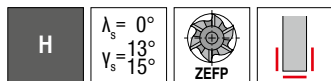
P	●
M	
K	●
N	●
S	●
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 45

Frez tarczowy wąski HSS-E Co 5

▲ zęby proste

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 1834 B

50 341 ...

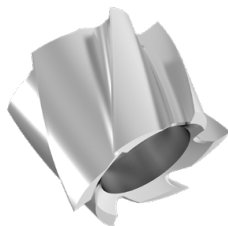
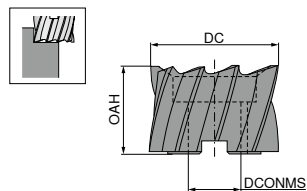
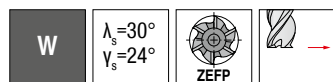
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	EUR U6	
63	1,6	22	32	123,40	200
63	2,0	22	32	109,20	202
63	2,5	22	32	111,30	204
63	3,0	22	32	114,60	206
80	1,6	27	36	133,20	300
80	2,0	27	36	128,80	302
80	2,5	27	36	130,00	304
80	3,0	27	36	135,50	306
80	4,0	27	36	143,00	310
100	1,6	32	40	157,20	400
100	2,0	32	40	157,20	402
100	2,5	32	40	157,20	404
100	3,0	32	40	159,40	406
100	4,0	32	40	173,60	410
100	5,0	32	40	182,30	414
125	1,6	32	44	212,90	500
125	2,0	32	44	203,00	502
125	2,5	32	44	210,70	504
125	3,0	32	44	215,00	506
125	4,0	32	44	229,30	510
125	5,0	32	44	246,70	514
125	6,0	32	44	270,70	516
160	2,0	40	52	329,60	600
160	2,5	40	52	316,50	602
160	3,0	40	52	323,10	604
160	4,0	40	52	340,50	606
160	5,0	40	52	362,40	608
160	6,0	40	52	386,40	610
160	8,0	40	40	443,20	612

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 45

Frez walcowo- czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 1880

50 255 ...

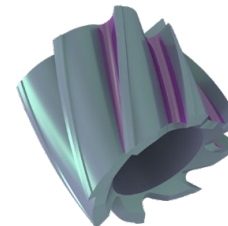
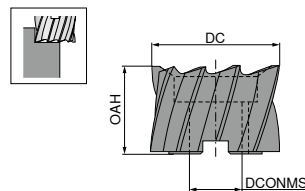
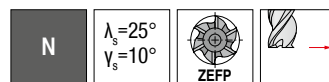
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	6	218,40	040
50	36	22	6	250,00	050
63	40	27	6	317,70	063
80	45	27	6	514,20	080
100	50	32	6	808,90	100

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138

Ti100
Pro

DIN 1880

54 035 ...

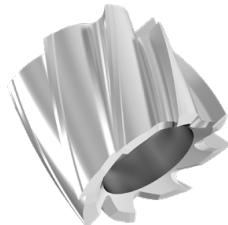
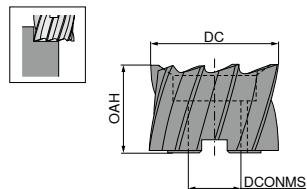
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	8	247,80	040
50	36	22	8	317,70	050
63	40	27	8	402,70	063
80	45	27	10	601,50	080
100	50	32	12	942,00	100

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



DIN 1880

50 250 ...

DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	8	173,60	040
50	36	22	8	227,10	050
63	40	27	8	312,20	063
80	45	27	10	471,50	080
100	50	32	12	745,50	100

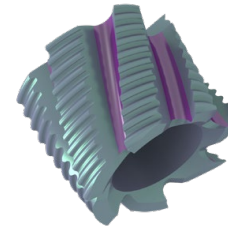
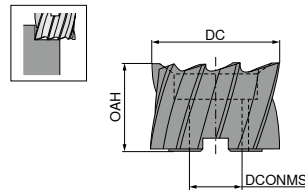
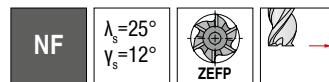
P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy do obróbki zgrubno- wykańczającej HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138

▲ tolerancja wykonania znajduje się w polu dodatkim tolerancji js 14

Ti100
Pro

DIN 1880

54 036 ...

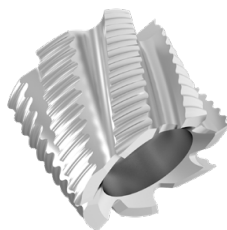
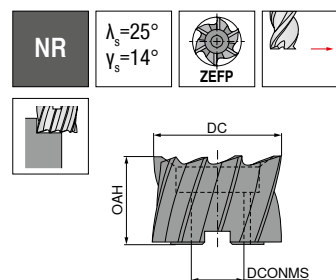
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	235,80	040
50	36	22	8	302,40	050
63	40	27	8	461,70	063
80	45	27	10	675,70	080
100	50	32	12	1.025,00	100

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy do obróbki zgrubnej HSS-E Co 5

- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138
- ▲ tolerancja wykonania znajduje się w polu dodatnim tolerancji js 14



DIN 1880

50 260 ...

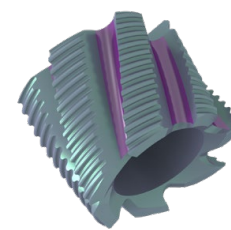
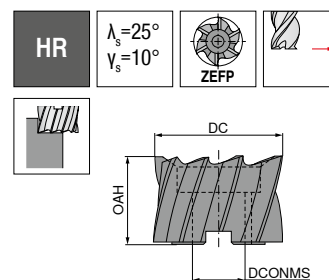
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	176,90	040
50	36	22	8	233,60	050
63	40	27	8	314,40	063
80	45	27	10	441,10	080
100	50	32	12	677,80	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy do obróbki zgrubno- wykańczającej HSS-E Co 8

- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138
- ▲ tolerancja wykonania znajduje się w polu dodatnim tolerancji js 14

Ti100
Pro

DIN 1880

54 037 ...

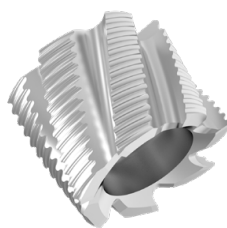
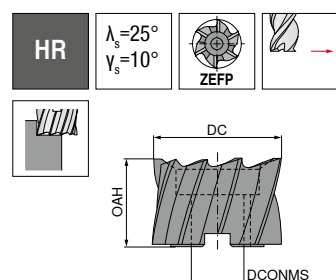
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	247,80	040
50	36	22	8	310,00	050
63	40	27	8	479,20	063
80	45	27	10	703,00	080
100	50	32	12	1.062,00	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo- czołowy do obróbki zgrubno- wykańczającej HSS-E Co 8

- ▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138
- ▲ tolerancja wykonania znajduje się w polu dodatnim tolerancji js 14



DIN 1880

50 297 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	EUR U8	
40	32	16	7	176,90	040
50	36	22	8	233,60	050
63	40	27	8	314,40	063
80	45	27	10	441,10	080
100	50	32	12	677,80	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z strona 46+47

Przykłady materiałów dla tabeli parametrów

	Podgrupa materiałów	Indeks	Skład / Struktura / Obróbka termiczna		Wytrzymałość N/mm ² / HB / HRC	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału
P	Stal niestopowa	P.1.1	< 0,15 % C	wyżarzona	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	wyżarzona	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		ulepszona cieplnie	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	wyżarzona	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Stal niskostopowa	P.2.1		wyżarzona	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		ulepszona cieplnie	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		ulepszona cieplnie	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa	P.3.1		wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		hartowana i odpuszczana	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		hartowana i odpuszczana	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Stal nierdzewna	P.4.1	ferrytyczna / martenzytyczna	wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzytyczna	ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Stal nierdzewna	M.1.1	austenityczna / austenityczno-ferrytyczna	hartowana	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenityczna	ulepszona cieplnie	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenityczna / ferrytyczna (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Żeliwo szare	K.1.1	perlityczne / ferrytyczne		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlityczne (martenzytyczne)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Żeliwo sferoidalne	K.2.1	ferrytyczne		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlityczne		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Żeliwo ciągliwe	K.3.1	ferrytyczne		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlityczne		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium – stop do przeróbki plastycznej	N.1.1	nietwardzalny wydzieleniowo		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium – stop odlewniczy	N.2.1	≤ 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Miedź i stopy miedzi (brąz / mosiądz)	N.3.1	Stopy automatowy, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, miedź bezołowiowa i miedź elektrolityczna		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Stopy magnezu	N.4.1	Magnez i stopy magnezu		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Stopy żaroodporne	S.1.1	na bazie Fe	wyżarzane	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		utwardzone	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		wyżarzane	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	na bazie Ni lub Co	utwardzone	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		odlewane	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Stopy tytanu	S.3.1	Czysty tytan		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Stopy α + β	utwardzone	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Stopy β		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Stal hartowana	H.1.1		hartowana i odpuszczana	46–55 HRC				
		H.1.2		hartowana i odpuszczana	56–60 HRC				
		H.1.3		hartowana i odpuszczana	61–65 HRC				
		H.1.4		hartowana i odpuszczana	66–70 HRC				
	Żeliwo utwardzone	H.2.1		odlewane	400 HB				
	Utwardzone żeliwo sferoidalne	H.3.1		hartowane i odpuszczane	55 HRC				
O	Materiały niemetalowe	O.1.1	Tworzywa sztuczne, duroplastyczne		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	Tworzywa sztuczne, termoplastyczne		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	wzmocnione włóknem aramidowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	wzmocnione włóknem szklanym/węglowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	Grafit						

* wytrzymałość na
rozciąganie

Orientacyjne wartości prędkości skrawania – frezy do otworów podłużnych i trzpieniowe

		bez powłoki	Ti100 Pro	Stal proszkowa	1. Wybór		
				Ti100 Pro	●	O odpowiedni	
					Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
Indeks	Kf f _z	v _c w m/min					
P.1.1	1,2	20	45	50	●		
P.1.2	1,2	20	45	50	●		
P.1.3	1,2	20	45	50	●		
P.1.4	1,0	15	30	35	●		
P.1.5	1,0	15	30	35	●		
P.2.1	1,2	20	40	45	●		
P.2.2	1,0	15	40	45	●		
P.2.3	0,8	15	30	35	●		
P.2.4	0,8	15	30	35	●		
P.3.1	1,0	15	30	35	●		
P.3.2	0,8	12	25	30	●		
P.3.3	0,8	10	20	25	●		
P.4.1	1,0	10	20	25	●		
P.4.2	1,0	10	20	25	●		
M.1.1	1,0	10	20	25	●		
M.2.1	0,9	7	15	20	●		
M.3.1	1,0	5	10	15	●		
K.1.1	1,0	18	35	40	●		
K.1.2	1,0	18	25	30	●		
K.2.1	1,0	15	30	35	●		
K.2.2	1,0	15	30	35	●		
K.3.1	1,0	15	35	40	●		
K.3.2	0,8	12	25	30	●		
N.1.1	1,9	150	240	260	●		
N.1.2	1,9	100	130	150	●		
N.2.1	1,8		100	140	●		
N.2.2	1,7		60	80	●		
N.2.3							
N.3.1	1,1		100	130	●		
N.3.2	1,2	30	60	80	●		
N.3.3	1,2	30	60	80	●		
N.4.1	1,8	90	140	160		●	
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1	1,0	10	15	25	●		
S.3.2	1,1	10	15	25	●		
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1	2,0	30	50	70	●		
O.1.2	2,0	20	25	40	●		
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1	1,0		30	40	o		

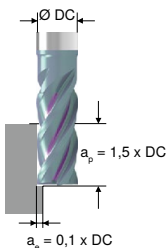
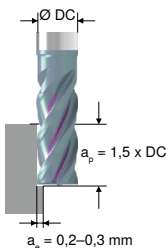
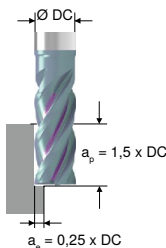
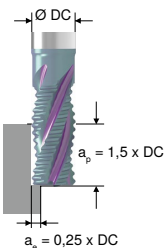
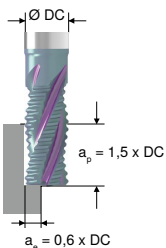
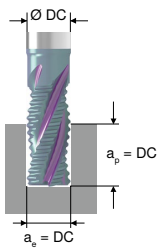


Podczas frezowania rowków podane w poniższej tabeli prędkości skrawania (V_c) należy zmniejszyć o około 15 - 20%!

Kf f_z = współczynnik korekcji dla posuwu na ząb

Posuw na ząb dla frezów trzpieniowych HSS

Prawidłowe wartości (w mm) dla posuwu na ząb (f_z)

		Obróbka krawędzi										Frezowanie w pełnym rowku	
													
		f_z w mm		f_z w mm		f_z w mm		f_z w mm		f_z w mm			
$\varnothing DC$ mm	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	
2	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009							
3	0,011	0,012	0,010	0,012	0,009	0,010							
4	0,017	0,018	0,014	0,015	0,013	0,014	0,015	0,016	0,013	0,014	0,011	0,012	
5	0,024	0,026	0,018	0,020	0,014	0,015	0,019	0,021	0,016	0,018	0,014	0,016	
6	0,032	0,035	0,022	0,024	0,015	0,017	0,024	0,027	0,020	0,022	0,018	0,019	
8	0,047	0,051	0,029	0,032	0,020	0,022	0,032	0,036	0,027	0,030	0,024	0,026	
10	0,065	0,072	0,037	0,041	0,026	0,028	0,042	0,047	0,035	0,039	0,031	0,034	
12	0,084	0,091	0,044	0,049	0,031	0,034	0,051	0,057	0,043	0,047	0,037	0,041	
14	0,100	0,106	0,054	0,059	0,037	0,041	0,063	0,069	0,053	0,058	0,045	0,050	
16	0,111	0,121	0,061	0,067	0,042	0,046	0,072	0,079	0,060	0,066	0,052	0,057	
18	0,126	0,136	0,070	0,077	0,048	0,053	0,084	0,093	0,071	0,078	0,061	0,067	
20	0,141	0,151	0,076	0,083	0,052	0,057	0,092	0,101	0,077	0,084	0,066	0,073	
22	0,160	0,166	0,085	0,094	0,059	0,065	0,104	0,114	0,087	0,096	0,075	0,082	
25	0,170	0,188	0,095	0,104	0,065	0,072	0,117	0,129	0,098	0,108	0,084	0,093	
28	0,196	0,210	0,109	0,120	0,075	0,083	0,136	0,150	0,114	0,125	0,098	0,108	
32	0,212	0,240	0,124	0,137	0,086	0,094	0,157	0,173	0,131	0,145	0,113	0,125	
36	0,224	0,240	0,144	0,159	0,099	0,109	0,170	0,194	0,142	0,162	0,126	0,140	
40	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,184	0,202	0,154	0,169	0,132	0,146	
45	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160	
50	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160	



Wskazówka:

Podczas frezowania narzędziami bez powłoki z reguły należy zastosować frezowanie współbieżne zamiast przeciwbieżnego. Podczas frezowania narzędziami z powłoką zalecane jest stosowanie metody frezowania współbieżnego, w celu uzyskania optymalnych wyników.



Korekcja posuwu:

Wartości dla f_z z tabeli zamieszczonej powyżej należy pomnożyć przez odpowiedni **współczynnik korekcji $K_f f_z$** , zamieszczony w tabeli na → **str. 40**.

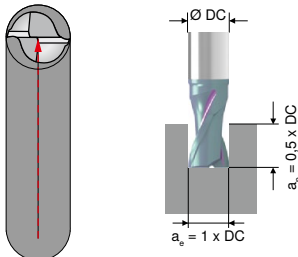
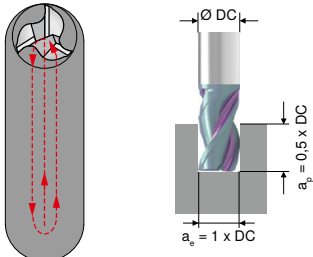
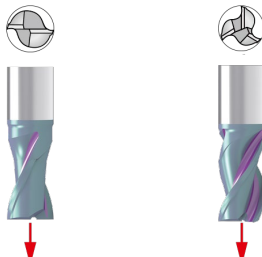
Ogólnie obowiązuje:

$$f_z \text{ (frezowanie)} = f_z \times K_f f_z$$

$$f_z \text{ (wiercenie)} = f_z \text{ (frezowanie)} \div \text{ilość zębów}$$

Posuw na ząb podczas frezowania rowków do wpustów za pomocą freza palcowego HSS

Prawidłowe wartości (w mm) dla posuwu na ząb (f_z)

Frezowanie na gotowy wymiar (w jednym przejściu)			Profilowe frezowanie rowków (frezowanie powierzchni wewnętrznych)				Frezowanie otworów			
										
			Frezowanie zgrubne		Frezowanie wykańczające					
f _z w mm			f _z w mm				f _z w mm			
Ø DC mm	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany	bez powłoki	pokrywany
2	0,005	0,006	0,005	0,006	0,008	0,009	0,003	0,003	0,002	0,002
3	0,009	0,010	0,009	0,010	0,015	0,016	0,004	0,005	0,003	0,003
4	0,012	0,013	0,012	0,013	0,022	0,024	0,006	0,007	0,004	0,004
5	0,016	0,017	0,016	0,017	0,030	0,033	0,008	0,009	0,005	0,006
6	0,020	0,022	0,020	0,022	0,039	0,043	0,010	0,011	0,007	0,007
8	0,026	0,029	0,026	0,029	0,055	0,061	0,013	0,014	0,009	0,010
10	0,034	0,037	0,034	0,037	0,075	0,082	0,017	0,019	0,011	0,012
12	0,040	0,044	0,040	0,044	0,093	0,101	0,020	0,022	0,013	0,015
14	0,049	0,054	0,049	0,054	0,117	0,118	0,024	0,027	0,016	0,018
16	0,056	0,062	0,056	0,062	0,135	0,135	0,028	0,031	0,019	0,021
18	0,065	0,072	0,065	0,072	0,151	0,151	0,033	0,036	0,022	0,024
20	0,071	0,078	0,071	0,078	0,167	0,167	0,035	0,039	0,024	0,026
22	0,080	0,088	0,080	0,088	0,184	0,184	0,040	0,044	0,027	0,029
25	0,089	0,098	0,089	0,098	0,208	0,208	0,044	0,049	0,030	0,033
28	0,103	0,113	0,103	0,113	0,233	0,233	0,051	0,056	0,034	0,037
32	0,118	0,130	0,118	0,130	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
36	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
40	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
45	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
50	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043

**Wskazówka:**

Podczas frezowania narzędziami bez powłoki z reguły należy zastosować frezowanie współbieżne zamiast przeciwbieżnego. Podczas frezowania narzędziami z powłoką zalecane jest stosowanie metody frezowania współbieżnego, w celu uzyskania optymalnych wyników.

**Korekta posuwu:**

Wartości dla f_z z tabeli zamieszczonej powyżej należy pomnożyć przez odpowiedni **współczynnik korekcji $K_f f_z$** zamieszczony w tabeli na → **str. 40**.

Ogólnie obowiązuje:

$$f_z \text{ (frezowanie)} = f_z \times K_f f_z$$

$$f_z \text{ (wiercenie)} = f_z \text{ (frezowanie)} \div \text{ilość zębów}$$

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – Frezy kształtowe

		50 241 ...			50 240 ...					50 234 ...					50 248 ...				1. Wybór		
		Ø DC = 21-25 mm	Ø DC = 28-36 mm	Ø DC = 40-45 mm	Ø DC = 11-16 mm	Ø DC = 18-22 mm	Ø DC = 25-32 mm	Ø DC = 36-45 mm	Ø DC = 50-60 mm						Ø DC = 8-11 mm	Ø DC = 12-24 mm	Ø DC = 26-34 mm	Ø DC = 46-48 mm	●	odpowiedni	
		f _z mm			f _z mm					f _z mm					f _z mm				Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
P.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.3	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.4	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.1.5	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.1	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.2.3	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.4	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.3.1																					
P.3.2																					
P.3.3																					
P.4.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
P.4.2	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.1.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.2.1																					
M.3.1																					
K.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	24	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.1.2																					
K.2.1	22	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	22	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.2.2	20	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	20	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.1	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.2	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
N.1.1	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.1.2	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.2.1	80	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	80	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.2	60	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	60	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.3																					
N.3.1	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03	0,035	25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.2	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.3	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.4.1	70	0,1	0,12	0,15	0,018	0,04	0,03	0,035	0,045	70	0,03	0,035	0,05	0,06	0,025	0,06	0,1	0,12	●		
S.1.1																					
S.1.2																					
S.2.1																					
S.2.2																					
S.2.3																					
S.3.1	20	0,06	0,08	0,1	0,012	0,025	0,025	0,025	0,035	20	0,015	0,025	0,035	0,045	0,02	0,05	0,07	0,09	●		
S.3.2																					
S.3.3																					
H.1.1																					
H.1.2																					
H.1.3																					
H.1.4																					
H.2.1																					
H.3.1																					
O.1.1	65	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	65	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.1.2	80	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	80	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.2.1																					
O.2.2																					
O.3.1																					



Podane parametry są w dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, takich jak np. stabilność maszyny, stabilność przedmiotu obrabianego, rodzaju materiału i maszyny! W związku z tym w zależności od rodzaju zastosowania powinny zostać odpowiednio skorygowane w górę lub w dół!

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – Frezy kształtowe

		50 245 ... / 50 246 ...						50 360 ...				50 362 ...				1. Wybór		
		Ø DC = 16 mm a _s = 3,2 Ø DC = 20 mm a _s = 4 Ø DC = 25 mm a _s = 5						Ø DC = 50 mm a _s = 5 Ø DC = 63 mm a _s = 6,3 Ø DC = 80 mm a _s = 8 Ø DC = 100 mm a _s = 10				Ø DC = 40-50 mm Ø DC = 63 mm Ø DC = 80 mm Ø DC = 100 mm				O odpowiedni		
		Indeks	v _c m/min	f _z mm				v _c m/min	f _z mm		f _z mm		Emulsja	Sprężone powietrze	MMS			
P.1.1	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.3	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.4	22	0,01	0,015	0,018	20	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.5	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.1	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.3	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.4	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.3.1																		
P.3.2																		
P.3.3																		
P.4.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.4.2	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
M.1.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
M.2.1																		
M.3.1																		
K.1.1	24	0,01	0,012	0,015	19	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.1.2					12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.2.1	22	0,01	0,012	0,015	15	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.2.2	20	0,01	0,012	0,015	12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.3.1	15	0,01	0,012	0,015	16	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.3.2	15	0,01	0,012	0,015	13	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.1.1	90	0,01	0,015	0,02										●				
N.1.2	90	0,01	0,015	0,02	70	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.1	80	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.2	60	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.3																		
N.3.1	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.3.2	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.3.3	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.4.1	70	0,01	0,015	0,0175	45	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,01	●				
S.1.1																		
S.1.2																		
S.2.1																		
S.2.2																		
S.2.3																		
S.3.1	20	0,008	0,01	0,015	20	0,008	0,01	0,012	0,016	0,005	0,007	0,009	0,012	●				
S.3.2																		
S.3.3																		
H.1.1																		
H.1.2																		
H.1.3																		
H.1.4																		
H.2.1																		
H.3.1																		
O.1.1	65	0,018	0,02	0,025	60	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●				
O.1.2	80	0,018	0,02	0,025	65	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●				
O.2.1																		
O.2.2																		
O.3.1																		



Podane parametry są w dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, takich jak np. stabilność maszyny, stabilność przedmiotu obrabianego, rodzaju materiału i maszyny! W związku z tym w zależności od rodzaju zastosowania powinny zostać odpowiednio skorygowane w górę lub w dół!

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – frezy tarczowe

		50 340 ... / 50 341 ... / 50 342 ... / 50 348 ... / 50 349 ...						1. Wybór		
								●		
		Ø DC = 50 mm	Ø DC = 63 mm	Ø DC = 80 mm	Ø DC = 100 mm	Ø DC = 125 mm	Ø DC = 160 mm	Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
Indeks	v _c w m/min	f _z mm								
P.1.1	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.2	20	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.3	20	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
P.1.4	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.1.5	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.2	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.2.4	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.1	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.3.2	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.4.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.4.2	10	0,04–0,06	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,09–0,2	●		
M.1.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.2.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.3.1	8	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.2	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.1.1	150	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.1.2	100	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.2.1	80	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.2	40	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.3										
N.3.1	80	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.3.2	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.3.3	30	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
N.4.1	90	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12		●	
S.1.1										
S.1.2										
S.2.1										
S.2.2										
S.2.3										
S.3.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.2	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.3										
H.1.1										
H.1.2										
H.1.3										
H.1.4										
H.2.1										
H.3.1										
O.1.1	30	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.1.2	20	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.2.1										
O.2.2										
O.3.1										



Współczynnik korekcji posuwu ($K_f f_z$) dla frezów tarczowych w odniesieniu do wysokości czynnej zęba (a_e)

a_e	$K_f f_z$
0,05 x DC	1,4
0,1 x DC	1,0
0,15 x DC	0,8
0,2 x DC	0,7
0,25 x DC	0,6



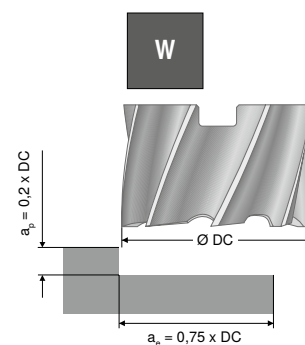
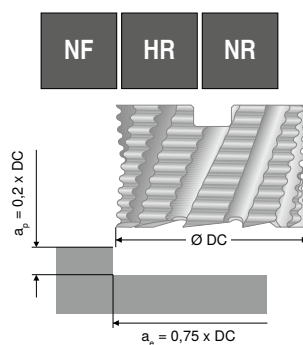
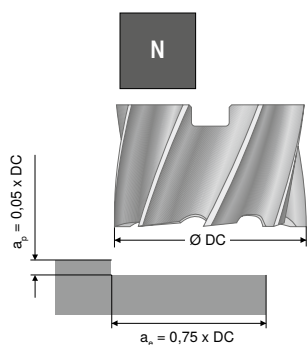
Podane wartości posuwu są właściwe tylko dla frezów tarczowych z prostym ząbieniem przy wysokości czynnej zęba od 0,1 x DC! W przypadku frezów tarczowych z zębami na przemian skośnymi należy zredukować posuw o 50 %!

Orientacyjne wartości prędkości skrawania – frezy walcowe

		50 250 ... / 50 255 ... / 50 260 ... / 50 297 ...	54 035 ... / 54 036 ... / 54 037 ...	● 1. Wybór ○ = odpow.		
		bez powłoki	Ti100 Pro	Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
Indeks	Kf f _z	v _c w m/min				
P.1.1	1,2	25	45	●		
P.1.2	1,2	20	40	●		
P.1.3	1,2	20	40	●		
P.1.4	1,0	15	30	●		
P.1.5	1,0	15	30	●		
P.2.1	1,2	20	40	●		
P.2.2	1,0	20	40	●		
P.2.3	0,8	10	20	●		
P.2.4	0,8	10	20	●		
P.3.1	1,0	15	30	●		
P.3.2	0,8	10	20	●		
P.3.3	0,8	10	20	●		
P.4.1	1,0	10	15	●		
P.4.2	1,0	10	15	●		
M.1.1	1,0	10	15	●		
M.2.1	0,9	7	15	●		
M.3.1	1,0	5	10	●		
K.1.1	1,0	20	30	●		
K.1.2	1,0	18	30	●		
K.2.1	1,0	18	30	●		
K.2.2	1,0	15	25	●		
K.3.1	1,0	18	30	●		
K.3.2	1,0	18	30	●		
N.1.1	1,5	150				
N.1.2	1,5	100				
N.2.1	1,3	80				
N.2.2	1,3	40				
N.2.3						
N.3.1	1,1	80	110	●		
N.3.2	1,2	30	60	●		
N.3.3	1,2	30	60	●		
N.4.1	1,3	90	120		●	
S.1.1						
S.1.2						
S.2.1						
S.2.2						
S.2.3						
S.3.1	1,0	10	15	●		
S.3.2	1,1	10	15	●		
S.3.3	0,8		10	●		
H.1.1						
H.1.2						
H.1.3						
H.1.4						
H.2.1						
H.3.1						
O.1.1	2,0	30	50	●		
O.1.2	2,0	20	25	●		
O.2.1						
O.2.2						
O.3.1						

Posuw na ząb dla frezów walcowo- czołowych

Prawidłowe wartości (w mm) dla posuwu na ząb (f_z)



	f _z w mm		f _z w mm		f _z w mm
Ø DC mm	bez powłoki	Ti100 Pro	bez powłoki	Ti100 Pro	bez powłoki
40	0,049	0,054	0,064	0,070	0,060
50	0,055	0,060	0,071	0,078	0,066
63	0,061	0,067	0,079	0,087	0,074
80	0,065	0,071	0,084	0,092	0,078
100	0,059	0,065	0,076	0,084	0,071



Korekcja posuwu:

Wartości dla f_z z tabeli zamieszczonej powyżej należy pomnożyć przez odpowiedni **współczynnik korekcji $K_f f_z$** , zamieszczony w tabeli na → **str. 46**.

Ogólnie obowiązuje:

$$f_z \text{ (frezowanie)} = f_z \times K_f f_z$$
$$f_z \text{ (wiercenie)} = f_z \text{ (frezowanie)} \div \text{ilość zębów}$$

Wzory do obliczania parametrów skrawania

Oznaczenie	Oznaczenie	Jednostka	Wzór
Prędkość obrotowa	n	min ⁻¹	$n = \frac{v_c \times 1000}{DC \times \pi}$
Prędkość skrawania	v _c	m/min	$v_c = \frac{DC \times \pi \times n}{1000}$
Posuw na ząb	f _z	mm	$f_z = \frac{v_f}{ZEFP \times n} \quad f_z = h_m \times \sqrt{\frac{DC}{a_e}}$
Posuw na obrót	f	mm	$f = f_z \times ZEFP$
Prędkość posuwu	v _f	mm/min.	$v_f = f_z \times ZEFP \times n$
Średnia grubość wióra	h _m	mm	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{DC}}$

ZEFP = ilość zębów

a_o = szerokość czynna zęba freza (we frezach tarczowych wysokość czynna zęba)

DC = średnica robocza

Opis typu

H	do stali wysokowytrzymałych i materiałów utwardzonych	NR	do obróbki stali i materiałów lanych oraz stali nierdzewnych – z profilem radełkowanym okrągłym
HF	do stali wysokowytrzymałych i materiałów utwardzonych – z profilem radełkowanym płaskim	NTI	do obróbki stali i materiałów lanych oraz stali nierdzewnych – ze średnim łamaczem wióra
HR	do stali wysokowytrzymałych i materiałów utwardzonych – z profilem radełkowanym okrągłym	W	do materiałów miękkich i metali nieżelaznych (aluminium, miedź, mosiądz)
HS	do stali wysokowytrzymałych i materiałów utwardzonych – z precyzyjnym łamaczem wióra do stopów odlewniczych i niklu	WF	do materiałów miękkich i metali nieżelaznych (aluminium, miedź, mosiądz) – z profilem radełkowanym płaskim
N	do obróbki stali i materiałów lanych oraz stali nierdzewnych	WR	do materiałów miękkich i metali nieżelaznych (aluminium, miedź, mosiądz) – z profilem radełkowanym okrągłym
NF	do obróbki stali i materiałów lanych oraz stali nierdzewnych – z profilem radełkowanym płaskim		

Powłoka

Ti100 Pro	▲ powłoka Ti Multilayer ▲ HV0,05 = 3500 ▲ współczynnik tarcia (względem stali) = 0,7 ▲ maksymalna temperatura zastosowania: 900°C
----------------------	--

