

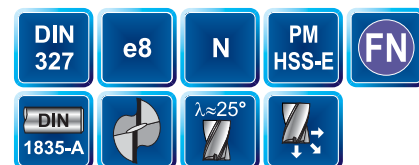
# FREZY PM; END MILLS PM



# DIN 327-B K, 844-A K-N

www.fenes.com.pl

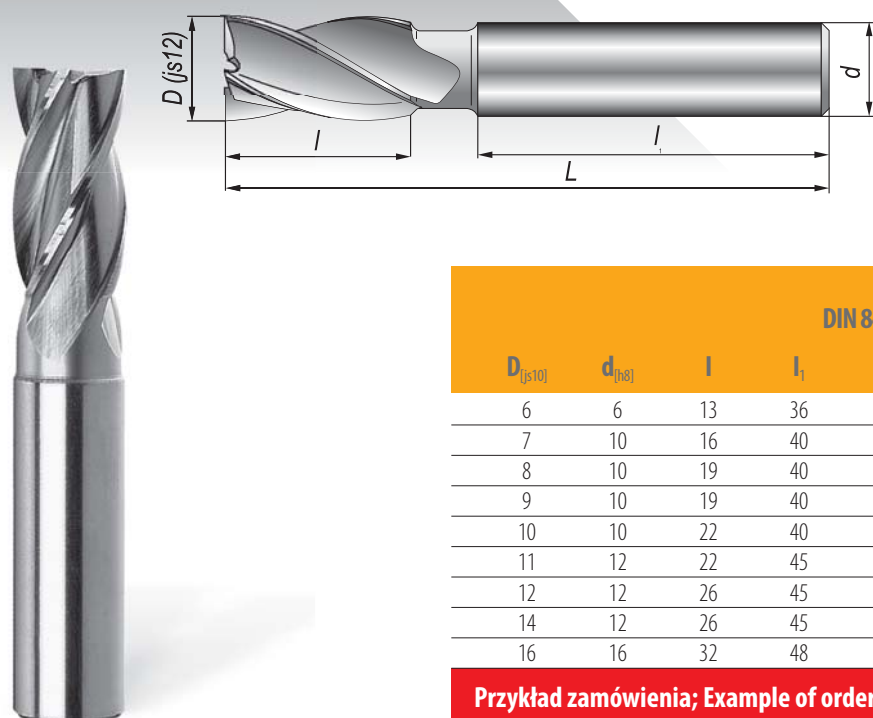
## FREZY; END MILLS



DIN 327-B K						
D <sub>(e8)</sub>	d <sub>(h8)</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	PM HSS-E	PM HSS-E-FN
6	6	8	36	52	●	○
7	10	10	40	60	●	○
8	10	11	40	61	●	○
9	10	11	40	61	●	○
10	10	13	40	63	●	○
11	12	13	45	70	●	○
12	12	16	45	73	●	○
14	12	16	45	73	●	○
16	16	19	48	79	●	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; Slot drill DIN 327-B 12 K PM HSS-E

## Frezy trzpieniowe śrubowe do rowków na wpusty z chwytem walcowym; Slot drills, helical flute with straight shank



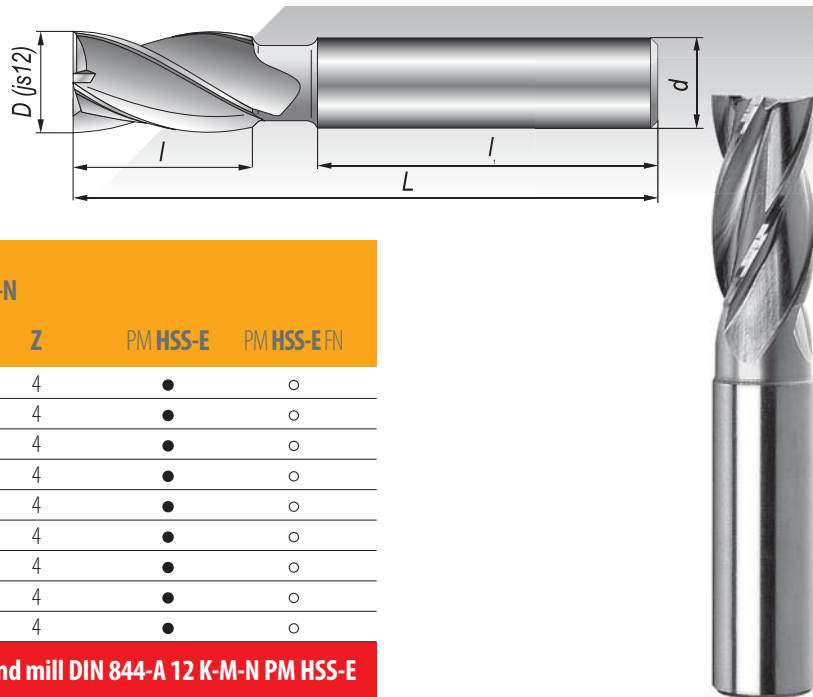
DIN 844-A K-N							
D <sub>(js10)</sub>	d <sub>(h8)</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	Z	PM HSS-E	PM HSS-E-FN
6	6	13	36	57	4	●	○
7	10	16	40	66	4	●	○
8	10	19	40	69	4	●	○
9	10	19	40	69	4	●	○
10	10	22	40	72	4	●	○
11	12	22	45	79	4	●	○
12	12	26	45	83	4	●	○
14	12	26	45	83	4	●	○
16	16	32	48	92	4	●	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 K-N PM HSS-E

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

# DIN 844-A K-M-N, 844-A L-N

FREZY; END MILLS

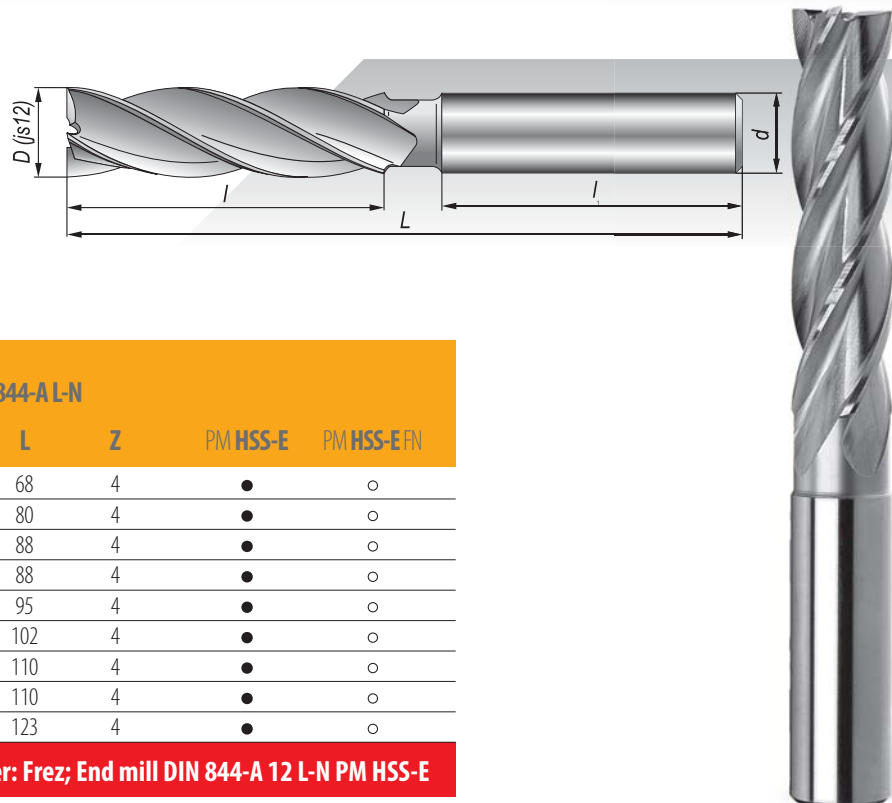


DIN 844-A K-M-N

$D_{[js12]}$	$d_{[h8]}$	$l$	$l_1$	$L$	$Z$	PM HSS-E	PM HSS-E FN
6	6	13	36	57	4	●	○
7	10	16	40	66	4	●	○
8	10	19	40	69	4	●	○
9	10	19	40	69	4	●	○
10	10	22	40	72	4	●	○
11	12	22	45	79	4	●	○
12	12	26	45	83	4	●	○
14	12	26	45	83	4	●	○
16	16	32	48	92	4	●	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 K-M-N PM HSS-E

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, krótkie o ostrzach centralnych z chwytem walcowym;  
End mills, short, center-cutting with straight shank



DIN 844-A L-N

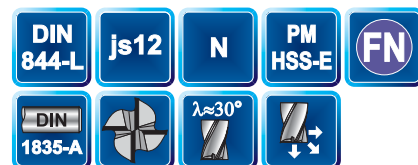
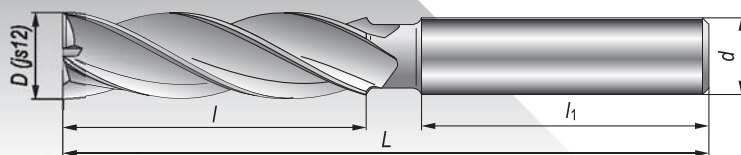
$D_{[js12]}$	$d_{[h8]}$	$l$	$l_1$	$L$	$Z$	PM HSS-E	PM HSS-E FN
6	6	24	36	68	4	●	○
7	10	30	40	80	4	●	○
8	10	38	40	88	4	●	○
9	10	38	40	88	4	●	○
10	10	45	40	95	4	●	○
11	12	45	45	102	4	●	○
12	12	53	45	110	4	●	○
14	12	53	45	110	4	●	○
16	16	63	48	123	4	●	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 L-N PM HSS-E

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, długie uniwersalne z chwytem walcowym;  
End mills, long, universal with straight shank

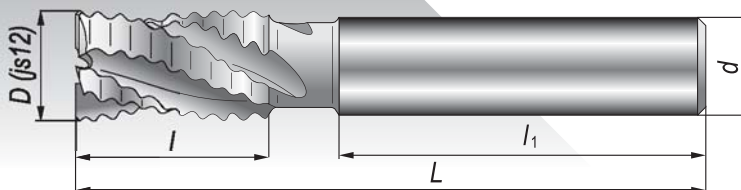
## FREZY; END MILLS



DIN 844-A L-M-N							
D <sub>[js12]</sub>	d <sub>[h8]</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	Z	PM HSS-E	PM HSS-E FN
6	6	24	36	68	4	○	○
7	10	30	40	80	4	○	○
8	10	38	40	88	4	○	○
9	10	38	40	88	4	○	○
10	10	45	40	95	4	○	○
11	12	45	45	102	4	○	○
12	12	53	45	110	4	○	○
14	12	53	45	110	4	○	○
16	16	63	48	123	4	○	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 L-M-N PM HSS-E

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, długie o ostrzach centralnych z chwytem walcowym;  
End mills, long, center-cutting with straight shank



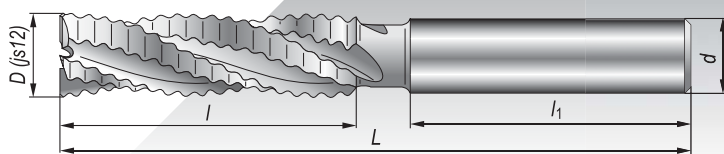
DIN 844-A K-NR							
D <sub>[js12]</sub>	d <sub>[h8]</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	Z	PM HSS-E	PM HSS-E FN
10	10	22	40	72	4	○	○
11	12	22	45	79	4	○	○
12	12	26	45	83	4	○	○
14	12	26	45	83	4	○	○
16	16	32	48	92	4	○	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 K-NR PM HSS-E

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

# DIN 844-A L-NR, 1889-BA K / L-H

FREZY; END MILLS

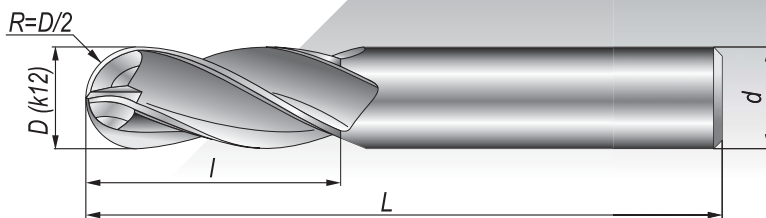


## DIN 844-A L-NR

$D_{[js12]}$	$d_{[h8]}$	$l$	$l_1$	$L$	$Z$	PM HSS-E	PM HSS-E FN
10	10	45	40	95	4	○	○
11	12	45	45	102	4	○	○
12	12	53	45	110	4	○	○
14	12	53	45	110	4	○	○
16	16	63	48	123	4	○	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 844-A 12 L-NR PM HSS-E

Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe, długie do obróbki zgrubnej z chwytem walcowym;  
Roughing end mills, long with straight shank



## odmiana krótka; short type: DIN 1889-BA K-H-PM HSS-E

$D_{[k12]}$	$d_{[h8]}$	$l$	$L$	$Z$	PM HSS-E	PM HSS-E FN
6	6	13	57	4	●	○
8	10	19	69	4	●	○
10	10	22	72	4	●	○
12	12	26	83	4	●	○
16	16	32	92	4	●	○

## odmiana długa; long type: DIN 1889-BA L-H-PM HSS-E

$D_{[k12]}$	$d_{[h8]}$	$l$	$L$	$Z$	PM HSS-E	PM HSS-E FN
6	6	24	68	4	●	○
8	10	38	88	4	●	○
10	10	45	95	4	●	○
12	12	53	110	4	●	○
16	16	63	123	4	●	○

Przykład zamówienia; Example of order: Frez; End mill DIN 1889-BA 12 L-N PM

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

Frezy walcowe do matryc z czolem kulistym z chwytem walcowym;  
Ball nosed cylindrical end mills for die-sinking with straight shank

Stal proszkowa (PM) produkowana jest w procesie metalurgii proszków poprzez rozpylenie roztopionego surowca gazem lub w innej metodzie wodą, gdzie szybko stygnące drobiny uniemożliwiają wytworzenie się dużych ziaren pierwotnych węglików. Następnym etapem produkcji jest rozdrabnianie (mielenie) i uzyskanie drobnoziarnistego proszku o jednorodnej strukturze, następnie stosowane jest prasowanie izostatyczne pod wysokim ciśnieniem 100 ÷ 150 MPa, w temperaturze ok. 1420K; Powdered metal steel (PM) is being produced in metallurgical process of powders through pulverizing smelted raw material with gas or in other method with water, where cooling molecules make impossible creating big grains of original carbides. Next stage of production is powdering (grinding) and receiving fine-grinded powder at homogeneous structure, then is used isostatic pressing under high 100÷150 MPa pressure, in temperature ca. 1420K.

W przypadku węglików spiekanych, w konwencjonalnych metodach wytwarzania, ziarna węgla mają nierównomierny rozkład, różne wymiary, a stal posiada pasmowatą strukturę (rys. 1). Natomiast stale proszkowe nie mają takich wad, cechuje je jednorodność składu chemicznego i struktury (rys. 2); Powdered metal steel (PM) owing to applying of composed production process they are characterized by chemical constitution and structure homogeneity (dr.2). In the case of high speed steels in the conventional production methods carbide grains have inequal distribution, different dimensions, and steel is of ply-similar structure (dr.1).

Cechy te powodują, że przy zachowaniu porównywalnej ciągliwości uzyskuje się większą twardość, a przez to wyższą odporność na ścieranie; These features guarantee greater ductility and higher hardness of powdered metal, and through the above greater abrasion-resisting.

### Główne zalety stali szybko tnących proszkowych PM; The most important advantages of powdered metal high speed steels PM:

- wyższa twardość oraz odporność na ścieranie;  
greater hardness and abrasion resisting
- wysoka wytrzymałość na ściskanie;  
high bending strength and edge chipping resistance
- zwiększony okres trwałości ostrza i odporność na wykruszenia krawędzi tnących;  
increased edge durability period
- doskonała alternatywa dla węgla spiekane, przy obróbce w mało sztywnym układzie OUPN (obrabiarka - uchwyt - przedmiot - narzędzie);  
excellent alternative for tools have being used in machining of toughened materials of 35÷40 HRC in arrangement no-warranting stiffness MHOT (machine-holder-object-tool)

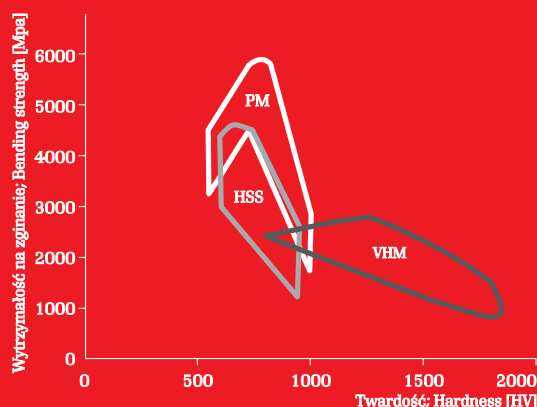
Wewnętrzne próby pracą przeprowadzone frezami wykonanymi ze stali szybko tnącej proszkowej PM, wykazały ponad 100% wzrost trwałości względem narzędzia wykonanego z HSS przy zachowaniu jednakowych parametrów obróbki i tym samym materiale obrabianym., Internal work tests realized with powdered metal high speed steel PM, proved over 100% increase of durability in relation to tool of HSS with keeping equal machining parameters and the same machined material.



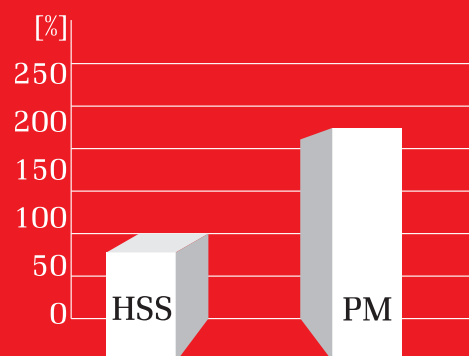
(rys. 1) Konwencjonalna stal szybko tnąca; (dr. 1) Conventional high speed steel



(rys. 2) Proszkowa stal szybko tnąca; (dr. 2) Powdered metal steel



Porównanie wytrzymałości na zginanie; Comparison of bending strength

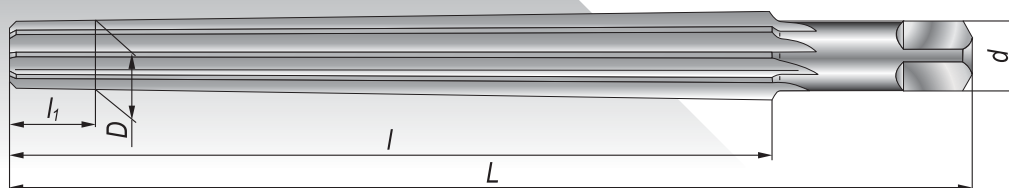


Wykres trwałości narzędzi z HSS i PM; Graph of HSS and PM tools durability

# ROZWIERTAKI; REAMERS



## ROZWIERTAKI; REAMERS



D	d	$l_1$	l	L	Z	DIN 9-A	DIN 9-B
3	4	5	58	80	5	●	-
4	5	5	68	93	5	●	●
5	6.3	5	73	100	5	●	●
6	8	5	105	135	6	●	●
7	8	5	105	135	6	●	●
8	10	5	145	180	7	●	●
10	12.5	5	175	215	7	●	●
12	14	10	210	255	7	●	●
13	17.2	10	220	265	7	●	○
16	18	10	230	280	9	●	●
20	22.4	10	250	310	9	●	●
25	28	15	300	370	9	●	●
30	31.5	15	320	400	9	○	○
40	40	15	340	430	11	○	○
50	50	15	360	460	11	○	○

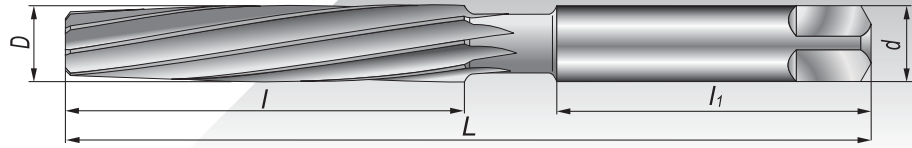
**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer DIN 9-A 10 HSS**

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.



# DIN 206-A, B

## ROZWIERTAKI; REAMERS



D <sub>(H7)</sub>	d <sub>(e9)</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	Z	DIN 206-A	DIN 206-B
3	3	31	23	62	6	●	●
3.5	3.5	35	26	71	6	●	●
4	4	38	28	76	6	●	●
4.5	4.5	41	30	81	6	●	●
5	5	44	32	87	6	●	●
5.5	5.5	47	32	93	6	●	●
6	6	47	32	93	6	●	●
6.5	6.5	50	36	100	6	●	●
7	7	54	39	107	6	●	●
7.5	7.5	54	39	107	6	○	●
8	8	58	37	115	6	●	●
8.5	8.5	58	37	115	6	○	●
9	9	62	42	124	6	●	●
10	10	66	47	133	6	●	●
11	11	71	51	142	8	●	●
12	12	76	56	152	8	●	●
13	13	76	56	152	8	●	●
14	14	81	58	163	8	●	●
15	15	81	58	163	8	●	●
16	16	87	60	175	8	●	●
17	17	87	60	175	8	●	●
18	18	93	67	188	8	●	●
19	19	93	69	188	10	●	●
20	20	100	74	201	10	●	●
21	21	100	74	201	10	●	●
22	22	107	78	215	10	●	●
23	23	107	78	215	10	○	●
24	24	115	86	231	10	●	●
25	25	115	86	231	10	●	●
26	26	115	86	231	10	●	●
27	27	124	88	247	10	○	●
28	28	124	88	247	10	●	●
30	30	124	88	247	10	●	●
32	32	133	99	265	12	○	○
34	34	142	104	284	12	○	○
35	35	142	104	284	12	●	●
36	36	142	104	284	12	○	○
38	38	152	113	305	12	○	○
40	40	152	113	305	12	●	●
42	42	152	113	305	12	○	○
44	44	163	120	326	12	○	○
45	45	163	120	326	12	○	○
50	50	174	127	347	12	○	○

Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer 206-A 10 H7 HSS

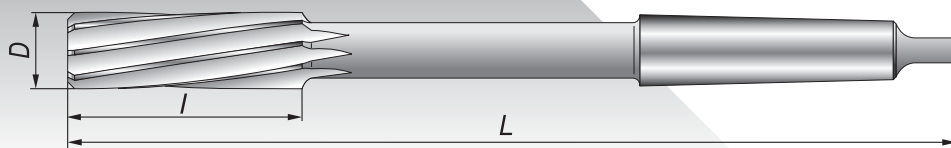


Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

# DIN 208-A, B

www.fenes.com.pl

## ROZWIERTAKI; REAMERS



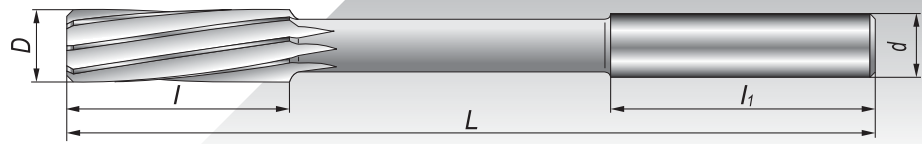
D <sub>(H7)</sub>	I	L	Nr stoż; MT	Z	DIN 208-A		DIN 208-B	
					HSS	HSS-E	HSS	HSS-E
5	23	133	1	6	●	○	●	○
6	26	138	1	6	●	○	●	●
7	31	150	1	6	●	○	●	○
8	33	156	1	6	●	○	●	○
9	36	162	1	6	●	○	●	○
10	38	168	1	6	●	○	●	●
11	41	175	1	8	●	○	●	○
12	44	182	1	8	●	○	●	●
13	44	182	1	8	●	○	●	○
14	47	189	1	8	●	○	●	●
15	50	204	2	8	●	○	●	○
16	52	210	2	8	●	○	●	●
17	54	214	2	8	●	○	●	○
18	56	219	2	8	●	○	●	○
19	58	223	2	10	●	○	●	○
20	60	228	2	10	●	○	●	●
21	62	232	2	10	●	○	●	○
22	64	237	2	10	●	○	●	●
23	66	241	2	10	●	○	●	○
24	68	268	3	10	●	○	●	○
25	68	268	3	10	●	○	●	●
26	70	273	3	10	●	○	●	○
27	71	277	3	10	●	○	●	○
28	71	277	3	10	●	○	●	●
29	71	281	3	10	●	○	●	●
30	73	281	3	10	●	○	●	○
31	75	285	3	12	●	○	●	○
32	77	317	4	12	●	○	●	○
33	77	317	4	12	●	○	●	○
34	78	321	4	12	●	○	●	○
35	78	321	4	12	●	○	●	○
36	79	325	4	12	●	○	●	○
37	79	325	4	12	○	○	○	○
38	81	329	4	12	●	○	●	○
39	81	329	4	12	●	○	○	○
40	81	329	4	12	●	○	●	○
42	82	333	4	12	●	○	○	○
44	83	336	4	12	●	○	○	○
45	83	336	4	12	●	○	●	○
48	86	344	4	12	●	○	○	○
50	86	344	4	12	●	○	●	○

**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer DIN 208-A 40 H7 HSS**

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

# DIN 212-A, B, C, D

ROZWIERTAKI; REAMERS



Typ wyrobu; Type of product:

A - rowki proste bez szyjki; straight flutes without neck (dla; for  $D < 3.75$ )

B - rowki rubowe bez szyjki; helical flutes without neck (dla; for  $D > 3.75$ )

C - rowki proste z szyjką; straight flutes with neck (dla; for  $D < 3.75$ )

D - rowki rubowe z szyjką; helical flutes with neck (dla; for  $D > 3.75$ )

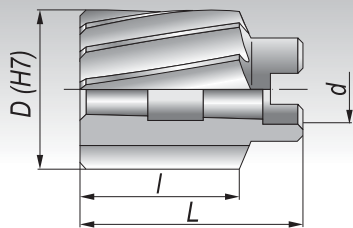
D <sub>[H7]</sub>	d <sub>[h9]</sub>	l	l <sub>1</sub>	L	Z	DIN 212-A, C		DIN 212-B, D	
						HSS	HSS-E	HSS	HSS-E
3	3	15	-	61	6	●	○	●	○
3.5	3.5	18	-	70	6	●	○	●	○
4	4	19	32	75	6	●	○	●	●
4.5	4.5	21	33	80	6	●	○	○	○
5	5	23	34	86	6	●	○	●	●
5.5	5.6	26	36	93	6	●	○	●	○
6	5.6	26	36	93	6	●	○	●	●
6.5	6.3	28	38	101	6	●	○	●	○
7	7.1	31	40	109	6	●	○	●	○
7.5	7.1	31	40	109	6	●	○	○	○
8	8	33	42	117	6	●	○	●	●
8.5	8	33	42	117	6	●	○	●	○
9	9	36	44	125	6	●	○	●	○
10	10	38	46	133	6	●	○	●	●
11	10	41	46	142	8	●	○	●	○
12	10	44	46	151	8	●	○	●	●
13	10	44	46	151	8	●	○	●	○
14	12.5	47	50	160	8	●	○	●	●
15	12.5	50	50	162	8	●	○	●	○
16	12.5	52	50	170	8	●	○	●	●
17	14	54	52	175	8	●	○	○	○
18	14	56	52	182	8	●	○	●	●
19	16	58	58	189	10	●	○	●	○
20	16	60	58	195	10	●	○	●	●
21	18	60	58	215	10	●	○	○	○
22	18	60	63	225	10	●	○	○	○
23	18	60	63	230	10	●	○	○	○
24	20	60	63	240	10	●	○	○	○
25	20	60	64	245	10	●	○	○	○

Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer DIN 212-C 10 H7 HSS



Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

## ROZWIERTAKI; REAMERS



D <sub>[H7]</sub>	d	l	L	Z	DIN 219-A	DIN 219-B
30	13	32	45	10	●	●
32	16	36	50	12	●	●
34	16	36	50	12	●	●
35	16	36	50	12	●	●
36	19	40	56	12	●	●
38	19	40	56	12	○	●
40	19	40	56	12	●	●
42	19	40	56	12	●	●
45	22	45	63	12	●	●
46	22	45	63	12	○	●
48	22	45	63	12	●	●
50	22	45	63	12	●	●
52	27	50	71	12	○	●
55	27	50	71	12	○	●
58	27	50	71	12	○	○
60	27	50	71	12	○	●
62	32	56	80	14	○	●
65	32	56	80	14	○	●
70	32	56	80	14	○	●
72	40	63	90	14	○	●
75	40	63	90	14	○	●
80	40	63	90	14	○	●
85	40	63	90	14	○	●
90	50	71	100	16	○	○
95	50	71	100	16	○	○
100	50	71	100	16	○	○

**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer DIN 219-A 40 H7 HSS**

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.



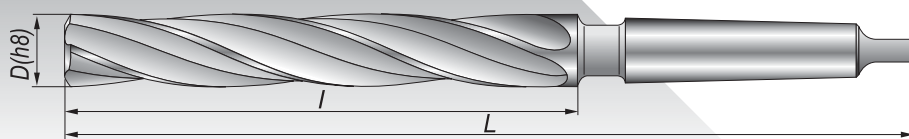
D <sub>(h8)</sub>	l	L	Nr stoż; MT	NRTa
7.8	25	128	1	○
8.8	29	140	1	○
9.8	29	140	1	○
10.75	33	153	1	○
11.75	33	153	1	○
12.75	33	153	1	○
13.75	38	169	1	○
14.75	38	184	2	○
15.75	38	184	2	●
16.75	38	184	2	●
17.75	44	203	2	●
18.7	44	203	2	●
19.7	44	203	2	●
20.7	44	203	2	○
21.7	51	225	2	●
22.7	51	225	2	○
23.7	51	244	3	○
24.7	51	244	3	○
25.7	51	244	3	○
26.7	60	271	3	○
27.7	60	271	3	●
29.7	60	271	3	○
31.6	60	296	3	○
33.6	69	326	4	○
34.6	69	326	4	○
35.6	69	326	4	○

**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer NRTa 19.7**



Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.

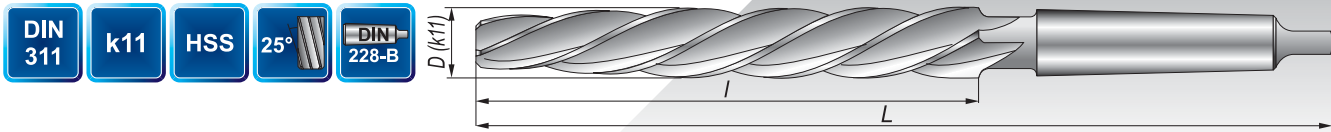
## ROZWIERTAKI; REAMERS



D <sub>[h8]</sub>	l	L	Nr stoż; MT	NRTb
7.8	75	156	1	○
8.8	81	162	1	○
9.8	87	168	1	○
10.75	94	175	1	●
11.75	94	175	1	●
12.75	101	182	1	○
13.75	108	189	1	○
14.75	114	212	2	○
15.75	120	218	2	●
16.75	125	223	2	○
17.75	130	228	2	●
18.7	135	233	2	●
19.7	140	238	2	●
20.7	145	243	2	●
21.7	150	243	2	●
22.7	155	255	2	○
23.7	160	281	3	○
24.7	160	281	3	○
25.7	165	286	3	○
26.7	170	291	3	○
27.7	170	291	3	○
29.7	175	296	3	○
31.6	185	306	3	○
33.6	190	339	4	○
34.6	190	339	4	○
35.6	195	344	4	○

**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer NRTb 19.7**

Na specjalne zamówienie wykonujemy narzędzia o wymiarach innych niż zawarte w tabeli;  
For the special order we make tools of other dimensions than contained in table.



D <sub>[k11]</sub>	l	L	Z	Nrstoż; MT	DIN 311
10	95	171	4	1	●
11	100	176	4	1	●
12	105	199	5	2	●
13	105	199	5	2	●
14	115	209	5	2	●
15	125	219	5	2	●
16	135	229	5	2	●
17	135	251	5	3	●
18	145	261	5	3	●
19	145	261	5	3	●
20	155	271	5	3	●
21	155	271	5	3	●
22	165	281	5	3	●
23	165	281	5	3	●
24	180	296	5	3	●
25	180	296	5	3	●
26	180	296	5	3	●
27	195	311	5	3	●
28	195	311	5	3	●
30	195	311	5	3	●
31	210	326	5	3	●
32	210	354	5	4	●
34	220	364	5	4	●

**Przykład zamówienia; Example of order: Rozwiertak; Reamer DIN 311 21 HSS**

