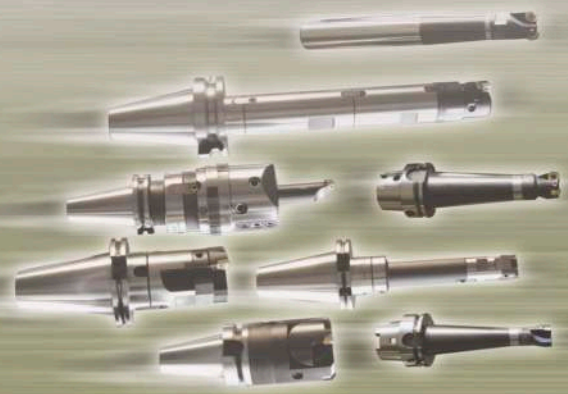
katalog produktów

SMart line

VI. MONOLITYCZNE FREZY Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

szybkość i skuteczność
speed and effectiveness



05 / 2015 / Ceny w PLN

PAFANA®

SMart line

spis treści

1. Powlekanie - klasyfikacja i charakterystyka. 2

2. Pomocnicze wzory do obliczania warunków obróbki. 3

3. Frezy walcowo - czołowe, krótkie - 2 ostrzowe. 4

4. Informacje techniczne - parametry obróbki. 5

5. Frezy walcowo - czołowe, długie (wydłużona cześć robocza) - 2 ostrzowe. 6

6. Informacje techniczne - parametry obróbki. 7

7. Frezy z czołem kulistym, 2 ostrzowe. 8

8. Informacje techniczne - parametry obróbki. 9

9. Frezy walcowo - czołowe, Stopy Aluminium - 3 ostrzowe. 10

10. Informacje techniczne - parametry obróbki. 11

11. Frezy walcowo - czołowe, krótkie - 4 ostrzowe. 12

12. Informacje techniczne - parametry obróbki. 13

13. Frezy walcowo - czołowe, długie (wydłużona cześć robocza) - 4 ostrzowe. 14

14. Informacje techniczne - parametry obróbki. 15

15. Frezy z czołem kulistym, 4 ostrzowe. 16

16. Informacje techniczne - parametry obróbki. 17

17. Materiały i ich obrabialność. 18-19

19. Oferta regeneracji i ostrzenia narzędzi z węglików spiekanych. 20

Powlekanie - klasyfikacja i charakterystyka.

Pozycja	Typ powlekania	AlTiN
Charakterystyka	Twardość (HV)	~ 3200
	Grubość (µm)	2.5 ~3
	Temperatura utleniania (°C)	900
	Współczynnik tarcia	0.3
	Kolor	czarny
Zastosowanie	Stal węglowa	◎
	HSS - Stal szybkotnąca	◎
	Stal nierdzewna	○
	Stopy	◎
	Miedź / Aluminium	X
	Inconel	◎
	Tytan	○
	Plastik / Komponenty	X
Typ obróbki	Obróbka na sucho	◎
	Obróbka na mokro	○
	Obróbka w mgle olejowej	○

◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Pomocnicze wzory do obliczania parametrów obróbki.

Prędkość skrawania $V = \frac{\pi \times d \times n}{1000}$ (m / min)

V - prędkość skrawania (m / min) ,
π - 3.14,
n - prędkość obrotowa (obr / min),
d - średnica obrabiana (mm).

Prędkość obrotowa $n = \frac{V \times 1000}{\pi \times d}$ (obr / min)

V - prędkość skrawania (m / min),
π - 3.14,
n - prędkość obrotowa (obr / min),
d - średnica obrabiana (mm).

Posuw minutowy $V_f = f_z \cdot z \cdot n$ [mm / min]

n - obroty wrzeciona,
z - liczba ostrzy,
f - posuw na ostrze.

Posuw na ostrze $f_z = \frac{V_f}{n \cdot z}$ [mm / z]

n - obroty wrzeciona,
z - liczba ostrzy,
V_f - posuw minutowy.

Posuw na obrót $f_n = \frac{V_f}{n}$ [mm / obr]

n - obroty wrzeciona,
V_f - posuw minutowy .

Czas maszynowy jednego przejścia $T = \frac{L}{f_n \times n}$ (min)

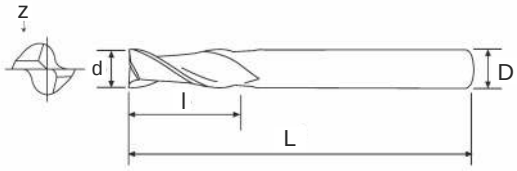
T - czas maszynowy jednego przejścia (min),
L - długość powierzchni obrabianej z dobiegiem i wybiegiem (mm).
n - prędkość obrotowa (obr / min),
f_n - posuw na obrót (mm / obr).

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	l	L	D	Z		
SM0102T	1	3	50	6	2	●	39,91
SM0152T	1.5	4	50	6	2	●	39,91
SM0202T	2	6	50	6	2	●	39,91
SM0252T	2.5	8	50	6	2	●	39,91
SM0302T	3	8	50	6	2	●	39,91
SM0352T	3.5	10	50	6	2	●	39,91
SM0402T	4	11	50	6	2	●	39,91
SM0452T	4.5	13	50	6	2	○	39,91
SM0502T	5	13	50	6	2	●	39,91
SM0552T	5.5	13	50	6	2	○	39,91
SM0602T	6	16	50	6	2	●	39,91
SM0652T	6.5	16	60	8	2	○	83,80
SM0702T	7	16	60	8	2	○	83,80
SM0752T	7.5	19	60	8	2	○	83,80
SM0802T	8	20	60	8	2	●	83,80
SM0852T	8.5	20	75	10	2	○	119,72
SM0902T	9	20	75	10	2	●	119,72
SM0952T	9.5	25	75	10	2	○	119,72
SM1002T	10	25	75	10	2	●	119,72
SM1052T	10.5	25	75	12	2	○	167,61
SM1102T	11	30	75	12	2	●	167,61
SM1152T	11.5	30	75	12	2	○	167,61
SM1202T	12	32	75	12	2	●	167,61
SM1402T	14	40	100	16	2	●	374,00
SM1602T	16	40	100	16	2	●	374,00
SM1802T	18	45	100	20	2	●	470,00
SM2002T	20	45	100	20	2	●	470,00

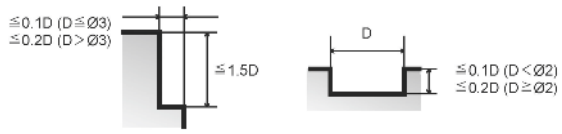
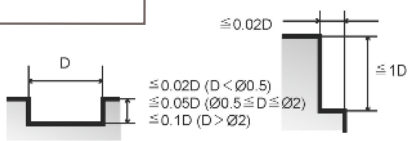
● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	◎	○	X	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa			Stal stopowa			Stal austenityczna			Stal utwardzona		
	Stal stopowa			Stal narzędziowa			Stal nierdzewna					
	~ 30 HRC			~ 30 - 45 HRC						~ 45 - 50 HRC		
Prędkość skrawania	50 - 100 m/min			50 - 70 m/min			30 - 60 m/min			20 - 40 m/min		
Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	
		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków
1	**30 000**	**600**	**480**	**20 000**	**400**	**320**	**12 600**	**300**	**180**	**9 600**	**75**	**60**
1.5	**20 000**	**600**	**480**	**14 000**	**400**	**320**	**8 460**	**300**	**180**	**6 400**	**75**	**60**
2	**15 000**	**600**	**480**	**10 000**	**400**	**400**	**6 300**	**300**	**180**	**4 800**	**75**	**60**
2.5	**12 000**	**600**	**480**	**8 2000**	**400**	**320**	**5 100**	**300**	**180**	**3 800**	**75**	**60**
3	**10 000**	**600**	**480**	**7 000**	**400**	**320**	**4 200**	**300**	**180**	**3 200**	**75**	**60**
4	**7 500**	**600**	**480**	**5 200**	**400**	**320**	**3 100**	**300**	**180**	**2 400**	**75**	**60**
5	**6 000**	**600**	**480**	**4 200**	**400**	**320**	**2 560**	**300**	**180**	**1 900**	**75**	**60**
6	**5 000**	**600**	**480**	**3 500**	**400**	**320**	**2 100**	**300**	**180**	**1 600**	**75**	**60**
8	**4 000**	**520**	**410**	**2 800**	**350**	**280**	**1 600**	**260**	**150**	**1 200**	**65**	**50**
10	**3 200**	**450**	**360**	**2 200**	**300**	**240**	**1 360**	**230**	**130**	**1 000**	**65**	**50**
12	**2 700**	**410**	**320**	**1 900**	**270**	**210**	**1 100**	**210**	**120**	**800**	**65**	**50**
16	**2 000**	**240**	**190**	**1 400**	**210**	**160**	**840**	**160**	**100**	**600**	**60**	**45**
20	**1 600**	**200**	**160**	**1 100**	**170**	**130**	**680**	**140**	**80**	**480**	**50**	**40**
Głębokość obróbki (D: średnica)												

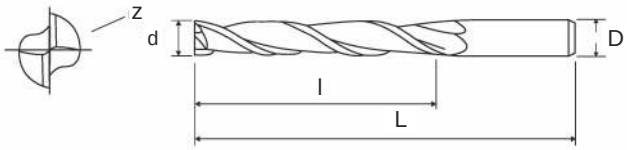
1. Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych, użycie chłodziwa podnosi skuteczność procesu obróbki tego materiału.
2. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	l	L	D	Z		
LSM0102T	1	7	50	4	2	●	47,39
LSM0152T	1.5	9	50	4	2	●	47,39
LSM0202T	2	12	50	4	2	●	47,39
LSM0252T	2.5	12	50	4	2	○	47,39
LSM0302T	3	15	60	6	2	●	56,37
LSM0352T	3.5	15	60	6	2	○	56,37
LSM0402T	4	20	75	6	2	●	68,84
LSM0452T	4.5	20	75	6	2	○	68,84
LSM0502T	5	25	75	6	2	●	68,84
LSM0552T	5.5	25	75	6	2	○	68,84
LSM0602T	6	30	75	6	2	●	68,84
LSM0702T	7	30	100	8	2	○	118,72
LSM0802T	8	40	100	8	2	●	118,72
LSM0902T	9	40	100	10	2	○	161,62
LSM1002T	10	40	100	10	2	●	161,62
LSM1102T	11	40	100	12	2	○	209,51
LSM1202T	12	50	100	12	2	●	209,51
LSM1402T	14	50	150	16	2	●	528,00
LSM1602T	16	60	150	16	2	●	528,00
LSM2002T	20	90	200	20	2	○	1083,72

● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	○	○	○	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa			Stal stopowa			Stal austenityczna			Stal utwardzona		
	Stal stopowa			Stal narzędziowa			Stal nierdzewna					
	~ 30 HRC			~ 30 - 45 HRC						~ 45 - 50 HRC		
Prędkość skrawania	30 ~ 50 m/min			30 ~ 40 m/min			20 ~ 30 m/min			15 - 25 m/min		
Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	
		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków
1	13 000	60	60	9 500	45	45	8 000	35	35	6 400	25	25
1.5	8 500	60	60	6 400	45	45	5 360	35	35	4 200	25	25
2	6 400	60	60	4 800	45	45	4 000	35	35	3 200	25	25
2.5	5 100	60	60	3 800	45	45	3 200	40	40	2 500	25	25
3	4 200	65	60	3 400	55	45	2 600	40	40	2 100	25	25
4	3 400	80	60	2 700	65	45	2 100	50		1 700	35	25
							1 600		30			
5	2 900	100	60	2 300	80	45	1 800	60		1 500	40	25
							1 350		30			
6	2 500	120	60	2 000	100	50	1 500	75		1 300	50	25
							1 100		30			
8	1 900	130	60	1 500	100	50	1 200	80		1 000	50	25
							900		30			
10	1 600	130	60	1 300	100	50	950	75		800	50	25
							710		30			
12	1 300	120	60	1 100	100	50	800	75		670	50	25
							600		30			
16	1 000	80	40	820	65	30	600	45		500	30	15
							450		20			
20	800	65	30	650	50	25	480	40		400	25	13
							360		15			
Głębokość obróbki (D: średnica)	≦0.1D (D≦Ø3) ≦0.2D (D>Ø3) ≦1.5D			D ≦0.1D (D<Ø2) ≦0.2D (D≧Ø2)			D ≦0.02D (D<Ø0.5) ≦0.05D (Ø0.5≦D≦Ø2) ≦0.1D (D>Ø2) ≦0.02D ≦1D					

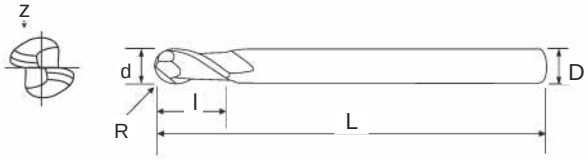
1. Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych, użycie chłodziwa podnosi skuteczność procesu obróbki tego materiału.
2. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Promień	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	R	l	L	D	Z		
BSM0102T	1	0.5	2	50	6	2	●	55,37
BSM0152T	1.5	0.75	3	50	6	2	●	55,37
BSM0202T	2	1	4	50	6	2	●	55,37
BSM0252T	2.5	1.25	5	50	6	2	○	55,37
BSM0302T	3	1.5	6	50	6	2	●	55,37
BSM0352T	3.5	1.75	7	50	6	2	○	55,37
BSM0402T	4	2	8	50	6	2	●	55,37
BSM0452T	4.5	2.25	9	50	6	2	○	55,37
BSM0502T	5	2.5	10	50	6	2	●	55,37
BSM0552T	5.5	2.75	11	50	6	2	○	55,37
BSM0602T	6	3	12	50	6	2	●	55,37
BSM0702T	7	3.5	14	60	8	2	○	94,77
BSM0802T	8	4	16	60	8	2	●	94,77
BSM0902T	9	4.5	18	75	10	2	○	141,67
BSM1002T	10	5	20	75	10	2	●	141,67
BSM1102T	11	5.5	22	75	12	2	○	203,52
BSM1202T	12	6	24	75	12	2	●	203,52
BSM1402T	14	7	28	100	16	2	●	385,00
BSM1602T	16	8	32	100	16	2	●	385,00
BSM1802T	18	9	36	100	20	2	○	660,00
BSM2002T	20	10	40	100	20	2	○	660,00

● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	◎	○	X	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa		Stal stopowa		Stal utwardzona	
	Stal stopowa		Stal narzędziowa			
	~ 30 HRC		~ 30 - 45 HRC		~ 50 HRC	
Prędkość skrawania	150 m/min		120 - 150 m/min		80 - 100 m/min	
Promień R frezów z czołem kulistym	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)
D 0.5 R	**40 000**	**1 200**	**38 000**	**1 200**	**29 000**	**900**
D 0.75 R	**30 000**	**1 270**	**25 500**	**1 100**	**19 000**	**700**
D 1 R	**24 000**	**1 160**	**19 000**	**800**	**14 300**	**600**
D 1.25 R	**19 000**	**1 000**	**15 300**	**670**	**11 500**	**510**
D 1.5 R	**16 000**	**930**	**13 000**	**600**	**9 600**	**460**
D 1.75 R	**13 700**	**930**	**11 400**	**580**	**8 200**	**450**
D 2 R	**12 000**	**930**	**10 000**	**570**	**7 200**	**450**
D 2.5 R	**9 600**	**930**	**8 000**	**560**	**5 700**	**450**
D 3 R	**8 000**	**930**	**6 400**	**540**	**4 800**	**450**
D 4 R	**6 000**	**900**	**4 800**	**540**	**3 600**	**450**
D 5 R	**4 800**	**900**	**3 800**	**540**	**2 900**	**450**
D 6 R	**4 000**	**900**	**3 200**	**540**	**2 400**	**450**
D 7 R	**3 400**	**900**	**2 750**	**540**	**2 050**	**450**
D 8 R	**3 000**	**900**	**2 400**	**540**	**1 800**	**450**
D 10 R	**2 400**	**900**	**1 900**	**520**	**1 450**	**450**

1. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

DIN 6535-HA

50°

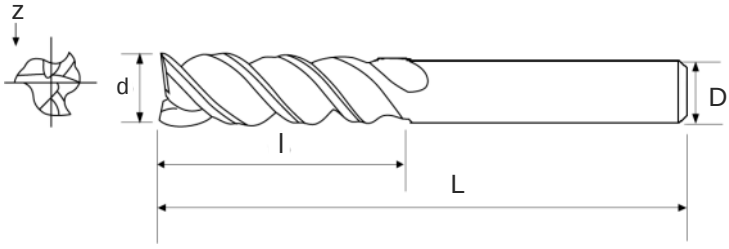
nowość nowość nowość

Frezy walcowo-czołowe. Wysokowydajne frezy węglikowe 3 ostrzowe z serii ASM przeznaczone do pracy z wysokimi posuwami w stopach aluminium.

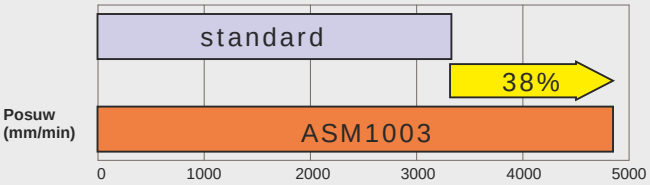
Węglik drobnoziarnisty. Wielkość ziarna =0.6µm

Oznaczenie	Średnica	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	l	L	D	Z		
ASM0253	2.5	8	50	6	3	●	57,02
ASM0303	3	9	50	6	3	●	57,02
ASM0403	4	12	50	6	3	●	57,02
ASM0503	5	15	50	6	3	●	57,02
ASM0603	6	18	50	6	3	●	57,02
ASM0803	8	20	60	8	3	●	106,90
ASM1003	10	30	75	10	3	●	158,55
ASM1203	12	32	75	12	3	●	213,78
ASM1603	16	45	100	16	3	○	504,44
ASM2003	20	45	100	20	3	○	780,71

● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.

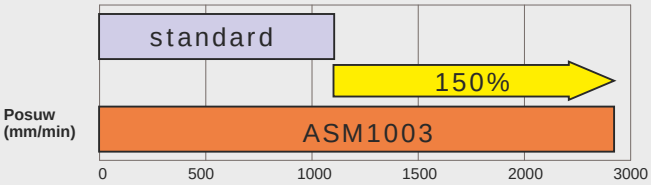


Porównanie posuwu freza z grupy ASM w stosunku do standardowego freza do stopów aluminium (frezowanie walcowo-czołowe).



Materiał obrabiany: stopy aluminium, również siluminy np. stop 6061 (3.3211). Prędkość obrotowa: 15000 (obr/min), Głębokość obróbki: a_p=2,0D, a_e=0,5D.

Porównanie posuwu freza z grupy ASM w stosunku do standardowego freza do stopów aluminium (frezowanie rowków).



Materiał obrabiany: stopy aluminium, również siluminy np. stop 6061 (3.3211). Prędkość obrotowa: 10000 (obr/min), Głębokość obróbki: a_p=2,0D, a_e=1,0D.

Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

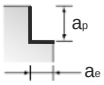
Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
							◎	◎

nowość nowość nowość

Informacje techniczne - parametry obróbki.

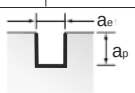
nowość

ASM - Parametry skrawania (frezowanie walcowo-czołowe)

Materiał obrabiany		Stopy aluminium, również AW7075 tzw. fortal (3.4365) Stopy aluminium <Si 13%		Miedź	
Maksymalna prędkość skrawania (V)		251 m/min		110 m/min	
TYP	Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)
ASM0253	**2.5**	**32 000**	**1 728**	**14 000**	**588**
ASM0303	**3**	**26 000**	**1 756**	**11 700**	**597**
ASM0403	**4**	**20 000**	**1 800**	**8 750**	**604**
ASM0503	**5**	**16 000**	**1 920**	**7 000**	**672**
ASM0603	**6**	**13 300**	**1 995**	**5 850**	**772**
ASM0803	**8**	**10 000**	**1 800**	**4 380**	**788**
ASM1003	**10**	**8 000**	**1 680**	**3 500**	**840**
ASM1203	**12**	**6 650**	**1 596**	**2 930**	**791**
ASM1603	**16**	**5 000**	**1 350**	**2 180**	**785**
ASM2003	**20**	**4 000**	**1 200**	**1 750**	**735**
Głębokość obróbki (D=Średnica)		a_p=2.0D a_e=0.5D 			
		V-Prędkość skrawania	251	V-Prędkość skrawania	110
		Z-Liczba ostrzy	3	Z-Liczba ostrzy	3

nowość

ASM - Parametry skrawania (frezowanie rowków)

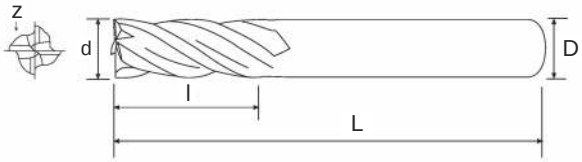
Materiał obrabiany		Stopy aluminium, również AW7075 tzw. fortal (3.4365) Stopy aluminium <Si 13%		Miedź	
Maksymalna prędkość skrawania (V)		200 m/min		90 m/min	
TYP	Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)
ASM0253	**2.5**	**25 500**	**918**	**11 500**	**483**
ASM0303	**3**	**21 200**	**954**	**9 600**	**490**
ASM0403	**4**	**15 900**	**954**	**7 200**	**497**
ASM0503	**5**	**12 750**	**956**	**5 750**	**552**
ASM0603	**6**	**10 600**	**1 018**	**4 780**	**631**
ASM0803	**8**	**7 950**	**1 026**	**3 600**	**648**
ASM1003	**10**	**6 370**	**1 051**	**2 880**	**691**
ASM1203	**12**	**5 300**	**1 113**	**2 380**	**678**
ASM1603	**16**	**3 980**	**1 134**	**1 790**	**644**
ASM2003	**20**	**3 180**	**1 145**	**1 440**	**605**
Głębokość obróbki (D=Średnica)		a_p=1.5D a_e=1.0D 			
		V-Prędkość skrawania	200	V-Prędkość skrawania	90
		Z-Liczba ostrzy	3	Z-Liczba ostrzy	3

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	l	L	D	Z		
SM0104T	1	3	50	6	4	●	39,91
SM0154T	1.5	4	50	6	4	●	39,91
SM0204T	2	6	50	6	4	●	39,91
SM0254T	2.5	8	50	6	4	●	39,91
SM0304T	3	8	50	6	4	●	39,91
SM0354T	3.5	10	50	6	4	●	39,91
SM0404T	4	11	50	6	4	●	39,91
SM0454T	4.5	13	50	6	4	●	39,91
SM0504T	5	13	50	6	4	●	39,91
SM0554T	5.5	13	50	6	4	○	39,91
SM0604T	6	16	50	6	4	●	39,91
SM0654T	6.5	16	60	8	4	○	83,80
SM0704T	7	16	60	8	4	●	83,80
SM0754T	7.5	19	60	8	4	●	83,80
SM0804T	8	20	60	8	4	●	83,80
SM0854T	8.5	20	75	10	4	●	119,72
SM0904T	9	20	75	10	4	●	119,72
SM0954T	9.5	25	75	10	4	○	119,72
SM1004T	10	30	75	10	4	●	119,72
SM1054T	10.5	25	75	12	4	○	167,61
SM1104T	11	30	75	12	4	●	167,61
SM1154T	11.5	30	75	12	4	○	167,61
SM1204T	12	32	75	12	4	●	167,61
SM1404T	14	40	100	16	4	●	374,00
SM1604T	16	40	100	16	4	●	374,00
SM1804T	18	45	100	20	4	●	470,00
SM2004T	20	45	100	20	4	●	470,00

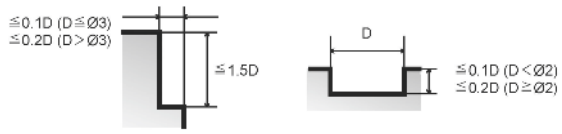
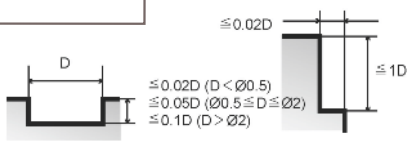
● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	◎	○	X	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa			Stal stopowa			Stal austenityczna			Stal utwardzona		
	Stal stopowa			Stal narzędziowa			Stal nierdzewna					
	~ 30 HRC			~ 30 - 45 HRC						~ 45 - 50 HRC		
Prędkość skrawania	50 - 100 m/min			50 - 70 m/min			30 - 60 m/min			30 - 50 m/min		
Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	
		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków
1	30 000	900	720	20 000	600	480	12 600	450	270	15 000	180	140
1.5	20 000	900	720	14 000	600	480	8 400	450	270	10 000	180	140
2	15 000	900	720	10 000	600	480	6 300	450	270	8 000	180	140
2.5	12 000	900	720	8 2000	600	480	5 100	450	270	6 100	180	140
3	10 000	900	720	7 000	600	480	4 200	450	270	5 000	180	140
4	7 500	900	720	5 200	600	480	3 100	450	270	4 000	180	140
5	6 000	900	720	4 200	600	480	2 500	450	270	3 200	180	140
6	5 000	900	720	3 500	600	480	2 100	450	270	2 700	180	140
8	4 000	780	620	2 800	520	410	1 600	390	230	2 000	160	125
10	3 200	680	540	2 200	450	360	1 300	340	200	1 600	140	110
12	2 700	620	490	1 900	410	320	1 100	310	180	1 300	120	95
16	2 000	360	280	1 400	310	240	840	240	140	1 000	100	80
20	1 600	300	240	1 100	250	200	680	210	120	800	90	70
Głębokość obróbki (D: średnica)												

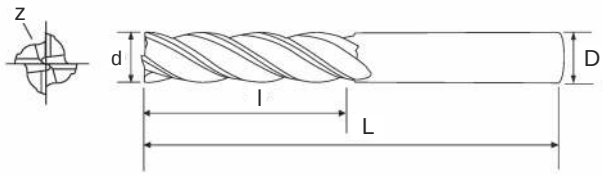
1. Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych, użycie chłodziwa podnosi skuteczność procesu obróbki tego materiału.
2. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	l	L	D	Z		
LSM0104T	1	7	50	4	4	●	47,39
LSM0154T	1.5	9	50	4	4	●	47,39
LSM0204T	2	12	50	4	4	●	47,39
LSM0254T	2.5	12	50	4	4	○	47,39
LSM0304T	3	15	60	6	4	●	56,37
LSM0354T	3.5	15	60	6	4	●	56,37
LSM0404T	4	20	75	6	4	●	68,84
LSM0454T	4.5	20	75	6	4	○	68,84
LSM0504T	5	25	75	6	4	●	68,84
LSM0554T	5.5	25	75	6	4	○	68,84
LSM0604T	6	30	75	6	4	●	68,84
LSM0704T	7	30	100	8	4	●	118,72
LSM0804T	8	40	100	8	4	●	118,72
LSM0904T	9	40	100	10	4	●	161,62
LSM1004T	10	40	100	10	4	●	161,62
LSM1104T	11	40	100	12	4	●	209,51
LSM1204T	12	50	100	12	4	●	209,51
LSM1404T	14	50	150	16	4	●	528,00
LSM1604T	16	60	150	16	4	●	528,00
LSM2004T	20	90	200	20	4	●	1083,72

● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	◎	○	X	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa			Stal stopowa			Stal austenityczna			Stal utwardzona		
	Stal stopowa			Stal narzędziowa			Stal nierdzewna					
	~ 30 HRC			~ 30 - 45 HRC						~ 45 - 50 HRC		
Prędkość skrawania	30 ~ 50 m/min			30 ~ 40 m/min			20 ~ 30 m/min			15 - 25 m/min		
Średnica (mm)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)		Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	
		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków		Frezowanie walcowo-czołowe	Frezowanie rowków
1	11 000	85	40	9 500	65	30	8 000 6 400	50	 20	6 400	35	17
1.5	7 400	85	40	6 400	90	45	5 360 4 240	50	 20	4 200	35	17
2	5 600	85	40	4 800	90	45	4 000 3 200	50	 20	3 200	35	17
2.5	4 500	85	40	3 800	90	45	3 200 2 560	55	 22	2 500	35	17
3	4 200	100	50	3 400	90	45	2 600 2 080	60	 24	2 100	35	17
4	3 400	125	60	2 700	90	45	2 100 1 680	70	 28	1 700	50	25
5	2 900	155	75	2 300	110	55	1 800 1 440	85	 34	1 500	55	27
6	2 500	180	90	2 000	140	70	1 500 1 200	110	 44	1 300	70	35
8	1 900	200	100	1 500	140	70	1 200 960	110	 44	1 000	70	35
10	1 600	205	100	1 300	140	70	950 760	110	 44	800	70	35
12	1 300	180	90	1 100	140	70	800 640	110	 44	670	70	35
16	1 000	120	60	820	100	50	600 480	80	 32	500	50	25
20	800	95	45	650	75	35	480 384	70	 28	400	40	20
Głębokość obróbki (D: średnica)	≦0.1D (D≦Ø3) ≦0.2D (D>Ø3) ≦1.5D D ≦0.1D (D<Ø2) ≦0.2D (D≧Ø2)						≦0.02D D ≦0.02D (D<Ø0.5) ≦0.05D (Ø0.5≦D≦Ø2) ≦0.1D (D>Ø2) ≦1D					

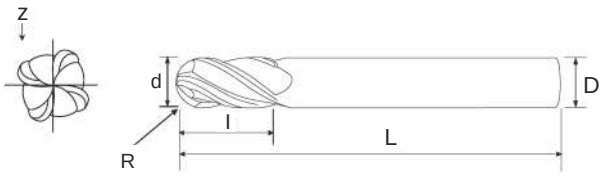
1. Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych, użycie chłodziwa podnosi skuteczność procesu obróbki tego materiału.
2. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

DIN 6535-HA | HRC > 55 | 35° | AlTiN

Węglik drobnoziarnisty

Oznaczenie	Średnica	Promień	Długość części roboczej	Długość całkowita	Średnica chwytu	Liczba ostrzy	Dostępność	Cena netto za szt. w PLN
	d	R	l	L	D	Z		
BSM0104T	1	0.5	2	50	6	4	●	55,37
BSM0154T	1.5	0.75	3	50	6	4	○	55,37
BSM0204T	2	1	4	50	6	4	●	55,37
BSM0254T	2.5	1.25	5	50	6	4	●	55,37
BSM0304T	3	1.5	6	50	6	4	●	55,37
BSM0354T	3.5	1.75	7	50	6	4	○	55,37
BSM0404T	4	2	8	50	6	4	●	55,37
BSM0454T	4.5	2.25	9	50	6	4	○	55,37
BSM0504T	5	2.5	10	50	6	4	●	55,37
BSM0554T	5.5	2.75	11	50	6	4	○	55,37
BSM0604T	6	3	12	50	6	4	●	55,37
BSM0704T	7	3.5	14	60	8	4	●	94,77
BSM0804T	8	4	16	60	8	4	●	94,77
BSM0904T	9	4.5	18	75	10	4	○	141,67
BSM1004T	10	5	20	75	10	4	●	141,67
BSM1104T	11	5.5	22	75	12	4	○	203,52
BSM1204T	12	6	24	75	12	4	●	203,52
BSM1404T	14	7	28	100	16	4	●	385,00
BSM1604T	16	8	32	100	16	4	●	385,00
BSM1804T	18	9	36	100	20	4	○	660,00
BSM2004T	20	10	40	100	20	4	○	660,00

● - dostępny z magazynu. ○ - na zamówienie - do uzgodnienia: termin realizacji, minimalna seria.



Zastosowanie: ◎ - Zalecany ○ - Możliwy do użycia X - Nie polecany

Stal węglowa Stal stopowa	Stal wstępnie utwardzona	Stal wysoko utwardzona				Stal nierdzewna	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	~ 45 HRC	~ 50 HRC	~ 55 HRC	~ 60 HRC	~ 65 HRC			
○	◎	◎	○	X	X	○	X	X

Informacje techniczne - parametry obróbki.

Materiał obrabiany	Stal węglowa		Stal stopowa		Stal utwardzona	
	Stal stopowa		Stal narzędziowa			
	~ 30 HRC		~ 30 - 45 HRC		~ 50 HRC	
Prędkość skrawania	150 m/min		120 - 150 m/min		80 - 100 m/min	
Promień R frezów z czołem kulistym	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (obr/min)	Posuw (mm/min)
D 0.5 R	**18 432**	**552**	**14 976**	**368**	**12 096**	**350**
D 0.75 R	**17 550**	**590**	**14 130**	**489**	**11 430**	**403**
D 1 R	**17 050**	**644**	**12 845**	**534**	**10 368**	**460**
D 1.25 R	**15 300**	**763**	**11 520**	**684**	**9 450**	**460**
D 1.5 R	**13 824**	**1013**	**10 368**	**737**	**8 986**	**460**
D 2 R	**13 248**	**1474**	**9 792**	**691**	**8 064**	**626**
D 2.5 R	**12 420**	**1843**	**8 986**	**921**	**6 336**	**552**
D 3 R	**11 520**	**1843**	**8 755**	**875**	**5 760**	**507**
D 3.5 R	**8 370**	**1929**	**6 120**	**1022**	**4 050**	**561**
D 4 R	**7 488**	**2027**	**4 608**	**1105**	**2 880**	**599**
D 4.5 R	**5 932**	**1872**	**3 690**	**992**	**2 520**	**540**
D 5 R	**4 378**	**1751**	**2 304**	**829**	**1 843**	**460**
D 6 R	**3 420**	**1656**	**2 304**	**921**	**1 382**	**414**
D 7 R	**1 980**	**900**	**1 422**	**496**	**882**	**302**
D 8 R	**1 485**	**561**	**945**	**374**	**630**	**259**
D 10 R	**990**	**432**	**612**	**489**	**441**	**176**

1. Przy zmniejszonej sztywności układu OUPN, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty oraz posuw.

Materiały i ich obrabialność

Grupa zastos.	Materiał			Gatunek	Standard No.
P	STALE: konstrukcyjne, do obróbki cieplnochemicznej (również w stanie po odpuszczaniu), narzędziowe	stale węglowe	Stale niestopowe (~450MPa)	S235JRG2 (St3S) 11SMn30 (A10X)	1.0038 1.0715
			Stale niestopowe (do spawania)	S355J2G3 (18G2A)	1.0570/1.0562
			Stale niestopowe (do ulepszania cieplnego)	C35 (35) C45 (45) C55 (55) C60 (60)	1.0501 1.0503/1.1191 1.0535/1.1203 1.0601/1.1221
		stale niskostopowe	Stale stopowe (do nawęglania)	16MnCr5 (16HG) 20MnCr5 (20HG) 15CrNi6 (15HN) 18CrNi8 (18H2N2)	1.7131 1.7147 1.5919 1.5920
			Stale stopowe (do ulepszania cieplnego) Stale sprężynowe	36CrNiMo4 (36HNM) 41Cr4 (40H) 42CrMo4 (40HM) ------ (50HS) 51CrV4 (50HF) 66Mn4 (65G) 56Si7 (55S2)	1.6511 1.7035 1.7225 1.5026 1.8159 1.1260 1.5026
			Stale do azotowania (również na formy do tworzyw sztucznych)	41CrAlMo7 (38HMJ) X40Cr14 40CrMnMo7 40CrMnMoS8-6 X36CrMo17 40CrMnNiMo8.6.4 45NiCrMo16 X19NiCrMo4	1.8509 1.2083 1.2311 1.2312 1.2316 1.2738 1.2767 1.2764
			Stal łożyskowa	100Cr6 (ŁH15)	1.3505
		stale wysokostopowe	Stale stopowe (narzędziowe do pracy na zimno)	145Cr6 (NC6) X155CrVMo12-1 (NC11LV)	1.2063 1.2379
			Stale stopowe (narzędziowe do pracy na gorąco)	X38CrMoV5-1 (WCL) 56NiCrMoV7(WNLV)	1.2343 1.2714
			Stale szybkotnące	SW7M SK5 SK5V SK10V SW18	1.3343 1.3243 1.3202 1.3207 1.3355
		stale nierdzewne	Ferrytyczne martenzytyczne	(H17) (1H13) (4H13) (H18)	1.4016 1.4006 1.4034 1.4125

Materiały i ich obrabialność

Grupa zastos.	Materiał		Gatunek	Standard No.
M	STALE ODPORNE NA KOROZJĘ: austenityczne, duplex	Stale kwasoodporne Stale DUPLEX	(0H18N9) (0H18N10T) (H17N13M2T) X2CrNiMoN22.5.3 X3CrNiMoN27.5.2	1.4301 1.4541 1.4571 1.4462 1.4460
K	ŻELIWA: Szare, sferoidalne (również ADI), wermikularne (CGI)	Żeliwa: szare sferoidalne ADI (260-480HB) CGI	GJL-200 GJL-250 GJS-400-15 GJS-500-7 EN-GJS-800-8 EN-GJS-1400-1 GJV350	0.6020 0.6025 0.7040 0.7050 EN-JS1100 EN-JS1130 ------
K(N)	METALE NIEŻELAZNE: aluminium, stopy aluminium, miedź, stopy miedzi, materiały niemetaliczne	Al-stopy odlewnicze (~90HB) Al-stopy do przeróbki plastycznej (90 ÷ 120HB) Cu-stopy miedzi (90 ÷ 120HB)	AlSi9Mg (AK9) AlSi11 (AK11) AlSi21CuNi (AK20) AlSi5Cu2 (AK52) AlMgSi1 (PA4) AlCuMg1 (PA6) AlMg3 (PA11) AlMgSi0,5 (PA38) M1E (Cu 99,9E) CuZn39Pb2 (MO59) CuZn37 (M63) CuSn10P (B101) CuAl10Fe3Mn2 (BA1032) CuSi3Mn1 (BK31)	------ ------ ------ ------ 3.2315 3.1325 3.3535 3.3206 2.0060 ------- ------- ------- ------- -------
K(S)	STOPY ŻAROODPORNE / TYTAN	Stopy na bazie Ni / Co Stopy tytanu	Alloy400 (Monel400) Inconel625 Inconel718 Incoloy909 TiAl6V4 Titanium Grade1 (Ti1)	2.4360 2.4856 2.4668 2.4692 3.7156 3.7025
H	MATERIAŁY TWARDE: Stal hartowana, odlewy kokilowe, żeliwa utwardzone	stal zahartowana lub po odpuszczaniu o twardości >44HRC Stale Hardox (370÷450HB) żeliwa utwardzone: zabielone, sferoidalne hartowane, stopowe odporne na ścieranie (>300HB)		

PAFANA SA OFERUJE USŁUGI W ZAKRESIE REGENERACJI I OSTRZENIA NARZĘDZI Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH NA 5-OSIOWYM CENTRUM SZLIFIERSKIM:

- frezów walcowo - czołowych, zakończonych ostrą krawędzią, z fazą naroża, z promieniem w narożu, albo z pełnym promieniem (frezy z czołem kulistym),
- frezów trzpieniowych stożkowych, zakończonych ostrą krawędzią, z fazą w narożu,
- wierteł stopniowych z zaskokiem,
- wierteł do głębokich otworów,
- noży profilowych i narzędzi tokarskich w obróbce bocznej i narzędzi tokarskich od czoła,
- narzędzi profilowych z zaskokiem liniowym, prawo i lewotnących.

Zapraszamy!
Specjalista ds. usług jest do Państwa dyspozycji:

Władysław Mietlowski - tel.: 42 227 72 43,
fax: 42 226 06 93,
e-mail: uslugi@pafana.pl

SMart line

doradztwo i lojalność

Pabianicka Fabryka Narzędzi PAFANA Spółka Akcyjna
ul. Warszawska 75, PL 95-200 Pabianice,

www.pafana.pl

Sekretariat:
tel.:+48 506 293 584, +48 42 215 58 23, fax.:+48 42 215 40 72,
e-mail:pfn@pafana.pl.

Dział Marketingu:
tel.:+48 506 293 316, +48 42 212 82 91, fax.:+48 42 215 30 68,
e-mail:marketing@pafana.pl.

Dział Handlowy (Biuro Sprzedaży Krajowej):
tel.:+48 506 293 369, +48 42 212 83 09, tel.:+48 42 227 72 48, fax.:+48 42 215 30 38,
e-mail:handlowy@pafana.pl.

Dział Handlowy (Biuro Sprzedaży Eksportowej):
tel.:+48 506 293 334, +48 506 285 495, +48 42 227 72 48, fax:+48 42 215 30 38,
e-mail:export@pafana.pl

Dział Rozwoju Produktu:
tel.:+48 506 293 522, +48 42 227 57 63, fax:+48 42 215 40 72,
e-mail:tech@pafana.pl

Dział Doradztwa Techniczno - Handlowego:
tel.:+48 506 293 508, +48 42 212 83 05, fax.:+48 42 215 30 38,
tel.:+48 506 293 379, +48 506 285 498, +48 42 227 51 78, fax.:+48 42 227 72 67,
e-mail:serwis@pafana.pl.

Menedżerowie ds. Produktu Niekatalogowego:
tel.:+48 506 293 286, +48 42 212 83 05 , tel.:+48 42 227 51 78 , fax:+48 42 227 72 67,
e-mail:specprod@pafana.pl

Hurtownia Pafana:
tel.:+48 506 293 267, +48 506 293 256, +48 42 227 72 54,+48 42 215 40 98, fax.:+48 42 226 06 93,
e-mail:hurtownia@pafana.pl.

Dział Usług:
tel.:+48 506 293 255, +48 42 227 72 43, fax.:+48 42 226 06 93,
e-mail:uslugi@pafana.pl.

www.pafana.pl