

# INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION



## INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION

### Materiały stosowane na ostrza narzędzi skrawających; Materials used for cutting parts

Oznaczenie; designation	Gatunek stali wg; Steel grade acc. to:					Charakterystyka; Characteristics	Twardość; Hardness [HRC]	Skład chemiczny; Chemical constitution %
FENES	PN	DIN	ANSI	BS	FN			
HSS	SW7M	1.3343	M 2	BM2	Z 90 WDCV 06-05-04-02	Standardowa stal szybko tnąca na ostrza narzędzi skrawających; Standard high speed steel for cutting parts.	62÷65	0.9C, 4.2Cr, 5.0Mo, 2.0V, 6.5W
HSS-E M35	SK5M	1.3243	M 35		Z 90 WDKCV 06-05-05-04-02	Stal szybko tnąca zachowująca wysoką twardość, szczególnie zalecana do obróbki zgrubnej lub przy niekorzystnym chłodzeniu; High speed steel keeping the high hardness, peculiarly recommended for roughing or at difficult cooling.	63÷66	0.9C, 4.2Cr, 5.0Mo, 2.0V, 6.5W, 4.8Co
HSS-E M42	SK8M	1.3247	M 42	BM 42	Z 110 DKCWW 09-08-04-02-01	Stal szybko tnąca posiadająca dużą ciągliwość, dzięki czemu doskonale sprawdza się w skrawaniu przerywanym; High-speed steel having the big ductility, the thanks what it very well works in intermitted machining.	63÷66	0.9C, 4.2Cr, 5.0Mo, 2.0V, 6.5W, 8.0Co
PM HSS-E						Stal szybko tnąca wykonywana w procesie metalurgii proszków. Zachowuje ciągliwość stali konwencjonalnych i odporność na zgrubienie. High speed steel made in the process of the powder metallurgy. It is keeping the ductility of conventional steels and abrasion resistance similar to solid carbides.	64÷67	1.28C, 4.2Cr, 5.0Mo, 3.1V, 6.4W, 8.5Co

### Dobór rodzaju pokrycia w zależności od obrabianego materiału (na bazie powłok firmy BALZERS); Selection of coating depending on machined material (basing on BALZERS coatings)

Materiały obrabiane, Machined materials	Rodzaj obróbki Frezowanie; Milling		Rozwiercanie; Reaming		Powłoka; Coating	Identyfikacja; Identification	
	FN	HL	FN	HL			
Stal niestopowa; Non-alloy steel	FN		FN		<b>FUTURA NANO</b> TiAlN / Nanostruktura	fioletowo-szary violet-grey	FN
Stal; Steel < 1000 N/mm2	FN		FN		<b>HARDLUBE</b> TiAlN/WC/C	ciemnoszary dark grey	HL
Stal; Steel > 1000 N/mm2	FN	X	FN		<b>FUTURA NANO TOP</b> TiAlN/N + obr.TOP	fioletowo-szary violet-grey	FT
Stal; Steel > 45 HRC	X				<b>X.TREME</b> TiAlN specj.	fioletowo-szary violet-grey	X
Stal; Steel > 52 HRC	XC				<b>X.CEED</b> TiAlN specj.	niebiesko-szary blue-grey	XC
Stal nierdzewna; Stainless steel	FN	HL	FN	HL	<b>BALINIT A</b> TiN	złoto-żółty golden-yellow	A
Żeliwa; Cast iron	FN	X	FN		<b>BALINIT D</b> CrN	srebrno-szary silver-grey	D
Stopy aluminium; Aluminium alloys	HL	FN		HL	<b>Zalety stosowanych powłok; Advantages of used coatings</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedłużenie okresu trwałości narzędzia; Prolonging the period of the tool life</li> <li>2. Lepsza jakość obrabianej powierzchni; Better quality of the worked surface</li> <li>3. Minimum 100% większa wydajność obróbki poprzez; Minimum of the 100% bigger productivity of machining through: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększenie parametrów skrawania; increasing machining parameters</li> <li>• wysoką twardość ostrza, high hardness of the edge</li> <li>• mniejszy współczynnik tarcia; smaller coefficient of the friction</li> <li>• duże przewodnictwo cieplne (szybsze odprowadzanie ciepła z obszaru skrawania); big thermal conduction (faster accompanying the warmth from machining area)</li> <li>• bardzo dobra adhezja warstwy do narzędzia) zabezpiecza powierzchnie robocze przed wykruszeniem; very good adhesion of layer to the tool (is protecting working surfaces against chipping)</li> </ul> </li> </ol>		
Stopy tytanu; Titanium alloys		XC	HL	FN			
Stopy niklu; Nickel alloys	X	XC		HL			
Miedź; Copper	D	HL	D	HL			
Mosiądz, Brąz, Srebro itp.; Brass, Bronze, Silver etc.	FN	HL	FN	HL			
Tworzywa sztuczne; Plastics	A	D	A	D			
Grafit; Graphite	X		X				

## INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION

Materiał; Material		Wytrzymałość na rozciąganie N/mm <sup>2</sup> ; Tensile strength N/mm <sup>2</sup>			Odmiana freza; Type of milling cutter				
		od; from	do; to	N	H	W	NF; NR	HF; HR	
Stal i stalowo; Steel and cast steel	Stal automatowa; Free cutting steel	370	600	●		○	●		
		550	1000	●	○		●	○	
	Stal konstrukcyjna; Constructional steel	-	600	●		○	●		
		500	900	●			●		
	Stal do nawęglania; Carburising steel	zwykła; regular	-	600	●		○	●	
		stopowa; alloy	500	800	●			●	
	Stal i stalowo nierdzewne; Stainless steel and cast steel		450	950	●			●	
		wyżarzona; annealed	700	900	●			●	
		ulepszona cieplnie; toughened	800	1250	●	○		●	●
	Stalowo; Cast steel		400	1100	●			●	
	Stal do ulepszania cieplnego; Toughening steel	zmiękczona lub wyżarzona; soft-annealed and annealed	500	750	●			●	
		zwykła, ulepszona cieplnie; regular, toughened	700	1000	●			●	
		stopowa, ulepszona cieplnie; alloy, toughened	700	1000	●			●	
	Stal narzędziowa; Tool steel	stopowa, ulepszona cieplnie; alloy, toughened	900	1250	●	○		●	●
			900	1250	●	○		●	●
zwykła lub stopowa wyżarzona; regular and alloy annealed		HB		●			●		
		180	240						
wysokowęglowa lub wysokostopowa, wyżarzona; high-carbon and high alloy annealed	HB		○	●		○	●		
	220	300							
		HB			Odmiana freza; Type of milling cutter				
Materiał; Material		od; from	do; to	N	H	NF	NR	HF; HR	
Stal i stalowo; Cast iron	Żeliwo; Cast iron	grafit płytkowy; lamellar graphite	100	240	●		●	●	
			230	320	○	●	●	○	●
		sferoidalne; ductile cast iron	100	240	●		●	○	○
	230		320	○	●	●		●	
	Żeliwo ciągliwe; Malleable cast iron		100	270	●		●	○	○
		Wytrzymałość na rozciąganie N/mm <sup>2</sup> ; Tensile strength N/mm <sup>2</sup>			Odmiana freza; Type of milling cutter				
Materiał; Material		od; from	do; to	N	H	W	NF	NR	HF; HR
Metale nieżelazne; Non-ferrous metals	Aluminium walcowane lub odlewane z zawartością Si do 10%; Rolled aluminium or casted with Si content up to the 10%		-	180	○		●		
	Aluminium walcowane lub odlewane z zawartością Si ponad 10%; Rolled aluminium or casted with Si contents over the 10%		150	250	●		○	○	
	Miedź; Copper		200	400	○		●		
	Miedź stopowa; Alloy copper	z wysoką zawartością Cu oraz niską wytrzymałością; with high contents Cu and with low endurance	200	550	○		●		
		z niską zawartością Cu lub z wysoką zawartością Cu oraz wysoką wytrzymałością; with the cheap contents Cu or with tall contents Cu and with high endurance	250	850	●		○		○
		z dodatkiem (Pb, P, Te); with the addition (Pb, P, the ones)	250	500	○	●			
	Magnez walcowany i odlewany; Rolled and poured out magnesium		150	300	●		○		
	Tytan stopowy; Alloy Titan	o średniej wytrzymałości; about the medium endurance	-	700	●		○	●	●
		o dużej wytrzymałości; about the big endurance	600	1100	○	●		○	●
	Brązy; Brass		240	900	●				○

● zalecane; recommended

○ dopuszczalne; acceptable

Oznaczenia; Designations

- średnica nominalna otworu; nominal diameter of the hole
- górny wymiar graniczny otworu; upper limit of the hole
- dolny wymiar graniczny otworu; lower limit of the hole
- tolerancja wykonania otworu; tolerance of the hole
- zapas na rozbięcie; margin for batter a hole
- tolerancja wykonania rozwiertaka; tolerance of the reamer
- górny wymiar graniczny rozwiertaka; upper limit of the reamer
- dolny wymiar graniczny rozwiertaka; lower limit of the reamer

Granica zużycia rozwiertaka; Wear limit of reamer

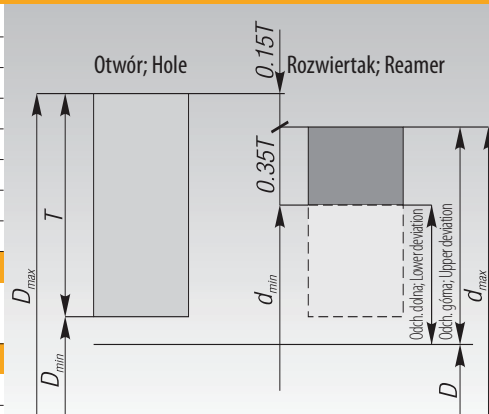
w trakcie eksploatacji następuje wtedy, gdy  $d_{min} = D_{min}$   
 in the exploitation he is coming when

Sposób obliczania; Way of calculating

$$d_{max} = D_{max} - 0.15T \quad d_{min} = d_{max} - 0.35T$$

Wartości 0.15T i 0.35T zaokrąglić w górę do 0.001 mm;

0.15T value and 0.35T are made even up to 0,001 mm



Obliczanie średnicy części skrawającej rozwiertaka;  
 Cutting part diameter calculation

Materiały obrabiane Machined materials	φ 3 ÷ 5		φ 5 ÷ 10		φ 10 ÷ 20		φ 20 ÷ 30		ponad; over 30		V m/min
	naddatek; allowance	posów; feed mm/rpm	naddatek; allowance	posów; feed mm/rpm	naddatek; allowance	posów; feed mm/rpm	naddatek; allowance	posów; feed mm/rpm	naddatek; allowance	posów; feed mm/rpm	
Stal do; Steel up 700 N/mm <sup>2</sup>	0.1÷0.2	0,06	0.2	0,08	0.2÷0.3	0,1	0.3÷0.4	0,16	0.4÷0.5	0,2	10÷16
Stal; Steel 700÷1100 N/mm <sup>2</sup>	0.1÷0.2	0,05	0.2	0,06	0.2	0,08	0.3	0,12	0.3÷0.4	0,15	5÷8
Staliwo; Cast steel	0.1÷0.2	0,05	0.2	0,06	0.2	0,08	0.2÷0.3	0,12	0.3÷0.4	0,15	5÷8
Żeliwo szare; Grey cast iron	0.1÷0.2	0,06	0.2	0,08	0.2÷0.3	0,1	0.3÷0.4	0,16	0.4÷0.5	0,2	6÷10
Żeliwo ciągliwe; Malleable cast iron	0.1÷0.2	0,06	0.2	0,08	0.3	0,1	0.4	0,16	0.5	0,2	8÷12
Miedź; Copper	0.1÷0.2	0,09	0.2÷0.3	0,12	0.3÷0.4	0,14	0.4÷0.5	0,16	0.5	0,2	12÷18
Mosiądz, brąz; Brass, bronze	0.1÷0.2	0,06	0.2	0,08	0.2÷0.3	0,1	0.3	0,16	0.3÷0.4	0,2	16÷20
Metale lekkie; Light metals	0.1÷0.2	0,09	0.2÷0.3	0,12	0.3÷0.4	0,14	0.4÷0.5	0,16	0.5	0,2	12÷16
Tworzywa sztuczne twarde; Hard plastics	0.1÷0.2	0,12	0.3	0,15	0.4	0,2	0.4÷0.5	0,3	0.5	0,4	12÷18
Tworzywa sztuczne miękkie; Soft plastics	0.1÷0.2	0,12	0.2	0,15	0.2	0,2	0.3	0,3	0.3÷0.4	0,4	16÷20

## INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION

Wym. nom. otw.; Nominal dimension of the hole		D6		D7		D8		D9		D10		D11		E6		E7		E8		E9		E10	
Ponad; Over	do; to	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer
1	3	26	25	30	28	34	31	45	41	60	54	80	71	20	19	24	22	28	25	39	35	54	48
		20	22	20	24	20	26	20	32	20	40	20	50	14	16	14	18	14	20	14	26	14	34
3	6	38	36	42	40	48	45	60	55	78	70	105	93	28	26	32	30	38	35	50	45	68	60
		30	33	30	35	30	38	30	44	30	53	30	66	20	23	20	25	20	28	20	34	20	43
6	10	49	47	55	52	62	58	76	70	98	89	130	116	34	32	40	37	47	43	61	55	83	74
		40	43	40	46	40	50	40	57	40	68	40	84	25	28	25	31	25	35	25	42	25	53
10	18	61	59	68	65	77	72	93	86	120	109	160	143	43	41	50	47	59	54	75	68	102	91
		50	55	50	58	50	62	50	70	50	84	50	104	32	37	32	40	32	44	32	52	32	66
18	30	78	76	86	82	98	93	117	109	149	136	195	175	53	51	61	57	73	68	92	84	124	111
		65	71	65	74	65	81	65	90	65	106	65	129	40	46	40	49	40	56	40	65	40	81
30	50	96	93	105	101	119	113	142	132	180	165	240	216	66	63	75	71	89	83	112	102	150	135
		80	87	80	92	80	99	80	110	80	130	80	160	50	57	50	62	50	69	50	80	50	100
50	65	119	116	130	125	146	139	174	162	220	202	290	261	79	76	90	85	106	99	134	122	180	162
		100	109	100	114	100	122	100	136	100	160	100	194	60	69	60	74	60	82	60	96	60	120
65	80	119	116	130	125	146	139	174	162	220	202	290	261	79	76	90	85	106	99	134	122	180	162
		100	109	100	114	100	122	100	136	100	160	100	194	60	69	60	74	60	82	60	96	60	120
80	100	142	138	155	149	174	165	207	193	260	239	340	307	94	90	107	101	126	117	159	145	212	191
		120	130	120	136	120	146	120	162	120	190	120	230	72	82	72	88	72	98	72	114	72	142
100	120	142	138	155	149	174	165	207	193	260	239	340	307	94	90	107	101	126	117	159	145	212	191
		120	130	120	136	120	146	120	162	120	190	120	230	72	82	72	88	72	98	72	114	72	142
120	140	170	166	185	179	208	198	245	230	305	281	395	357	110	106	125	119	148	138	185	170	245	221
		145	157	145	165	145	175	145	195	145	225	145	269	85	97	85	105	85	115	85	135	85	165

Wym. nom. otw.; Nominal dimension of the hole		F6		F7		F8		F9		H6		H7		H8		H9		H10		H11	
Ponad; Over	do; to	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer
1	3	12	11	16	14	20	17	31	27	6	5	10	8	14	11	25	21	40	34	60	51
		6	8	6	10	6	12	6	18	0	2	0	4	0	6	0	12	0	20	0	30
3	6	18	16	22	20	28	25	40	35	8	6	12	10	18	15	30	25	48	40	75	63
		10	13	10	15	10	18	10	24	0	3	0	5	0	8	0	14	0	23	0	36
6	10	22	20	28	25	35	31	49	43	9	7	15	12	22	18	36	30	58	49	90	76
		13	16	13	19	13	23	13	30	0	3	0	6	0	10	0	17	0	28	0	44
10	18	27	25	34	31	43	38	59	52	11	9	18	15	27	22	43	36	70	59	110	93
		16	21	16	24	16	28	16	36	0	5	0	8	0	12	0	20	0	34	0	54
18	30	33	31	41	37	53	48	72	64	13	11	21	17	33	28	52	44	84	71	130	110
		20	26	20	29	20	36	20	45	0	6	0	9	0	16	0	25	0	41	0	64
30	50	41	38	50	46	64	58	87	77	16	13	25	21	39	33	62	52	100	85	160	136
		25	32	25	37	25	44	25	55	0	7	0	12	0	19	0	30	0	50	0	80
50	65	49	46	60	55	76	69	104	92	19	16	30	25	46	39	74	62	120	102	190	161
		30	39	30	44	30	52	30	66	0	9	0	14	0	22	0	36	0	60	0	94
65	80	49	46	60	55	76	69	104	92	19	16	30	25	46	39	74	62	120	102	190	161
		30	39	30	44	30	52	30	66	0	9	0	14	0	22	0	36	0	60	0	94
80	100	58	54	71	65	90	81	123	109	22	18	35	29	54	45	87	73	140	119	220	187
		36	46	36	52	36	62	36	78	0	10	0	16	0	26	0	42	0	70	0	110
100	120	58	54	71	65	90	81	123	109	22	18	35	29	54	45	87	73	140	119	220	187
		36	46	36	52	36	62	36	78	0	10	0	16	0	26	0	42	0	70	0	110
120	140	68	64	83	77	106	96	143	128	25	21	40	34	63	53	100	85	160	136	250	212
		43	55	43	63	43	73	43	93	0	12	0	20	0	30	0	50	0	80	0	124

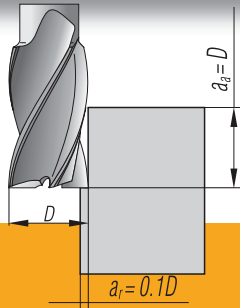
## INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION



Wym. nom. otw.; Nominal dimension of the hole		J6		J7		J8		Js7		Js8		Js9		Js10		Js11		Js12		Js13		Js14	
Ponad; Over	do; to	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer
1	3	2	1	4	2	6	3	5	3	7	4	12	8	20	14	30	21	50	35	70	49	125	87
		-4	-2	-6	-2	-8	-2	-5	-1	-7	-1	-12	-1	-20	0	-30	0	-50	0	-70	0	-125	-1
3	6	5	3	6	4	10	7	6	4	9	6	15	10	24	16	37	25	60	42	90	63	150	105
		-3	0	-6	-1	-8	0	-6	-1	-9	-1	-15	-1	-24	-1	-37	-1	-60	0	-90	0	-150	0
6	10	5	3	8	5	12	8	7	4	11	7	18	12	29	20	45	31	75	52	110	77	180	126
		-4	-1	-7	-1	-10	0	-7	-1	-11	-1	-18	-1	-29	-1	-45	-1	-75	-1	-110	0	-180	0
10	18	6	4	10	7	15	10	9	6	13	9	21	14	35	24	55	38	90	63	135	94	215	150
		-5	0	-8	0	-12	0	-9	-1	-13	-1	-21	-1	-35	-1	-55	-1	-90	0	-135	-1	-215	-1
18	30	8	6	12	8	20	15	10	7	16	11	26	18	42	29	65	45	105	73	165	115	260	182
		-5	1	-9	0	-13	3	-10	0	-16	-1	-26	-1	-42	-1	-65	-1	-105	-1	-165	-1	-260	0
30	50	10	7	14	10	24	18	12	8	19	13	31	21	50	35	80	56	125	87	195	136	310	217
		-6	1	-11	1	-15	4	-12	-1	-19	-1	-31	-1	-50	0	-80	0	-125	-1	-195	-1	-310	0
50	65	13	10	18	13	28	21	15	10	23	16	37	25	60	42	95	66	150	105	230	161	370	259
		-6	3	-12	2	-18	4	-15	-1	-23	-1	-37	-1	-60	0	-95	-1	-150	0	-230	0	-370	0
65	80	13	10	18	13	28	21	15	10	23	16	37	25	60	42	95	66	150	105	230	161	370	259
		-6	3	-12	2	-18	4	-15	-1	-23	-1	-37	-1	-60	0	-95	-1	-150	0	-230	0	-370	0
80	100	16	12	22	16	34	25	17	11	27	18	43	30	70	49	110	77	175	122	270	189	435	304
		-6	4	-13	3	-20	6	-17	-1	-27	-1	-43	-1	-70	0	-110	0	-175	-1	-270	0	-435	-1
100	120	16	12	22	16	34	25	17	11	27	18	43	30	70	49	110	77	175	122	270	189	435	304
		-6	4	-13	3	-20	6	-17	-1	-27	-1	-43	-1	-70	0	-110	0	-175	-1	-270	0	-435	-1
120	140	18	14	26	20	41	31	20	14	31	21	50	35	80	56	125	87	200	140	315	220	500	350
		-7	5	-14	6	-22	8	-20	0	-31	-1	-50	0	-80	0	-125	-1	-200	0	-315	-1	-500	0

Wym. nom. otw.; Nominal dimension of the hole		K6		K7		K8		M6		M7		M8		N6		N7		N8		N9	
Ponad; Over	do; to	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer	otw.; hole	rozw.; reamer
1	3	0	-1	0	-2	0	-3	-2	-3	-2	-4			-4	-5	-4	-6	-4	-7	-4	-8
		-6	-4	-10	-6	-14	-8	-8	-6	-12	-8			-10	-8	-14	-10	-18	-12	-29	-17
3	6	2	0	3	1	5	2	-1	-3	0	-2	2	-1	-5	-7	-4	-6	-2	-5	0	-5
		-6	-3	-9	-4	-13	-5	-9	-6	-12	-7	-16	-8	-13	-10	-16	-11	-20	-12	-30	-16
6	10	2	0	5	2	6	2	-3	-5	0	-3	1	-3	-7	-9	-4	-7	-3	-7	0	-6
		-7	-4	-10	-4	-16	-6	-12	-9	-15	-9	-21	-11	-16	-13	-19	-13	-25	-15	-36	-19
10	18	2	0	6	3	8	3	-4	-6	0	-3	2	-3	-9	-11	-5	-8	-3	-8	0	-7
		-9	-4	-12	-4	-19	-7	-15	-10	-18	-10	-25	-13	-20	-15	-23	-15	-30	-18	-43	-23
18	30	2	0	6	2	10	5	-4	-6	0	-4	4	-1	-11	-13	-7	-11	-3	-8	0	-8
		-11	-5	-15	-6	-23	-7	-17	-11	-21	-12	-29	-13	-24	-18	-28	-19	-36	-20	-52	-27
30	50	3	0	7	3	12	6	-4	-7	0	-4	5	-1	-12	-15	-8	-12	-3	-9	0	-10
		-13	-6	-18	-6	-27	-8	-20	-13	-25	-13	-34	-15	-28	-21	-33	-21	-42	-23	-62	-32
50	65	4	1	9	4	14	7	-5	-8	0	-5	5	-2	-14	-17	-9	-14	-4	-11	0	-12
		-15	-6	-21	-7	-32	-10	-24	-15	-30	-16	-41	-19	-33	-24	-39	-25	-50	-28	-74	-38
65	80	4	1	9	4	14	7	-5	-8	0	-5	5	-2	-14	-17	-9	-14	-4	-11	0	-12
		-15	-6	-21	-7	-32	-10	-24	-15	-30	-16	-41	-19	-33	-24	-39	-25	-50	-28	-74	-38
80	100	4	0	10	4	16	7	-6	-10	0	-6	6	-3	-16	-20	-10	-16	-4	-13	0	-14
		-18	-8	-25	-9	-38	-12	-28	-18	-35	-19	-48	-22	-38	-28	-45	-29	-58	-32	-87	-45
100	120	4	0	10	4	16	7	-6	-10	0	-6	6	-3	-16	-20	-10	-16	-4	-13	0	-14
		-18	-8	-25	-9	-38	-12	-28	-18	-35	-19	-48	-22	-38	-28	-45	-29	-58	-32	-87	-45
120	140	4	0	12	6	20	10	-8	-12	0	-6	8	-2	-20	-24	-12	-18	-4	-14	0	-15
		-21	-9	-28	-8	-43	-13	-33	-21	-40	-20	-55	-25	-45	-33	-52	-32	-67	-37	-100	-50

**INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION**



Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych walcowo-czołowych DIN 844 i DIN 845 wykonanych ze stali SW7M (HSS) do obróbki materiałów z grupy N;

Recommended machining parameters end mills DIN 844 and DIN 845 of SW7M (HSS) steel for machining of materials of N group

**Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza[D]  
Feed [m/min.] depending on the milling cutter diameter [D]**

Rodzaj obrabianego materiału; Kind of machined material	V <sub>c</sub> [m/min.]	od; over φ 5 do; up to φ 5	od; over φ 5 do; up to φ 10	od; over φ 10 do; up to φ 20	od; over φ 20 do; up to φ 35	od; over φ 35 do; up to φ 44	od; over φ 44 do; up to φ 63
Stal węglowa; Carbon steel Rm ≤ 800 N/mm <sup>2</sup>	30	180	200	185	150	120	95
Stal węglowa narz.; Tool carbon steel Rm ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>	22	150	180	145	110	90	70
Stal stopowa; Alloy steel Rm ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>	15	150	180	145	110	90	70
Stal nierdzewna i kwasoodporna; Stainless and acid-resistant steel	10	65	80	65	50	40	30
Żeliwo szare i ciągliwe; Grey and malleable cast iron	30	300	310	300	225	185	100
Żeliwo sferoidalne; Ductile cast iron	22	150	180	145	110	90	70

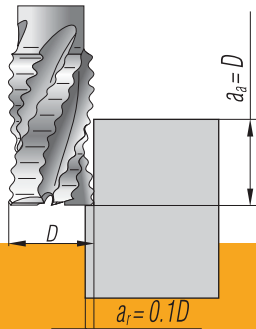
**UWAGI; REMARKS**

- Dla frezów wykonanych ze stali SK8M (HSS-E) i frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 35%;  
For milling cutters made of SK8M (HSS-E) steel and milling cutters covered with superhard coating, one should increase machining parameters by the 35%
- Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D; przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady;  
Value of feeds concern depths machining of 0,1D; at different depths below principles are applying:

Głębokość skrawania; Depth of machining	Posuw; Feed
0,25D	65% posuwu z powyższej tabeli; feed from the above table
0,5D	40% posuwu z powyższej tabeli; feed from the above table

- Przy odmianie długiej, „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50%; By the long type, „L” value of feed we decrease for next 50%

**DIN 844, DIN 845 Parametry skrawania;  
DIN 844, DIN 845 Machining parameters**



Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych walcowo-czołowych DIN 844 i DIN 845 typu NR (do obróbki zgrubnej materiałów z grupy N), wykonanych ze stali SK8M (HSS-E);

Recommended machining parameters for end mills DIN 844 and DIN 845 of NR type (for roughing of materials from the N group), made of SK8M (HSS-E) steel

**Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza[D]  
Feed [m/min.] depending on the milling cutter diameter [D]**

Rodzaj obrabianego materiału; Kind of machined material	V <sub>c</sub> [m/min.]	od; over φ 5 do; up to φ 10	od; over φ 10 do; up to φ 20	od; over φ 20 do; up to φ 35	od; over φ 35 do; up to φ 44	od; over φ 44 do; up to φ 63
Stal węglowa; Carbon steel Rm ≤ 800 N/mm <sup>2</sup>	40	170	225	270	275	280
Stal węglowa narz.; Tool carbon steel Rm ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>	30	165	220	265	270	277
Stal stopowa; Alloy steel Rm ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>	20	88	110	135	140	143
Stal nierdzewna i kwasoodporna; Stainless and acid-resistant steel	14	62	85	102	105	106
Żeliwo szare i ciągliwe; Grey and malleable cast iron	40	115	145	170	180	200
Żeliwo sferoidalne; Ductile cast iron	40	92	110	135	145	160

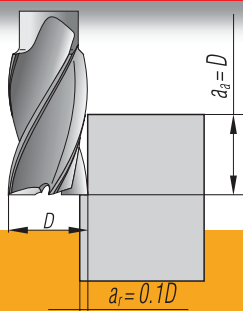
**UWAGI; REMARKS**

- Dla frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 25%;  
For milling cutters covered with superhard coating one should increase machining parameters by the 25%
- Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D; przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady;  
Value of feeds concern depths machining of 0,1D; at different depths below principles are applying:

Głębokość skrawania; Depth of machining	Posuw; Feed
0,25D	100%
0,5D	75%
D	50%

- Przy odmianie długiej, „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50%; By the long type, „L” value of feed we decrease for next 50%

## INFORMACJE TECHNICZNE; TECHNICAL INFORMATION



Zalecane parametry skrawania dla frezów trzpieniowych walcowo-czołowych DIN 844 i DIN 845 wykonanych ze stali SW7M (HSS) do obróbki materiałów z grupy N;  
Recommended machining parameters for slot drills DIN 326 and DIN 327 made of SW7M (HSS) steel for machining of materials from the N group

### Posuw [mm/min.] w zależności od średnicy freza [D] Feed [m/min.] depending on the milling cutter diameter [D]

#### Rodzaj obrabianego materiału; Kind of machined material

	$V_c$ [m/min.]	od; over $\phi$ 6 do; up to $\phi$ 10	od; over $\phi$ 10 do; up to $\phi$ 20	od; over $\phi$ 20 do; up to $\phi$ 35	od; over $\phi$ 35 do; up to $\phi$ 44	od; over $\phi$ 44 do; up to $\phi$ 63
Stal węglowa; Carbon steel $R_m \leq 800$ N/mm <sup>2</sup>	30	65	85	100	80	42
Stal węglowa narz.; Tool carbon steel $R_m \leq 1000$ N/mm <sup>2</sup>	22	49	58	67	60	33
Stal stopowa; Alloy steel $R_m \leq 1000$ N/mm <sup>2</sup>	15	40	49	51	48	25
Stal nierdzewna i kwasoodporna; Stainless and acid-resistant steel	10	14	23	27	21	11
Żeliwo szare i ciągliwe; Grey and malleable cast iron	30	68	100	95	87	57
Żeliwo sferoidalne; Ductile cast iron	22	61	65	69	57	33

#### UWAGI; REMARKS

- Dla frezów wykonanych ze stali SK8M (HSS-E) i frezów pokrytych supertwardą powłoką parametry skrawania należy zwiększyć o 35%;  
For milling cutters made of SK8M (HSS-E) steel and milling cutters covered with superhard coating, one should increase machining parameters by the 35%
- Wartości posuwów dotyczą głębokości skrawania 0,1D; przy innych głębokościach obowiązują poniższe zasady;  
Value of feeds concern depths machining of 0,1D; at different depths below principles are applying:

Głębokość skrawania; Depth of machining	Posuw; Feed
0,25D	65% posuwu z powyższej tabeli; feed from the above table
0,5D	40% posuwu z powyższej tabeli; feed from the above table

- Przy odmianie długiej „L” wartość posuwu zmniejszamy o kolejne 50%; By the long type „L” value of feed we decrease for next 50%

### DIN 844, DIN 845 Parametry skrawania; DIN 844, DIN 845 Machining parameters

N/mm	2HV 10	HB	HRC
240	75	74	-
255	80	76	-
270	85	81	-
285	90	86	-
305	95	90	-
320	100	95	-
335	105	100	-
350	110	105	-
370	115	109	-
385	120	114	-
400	125	119	-
415	130	124	-
430	135	128	-
450	140	133	-
465	145	138	-
480	150	143	-
495	155	147	-
510	160	152	-
530	165	157	-
545	170	162	-
560	175	166	-
575	180	171	-
595	185	176	-
610	190	181	-
625	195	185	-
640	200	190	-
660	205	195	-
675	210	199	-
690	215	204	-
705	220	209	-
720	225	214	-
740	230	219	-
755	235	223	-
770	240	228	-
785	245	233	-
800	250	238	22
820	255	242	23
835	260	247	24
860	268	255	25
870	272	258	26
900	280	266	27

N/mm	2HV 10	HB	HRC
920	287	273	28
940	293	278	29
970	302	287	30
995	310	295	31
1020	317	301	32
1050	327	311	33
1080	336	319	34
1110	345	328	35
1140	355	337	36
1170	364	346	37
1200	373	354	38
1230	382	363	39
1260	392	372	40
1300	403	383	41
1330	413	393	42
1360	423	402	43
1400	434	413	44
1440	446	424	45
1480	458	435	46
1530	473	449	47
1570	484	460	48
1620	497	472	49
1680	514	488	50
1730	527	501	51
1790	544	517	52
1845	560	532	53
1910	578	549	54
1980	596	567	55
2050	615	584	56
2140	635	607	57
-	655	622	58
-	675	-	59
-	698	-	60
-	720	-	61
-	745	-	62
-	773	-	63
-	800	-	64
-	829	-	65
-	864	-	66
-	900	-	67
-	940	-	68