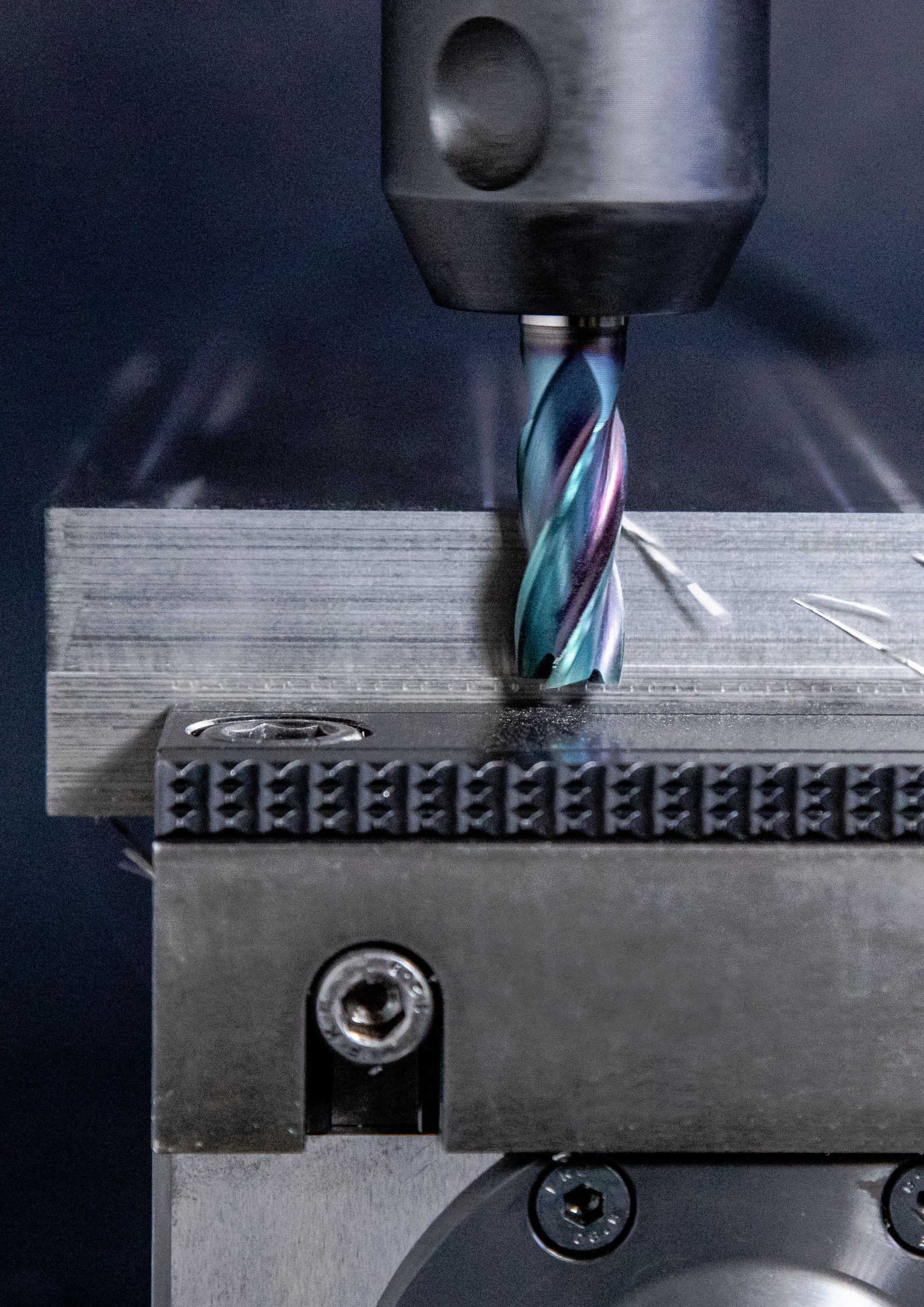
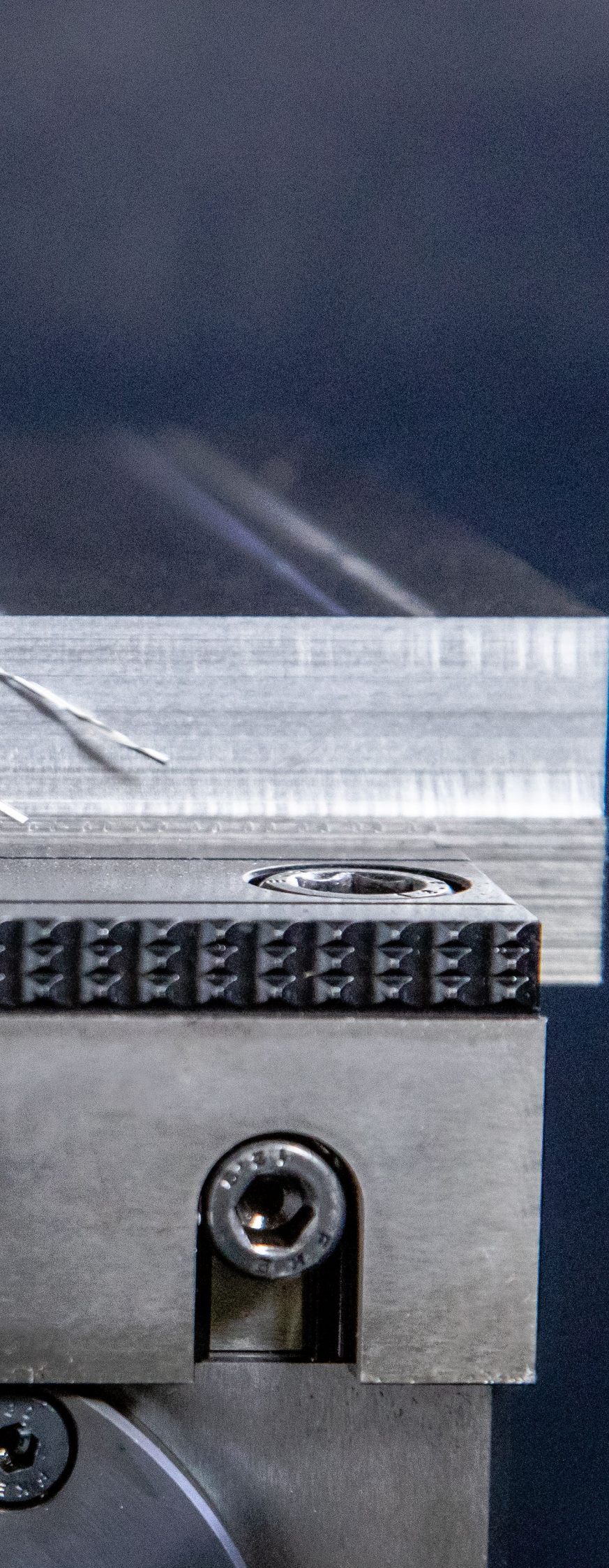






Wiercenie w pełnym materiale i obróbka otworów

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

Gwintowanie

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

Toczenie

- | | |
|----|------------------------------------|
| 9 | Narzędzia tokarskie |
| 10 | EcoCut |
| 11 | Narzędzia do toczenia poprzecznego |
| 12 | Narzędzia tokarskie Mini + MiniCut |

Frezowanie

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

Mocowanie narzędzia

- | | |
|----|---------------------|
| 16 | Uchwyty narzędziowe |
| 17 | Wyposażenie |

- | | |
|----|--|
| 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	39-46
Wzory do obliczania parametrów skrawania	47
Powłoka	47

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



Faza (CHW = szerokość fazy w mm)



Pełny promień



Zastosowanie



Przykład obróbki:



Czerwone strzałki pokazują możliwe kierunki dla posuwu



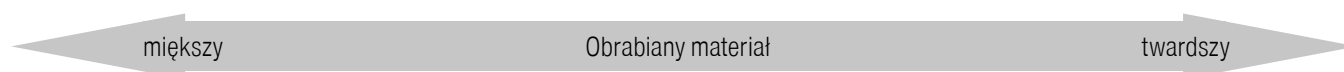
Ilość zębów



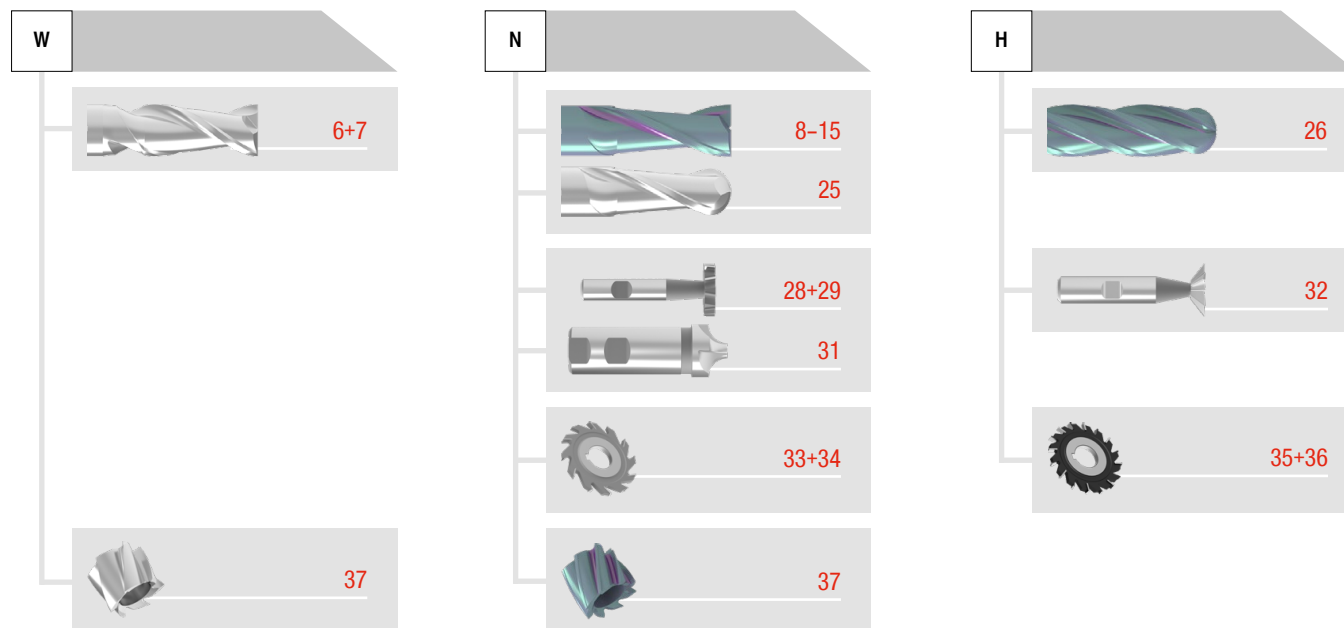
Geometria ostrza
 $\lambda_s = 30^\circ$ λ_s = Kąt pochylenia wzniosu linii śrubowej
 $\gamma_s = 12^\circ$ γ_s = Kąt natarcia

- = Zastosowanie podstawowe
- = Zastosowanie dodatkowe

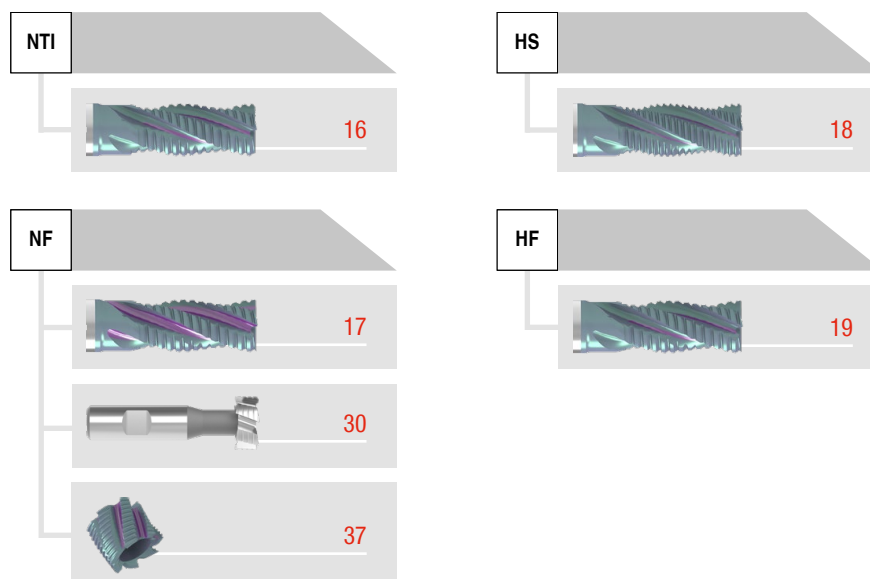
Toolfinder



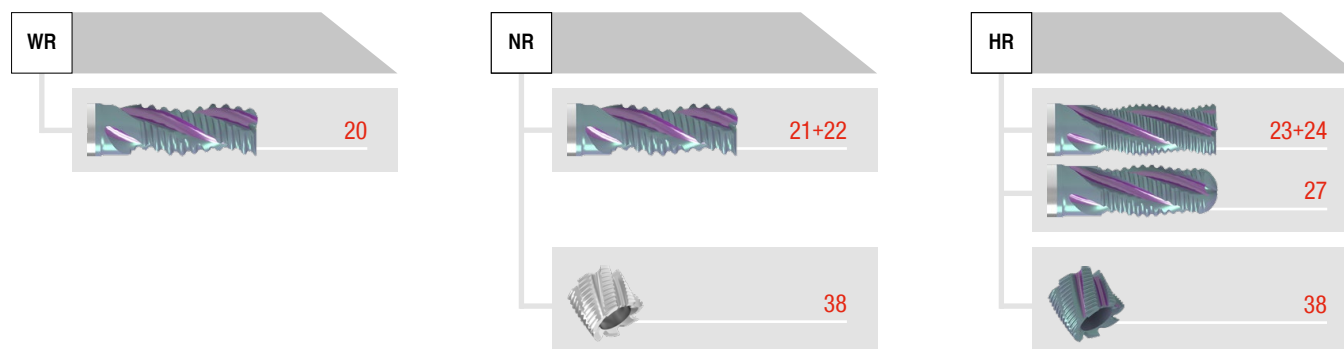
Obróbka wykańczająca



Obróbka zgrubno-wykańczająca



Obróbka zgrubna



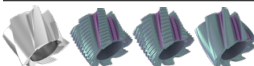
Typ narzędzia	
Ilość zębów	
Ø DC	Średnica w mm
Stal	Stal
Stal nierdzewna	Stal nierdzewna
Żeliwo	Żeliwo
Metale nieżelazne	Metale nieżelazne
Stopy żaroodporne	Stopy żaroodporne
Materiały hartowane	Materiały hartowane
	Ostry
	Faza
	Promień
	Pełny promień
Długość konstrukcyjna	
Materiał, np.: PM = stal proszkowa	
	pokrywany
	bez powłoki
Performance	

	W	2	2-22				HSS-E		6
	W	3-4	2-40				HSS-E		7
	N	2	1-26				HSS-E		8+9
	N	3	1-10				HSS-E		10
	N	3	1,8-24,7				HSS-E		11+12
	N	4-5	4-25				HSS-E		13
	N	4-8	2-50				HSS-E		14+15

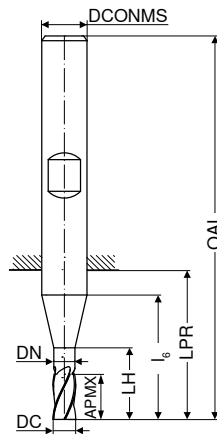
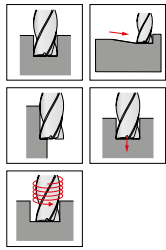
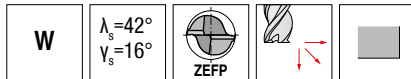
	NTI	4-6	6-40	 			PM		16
	NF	4-5	6-28	 			HSS-E		17
	HS	4-6	6-40	 			PM		18
	HF	4	6-25	 			PM		19

	WR	3	6-32				HSS-E		20
	NR	3	6-25				HSS-E		21
	NR	4-6	6-40				HSS-E		22
	HR	4-6	6-32				PM		23
	HR	3-6	4-32				HSS-E		24

Wykaz frezów HSS

Typ narzędzia	Ilość zębów ZEFP	Średnica w mm Ø DC	Materiały						Długość konstrukcyjna	Materiał, np.: PM = stal proszkowa	pokrywany bez powłoki		WNT / Performance		
			Stal	Stal nierdzewna	Żeliwo	Metale nieżelazne	Stopy żaroodporne	Materiały hartowane			Ostry	Faza		Promień	Pełny promień
Frezy z czołem kulistym															
	N	2	2-30	●	○	●	○	○				HSS-E	☒	☐	25
	H	4-5	6-25	●	○	●	○	○				HSS-E	☒	☐	26
	HR	4	6-20	●	○	●	○	○				HSS-E	☒	☐	27
Frezy kształtowe/tarczowe/walcowe															
	N	6-10	11-60	●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	28
	N	6-12	10,5-45,5	●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	29
	NF	6-8	21-45	●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	30
	N	4-6	1-16	●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	31
	H	10	16-25	●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	32
	N	14-28		●	○	●	○	○				HSS	☐	☐	33
		12-52		●	○	●	○	○				HSS-E	☐	☐	34-36
		6-12		●	○	●	○	○				HSS-E	☒	☐	37+38

Frez palcowy HSS-E Co 8



DIN 844



U6

Nr artykułu
50 144 ...

EUR

DC _{ø8}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
2,0	7		7	13	15	51	6	2
2,5	8		8	14	16	52	6	2
3,0	8		8	14	16	52	6	2
3,5	10		10	16	18	54	6	2
4,0	11		11	17	19	55	6	2
4,5	11		11	17	19	55	6	2
5,0	13		13	19	21	57	6	2
5,5	13		13	19	21	57	6	2
6,0	13		13	19	21	57	6	2
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	2
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	2
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	2
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	2
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	2
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2

21,30	020
21,30	025
21,30	030
21,30	035
21,30	040
21,30	045
21,30	050
21,30	055
21,30	060
28,71	065
28,71	070
28,71	080
28,71	090
28,71	100
37,94	120
42,18	140
50,97	160
62,73	180
75,67	200
120,90	220

Stal

Stal nierdzewna

Żeliwo

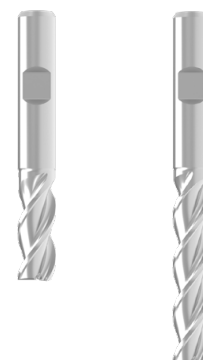
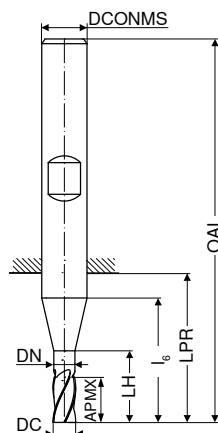
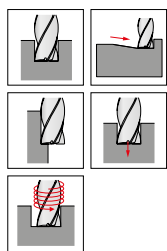
Metale nieżelazne

Stopy żaroodporne

Materiały hartowane

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8



DIN 69844



DIN 844



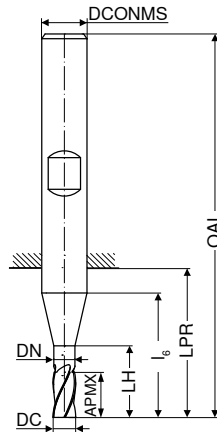
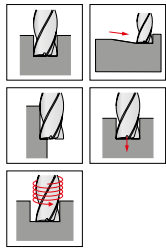
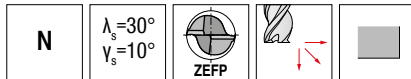
DC _{k10}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
2	7		7	13	15	51	6	3
3	8		8	14	16	52	6	3
3	12		12	18	20	56	6	3
4	11		11	17	19	55	6	3
4	19		19	25	27	63	6	3
5	13		13	19	21	57	6	3
5	24		24	30	32	68	6	3
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	3
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

U8	U8
Nr artykułu	Nr artykułu
50 120 ...	50 121 ...
EUR	EUR
020	
030	40,37
040	41,43
050	41,43
060	39,31
070	59,03
080	47,27
090	65,92
100	53,31
120	59,03
140	68,89
160	72,81
180	121,90
200	116,60
220	174,80
240	223,60
250	212,00
	239,50
	302,00
	311,60
	431,30
	550,10
	400

Stal
Stal nierdzewna
Żeliwo
Metale nieżelazne
Stopy żaroodporne
Materiały hartowane

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez palcowy HSS-E Co 8



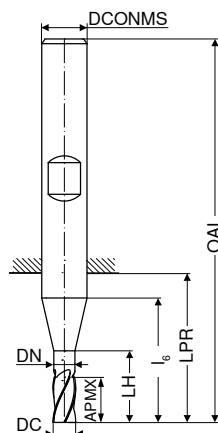
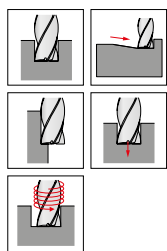
DC	Tol.	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 100 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 025 ... EUR	U8 Nr artykułu 50 122 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 020 ... EUR
1,00	h10	2,5		2,5	9	11	47	6	2	31,16 010 ¹⁾	35,61 010 ¹⁾		
1,50	h10	3,0		3,0	9	11	47	6	2	29,14 015 ¹⁾	35,61 015 ¹⁾		
1,80	h10	4,0		4,0	10	12	48	6	2	14,31 018	36,35 018		
2,00	e8	4,0		4,0	10	12	48	6	2	17,07 020	29,99 020		
2,50	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2	17,07 025	29,99 025		
2,80	h10	5,0		5,0	11	13	49	6	2	17,07 028	31,37 028		
3,00	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2	15,58 030	29,99 030		
3,00	e8	8,0		8,0	18	20	56	6	2			25,01 030	44,19 030
3,50	h10	6,0		6,0	12	14	50	6	2	16,95 035	31,37 035		
3,50	h10	10,0		10,0	21	23	59	6	2			31,05 035	48,43 035
3,80	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2	17,70 038	34,98 038		
4,00	e8	7,0		7,0	13	15	51	6	2	15,58 040	26,38 040		
4,00	e8	11,0		11,0	25	27	63	6	2			26,81 040	44,19 040
4,50	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2	19,40 045	31,37 045		
4,50	h10	11,0		11,0	25	27	63	6	2			34,02 045	48,43 045
4,80	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2	19,40 048	34,98 048		
5,00	e8	8,0		8,0	14	16	52	6	2	15,58 050	29,99 050		
5,00	e8	13,0		13,0	30	32	68	6	2			25,97 050	44,19 050
5,50	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2	19,40 055	31,37 055		
5,50	h10	13,0		13,0	30	32	68	6	2			34,02 055	48,43 055
5,75	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2	19,50 057	34,98 057		
6,00	e8	8,0	5,50	14,0	14	16	52	6	2	15,58 060	29,99 060		
6,00	e8	13,0	5,50	30,0	30	32	68	6	2			28,40 060	42,82 060
6,50	h10	10,0	6,00	16,0	18	20	60	10	2	21,40 065	36,98 065		
6,50	h10	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2			40,70 065	59,77 065
6,75	h10	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2	23,95 067	39,31 067		
7,00	e8	10,0	6,35	16,0	18	20	60	10	2	22,79 070	35,61 070		
7,00	e8	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2			35,71 070	55,54 070
7,50	h10	10,0	7,00	16,0	18	20	60	10	2	24,27 075	36,98 075		
7,50	h10	16,0	7,35	36,0	38	40	80	10	2			41,76 075	59,77 075
7,75	h10	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2	23,95 077	39,31 077		
8,00	e8	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2	20,66 080	35,61 080		
8,00	e8	19,0	7,35	44,0	46	48	88	10	2			31,05 080	54,89 080
8,50	h10	11,0	8,00	18,0	19	21	61	10	2	24,27 085	46,31 085		
8,50	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2			44,82 085	63,38 085
8,70	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2	29,78 087	49,91 087		
9,00	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2	23,74 090	45,68 090		
9,00	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2			40,70 090	64,12 090
9,50	h10	11,0	9,00	18,0	19	21	61	10	2	29,78 095	46,31 095		
9,50	h10	19,0	9,35	45,0	46	48	88	10	2			46,10 095	66,98 095
9,70	h10	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2	29,04 097	49,91 097		
10,00	e8	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2	22,68 100	39,96 100		
10,00	e8	22,0	9,35	53,0	53	55	95	10	2			33,70 100	57,01 100
10,50	h10	13,0	10,00	21,0	23	25	70	12	2	42,60 105	54,15 105		
10,70	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2	39,53 107	59,13 107		
11,00	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2	36,88 110	49,28 110		
11,00	h10	22,0	10,50	53,0	55	57	102	12	2			47,05 110	68,36 110
11,50	h10	13,0	11,00	21,0	23	25	70	12	2	42,39 115	54,89 115		

Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez palcowy HSS-E Co 8



Ti100 Pro

DIN 327
B DIN 327
B Norma zakładowa
B Norma zakładowa
B

DC	Tol.	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 100 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 025 ... EUR	U8 Nr artykułu 50 122 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 020 ... EUR
11,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	42,39	117	58,40	117
12,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	30,94	120	49,28	120
12,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			38,79	120
12,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	47,58	127	81,18	127
13,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	42,39	130	72,70	130
13,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			63,91	130
13,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	58,93	137	76,94	137
14,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	40,37	140	66,98	140
14,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			49,17	140
14,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	65,07	147		
15,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	49,17	150	72,70	150
15,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			60,51	150
15,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	64,32	157	84,15	157
16,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	45,04	160	72,70	160
16,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			58,71	160
16,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	74,71	167		
17,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	57,97	170	104,10	170
17,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			76,51	170
17,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	78,31	177	104,10	177
18,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	61,68	180	92,73	180
18,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			77,04	180
19,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	74,82	190	115,50	190
19,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			83,72	190
19,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	89,44	197	115,50	197
20,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	69,84	200	99,73	200
20,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			77,37	200
21,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	124,00	217	166,40	217
22,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	85,42	220	142,10	220
22,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			133,50	220
23,70	h10	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	131,50	237	191,80	237
24,00	e8	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	111,30	240	172,70	240
24,00	e8	45,0	23,00	106,0	108	110	166	25	2			165,40	240
24,70	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	130,30	247	197,10	247
25,00	e8	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	105,50	250	171,70	250
25,00	e8	45,0	24,00	108,0	108	110	166	25	2			165,40	250
26,00	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	128,20	260	222,60	260

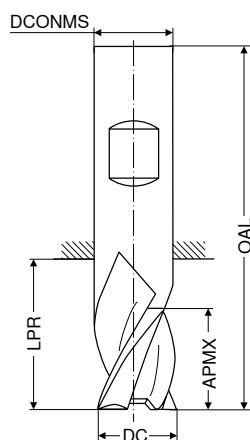
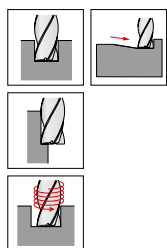
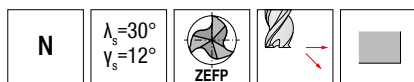
Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

1) Norma zakładowa

→ v_d/f_t strona 40-42

Frez wcinający HSS-E Co8

▲ Trzonek podobny do DIN 1835 B



Norma zakładowa

Norma zakładowa

Norma zakładowa

Norma zakładowa



DC _{es}	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	ZEFP	U6		U8		U6		U8	
mm	mm	mm	mm	mm		Nr artykułu		Nr artykułu		Nr artykułu		Nr artykułu	
1,00	2	8	34	6	3	50 092 ...		54 014 ...		50 093 ...		54 042 ...	
1,50	3	8	34	6	3	EUR		EUR		EUR		EUR	
1,50	4	10	35	6	3	11,34 010		22,46 010					
1,80	3	8	34	6	3	11,34 015		22,46 015		13,25 015 ¹⁾		25,12 015 ¹⁾	
2,00	4	9	35	6	3	11,34 018		22,46 018					
2,00	7	12	38	6	3	11,34 020		22,46 020		13,25 020 ¹⁾		25,12 020	
2,30	4	9	35	6	3	11,34 023		22,46 023					
2,50	5	10	36	6	3	11,34 025		22,46 025		13,25 025 ¹⁾		25,12 025	
2,50	8	13	39	6	3								
2,80	5	10	36	6	3	11,34 028		22,46 028					
3,00	5	10	36	6	3	11,34 030		22,46 030		13,25 030 ¹⁾		25,12 030	
3,00	8	13	39	6	3								
3,30	6	11	37	6	3	11,34 033		22,46 033					
3,50	6	11	37	6	3	11,34 035		22,46 035		13,25 035 ¹⁾		25,12 035	
3,50	10	15	41	6	3								
3,80	7	12	38	6	3	11,34 038		22,46 038		13,25 040 ¹⁾		25,12 040	
4,00	7	12	38	6	3	11,34 040		22,46 040					
4,00	11	16	42	6	3								
4,30	7	12	38	6	3	11,34 043		22,46 043		13,25 045 ¹⁾		25,12 045	
4,50	7	12	38	6	3	11,34 045		22,46 045					
4,50	11	16	42	6	3								
4,80	8	13	39	6	3	11,34 048		22,46 048		13,25 050 ¹⁾		25,12 050	
5,00	8	13	39	6	3	11,34 050		22,46 050					
5,00	13	18	44	6	3								
5,30	8	13	39	6	3	11,34 053		22,46 053		13,25 055 ¹⁾		25,12 055	
5,50	8	13	39	6	3	11,34 055		22,46 055					
5,50	13	18	44	6	3								
5,75	8	13	39	6	3	11,34 057		22,46 057		13,25 060 ¹⁾		25,12 060	
6,00	8	13	39	6	3	11,34 060		22,46 060					
6,00	13	18	44	6	3								
6,50	10	14	42	8	3	13,15 065		30,63 065		15,68 065 ¹⁾		33,49 065	
6,50	16	20	48	8	3								
7,00	10	14	42	8	3	13,15 070		30,63 070		15,68 070 ¹⁾		33,49 070	
7,00	16	20	48	8	3								
7,50	10	14	42	8	3	13,15 075		30,63 075		15,68 075 ¹⁾		33,49 075	
7,50	16	20	48	8	3								
8,00	11	15	43	8	3	13,15 080		30,63 080		15,68 080 ¹⁾		33,49 080	
8,00	19	23	51	8	3								
8,50	11	16	48	10	3	17,07 085		34,98 085		19,60 085 ¹⁾		37,51 085	
8,50	19	24	56	10	3								
9,00	11	16	48	10	3	17,07 090		34,98 090		19,60 090 ¹⁾		37,51 090	
9,00	19	24	56	10	3								
9,50	11	16	48	10	3	17,07 095		34,98 095		19,60 095 ¹⁾		37,51 095	
9,50	19	24	56	10	3								
10,00	13	18	50	10	3	17,07 100		34,98 100		19,60 100 ¹⁾		37,51 100	
10,00	22	27	59	10	3								

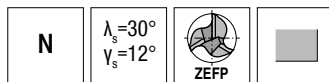
Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

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

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

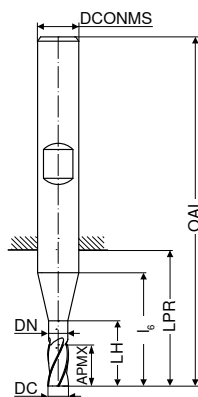
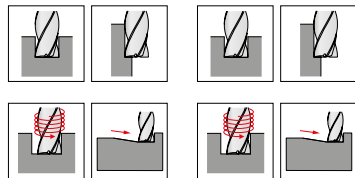
▲ Ø ≤ 6 mm, 3 ostrza centralne



≤ Ø DC 6,0 mm



> Ø DC 6,0 mm



DIN 327



DIN 327



DIN 844 K



DIN 844 K



DC	Tol.	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 105 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 021 ... EUR	U8 Nr artykułu 50 106 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 016 ... EUR
1,80	h10	4		4	10	12	48	6	3	25,97 018	36,98 018		
2,00	e8	4		4	10	12	48	6	3	21,20 020	30,63 020		
2,50	e8	5		5	11	13	49	6	3	23,10 025	30,63 025		
2,80	h10	5		5	11	13	49	6	3	25,97 028	36,98 028		
2,80	h10	8		8	18	20	56	6	3			32,12 028 ¹⁾	42,82 028 ¹⁾
3,00	e8	5		5	11	13	49	6	3	20,46 030	30,63 030		
3,00	e8	8		8	14	16	52	6	3			24,59 030	27,87 030
3,50	h10	6		6	12	14	50	6	3	25,44 035	33,49 035	26,60 035	27,87 035
3,80	h10	7		7	13	15	51	6	3	25,44 038	36,98 038	26,60 038	27,87 038
3,80	h10	11		11	25	27	63	6	3			32,12 038 ¹⁾	42,82 038 ¹⁾
4,00	e8	7		7	13	15	51	6	3	20,46 040	30,63 040		
4,00	e8	11		11	17	19	55	6	3			23,95 040	27,87 040
4,50	h10	7		7	13	15	51	6	3	23,10 045	33,49 045	26,60 045	27,87 045
4,50	h10	11		11	17	19	55	6	3			26,60 045	27,87 045
4,80	h10	8		8	14	16	52	6	3	23,10 048	36,98 048		
5,00	e8	8		8	14	16	52	6	3	20,87 050	30,63 050		
5,00	e8	13		13	19	21	57	6	3			24,59 050	27,87 050
5,50	h10	8		8	14	16	52	6	3	25,44 055	33,49 055	28,61 055	27,87 055
5,50	h10	13		13	19	21	57	6	3				
5,75	h10	8		8	14	16	52	6	3	25,44 057	36,98 057		
6,00	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	3	20,87 060	30,63 060		
6,00	e8	13	5,5	19	19	21	57	6	3			23,95 060	27,87 060
6,50	h10	10	6,0	16	18	20	60	10	3	33,70 065	46,31 065	32,43 065	39,96 065
6,50	h10	16	6,0	22	24	26	66	10	3				
6,75	h10	10	6,5	16	18	20	60	10	3	33,70 067	54,15 067		
7,00	e8	10	6,5	16	18	20	60	10	3	33,06 070	45,68 070		
7,00	e8	16	6,5	22	24	26	66	10	3			32,65 070	39,96 070
7,50	h10	10	7,0	16	18	20	60	10	3	33,70 075	46,31 075	38,57 075	39,96 075
7,50	h10	16	7,0	22	24	26	66	10	3				
7,75	h10	11	7,5	17	19	21	61	10	3	33,70 077	48,43 077		
8,00	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	3	29,46 080	42,82 080		
8,00	e8	19	7,5	25	27	29	69	10	3			34,12 080	39,96 080
8,50	h10	11	8,0	18	19	21	61	10	3	34,65 085	47,05 085	44,82 085	39,96 085
8,50	h10	19	8,0	26	27	29	69	10	3				
8,70	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3	34,65 087	54,15 087		
9,00	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3	36,88 090	45,68 090		
9,00	h10	19	8,5	26	27	29	69	10	3			37,62 090	39,96 090
9,50	h10	11	9,0	18	19	21	61	10	3	37,20 095	48,43 095	42,49 095	61,36 095
9,50	h10	19	9,0	26	27	29	69	10	3				
9,70	h10	13	9,5	21	21	23	63	10	3	37,20 097	51,40 097		
10,00	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	3	28,19 100	44,94 100		
10,00	e8	22	9,5	30	30	32	72	10	3			33,81 100	39,96 100
10,50	h10	13	10,0	21	23	25	70	12	3	48,43 105	55,54 105		
10,70	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3	48,43 107	61,36 107		
11,00	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3	41,43 110	52,03 110		

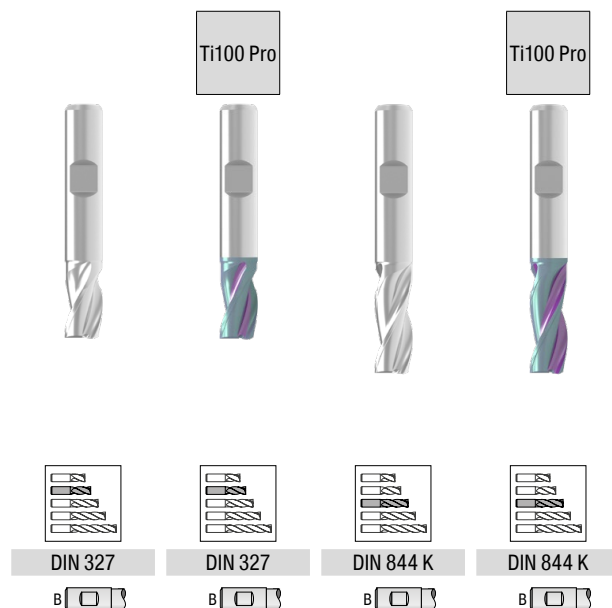
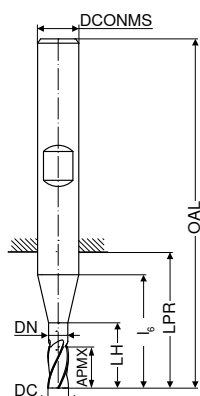
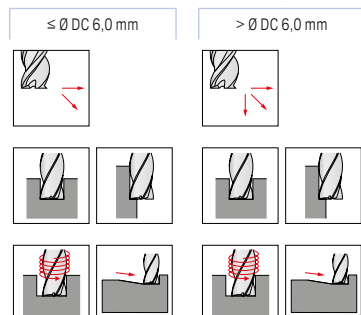
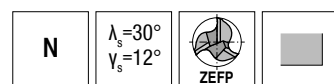
Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

▲ Ø ≤ 6 mm, 3 ostrza centralne



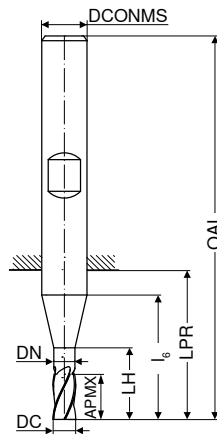
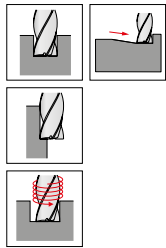
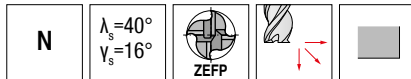
DC	Tol.	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 105 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 021 ... EUR	U8 Nr artykułu 50 106 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 016 ... EUR
11,00	h10	22	10,5	30	32	34	79	12	3				
11,50	h10	13	11,0	21	23	25	70	12	3	42,92	55,54	42,49	41,23
11,50	h10	22	11,0	30	32	34	79	12	3			54,48	70,58
11,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	42,92	61,99		
12,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3	36,88	51,40		
12,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3			40,27	48,43
12,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	53,94	86,90		
13,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	53,94	75,56		
13,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3			58,60	59,77
13,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	57,34	81,18		
14,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3	52,67	71,32		
14,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3			52,03	63,38
15,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3	55,85	75,56		
15,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3			72,91	95,38
15,50	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3			91,56	114,50
15,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	58,71	91,14		
16,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3	50,44	78,43		
16,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3			60,40	63,38
17,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	72,81	111,30		
17,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3			71,85	84,15
17,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	84,04	115,50		
18,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3	70,69	101,30		
18,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3			66,98	92,73
19,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3	81,18	122,90		
19,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3			87,33	92,73
19,50	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3			106,00	153,70
19,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3	91,25	122,90		
20,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3	79,70	107,00		
20,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3			80,01	102,60
21,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3	138,80	173,80		
22,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3	124,00	153,70		
22,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3			98,03	116,60
23,70	h10	26	23,0	42	44	46	102	25	3	166,40	204,60		
24,00	e8	26	23,0	42	44	46	102	25	3	142,10	181,30		
24,70	h10	26	24,0	44	44	46	102	25	3	160,10	210,90		

Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8



Ti100 Pro



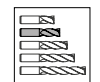
Ti100 Pro



Norma zakładowa



DIN 844



DIN 844



U8

Nr artykułu
54 017 ...

EUR

28,51

060

35,61

080

37,84

100

45,68

120

64,12

140

65,60

160

81,18

180

92,73

200

108,10

153,70

250

040

050

060

080

090

100

120

140

150

160

170

180

200

250

040

050

060

080

090

100

120

140

150

160

170

180

200

250

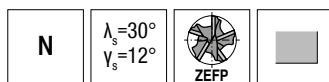
DC	Tol.	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
4	k10	11		11	17	19	55	6	4
5	k10	13		13	19	21	57	6	4
6	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	4
6	k10	13	5,5	19	19	21	57	6	4
8	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	4
8	k10	19	7,5	25	27	29	69	10	4
9	k10	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	4
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

Stal	○	○	○
Stal nierdzewna	●	●	●
Żeliwo	○	○	○
Metale nieżelazne	●	●	●
Stopy żaroodporne	●	●	●
Materiały hartowane	●	●	●

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

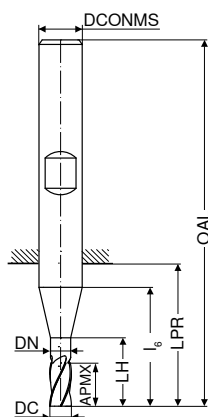
▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum



≤ Ø DC 28,0 mm



> Ø DC 28,0 mm



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

Norma zakładowa



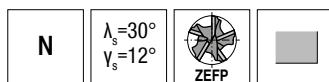
DC _{k10}	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 110 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 018 ... EUR	U8 Nr artykułu 50 111 ... EUR	U8 Nr artykułu 54 019 ... EUR	U6 Nr artykułu 50 104 ... EUR
2,0	7		7	13	15	51	6	4	21,20	020	34,98	020	
2,5	8		8	14	16	52	6	4	22,36	025	33,49	025	
3,0	8		8	14	16	52	6	4	21,20	030	32,75	030	
3,0	12		12	18	20	56	6	4			29,57	030	42,07
3,5	10		10	16	18	54	6	4	21,20	035	34,98	035	
4,0	11		11	17	19	55	6	4	19,29	040	31,37	040	
4,0	19		19	25	27	63	6	4			29,04	040	42,07
4,5	11		11	17	19	55	6	4	21,20	045	34,23	045	
5,0	13		13	19	21	57	6	4	19,29	050	31,37	050	
5,0	24		24	30	32	68	6	4			29,04	050	42,07
5,5	13		13	19	21	57	6	4	21,20	055	34,98	055	
6,0	13	5,5	19	19	21	57	6	4	17,91	060	32,00	060	
6,0	24	5,5	30	30	32	68	6	4			26,28	060	41,23
6,0	56	5,5	62	62	64	100	6	4					45,78
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	4	25,12	065	44,19	065	
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	4	25,12	070	43,56	070	
7,0	30	6,5	36	38	40	80	10	4			43,56	070	52,78
7,5	16	7,0	22	24	26	66	10	4	25,12	075	44,19	075	
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	4	22,05	080	42,07	080	
8,0	38	7,5	44	46	48	88	10	4			37,30	080	48,43
8,0	70	7,5	73	73	75	115	10	4					51,72
8,5	19	8,0	26	27	29	69	10	4	26,81	085	44,19	085	
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	4	26,92	090	47,80	090	
9,0	38	8,5	45	46	48	88	10	4			45,35	090	57,01
9,5	19	9,0	26	27	29	69	10	4	26,81	095	54,89	095	
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	4	25,54	100	44,19	100	
10,0	45	9,5	53	53	55	95	10	4			39,31	100	52,03
10,0	75	9,5	79	79	81	121	10	4					62,32
10,5	22	10,0	30	32	34	79	12	4	42,71	105	60,73	105	
11,0	22	10,5	30	32	34	79	12	4	36,98	110	54,15	110	
11,0	45	10,5	53	55	57	102	12	4			51,62	110	69,20
11,5	22	11,0	30	32	34	79	12	4	41,12	115	55,54	115	
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	35,39	120	51,40	120	
12,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4			42,49	120	61,36
12,0	85		85	85	85	130	12	4					67,30
13,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	53,41	130	75,56	130	
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	47,48	140	64,12	140	
14,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4			54,48	140	81,18

Stal	●	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●	○
Żeliwo	●	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○	○
Materiały hartowane					

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez trzpieniowy HSS-E Co 8

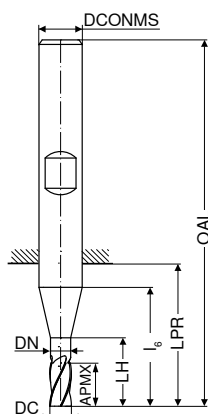
▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum



≤ Ø DC 28,0 mm



> Ø DC 28,0 mm



DIN 69844



DIN 69844



DIN 844



DIN 844



Norma zakładowa



B



B



B



B



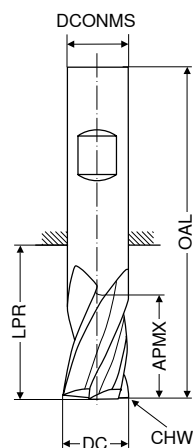
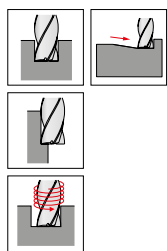
B

DC _{k10}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	ZEFP	Nr artykułu 50 110 ... EUR	Nr artykułu 54 018 ... EUR	Nr artykułu 50 111 ... EUR	Nr artykułu 54 019 ... EUR	Nr artykułu 50 104 ... EUR
14,0	85		85	85	85	130	12	4					85,42
15,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4	53,94	150	76,94	150	
15,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4			70,69	150	94,01
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	49,17	160	75,56	160	
16,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4			60,51	160	91,14
16,0	90	15,0	95	95	97	145	16	4					81,18
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4	69,20	180	104,10	180	
18,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4			74,92	180	129,30
18,0	100	15,0	110	110	112	160	16	5					149,50
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	4	72,59	200	109,20	200	
20,0	75	19,0	89	89	91	141	20	4			86,80	200	135,60
20,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5					139,90
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	5	100,80	220	145,20	220	
22,0	75	19,0	89	89	91	141	20	5			121,90	220	219,30
22,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5					197,10
24,0	45	23,0	61	63	65	121	25	5	116,60	240	167,40	240	
24,0	90	23,0	106	108	110	166	25	5			164,30	240	243,80
25,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	116,60	250	160,10	250	
25,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			165,40	250	233,20
25,0	125	24,0	142	142	144	200	25	6					197,10
28,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	133,50	280	197,10	280	
28,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			196,00	280	305,20
28,0	140	24,0	147	147	149	205	25	6					276,60
30,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5	186,50	300	234,20	300	
30,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5			216,20	300	363,50
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6	181,30	320			
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	5		222,60	320		
32,0	106	31,0	123	123	126	186	32	6			205,60	320	354,00
32,0	160	31,0	167	167	170	230	32	6					338,10
36,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6	205,60	360	321,20	360	
40,0	63	38,0	80	80	85	155	40	6	271,30	400	399,60	400	
40,0	125	38,0	142	142	147	217	40	6			389,00	400	524,60
40,0	180	31,0	197	197	200	260	32	8					562,70
45,0	125	38,0	142	142	147	217	40	8			652,80	450	722,80
50,0	150	48,0	172	172	172	252	50	8			753,50	500	839,40

Stal	●	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	●	○	●	○
Żeliwo	●	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○	○
Materiały hartowane					

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej



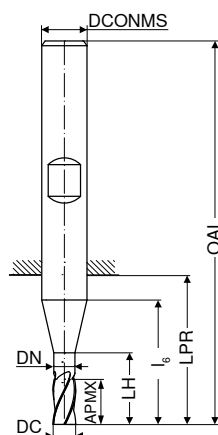
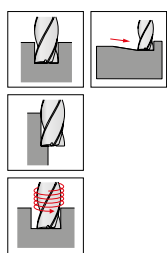
DC _{k12}	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	CHW	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	
6	13	21	57	6	0,3	4
6	24	32	68	6	0,3	4
7	16	26	66	10	0,3	4
8	19	29	69	10	0,3	4
8	38	48	88	10	0,3	4
9	19	29	69	10	0,5	4
10	22	32	72	10	0,5	4
10	45	55	95	10	0,5	4
12	26	38	83	12	0,7	4
12	53	65	110	12	0,7	4
14	26	38	83	12	0,8	4
14	53	65	110	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

Stal	○	○
Stal nierdzewna	●	●
Żeliwo	○	○
Metale nieżelazne	○	○
Stopy żaroodporne	●	●
Materiały hartowane		

Ti100 Pro	Ti100 Pro
DIN 69844	DIN 844
B	B
U8	U8
Nr artykułu 54 007 ...	Nr artykułu 54 008 ...
EUR	EUR
101,50	060
143,10	070
133,50	080
153,70	090
143,10	100
147,30	120
186,50	140
210,90	160
265,00	180
280,80	200
416,50	250
557,40	320
957,00	400
	1.378,00

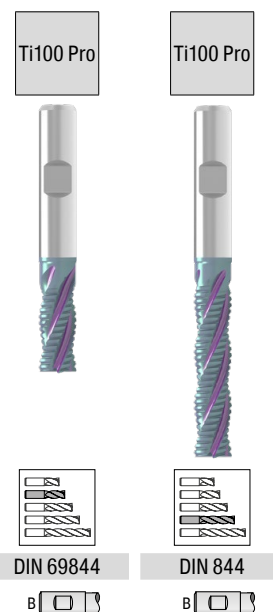
→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno- wykańczającej HSS-E Co 5



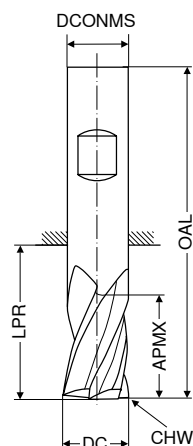
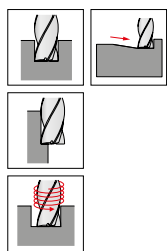
DC _{k12}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
11	22	10,5	30	32	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

Stal	●	●
Stal nierdzewna	○	○
Żeliwo	●	●
Metale nieżelazne	○	○
Stopy żaroodporne	○	○
Materiały hartowane		

→ v_c/f_t strona 40-42

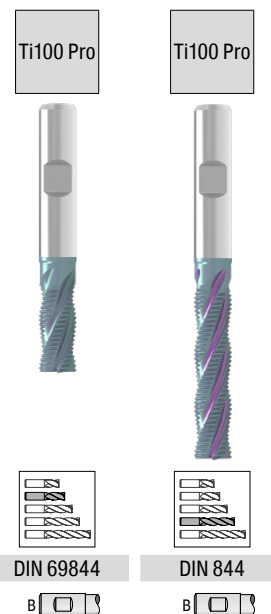
U8	U8
Nr artykułu	Nr artykułu
54 028 ...	54 029 ...
EUR	EUR
48,43	060
66,24	070
62,63	080
71,32	090
65,60	100
78,43	110
72,70	120
94,01	130
91,14	140
101,30	150
99,73	160
135,60	180
138,80	200
182,30	220
198,20	250
	280

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej



DC _{k12}	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{n6}	CHW	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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

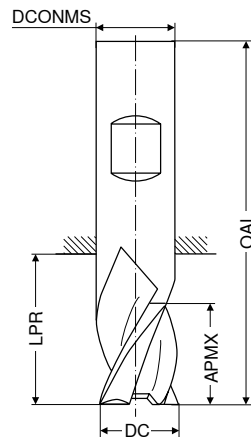
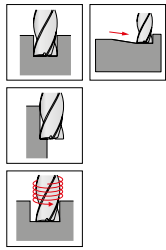
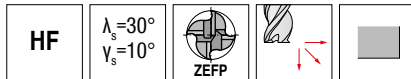
Stal	○	○
Stal nierdzewna		
Żeliwo	●	●
Metale nieżelazne		
Stopy żaroodporne	●	●
Materiały hartowane		



U8	U8
Nr artykułu	Nr artykułu
54 009 ...	54 012 ...
EUR	EUR
101,50	060
133,50	080
143,10	100
147,30	120
186,50	140
210,90	160
265,00	180
280,80	200
368,80	220
416,50	250
522,50	280
605,20	300
557,40	320
957,00	400

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubno-wykańczającej ze stali proszkowej



Ti100 Pro



DIN 844

B

U8

Nr artykułu
54 034 ...

EUR

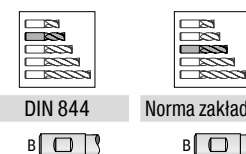
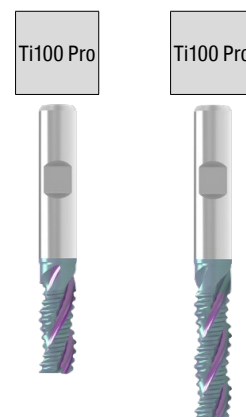
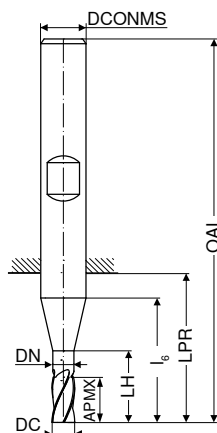
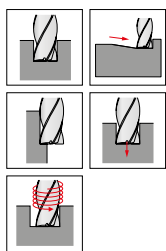
DC _{k12}	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	
6	13	21	57	6	4
8	19	29	69	10	4
10	22	32	72	10	4
12	26	38	83	12	4
14	26	38	83	12	4
16	32	44	92	16	4
18	32	44	92	16	4
20	38	54	104	20	4
25	45	65	121	25	4

55,54	060
75,56	080
81,18	100
88,28	120
99,73	140
131,50	160
138,80	180
168,50	200
258,50	250

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	○

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 8



DC k_{12}	APMX	DN	LH	I_6	LPR	OAL	DCONMS n_6	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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

U8		U8	
Nr artykułu		Nr artykułu	
54 013 ...		54 010 ...	
EUR		EUR	
79,27	060	103,70	060
105,80	080	121,90	080
115,50	100	126,20	100
124,00	120	142,10	120
172,70	160	190,70	160
232,10	200	272,40	200
333,80	250	435,60	250
		608,30	320

Stal

Stal nierdzewna

Żeliwo

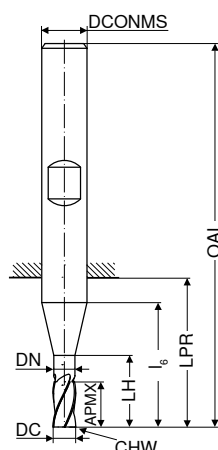
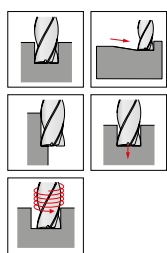
Metale nieżelazne

Stopy żaroodporne

Materiały hartowane

→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 8



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844



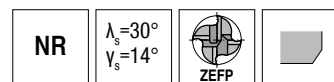
DC _{k12}	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	U8 Nr artykułu 50 153 ... EUR		U8 Nr artykułu 54 026 ... EUR		U8 Nr artykułu 50 157 ... EUR		U8 Nr artykułu 54 027 ... EUR	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm									
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	3	41,96	060	48,43	060	49,91	060	69,20	060
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,5	3								
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	3	55,11	070	66,98	070				
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	3	50,34	080	62,63	080				
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,7	3					55,74	080	81,18	080
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	3	60,62	090	71,32	090				
9	38	8,5	45	46	48	88	10	0,7	3					82,66	090	94,01	090
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	3	53,62	100	65,60	100				
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,7	3					71,00	100	86,90	100
11	22	10,5	30	32	34	79	12	0,7	3	67,93	110	81,18	110				
11	45	10,5	53	55	55	102	12	0,7	3					92,73	110	115,50	110
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	3	57,65	120	72,70	120				
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,7	3					76,73	120	96,97	120
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	66,98	140	91,14	140				
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3					92,52	140	116,60	140
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	79,06	150	102,60	150				
15	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3					110,20	150	136,80	150
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	76,30	160	99,73	160				
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3					95,38	160	131,50	160
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	96,34	180	135,60	180				
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3					145,20	180	176,00	180
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	3	105,70	200	138,80	200				
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,9	3					139,90	200	186,50	200
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	3	164,30	250	198,20	250				
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,9	3					205,60	250	305,20	250

Stal	●	●	●	●
Stal nierdzewna	○	○	○	○
Żeliwo	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○
Materiały hartowane				

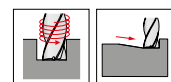
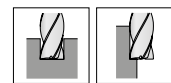
→ v_c/f_z strona 40-42

Frez do obróbki zgrubnej HSS-E Co 5

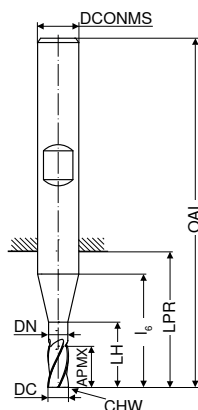
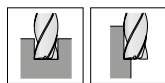
▲ > Ø 25,0 mm wolne centrum



≤ Ø DC 25,0 mm



≥ Ø DC 30,0 mm



Ti100 Pro



DIN 69844

DIN 69844



DC _{k12}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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

U8

U8

Nr artykułu
50 125 ...Nr artykułu
54 030 ...

EUR

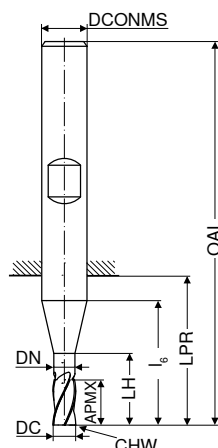
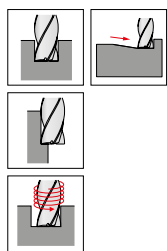
EUR

33,17	060	48,43	060
41,86	070	66,98	070
36,24	080	62,63	080
48,86	090	64,12	090
38,68	100	65,60	100
53,52	110	86,90	110
40,80	120	72,70	120
		94,01	130
52,99	140	91,14	140
		101,30	150
63,59	160	99,73	160
68,36	180	135,60	180
84,46	200	138,80	200
		182,30	220
		195,00	240
108,10	250	198,20	250
		298,90	300
		280,80	320
		504,40	400

Stal	●	●
Stal nierdzewna	○	○
Żeliwo	●	●
Metale nieżelazne	○	○
Stopy żaroodporne	○	○
Materiały hartowane		

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez do obróbki wykańczającej ze stali proszkowej



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Norma zakładowa



DIN 844



Norma zakładowa



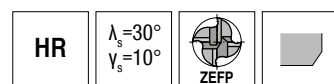
DC _{k12}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	U8	U8	U8
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		Nr artykułu 54 031 ... EUR	Nr artykułu 54 032 ... EUR	Nr artykułu 54 033 ... EUR
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	63,38	060	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4			
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	71,32	080	
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4			
8	28	7,5	34	36	38	78	10	0,45	4			
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	71,32	100	
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4			
10	34	9,5	42	42	44	84	10	0,45	4			
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	84,15	120	
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4			
12	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4			
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	108,10	140	
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4			
14	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4			
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	118,70	160	
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4			
16	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4			
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	142,10	180	
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4			
18	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4			
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	160,10	200	
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4			
20	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4			
22	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	214,00	220	
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4			
22	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4			
25	26	24,0	44	44	46	102	25	0,70	4	252,20	250	
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4			
25	68	24,0	86	86	88	144	25	0,70	4			
28	26	24,0	44	44	46	102	25	0,90	5	316,90	280	
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5			
32	32	31,0	49	49	52	112	32	0,90	6	337,00	320	
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6			

Stal	●	●	●
Stal nierdzewna	●	●	●
Żeliwo	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○
Materiały hartowane			

→ v_c/f_z strona 40-42

Frezy do obróbki zgrubno – wykończeniowej HSS-E Co 8

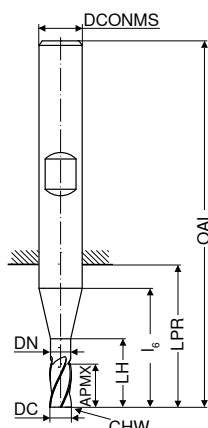
▲ > Ø 28,0 mm wolne centrum



≤ Ø DC 28,0 mm



> Ø DC 28,0 mm



Norma zakładowa

DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

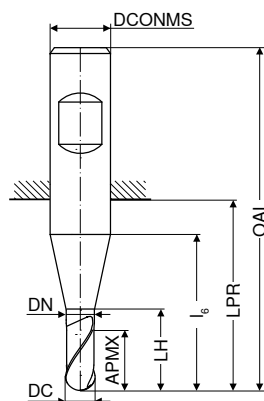


DC _{k12}	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP	U8	U8	U8	U8	U8
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		Nr artykułu 54 022 ... EUR	Nr artykułu 50 140 ... EUR	Nr artykułu 54 023 ... EUR	Nr artykułu 50 141 ... EUR	Nr artykułu 54 024 ... EUR
4	11		11	17	19	55	6	0,35	3					
5	13		13	19	21	57	6	0,35	3					
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	50,55	060			
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4					
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,35	4					
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	62,63	080			
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4					
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,45	4					
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	55,54	100			
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4					
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,45	4					
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	68,36	120			
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4					
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4					
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	86,90	140			
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4					
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4					
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	91,14	160			
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4					
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4					
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	118,70	180			
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4					
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4					
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	122,90	200			
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4					
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4					
22	38	19,0	52	52	54	114	20	0,70	4					
22	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4					
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4					
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,70	4					
28	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5					
28	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5					
30	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6					
32	106	31,0	123	123	126	186	32	0,90	6					

Stal	●	●	●	●	●
Stal nierdzewna	●	○	●	○	●
Żeliwo	●	●	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○	○	○
Materiały hartowane					

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez trzpieniowy kulisty HSS-E Co 8



DC _{h10}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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

Stal	●	●	●
Stal nierdzewna	○	○	○
Żeliwo	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○
Materiały hartowane			

Ti100 Pro



Norma zakładowa

Norma zakładowa

Norma zakładowa



U8

U8

U8

Nr artykułu

Nr artykułu

Nr artykułu

50 320 ...

54 041 ...

50 321 ...

EUR

EUR

EUR

35,18 020

45,68 020

33,17 030

44,94 030

49,28 030

33,17 040

44,94 040

49,28 040

33,17 050

44,94 050

49,28 050

33,17 060

44,94 060

52,03 060

44,82 070

65,60 070

58,50 070

36,35 080

61,36 080

53,09 080

42,07 090

69,20 090

62,10 090

41,86 100

64,12 100

66,45 100

48,64 110

71,75 110

46,95 120

72,70 120

67,61 120

54,05 130

104,10 130

78,53 140

54,89 140

95,38 140

102,00 150

64,01 150

114,50 150

102,20 160

66,55 160

114,50 160

129,30 180

82,98 180

136,80 180

135,60 201

88,28 201

135,60 201

215,20 240

113,40 220

215,20 240

191,80 240

115,50 240

180,10 250

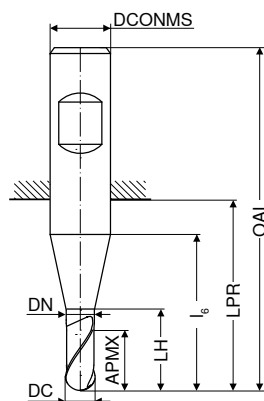
168,50 260

159,00 280

183,40 300

→ v_c/f_t strona 40-42

Frez trzpieniowy do kopiowania HSS-E Co 8



DC _{k12}	APMX	DN	LH	l_6	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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

Stal	●	●	●
Stal nierdzewna	○	○	○
Żeliwo	●	●	●
Metale nieżelazne	○	○	○
Stopy żaroodporne	○	○	○
Materiały hartowane			

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 40-42DIN 1889 B
B

U8
Nr artykułu
50 308 ...
EUR
74,92
060
82,35
080
84,46
100
95,59
120
126,20
160

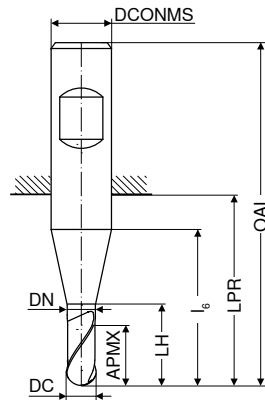
DIN 1889 B
B

U8
Nr artykułu
54 038 ...
EUR
79,80
060
104,10
080
114,50
100
129,30
120
146,20
120
205,60
160
243,80
200
306,30
250

DIN 1889 B
B

U8
Nr artykułu
54 039 ...
EUR
96,97
060
116,60
080
126,20
100
146,20
120
205,60
160
291,40
200

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



Ti100 Pro



DIN 1889 B

B

U8

Nr artykułu
54 040 ...

EUR

101,30	060
124,00	080
125,00	100
147,30	120
207,70	160
267,10	200

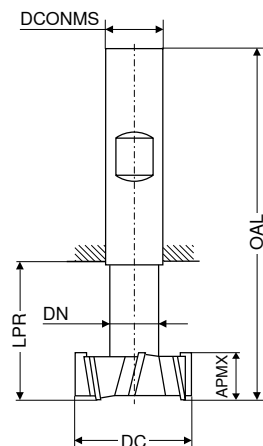
DC _{js14}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	○

→ 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

U6

Nr artykułu

50 240 ...

EUR

DC _{d11}	APMX _{d11}	DN _{h12}	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP		
mm	mm	mm	mm	mm	mm			
11,0	4	4	13,5	53,5	10	6	81,18	110
12,5	6	5	17,0	57,0	10	6	78,53	125
16,0	8	7	22,0	62,0	10	6	86,80	160
18,0	8	8	25,0	70,0	12	6	91,03	180
19,0	9	8	26,0	71,0	12	6	110,20	190 ¹⁾
21,0	9	10	29,0	74,0	12	6	113,40	210
22,0	10	10	30,0	75,0	12	6	116,60	220 ¹⁾
25,0	11	12	34,0	82,0	16	8	136,80	250
28,0	12	13	37,0	85,0	16	8	164,30	280 ¹⁾
32,0	14	15	42,0	90,0	16	8	185,40	320
36,0	16	17	47,0	103,0	25	8	278,70	360 ¹⁾
40,0	18	19	52,0	108,0	25	10	313,70	400
45,0	20	21	57,0	113,0	25	10	348,70	450 ¹⁾
50,0	22	25	64,0	124,0	32	10	383,70	500
60,0	28	30	79,0	139,0	32	10	512,90	600

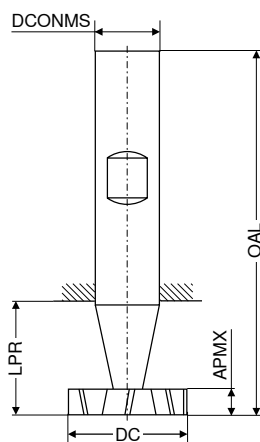
Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	

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



U6

Nr artykułu
50 234 ...

EUR

DC _{h12}	APMX _{e8}	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CDX	ZEFP	
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
10,5	2,0	14	50	6	3,25	6	61,79 100
10,5	2,5	14	50	6	3,15	6	61,79 101
10,5	3,0	14	50	6	3,15	6	61,79 102
13,5	2,0	16	56	10	4,45	6	61,79 130 ¹⁾
13,5	3,0	16	56	10	4,45	6	61,79 132
13,5	4,0	16	56	10	4,45	6	61,79 133
16,5	3,0	16	56	10	5,95	6	67,30 161
16,5	4,0	16	56	10	5,95	6	67,30 162
16,5	5,0	16	56	10	5,75	6	67,30 163
19,5	3,0	23	63	10	6,95	8	74,18 190 ¹⁾
19,5	4,0	23	63	10	6,95	8	74,18 191
19,5	5,0	23	63	10	6,75	8	74,18 192
22,5	4,0	23	63	10	8,25	8	88,07 220 ¹⁾
22,5	5,0	23	63	10	8,25	8	88,07 221
22,5	6,0	23	63	10	8,00	8	88,07 222
25,5	5,0	23	63	10	9,00	10	88,07 250 ¹⁾
25,5	6,0	23	63	10	9,00	10	88,07 251
28,5	6,0	23	63	10	10,00	10	129,30 281
28,5	8,0	23	63	10	10,00	10	129,30 283
32,5	6,0	26	71	12	12,00	10	131,50 321 ¹⁾
32,5	8,0	26	71	12	12,00	10	131,50 322
38,5	8,0	26	71	12	13,35	10	195,00 381 ¹⁾
45,5	10,0	26	71	12	16,85	12	237,40 450

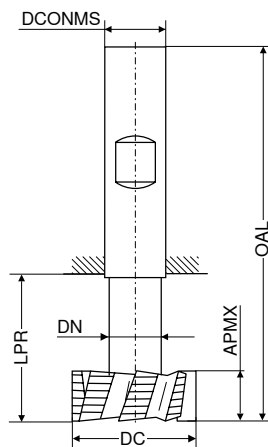
Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	○

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



U6

Nr artykułu
50 241 ...

EUR

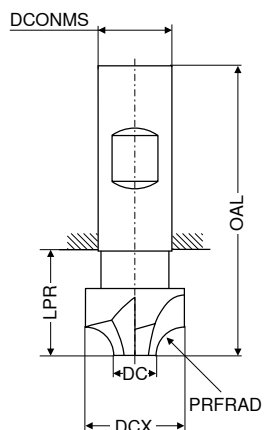
DC _{d11}	APMX	DN _{h12}	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP		
mm	mm	mm	mm	mm	mm			
21	9	10	29	74	12	6	131,50	210
22	10	10	30	75	12	6	145,20	220 ¹⁾
25	11	12	34	82	16	6	156,80	250
28	12	13	37	85	16	6	171,70	280 ¹⁾
32	14	15	42	90	16	6	216,20	320
36	16	17	47	103	25	6	263,90	360 ¹⁾
40	18	19	52	108	25	8	341,20	400
45	20	21	57	113	25	8	357,10	450 ¹⁾

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	○

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 43

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



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

DIN 6518



U6

Nr artykułu
50 248 ...

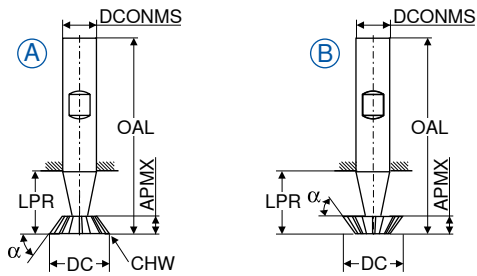
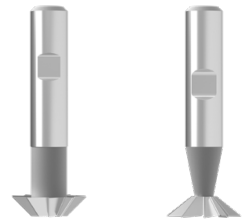
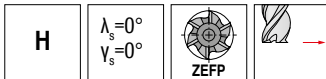
EUR

47,58	010
58,18	015
53,94	020
60,73	025
55,21	030
71,43	040
74,18	050
96,75	060
129,30	080
136,80	090
157,90	100
240,60	120
330,60	150
389,00	160

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	○
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	○

→ v_c/f_z strona 43

Frez kątowy HSS-E Co 5



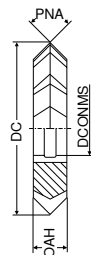
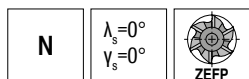
α°								Rys.	DIN 1833		DIN 1833	
	DC	APMX	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	CHW	ZEFP		B		B	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			U6		U6	
									Nr artykułu 50 246 ...		Nr artykułu 50 245 ...	
									EUR		EUR	
45	16	4,0	15	60	12	0,3	10	A	81,18	016	71,43	016
	16	4,0	15	60	12		10	B				
	20	5,0	18	63	12	0,3	10	A			103,70	020
	20	5,0	18	63	12		10	B				
	25	6,3	22	67	12	0,3	10	A			126,20	025
	25	6,3	22	67	12		10	B				
60	16	6,3	15	60	12	0,3	10	A	81,18	116	81,18	116
	16	6,3	15	60	12		10	B				
	20	8,0	18	63	12	0,3	10	A			103,70	120
	20	8,0	18	63	12		10	B				
	25	10,0	22	67	12	0,3	10	A			112,30	125
	25	10,0	22	67	12		10	B				
70	16	7,0	15	60	12	0,3	10	A			81,18	216 ¹⁾
	20	9,0	18	63	12	0,3	10	A			103,70	220 ¹⁾
	25	11,0	19	67	16	0,3	10	A			126,20	225 ¹⁾
Stal									●		●	
Stal nierdzewna									○		○	
Żeliwo									●		●	
Metale nieżelazne									○		○	
Stopy żaroodporne									○		○	
Materiały hartowane												

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 44

Frez kątowy symetryczny HSS

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



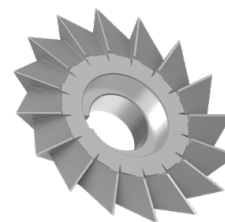
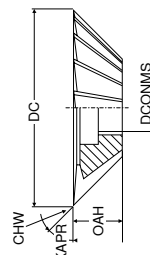
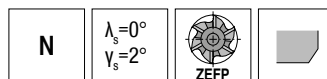
DIN 847					
U6					
PNA	DC	OAH	DCONMS	ZEFP	Nr artykułu 50 360 ... EUR
°	mm	mm	mm		
45	50	8	16	22	131,50 045
	63	10	22	24	164,30 145
	80	12	27	26	260,70 245
	100	18	32	28	389,00 345
60	50	10	16	18	131,50 060
	63	14	22	20	164,30 160
	80	18	27	22	302,00 260
	100	25	32	24	484,30 360
90	50	14	16	16	153,70 090
	63	20	22	18	196,00 190
	80	22	27	20	321,20 290
	100	32	32	24	535,20 390
120	50	14	16	16	174,80 120 1)
	63	20	22	16	254,40 121 1)
Stal ● Stal nierdzewna ○ Żeliwo ● Metale nieżelazne ○ Stopy żaroodporne ○ Materiały hartowane ○					

1) Norma zakładowa

→ v_c/f_z strona 44

Frez kątowy nasadzany HSS

▲ z rowkiem zabierakowym zgodnie z DIN 138

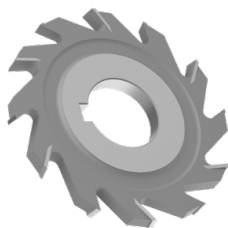
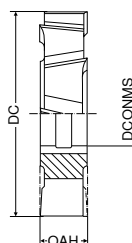
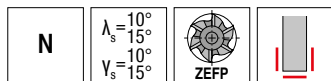


DIN 842 A						
U6						
KAPR	DC	OAH	DCONMS	CHW	ZEFP	Nr artykułu 50 362 ... EUR
°	mm	mm	mm	mm		
45	40	10	10	0,3	14	151,50 045
	50	13	13	0,3	16	207,70 145
	63	18	16	0,3	18	261,80 245
	80	22	22	0,3	20	369,80 345
	100	28	27	0,3	22	561,70 445
50	50	16	13	0,3	16	207,70 150
60	40	13	10	0,3	14	133,50 060
	50	16	13	0,3	16	164,30 160
	63	20	16	0,3	18	225,80 260
	80	25	22	0,3	20	369,80 360
	100	32	27	0,3	22	561,70 460
	125	40	32	0,3	28	925,20 560
Stal ● Stal nierdzewna ○ Żeliwo ● Metale nieżelazne ○ Stopy żaroodporne ○ Materiały hartowane ○						

→ v_c/f_z strona 44

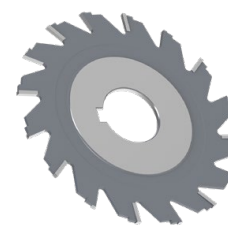
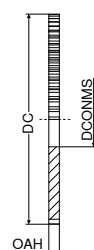
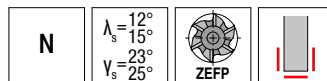
Frez tarczowy HSS-E Co 5

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



Frez tarczowy wąski HSS-E Co 5

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



DIN 885 A

DIN 885 A				
U6				
DC _{js16}	OAH _{k11}	DCONMS _{H7}	ZEFP	Nr artykułu 50 348 ...
mm	mm	mm		EUR
50	4	16	12	102,30 100
50	5	16	12	104,10 102
50	6	16	12	105,80 104
50	8	16	12	118,70 106
50	10	16	12	128,20 108
63	4	22	12	111,30 200
63	5	22	12	118,70 202
63	6	22	12	117,60 204
63	8	22	12	130,30 206
63	10	22	12	143,10 208
63	12	22	12	164,30 210
63	14	22	12	184,40 212
80	5	27	14	150,50 300
80	6	27	14	152,60 302
80	8	27	14	164,30 304
80	10	27	14	168,50 306
80	12	27	14	186,50 308
80	14	27	14	216,20 310
80	16	27	14	233,20 312
80	18	27	14	269,20 314
80	20	27	14	291,40 316
100	6	32	14	219,30 400
100	8	32	14	218,30 402
100	10	32	14	231,00 404
100	12	32	14	251,20 406
100	14	32	14	281,90 408
100	16	32	14	294,60 410
100	18	32	14	348,70 412
100	20	32	14	341,20 414
100	25	32	14	442,90 418
125	8	32	16	288,30 500
125	10	32	16	308,40 502
125	12	32	16	333,80 504
125	14	32	16	376,30 506
125	16	32	16	397,40 508
125	18	32	16	431,30 510
125	20	32	16	461,00 512
125	25	32	16	554,20 516
160	10	40	18	456,80 600
160	12	40	18	507,60 602
160	14	40	18	537,30 604
160	16	40	18	577,60 606
160	18	40	18	644,40 608
160	20	40	18	652,80 610
160	25	40	18	799,00 614
160	32	40	18	1.015,00 618

Stal	○
Stal nierdzewna	●
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	●
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	

→ v_c/f_z strona 45

Norma zakładowa

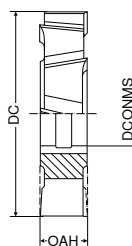
Norma zakładowa				
U6				
DC _{js16}	OAH _{k11}	DCONMS _{H7}	ZEFP	Nr artykułu 50 342 ...
mm	mm	mm		EUR
63	1,6	22	16	109,20 200
63	2,0	22	16	96,44 202
63	2,5	22	16	98,24 204
63	3,0	22	16	101,10 206
80	1,6	27	20	116,60 300
80	2,0	27	20	113,40 302
80	2,5	27	20	115,50 304
80	3,0	27	20	118,70 306
80	4,0	27	20	128,20 310
100	1,6	32	24	149,50 400
100	2,0	32	24	147,30 402
100	2,5	32	24	147,30 404
100	3,0	32	24	150,50 406
100	4,0	32	24	161,10 410
100	5,0	32	24	172,70 414
125	1,6	32	26	186,50 500
125	2,0	32	26	179,10 502
125	2,5	32	26	184,40 504
125	3,0	32	26	187,60 506
125	4,0	32	26	204,60 510
125	5,0	32	26	218,30 514
125	6,0	32	26	234,20 516
160	2,0	40	30	291,40 600
160	2,5	40	30	281,90 602
160	3,0	40	30	286,10 604
160	4,0	40	30	301,00 606
160	5,0	40	30	320,00 608
160	6,0	40	30	341,20 610
160	8,0	40	22	392,10 612

Stal	
Stal nierdzewna	●
Żeliwo	
Metale nieżelazne	●
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	

→ 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

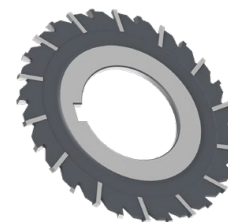
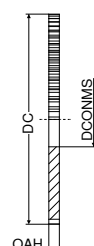
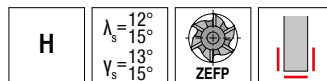
DIN 885 A				
U6				
DC _{js16}	OAH _{k11}	DCONMS _{H7}	ZEFP	Nr artykułu 50 349 ...
mm	mm	mm		EUR
50	4	16	16	120,90 100
50	5	16	16	120,90 102
50	6	16	16	129,30 104
50	8	16	16	136,80 106
50	10	16	16	150,50 108
63	4	22	18	132,50 200
63	5	22	18	140,90 202
63	6	22	18	135,60 204
63	8	22	18	152,60 206
63	10	22	18	170,70 208
63	12	22	18	192,90 210
63	14	22	18	217,30 212
80	5	27	20	178,10 300
80	6	27	20	183,40 302
80	8	27	20	191,80 304
80	10	27	18	195,00 306
80	12	27	18	220,50 308
80	14	27	18	255,40 310
80	16	27	18	276,60 312
80	18	27	18	320,00 314
80	20	27	18	320,00 316
100	6	32	22	257,50 400
100	8	32	22	255,40 402
100	10	32	20	275,50 404
100	12	32	20	296,70 406
100	14	32	20	330,60 408
100	16	32	20	350,80 410
100	18	32	20	409,00 412
100	20	32	20	412,30 414
100	25	32	20	510,90 418
125	8	32	24	340,20 500
125	10	32	22	364,50 502
125	12	32	22	394,30 504
125	14	32	22	442,90 506
125	16	32	22	460,00 508
125	18	32	22	530,90 510
125	20	32	22	539,50 512
125	25	32	22	646,50 516
160	10	40	26	542,60 600
160	12	40	26	591,30 602
160	14	40	26	635,90 604
160	16	40	26	684,60 606
160	18	40	26	752,40 608
160	20	40	26	753,50 610
160	25	40	26	937,90 614
160	32	40	26	1.179,00 618

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	●
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	

→ 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

DIN 1834 A				
U6				
DC _{js16}	OAH _{k11}	DCONMS _{H7}	ZEFP	Nr artykułu 50 340 ...
mm	mm	mm		EUR
63	1,6	22	28	104,30 200
63	2,0	22	28	89,87 202
63	2,5	22	28	91,78 204
63	3,0	22	28	94,11 206
80	1,6	27	32	108,10 300
80	2,0	27	32	105,50 302
80	2,5	27	32	107,00 304
80	3,0	27	32	110,20 306
80	4,0	27	32	118,70 310
100	1,6	32	36	131,50 400
100	2,0	32	36	130,30 402
100	2,5	32	36	130,30 404
100	3,0	32	36	132,50 406
100	4,0	32	36	140,90 410
100	5,0	32	36	154,80 414
125	1,6	32	40	170,70 500
125	2,0	32	40	164,30 502
125	2,5	32	40	169,50 504
125	3,0	32	40	172,70 506
125	4,0	32	40	183,40 510
125	5,0	32	40	196,00 514
125	6,0	32	40	217,30 516
160	2,0	40	48	271,30 600
160	2,5	40	48	261,80 602
160	3,0	40	48	266,00 604
160	4,0	40	48	284,00 606
160	5,0	40	48	298,90 608
160	6,0	40	48	323,20 610
160	8,0	40	36	366,70 612

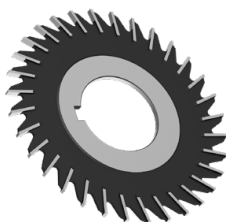
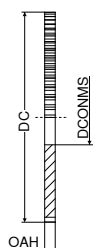
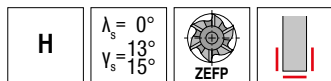
Stal	●
Stal nierdzewna	
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	●
Stopy żaroodporne	●
Materiały hartowane	

→ 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

U6

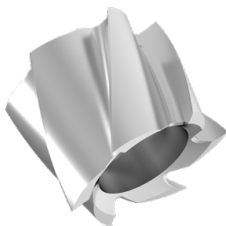
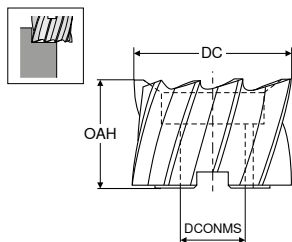
DC _{js16}	OAH _{k11}	DCONMS _{H7}	ZEFP	Nr artykułu 50 341 ...	
mm	mm	mm		EUR	
63	1,6	22	32	119,80	200
63	2,0	22	32	106,00	202
63	2,5	22	32	108,10	204
63	3,0	22	32	111,30	206
80	1,6	27	36	129,30	300
80	2,0	27	36	125,00	302
80	2,5	27	36	126,20	304
80	3,0	27	36	131,50	306
80	4,0	27	36	138,80	310
100	1,6	32	40	152,60	400
100	2,0	32	40	152,60	402
100	2,5	32	40	152,60	404
100	3,0	32	40	154,80	406
100	4,0	32	40	168,50	410
100	5,0	32	40	177,00	414
125	1,6	32	44	206,70	500
125	2,0	32	44	197,10	502
125	2,5	32	44	204,60	504
125	3,0	32	44	208,70	506
125	4,0	32	44	222,60	510
125	5,0	32	44	239,50	514
125	6,0	32	44	262,80	516
160	2,0	40	52	320,00	600
160	2,5	40	52	307,30	602
160	3,0	40	52	313,70	604
160	4,0	40	52	330,60	606
160	5,0	40	52	351,80	608
160	6,0	40	52	375,10	610
160	8,0	40	40	430,30	612

Stal	●
Stal nierdzewna	○
Żeliwo	●
Metale nieżelazne	●
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	

→ v_c/f_z strona 45

Frez walcowo – czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



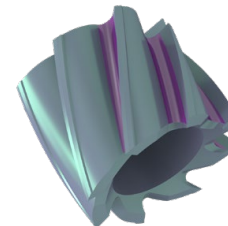
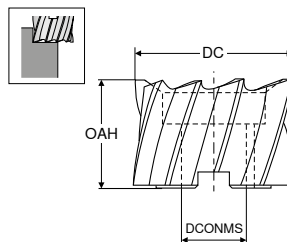
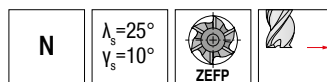
DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 50 255 ...			
EUR			
DC _{k10}	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	6
50	36	22	6
63	40	27	6
80	45	27	6
100	50	32	6

Stal	•
Stal nierdzewna	•
Żeliwo	•
Metale nieżelazne	•
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo – czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



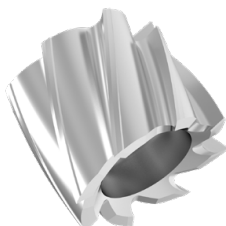
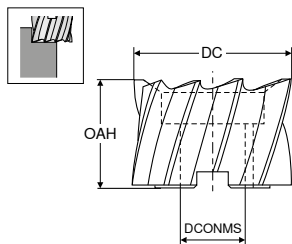
DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 54 035 ...			
EUR			
DC _{k10}	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	8
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12

Stal	•
Stal nierdzewna	•
Żeliwo	•
Metale nieżelazne	•
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	•

→ v_c/f_z strona 46+47

Frez walcowo – czołowy HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138



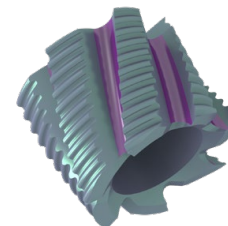
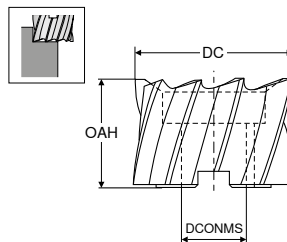
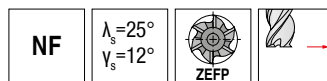
DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 50 250 ...			
EUR			
DC _{k10}	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	8
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12

Stal	•
Stal nierdzewna	•
Żeliwo	•
Metale nieżelazne	•
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	•

→ v_c/f_z strona 46+47Frez walcowo – czołowy do obróbki
zgrubno – wykańczającej HSS-E Co 5

▲ z bocznym rowkiem zabierakowym wg DIN 138

▲ tolerancja wykonania znajduje się w polu dodatknej tolerancji js 14



DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 54 036 ...			
EUR			
DC _{js14}	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	7
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12

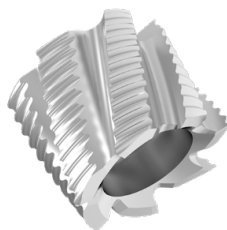
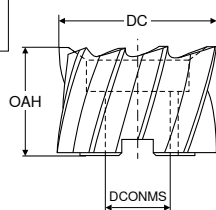
Stal	•
Stal nierdzewna	•
Żeliwo	•
Metale nieżelazne	•
Stopy żaroodporne	○
Materiały hartowane	•

→ 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



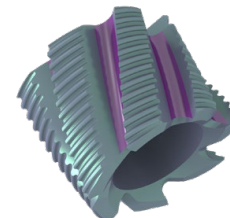
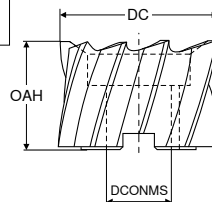
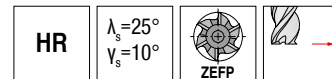
DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 50 260 ...			
DC js14	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	7
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12
Stal			
Stal nierdzewna			
Żeliwo			
Metale nieżelazne			
Stopy żaroodporne			
Materiały hartowane			

→ 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



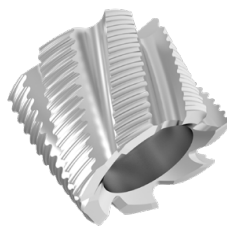
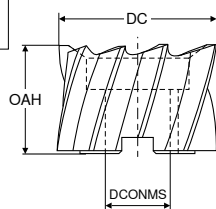
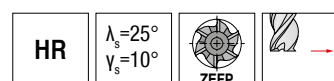
DIN 1880			
U8			
Nr artykułu 54 037 ...			
DC js14	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	7
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12
Stal			
Stal nierdzewna			
Żeliwo			
Metale nieżelazne			
Stopy żaroodporne			
Materiały hartowane			

→ 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			
U8			
Nr artykułu 50 297 ...			
DC js14	OAH	DCONMS	ZEFP
mm	mm	mm	
40	32	16	7
50	36	22	8
63	40	27	8
80	45	27	10
100	50	32	12
Stal			
Stal nierdzewna			
Żeliwo			
Metale nieżelazne			
Stopy żaroodporne			
Materiały hartowane			

→ v_c/f_z strona 46+47

Przykłady materiałów dla tabeli parametrów

	Indeks	Materiał	Twardość N/mm ² / HB / HRC	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału
P	1.1	Stal konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia	< 800 N/mm ²	1.0037	St 37-2	1.0570	St 52-3	1.0060	St 60-2
	1.2	Stal automatowa	< 800 N/mm ²	1.0718	9 SMnPb 28	1.0727	45 S 20	1.0757	46 SPb 2
	1.3	Stal do nawęglania, niestopowa	< 800 N/mm ²	1.0401	C 15	1.0481	17 Mn 4	1.1141	Ck 15
	1.4	Stal do nawęglania, stopowa	< 1000 N/mm ²	1.7131	16 MnCr 5	1.7015	13 Cr 3	1.5919	15 CrNi 6
	1.5	Stal do ulepszenia cieplnego, niestopowa	< 850 N/mm ²	1.0503	C 45	1.1191	Ck 45	1.0535	C 55
	1.6	Stal do ulepszenia cieplnego, niestopowa	< 1000 N/mm ²	1.0601	C 60	1.1221	Ck 60	1.0540	C 50
	1.7	Stal do ulepszenia cieplnego, stopowa	< 800 N/mm ²	1.5131	50 MnSi 4	1.7030	28 Cr 4	1.7225	42 CrMo 4
	1.8	Stal do ulepszenia cieplnego, stopowa	< 1300 N/mm ²	1.5755	31 NiCr 14	1.7033	34 Cr 4	1.3565	48 CrMo 4
	1.9	Staliwo	< 850 N/mm ²	0.9650	G-X 260 Cr 27	1.6750	GS-20 NiCrMo 3 7	1.6582	GS-34 CrNiMo 6
	1.10	Stal do azotowania	< 1000 N/mm ²	1.8504	34 CrAl 6	1.8507	34 AlMo 5	1.8509	41 CrAlMo 7
	1.11	Stal do azotowania	< 1200 N/mm ²	1.8515	31 CrMo 12	1.8523	39 CrMoV 19 3	1.8550	34 CrAlNi 7
	1.12	Stal łożyskowa	< 1200 N/mm ²	1.3505	100 Cr6 (W3)	1.3543	X 192 CrMo 17	1.3520	100 CrMn 6
	1.13	Stal sprężynowa	< 1200 N/mm ²	1.5026	55 Si 7	1.7176	55 Cr 3	1.7701	51 CrMoV 4
	1.14	Stal szybkotnąca	< 1300 N/mm ²	1.3344	S 6-5-3	1.3255	S 18-1-2-5	1.3294	PMHS6-5-3-8; ASP30
	1.15	Stal narzędziowa do pracy na zimno	< 1300 N/mm ²	1.2312	40 CrMnMoS 8 6	1.2379	X 155 CrVMo 12 1	1.2316	X36 CrMo 16
	1.16	Stal narzędziowa do pracy na gorąco	< 1300 N/mm ²	1.2343	X 38 CrMoV 5 1	1.2567	X 30 WCrV 5 3	1.2744	57 NiCrMoV 7 7
M	2.1	Staliwo, nierdzewne bezsiarkowe	< 850 N/mm ²	1.3941	G-X 4 CrNi 18 13	1.4027	G-X 20 Cr 14	1.4107	G-X 8 CrNi 12
	2.2	Stal nierdzewna, ferrytyczna	< 750 N/mm ²	1.4510	X 3 CrTi 17	1.4528	X 105 CrCoMo 18 2	1.4016	X 6 Cr 17
	2.3	Stal nierdzewna, martenzytyczna	< 900 N/mm ²	1.4034	X 46 Cr 13	1.4116	X 50 CrMoV 15	1.4106	X 2 CrMoSiS 18 2 1
	2.4	Stal nierdz., ferryt./ martenzyt.	< 1100 N/mm ²	1.4313	X 3CrNi 13 4	1.4028	X 30 Cr 13	1.4104	X 14 CrMoS 17
	2.5	Stal nierdzewna, austenityczna/ ferrytyczna	< 850 N/mm ²	1.4460	X 8 CrNiMo 27 5	1.4821	X 20 CrNiSi 25 4	1.4462	X 2 CrNiMoN 22 5 3
	2.6	Stal nierdzewna, austenityczna	< 750 N/mm ²	1.4301	X 5 CrNi 18 10	1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4449	X 3 CrNiMo 18 12 3
	2.7	Stale żaroodporne	< 1100 N/mm ²	1.4747	X 80 CrNiSi 20	1.4876	X 10 NiCrAlTi 32 21	1.4841	X 10 NiCrAlTi 32 21
K	3.1	Żeliwo szare z grafitem pasemkowym	100–350 N/mm ²	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25		
	3.2	Żeliwo szare z grafitem pasemkowym	300–500 N/mm ²	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45		
	3.3	Żeliwo szare z grafitem	300–500 N/mm ²	0.7040	GGG-40	0.7050	GGG-50		
	3.4	Żeliwo szare z grafitem	500–900 N/mm ²	0.7060	GGG-60	0.7080	GGG-80		
	3.5	Żeliwo ciągliwe, białe	270–450 N/mm ²	0.8035	GTW-35	0.8045	GTW-45		
	3.6	Żeliwo ciągliwe, białe	500–650 N/mm ²	0.8055	GTW-55	0.8065	GTW-65		
	3.7	Żeliwo ciągliwe, czarne	300–450 N/mm ²	0.8135	GTS-35	0.8145	GTS-45		
	3.8	Żeliwo ciągliwe, czarne	500–800 N/mm ²	0.8155	GTS-55	0.8170	GTS-70		
N	4.1	Aluminium (niestopowe, niskostopowe)	< 350 N/mm ²	3.0255	Al99,5	3.3308	Al99,9Mg0,5	3.0256	E-Al H
	4.2	Stopy aluminium < 0,5 % Si	< 500 N/mm ²	3.0515	AlMn1	3.1355	AlCuMg2	3.3315	AlMg1
	4.3	Stopy aluminium 0,5–10 % Si	< 400 N/mm ²	3.2315	AlMgSi1	3.2373	G-AlSi9Mg	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg
	4.4	Stopy aluminium 10–15 % Si	< 400 N/mm ²	3.2581	G-AlSi12	3.2583	G-AlSi12(Cu)		
	4.5	Stopy aluminium o zawartości 15 % Si	< 400 N/mm ²		G-AlSi17Cu4		G-AlSi25CuNiMg		G-AlSi21CuNiMg
	4.6	Miedź (niestopowa, niskostopowa)	< 350 N/mm ²	2.0060	E-Cu57	2.0090	SF-Cu	2.1522	CuSi2Mn
	4.7	Stopy miedzi do przeróbki plastycznej	< 700 N/mm ²	2.0205	CuZn0,5	2.1160	CuPb1P	2.1366	CuMn5
	4.8	Stopy specjalne miedzi	< 200 HB	2.0916	CuAl5	2.1525	CuSi3Mn		Ampco 8-16
	4.9	Stopy specjalne miedzi	< 300 HB	2.0978	CuAl11Ni6Fe5				Ampco18-26
	4.10	Stopy specjalne miedzi	> 300 HB	2.1247	CuBe2F125				Ampco M-4
	4.11	Mosiądz dający krótkie wióry, brąz, m. czerwony	< 600 N/mm ²	2.0331	CuZn36Pb1,5	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
	4.12	Mosiądz dający długie wióry	< 600 N/mm ²	2.0335	CuZn36 (Ms63)	2.1293	CuCrZr	2.1080	CuSn6Zn6
	4.13	Tworzywa termoplastyczne		PP	Hostalen	PVC	Makrolon, Novodur		
	4.14	Tworzywa termoutwardzalne			Ferrozell, Bakelit		Pertinax		Resopal
	4.15	Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem			GFK*		CFK**		AFK***
	4.16	Magnez i jego stopy	< 850 N/mm ²	3.5200	MgMn2	3.5612	MgAl6Zn1	3.5812	MgAl8Zn1
	4.17	Grafit			R8500X		R8650		Technograph 15
	4.18	Wolfram i jego stopy			W-NiFe (Densimet W)		W-Cu80/20		W93NiFe (DENAL)
	4.19	Molibden i jego stopy			Mo, Mo-50Re		TZC, TZM		MHC, ODS
S	5.1	Czysty nikiel		2.4060	Ni99,6	2.4066	Ni99,2	2.4068	LC-Ni99
	5.2	Stopy niklu		1.3912	Ni36 (Invar)	1.3924	Ni54	1.3921	Ni49
	5.3	Stopy niklu	< 850 N/mm ²	2.4360	NiCu30Fe	2.4375	NiCu30Al	2.4858	NiCr21Mo
	5.4	Stopy niklu i molibdenu		2.4600	NiMo29Cr	2.4617	NiMo28	2.4819	NiMo16Cr15W
	5.5	Stopy niklowo-chromowe	< 1300 N/mm ²	2.4886	SG-NiMo16Cr16W	2.4854	NiFe33Cr25Co	2.4816	NiCr15Fe
	5.6	Stopy kobaltowo – chromowe	< 1300 N/mm ²	2.4711	CoCr20Ni15Mo	2.4964	CoCr20W15Ni	2.4989	CoCr20NiW
	5.7	Stopy żarowytrzymałe	< 1300 N/mm ²	1.4718	X 45 CrSi 9 3	1.4747	X 80 CrNiSi 20	1.4980	X5 NiCrTi 2615
	5.8	Stopy niklowo-kobaltowo- (chromowe)	< 1400 N/mm ²	2.4806	SG-NiCr20Nb, Inconel 82	2.4851	NiCr23Fe, Inconel 601	2.4667	SG-NiCr19NbMoTi
	5.9	Czysty tytan	< 900 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7	3.7064	Ti99,5
	5.10	Stopy tytanu	< 700 N/mm ²	3.7114	TiAl5Sn2	3.7174	TiAl6V6Sn2	3.7124	TiCu2
	5.11	Stopy tytanu	< 1200 N/mm ²	3.7164	TiAl5V4	3.7144	TiAl6Sn2Zr4Mo2	3.7154	TiAl6Zr5
H	6.1		< 45 HRC						
	6.2		46–55 HRC						
	6.3	Stal hartowana	56–60 HRC						
	6.4		61–65 HRC						
	6.5		65–70 HRC						

* Wzmocnione włóknem
szklanym** Wzmocnione włóknem
węglowym*** Wzmocnione włóknem
amidowym

Orientacyjne wartości prędkości skrawania – frezy do otworów podłużnych i trzpieniowe

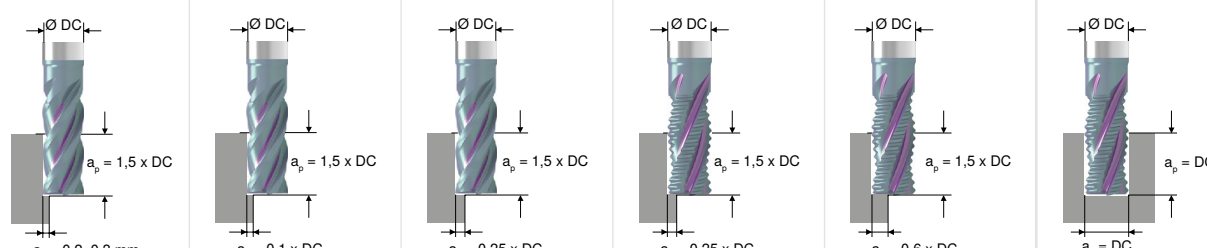
Indeks	Kf f _z	bez powłoki	Ti100 Pro	Stal proszkowa	1. Wybór		
		v _c w m/min		Ti100 Pro	Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
1.1	1,2	30-40	60-80	65-90	●		
1.2	1,2	25-35	50-65	55-75	●		
1.3	1,2	20-30	45-55	50-65	●		
1.4	1	15-25	40-55	45-65	●		
1.5	1,2	20-30	45-55	50-60	●		
1.6	1	15-20	30-35	35-45	●		
1.7	1,2	20-30	40-55	45-65	●		
1.8	0,8	15-20	30-35	35-45	●		
1.9	1,2	20-30	45-55	50-60	●		
1.10	1	15-20	30-35	35-45	●		
1.11	0,8	15-20	30-35	35-45	●		
1.12	0,8	15-20	30-35	35-45	●		
1.13							
1.14							
1.15	0,8	12-18	25-30	30-40	●		
1.16	0,8	10-15	20-25	25-35	●		
2.1	1	10-15	20-30	25-35	●		
2.2	1	10-15	20-30	25-35	●		
2.3	1	8-12	15-25	20-30	●		
2.4	0,9	7-10	15-20	20-30	●		
2.5	1	5-8	10-15	15-20	●		
2.6	1	10-15	20-30	25-35	●		
2.7							
3.1	1	18-25	35-45	40-55	●		
3.2	1	18-25	25-30	30-40	●		
3.3	1	15-20	30-35	35-45	●		
3.4	1	15-20	30-35	35-45	●		
3.5	1	15-25	35-40	40-50	●		
3.6	1	15-20	35-40	40-50	●		
3.7	1	15-20	30-35	35-45	●		
3.8	0,8	12-18	25-30	30-40	●		
4.1	1,9	150-180	240-280	260-300	●		
4.2	1,9	100-130	130-160	150-180	●		
4.3	1,8		100-140	140-160	●		
4.4	1,7		60-130	80-150	●		
4.5							
4.6	1,2	30-50	60-80	80-100	●		
4.7	1,1		110-150	130-170	●		
4.8	0,9	5-10	10-15	20-25	●		
4.9							
4.10							
4.11	1,1		100-140	130-170	●		
4.12	1,1	80-120	120-150	140-180	●		
4.13	2	20-30	25-45	40-60	●		
4.14	2	30-40	50-70	70-90	●		
4.15							
4.16	1,8	90-120	140-170	160-190		●	
4.17	1		30-40	40-50		●	
4.18	1,1		10-20	15-25	●		
4.19							
5.1	1,1	5-10	10-15	15-20	●		
5.2							
5.3							
5.4							
5.5							
5.6							
5.7							
5.8							
5.9	1	10-15	15-25	25-35	●		
5.10	1,1	10-15	15-20	25-35	●		
5.11							
6.1							
6.2							
6.3							
6.4							
6.5							

i 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	
													
fz w mm		fz w mm		fz w mm		fz w mm		fz w mm		fz w mm			
Ø 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	

i 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.

i 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			
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

i 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.

i 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:

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

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

Orientacyjne wartości parametrów skrawania – frezy kształtowe

		50 241 ...			50 240 ...					50 234 ...					50 248 ...				1. Wybór		Odpowiedni	
		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 10–17 mm	Ø DC 19–26 mm	Ø DC 28–33 mm	Ø DC 33–46 mm	Ø DC 8–11 mm	Ø DC 12–24 mm	Ø DC 26–34 mm	Ø DC 46–48 mm			
Indeks	V _c m/min	f _z mm			f _z mm							f _z mm				f _z mm				Emulsja	Sprężone powietrze	MMS
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	•			
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	•			
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	•			
1.4	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	•			
1.5	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	•			
1.6	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	•			
1.7	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	•			
1.8																						
1.9	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	•			
1.10																						
1.11																						
1.12																						
1.13																						
1.14																						
1.15																						
1.16																						
2.1	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	•			
2.2	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	•			
2.3	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	•			
2.4																						
2.5																						
2.6	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	•			
2.7																						
3.1	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	•			
3.2																			•			
3.3	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	•			
3.4	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	•			
3.5	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	•			
3.6	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	•			
3.7	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	•			
3.8	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	•			
4.1	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				
4.2	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	•			
4.3	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	•			
4.4	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	•			
4.5																						
4.6	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	•			
4.7	20	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03	0,035	20	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	•			
4.8																						
4.9																						
4.10																						
4.11	50	0,09	0,11	0,13	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	45	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	•			
4.12	25	0,09	0,11	0,13	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	•			
4.13	80	0,12	0,15	0,18	0,025	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	•			
4.14	65	0,12	0,15	0,18	0,025	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	•			
4.15																						
4.16	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	•			
4.17																						
4.18																						
4.19																						
5.1																						
5.2																						
5.3																						
5.4																						
5.5																						
5.6																						
5.7																						
5.8																						
5.9	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				
5.10																						
5.11																						
6.1																						
6.2																						
6.3																						
6.4																						
6.5																						

i 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		Odpowiedni	
		Ø DC 16 mm a _e = 3,2	Ø DC 20 mm a _e = 4	Ø DC 25 mm a _e = 5			Ø DC 50 mm a _e = 5	Ø DC 63 mm a _e = 6,3	Ø DC 80 mm a _e = 8	Ø DC 100 mm a _e = 10	Ø DC 40-50 mm	Ø DC 63 mm	Ø DC 80 mm	Ø DC 100 mm				
Indeks	V _c m/min	f _z mm					V _c m/min	f _z mm			f _z mm				Emulsja	Sprężone powietrze	MMS	
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	●		
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	●		
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	●		
1.4	28	0,01	0,015	0,018			22	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
1.5	28	0,01	0,015	0,018			22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
1.6	22	0,01	0,015	0,018			20	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
1.7	22	0,01	0,015	0,018			20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
1.8																		
1.9	20	0,01	0,015	0,015			20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
1.10																		
1.11																		
1.12																		
1.13																		
1.14																		
1.15																		
1.16																		
2.1	10	0,007	0,01	0,012			10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
2.2	10	0,007	0,01	0,012			10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
2.3	10	0,007	0,01	0,012			10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
2.4																		
2.5																		
2.6	10	0,007	0,01	0,015												●		
2.7																		
3.1	24	0,01	0,012	0,015			19	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.2							12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.3	22	0,01	0,012	0,015			15	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.4	20	0,01	0,012	0,015			12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.5	20	0,01	0,012	0,015			16	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.6	15	0,01	0,012	0,015														
3.7	20	0,01	0,012	0,015			13	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
3.8	15	0,01	0,012	0,015														
4.1	90	0,01	0,015	0,02														
4.2	90	0,01	0,015	0,02			70	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
4.3	80	0,01	0,015	0,02			60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
4.4	60	0,01	0,015	0,02			60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
4.5																		
4.6	25	0,01	0,015	0,02			18	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
4.7	20	0,01	0,015	0,02			20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
4.8																		
4.9																		
4.10																		
4.11	45	0,01	0,015	0,02			40	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
4.12	25	0,01	0,015	0,015			20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
4.13	80	0,018	0,02	0,025			65	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
4.14	65	0,018	0,02	0,025			60	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
4.15																		
4.16	70	0,01	0,015	0,0175			45	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,01	●		
4.17																		
4.18																		
4.19																		
5.1																		
5.2																		
5.3																		
5.4																		
5.5																		
5.6																		
5.7																		
5.8																		
5.9	20	0,008	0,01	0,015			20	0,008	0,01	0,012	0,016	0,005	0,007	0,009	0,012	●		
5.10																		
5.11																		
6.1																		
6.2																		
6.3																		
6.4																		
6.5																		

i 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

		bez powłoki						● 1. Wybór		○ = odpow.
		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								
1.1	30-40	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
1.2	30-40	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
1.3	30-40	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
1.4	20-30	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
1.5	20-25	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
1.6	15-30	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
1.7	20-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
1.8	10-15	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
1.9	18-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
1.10	15-30	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
1.11	12-18	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
1.12	15-20	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
1.13										
1.14										
1.15	10-15	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
1.16	10-15	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
2.1	12-18	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
2.2	10-15	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
2.3	8-12	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
2.4	7-10	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
2.5	5-8	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
2.6	10-15	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
2.7										
3.1	20-30	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.2	18-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.3	18-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.4	15-20	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.5	25-35	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.6	18-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.7	25-35	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
3.8	18-25	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
4.1	150-180	0,06-0,075	0,075-0,09	0,009-0,1	0,01-0,12	0,12-0,135	0,135-0,15	●		
4.2	100-130	0,06-0,075	0,075-0,09	0,009-0,1	0,01-0,12	0,12-0,135	0,135-0,15	●		
4.3	80-100	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
4.4	40-60	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
4.5										
4.6	30-50	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12	●		
4.7	90-110	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
4.8	5-10	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	●		
4.9										
4.10										
4.11	80-100	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
4.12	80-120	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
4.13	20-30	0,08-0,1	0,1-0,12	0,12-0,14	0,14-0,16	0,16-0,18	0,18-0,2	●		
4.14	30-40	0,08-0,1	0,1-0,12	0,12-0,14	0,14-0,16	0,16-0,18	0,18-0,2	●		
4.15										
4.16	90-120	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,095-0,11	0,1-0,12		●	
4.17										
4.18										
4.19										
5.1	5-10	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
5.2										
5.3										
5.4										
5.5										
5.6										
5.7										
5.8										
5.9	10-15	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
5.10	10-15	0,04-0,05	0,05-0,06	0,06-0,07	0,07-0,08	0,08-0,09	0,09-0,1	●		
5.11										
6.1										
6.2										
6.3										
6.4										
6.5										

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

a _e	Kf 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

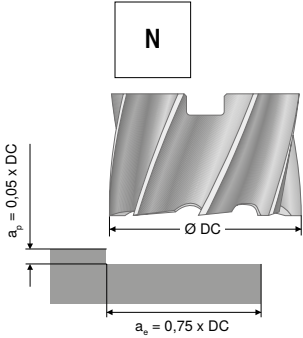
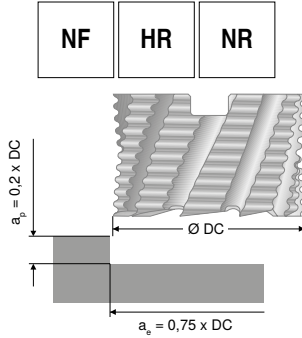
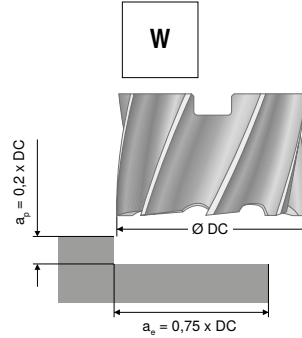
Orientacyjne wartości prędkości skrawania – frezy walcowe

Indeks	Kf f _z	v _c w m/min	v _c w m/min	● 1. Wybór			○ = odpow.		
				Emulsja	Sprężone powietrze	MMS			
1.1	1,2	25–30	50–60	●					
1.2	1,2	25–30	45–55	●					
1.3	1,2	25–30	45–55	●					
1.4	1	20–25	40–50	●					
1.5	1,2	20–25	40–50	●					
1.6	1	15–30	30–40	●					
1.7	1,2	20–25	40–50	●					
1.8	0,8	10–15	20–30	●					
1.9	1,2	18–25	35–45	●					
1.10	1	15–30	30–40	●					
1.11	0,8	12–18	25–35	●					
1.12	0,8	15–20	30–40	●					
1.13									
1.14									
1.15	0,8	10–15	20–30	●					
1.16	0,8	10–15	20–30	●					
2.1	1	12–18	20–25	●					
2.2	1	10–15	15–20	●					
2.3	1	8–12	20–25	●					
2.4	0,9	7–10	15–20	●					
2.5	1	5–8	10–15	●					
2.6	1	10–15	15–20	●					
2.7									
3.1	1	20–30	30–40	●					
3.2	1	18–25	30–35	●					
3.3	1	18–25	30–35	●					
3.4	1	15–20	25–30	●					
3.5	1	25–35	35–40	●					
3.6	1	18–25	30–35	●					
3.7	1	25–35	35–40	●					
3.8	1	18–25	30–35	●					
4.1	1,5	150–180		●					
4.2	1,5	100–130		●					
4.3	1,3	80–100		●					
4.4	1,3	40–60		●					
4.5									
4.6	1,2	30–50	60–80	●					
4.7	1,1	90–110	120–150	●					
4.8	0,9	5–10	10–15	●					
4.9									
4.10									
4.11	1,1	80–100	110–140	●					
4.12	1,1	80–120	120–150	●					
4.13	2	20–30	25–45	●					
4.14	2	30–40	50–70	●					
4.15									
4.16	1,3	90–120	120–140		●				
4.17	1		30–40		●				
4.18	1,1		15–25	●					
4.19									
5.1	1,1	5–10	10–15	●					
5.2									
5.3									
5.4									
5.5									
5.6									
5.7									
5.8									
5.9	1	10–15	15–25	●					
5.10	1,1	10–15	15–20	●					
5.11	0,8		10–15	●					
6.1									
6.2									
6.3									
6.4									
6.5									

i Kf f_z = współczynnik korekcji dla posuwu na ząb

Posuw na ząb dla frezów walcowo- czołowych

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

		N		NF HR NR		W	
							
		f_z w mm		f_z w mm		f_z w mm	
$\varnothing DC$ 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	

i 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 (frezowanie) = $f_z \times K_f f_z$ f_z (wiercenie) = f_z (frezowanie) ÷ 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_e = szerokość czynna zęba freza (we frezach tarczowych wysokość czynna zęba)

DC = średnica robocza

Powłoka

Ti100
Pro

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