



# GŁÓWNY KATALOG 2018

TOM 2 | NARZĘDZIA OBROTOWE



Obróbka otworów | Gwintowanie | Monolityczne frezy trzpieniowe | Frezy składane

## ➤ Stellram® Seria 5720VZ16

Bardzo szybka obróbka aluminium na najwyższym poziomie.

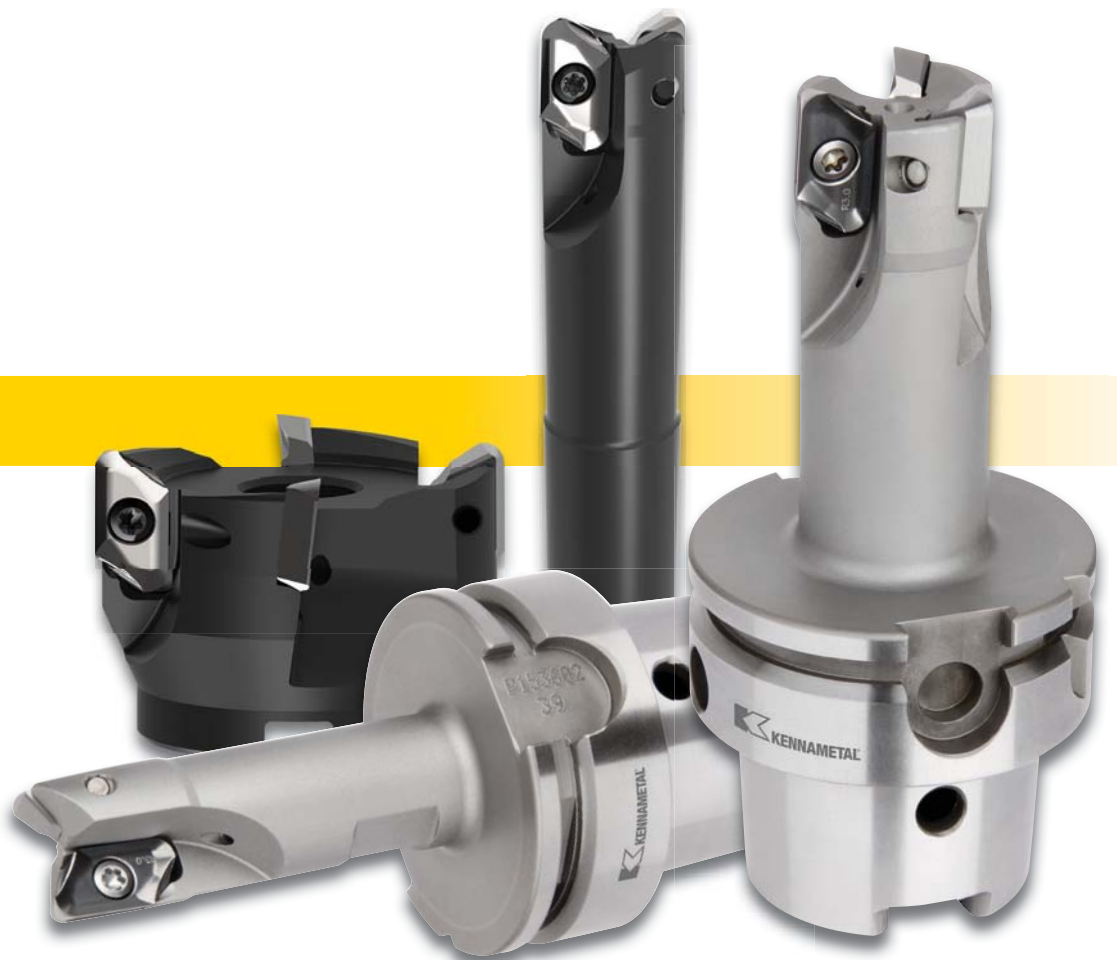
### Właściwości i zalety

- Specjalna konstrukcja do obróbki kieszeni i obróbki kształtowej aluminium i stopów aluminium.
- Seria 5720VZ16 jest zaprojektowana, wykonana i sprawdzona zgodnie z normą EN ISO 15641:2001, aby zapewnić maksymalną stabilność podczas prac przy wysokich prędkościach.
- Wewnętrzne doprowadzanie chłodziwa zapewnia lepsze odprowadzanie wiórów i wyższe wartości posuwu.
- Wzmocnione kieszenie umożliwiają zastosowanie dużych wartości posuwu i bezpieczne frezowanie skośne podczas obróbki. Te cechy zwiększają trwałość narzędzia i produktywność.
- Doskonałe narzędzia do obróbki elementów cienkościennych dzięki niskim siłom działającym podczas skrawania.
- Dostępnych jest dwanaście (12) różnych promieni płytki, każda o tej samej głębokości skrawania wynoszącej 16 mm.
- Chwyty walcowy prosty i chwyt zintegrowany HSK63A są wyważone dla G6.3 przy 30 000 obr./min. dla średnic do 50 mm. Średnice większe niż 50 mm są wyważone dla G6.3 przy 24 000 obr./min.

**Nowe frezy typu monoblok z chwytem HSK63A są teraz dostępne jako standard o średnicach 25, 32, 40 i 50 mm.**

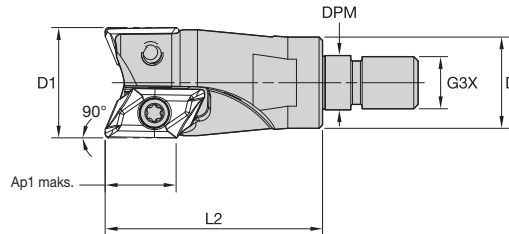


**Frezy Stellram® 5720VZ16 to nasza najnowsza konstrukcja zapewniająca wysoką wydajność obróbki aluminium.**



Maks. ap = 16 mm  
Zakres średnic = 25–80 mm

- Obróbka kształtowa z wysokimi prędkościami skrawania oraz obróbka kieszeni w elementach ze stopów aluminium w przemyśle lotniczym.
- Maksymalna stabilność przy wysokich prędkościach skrawania.
- Wewnętrzne doprowadzanie chłodziwa zapewnia lepsze odprowadzanie wiórów i wyższe wartości posuwu.



### ■ Frezy trzpieniowe z chwytem gwintowanym

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	D1	D	DPM	G3X	L2	Ap1 maks.	Z	maks. kąt wcinania	kg	obroty maks.
5672893	5720VZ16SA025Z2R50	25	21	12,50	M12	50	16	2	14.5°	0,12	50000
5672894	5720VZ16SA032Z2R50	32	29	17,00	M16	50	16	2	11.4°	0,21	41500
5673238	5720VZ16SA032Z3R50	32	29	17,00	M16	50	16	3	11.4°	0,21	41500

UWAGA: Ważne jest aby zmienić śrubkę mocującą płytkę każdorazowo przy wymianie płytki aby zapewnić najwyższe bezpieczeństwo. Stosowanie klucza dynamometrycznego oraz właściwego momentu dokręcającego jest również ważne.

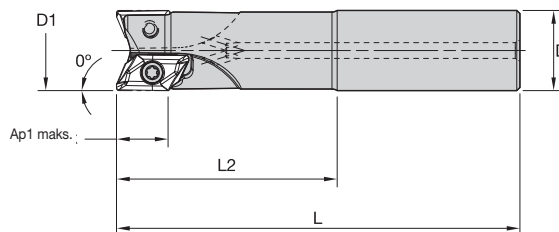
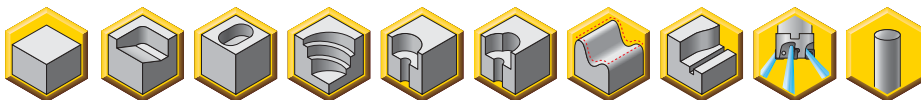
### ■ Części zamienne



D1	śruba mocująca płytkę	Nm	Śrubokręt Torx
25	DP5009A	6,0	TP20
32	DP5009A	6,0	TP20

UWAGA: Śrubokręt z nastawnym momentem dokręcającym (numer zamówienia 6197561) oraz bit Torx Plus 20 (numer zamówienia 6205891) można zamówić oddzielnie w celu zapewnienia właściwego momentu dokręcającego.

- Obróbka kształtowa z wysokimi prędkościami skrawania oraz obróbka kieszeni w elementach ze stopów aluminium w przemyśle lotniczym.
- Maksymalna stabilność przy wysokich prędkościach skrawania.
- Wewnętrzne doprowadzanie chłodziwa zapewnia lepsze odprowadzanie wiórów i wyższe wartości posuwu.



### ■ Frezy trzpieniowe z chwytem walcowym

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	D1	D	L	L2	Ap1 maks.	Z	maks. kąt wcinania	kg	obroty maks.
5672892	5720VZ16CA025Z2R75	25	25	131	75	16	2	14.5°	0,41	50000
5672271	5720VZ16CA032Z2R75	32	32	135	75	16	2	11.4°	0,71	41500
5681115	5720VZ16CA032Z3R75	32	32	135	75	16	3	11.4°	0,64	41500

UWAGA: Ważne jest aby zmienić śrubkę mocującą płytkę każdorazowo przy wymianie płytki aby zapewnić najwyższe bezpieczeństwo. Stosowanie klucza dynamometrycznego oraz właściwego momentu dokręcającego jest również ważne.

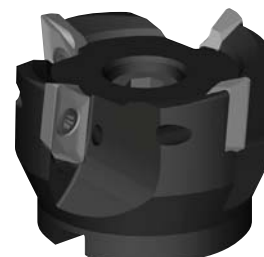
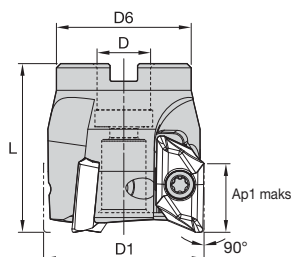
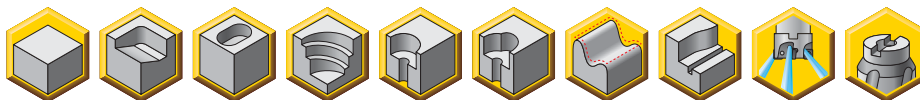
### ■ Części zamienne



D1	śruba mocująca płytkę	Nm	Śrubokręt Torx
25	DP5009A	6,0	TP20
32	DP5009A	6,0	TP20

UWAGA: Śrubokręt z nastawnym momentem dokręcającym (numer zamówienia 6197561) oraz bit Torx Plus 20 (numer zamówienia 6205891) można zamówić oddzielnie w celu zapewnienia właściwego momentu dokręcającego.

- Obróbka kształtowa z wysokimi prędkościami skrawania oraz obróbka kieszeni w elementach ze stopów aluminium w przemyśle lotniczym.
- Maksymalna stabilność przy wysokich prędkościach skrawania.
- Wewnętrzne doprowadzanie chłodziwa zapewnia lepsze odprowadzanie wiórów i wyższe wartości posuwu.



■ Frezy nasadzone • Podziałka gruba i średnia

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	D1	D	D6	L	Ap1 maks.	Z	maks. kąt wcinania	kg	obroty maks.
5673490	5720VZ16-A040Z3R	40	16	32	45	16	3	7.6°	0,21	36500
5672869	5720VZ16-A050Z03R	50	22	45	45	16	3	7.9°	0,35	30000
5673174	5720VZ16-A050Z04R	50	22	45	45	16	4	7.9°	0,28	30000
5672870	5720VZ16-A063Z4R	63	22	50	45	16	4	5.9°	0,52	26000
5673528	5720VZ16-A063Z5R	63	22	50	45	16	5	5.9°	0,48	26000
5673616	5720VZ16-A080Z04R	80	27	55	50	16	4	4.4°	0,91	23000
5673316	5720VZ16-A080Z5R	80	27	55	50	16	5	4.4°	0,85	23000

UWAGA: Ważne jest aby zmienić śrubkę mocującą płytkę każdorazowo przy wymianie płytki aby zapewnić najwyższe bezpieczeństwo. Stosowanie klucza dynamometrycznego oraz właściwego momentu dokręcającego jest również ważne.

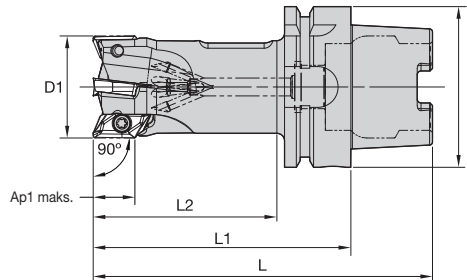
■ Części zamienne



D1	śruba mocująca płytkę	Nm	Śrubokręt Torx	śruba mocująca
40	DP5009A	6,0	TP20	M8 1.25 X 25 SHCS
50	DP5009A	6,0	TP20	M10 1.5 X 25 SHCS
63	DP5009A	6,0	TP20	M10 1.5 X 25 SHCS
80	DP5009A	6,0	TP20	M12 X 1.75 X 30 SHCS

UWAGA: Śrubokręt z nastawnym momentem dokręcającym (numer zamówienia 6197561) oraz bit Torx Plus 20 (numer zamówienia 6205891) można zamówić oddzielnie w celu zapewnienia właściwego momentu dokręcającego.

- Dostarczanie rozwiązań spełniających wymagania przemysłu lotniczego i kosmicznego oraz obróbki aluminium w przypadku wrzecion o dużej mocy i wysokiej prędkości.
- Specjalnie wzmocnione w celu zapewnienia najwyższej wydajności obróbki dla głębokości skrawania  $\leq 16$  mm.
- Bezpieczne i dokładne operacje dzięki specjalnie zaprojektowanej śrubie.
- Obróbka elementów cienkościennych płatówca.



### ■ Monobloki • HSK63A

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	D1	D	L	L1	L2	Ap1 maks.	Z	maks. kąt wcinania	kg	obroty maks. *
6087904	5720VZ16HA025Z2R75	25	63	133	101	75	16	2	14.5°	0,81	51000
5672766	5720VZ16HA032Z3R75	32	63	133	101	75	16	3	11.4°	0,92	41500
5673629	5720VZ16HA040Z4R75	40	63	133	101	75	16	4	7.8°	1,09	35000
6160117	5720VZ16HA050Z4R75	50	63	133	101	75	16	4	7.9°	1,41	30000

\*Maks. obr./min. zgodnie z ISO 15641.

UWAGA: Ważne jest aby zmienić śrubkę mocującą płytkę każdorazowo przy wymianie płytki aby zapewnić najwyższe bezpieczeństwo. Stosowanie klucza dynamometrycznego oraz właściwego momentu dokręcającego jest również ważne.

### ■ Części zamienne



śruba mocująca  
płytkę  
DP5009A



Nm  
6,0



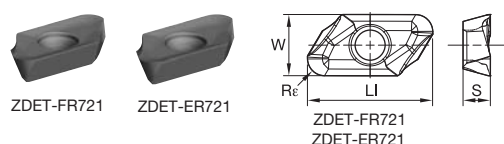
klucz  
TP20

UWAGA: Śrubokręt z nastawnym momentem dokręcającym (numer zamówienia 6197561) oraz bit Torx Plus 20 (numer zamówienia 6205891) można zamówić oddzielnie w celu zapewnienia właściwego momentu dokręcającego.

■ Poradnik doboru płytek

Grupa materiałowa	Obróbka lekka (Lekka geometria)		Obróbka średnia		Obróbka ciężka (Zgrubna geometria)	
	odporność na zużycie				ciągliwość	
	Geometria	Gatunek	Geometria	Gatunek	Geometria	Gatunek
P1-P2	-	-	-	-	-	-
P3-P4	-	-	-	-	-	-
P5-P6	-	-	-	-	-	-
M1-M2	-	-	-	-	-	-
M3	-	-	-	-	-	-
K1-K2	-	-	-	-	-	-
K3	-	-	-	-	-	-
N1-N2	.F..721	GH1	.F..721	GH1	.F..721	GH1
N3	.F..721	GH1	.F..721	GH1	.F..721	GH1
S1-S2	-	-	-	-	-	-
S3	-	-	-	-	-	-
S4	-	-	-	-	-	-
H1	-	-	-	-	-	-

Płytki frezerskie



- pierwszy wybór
- wybór alternatywny

P	■	○
M	■	○
K	■	○
N	■	●
S	■	○
H	■	○

■ ZDET-FR721 • Ostra krawędź do obróbki wykańczającej.

oznaczenie katalogowe	LI	W	S	Promień uzyskany na detalu mm	hm	ilość krawędzi skrawających	GH1
ZDET16M5PDFR721	22,92	11,25	5,00	0,3	0,02	2	●
ZDET16M504FR721	23,02	11,25	5,00	0,4	0,02	2	●
ZDET16M508FR721	23,02	11,25	5,00	0,8	0,02	2	●
ZDET16M512FR721	23,02	11,25	5,00	1,2	0,02	2	●
ZDET16M516FR721	23,02	11,25	5,00	1,6	0,02	2	●
ZDET16M520FR721	23,02	11,25	5,00	2,0	0,02	2	●
ZDET16M525FR721	23,02	11,25	5,00	2,5	0,02	2	●
ZDET16M530FR721	23,02	11,25	5,00	3,0	0,02	2	●
ZDET16M532FR721	23,02	11,25	5,00	3,2	0,02	2	●
ZDET16M540FR721	23,02	11,25	5,00	4,0	0,02	2	●
ZDET16M550FR721	23,02	11,25	5,00	5,0	0,02	2	●
ZDET16M560FR721	23,02	11,25	5,00	6,0	0,02	2	●

■ ZDET-ER721 • Zfazowana krawędź tnąca dla obróbki zgrubnej. Stosuj w niestabilnych warunkach.

oznaczenie katalogowe	LI	W	S	Promień uzyskany na detalu mm	hm	ilość krawędzi skrawających	GH1
ZDET16M525ER721	23,02	11,25	5,00	2,5	0,03	2	●
ZDET16M530ER721	23,02	11,25	5,00	3,0	0,03	2	●
ZDET16M540ER721	23,02	11,25	5,00	4,0	0,03	2	●

UWAGA: Płytki będą dostarczane wraz z dwiema śrubami. Z powodu dużej siły oddziałującej na śrubę należy pamiętać, aby podczas wymiany płytki wymieniać również śrubę.

Frezowanie walcowo-czołowe



■ Zalecane wyjściowe wartości posuwu [mm]

Obróbka lekka	Obróbka średnia	Obróbka ciężka
---------------	-----------------	----------------

Geometria płytki	Rekomendowane początkowe wartości posuwu na ząb (Fz) w relacji do % zaangażowania promieniowego (ae)															Geometria płytki
	5%			10%			20%			30%			40-100%			
...FR721	0,12	<b>0,51</b>	0,93	0,08	<b>0,37</b>	0,67	0,06	<b>0,28</b>	0,50	0,06	0,24	0,44	0,05	<b>0,22</b>	0,40	...FR721
...ER721	0,12	<b>0,51</b>	0,93	0,08	<b>0,37</b>	0,67	0,06	<b>0,28</b>	0,50	0,06	0,24	0,44	0,05	<b>0,22</b>	0,40	...ER721

UWAGA: Jako wyjściową wartość posuwu należy przyjąć wartość określoną (zalecaną) dla „obróbki lekkiej”.  
% =  $ae/Dc \cdot 100$  (ae = promieniowa głębokość skrawania, Dc = średnica skrawania)  
Na stronach X22–X37 znajdują się zalecane wyjściowe wartości prędkości skrawania.

Informacje techniczne

■ Kąt wcinania 5720VZ16

średnica frezu	Płytki ZDET16M5...721								
	PDFR-R1,20	R1,60	R2,00	R2,50	R3,00	R3,20	R4,00	R5,00	R6,00
25,0	14,50	17,30	9,40	9,60	18,80	18,90	9,00	11,20	7,30
32,0	11,40	11,90	11,90	12,20	12,40	12,40	13,10	13,80	13,40
40,0	7,60	7,80	7,80	8,00	8,10	8,10	8,50	8,80	9,10
50,0	7,90	7,20	7,30	7,90	7,60	7,60	8,90	9,00	9,25
63,0	5,90	5,40	5,50	5,80	5,60	5,60	6,90	6,60	6,65
80,0	4,40	4,00	4,10	4,30	4,20	4,20	5,10	4,80	4,90

■ Maks. ap 5720VZ16 przy frezowaniu rowków

Maks. ap przy frezowaniu rowków		
średnica	ilość płytek	ap maks
25	2	7,50
32	2	11,00
32	3	6,00
40	3	9,00
50	3	11,00
50	4	9,00
63	4	11,00
63	5	9,00
80	4	11,00
80	5	11,00

UWAGA: Ap maks. w zależności od:  
średnicy frezu, sztywności narzędzia, sztywności maszyny i wielkości rowków.

■ Wydajność obróbki 5720VZ16

Wydajność obróbki		
Przeliczone dla 24 000 obr/min		
średnica frezu	ZU	Q cm³/min
25	2	1560
32	2	3226
32	3	2056
40	3	5184
50	3	7921
50	4	8641
63	4	13307
63	5	13609
80	4	16898
80	5	21123

UWAGA: W tabeli powyżej przedstawiono całkowitą wydajność obróbki (przy 24 000 obr./min.) według średnicy frezu i liczby ostrzy.  
Maksymalna prędkość obrotowa (obr./min.) jest wygrawerowana na korpusach frezów.

■ Skrawalność według materiału • Aluminium

Grupa aluminium	Oznaczenie aluminium	Tolerancje składu chemicznego (% wagowo)											Inne
		Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Pb	Bi	Al	
Al	1050	0.05	0.25	0.40	0.50	0.05	0.05	-	-	-	-	min. 99.50	-
	1100	0.05-0.20	Si+Fe maks. 1.00	-	0.05	-	0.10	-	-	-	-	min. 99.00	-
AlCu	2011	5.00-6.00	0.40	0.70	-	-	0.30	-	-	0.20	0.60	pozostałe	-
	2014	3.90-5.00	0.50-1.20	0.70	0.40-1.20	0.20-0.80	0.25	0.10	0.15	-	-	pozostałe	-
	2017	3.50-4.50	0.20-0.80	0.70	0.40-1.00	0.40-0.80	0.25	0.10	0.15	-	-	pozostałe	-
	2024	3.80-4.90	0.50	0.50	0.30-0.90	1.20-1.80	0.25	0.10	0.15	-	-	pozostałe	-
	2218	3.50-4.50	0.90	1	0.20	1.20-1.80	0.25	0.10	-	-	-	pozostałe	Ni 1.7-2.3
	2224	3.80-4.40	0.12	0.15	0.30-0.90	1.20-1.80	0.25	0.10	0.15	-	-	pozostałe	-
AlMn	3003	0.05-0.20	0.60	0.70	1.00-1.50	-	0.10	-	-	-	-	pozostałe	-
AlSi	4032	0.50-1.30	11.00-13.50	1	-	0.80-1.30	0.25	0.10	-	-	-	pozostałe	Ni0.5-1.3
AlMg	5052	0.10	0.25	0.40	0.10	2.20-2.80	0.10	0.15-0.35	-	-	-	pozostałe	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H34
	5056	0.10	0.30	0.40	0.05-0.20	4.50-5.60	0.10	0.05-0.20	-	-	-	pozostałe	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H32
	5083	0.10	0.40	0.40	0.40-1.00	4.00-4.90	0.25	0.05-0.25	0.15	-	-	pozostałe	-
	5086	0.10	0.40	0.50	0.20-0.70	3.50-4.50	0.25	0.05-0.25	0.15	-	-	pozostałe	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H116
AlMgSi	6061	0.15-0.40	0.40-0.80	0.70	0.15	0.80-1.20	0.25	0.04-0.35	0.15	-	-	pozostałe	-
	6063	0.10	0.20-0.60	0.35	0.10	0.45-0.90	0.10	0.10	0.10	-	-	pozostałe	-
	6070	0.15-0.40	1.00-1.70	0.50	0.40-1.00	0.50-1.20	0.25	0.10	0.15	-	-	pozostałe	-
	6151	0.35	0.60-1.20	1	0.20	0.45-0.80	0.25	0.15-0.35	0.15	-	-	pozostałe	-
	6262	0.15-0.40	0.40-0.80	0.70	0.15	0.80-1.20	0.25	0.04-0.14	0.15	0.40	0.70	pozostałe	-
	6351	0.10	0.70-1.30	0.50	0.40-0.80	0.40-0.80	0.20	-	0.20	-	-	pozostałe	-
	6463	0.20	0.20-0.60	0.15	0.05	0.45-0.90	0.05	-	-	-	-	pozostałe	-
AlZn	7001	1.60-2.60	0.35	0.40	0.20	2.60-3.40	6.80-8.00	0.18-0.35	0.20	-	-	pozostałe	-
	7003	0.20	0.30	0.35	0.30	0.50-1.00	5.00-6.50	0.20	0.20	-	-	pozostałe	Zr0.05-0.25
	7050	2.00-2.60	0.12	0.15	0.10	1.90-2.60	5.70-6.70	0.04	0.06	-	-	pozostałe	Zr0.08-0.15
	7075	1.20-2.00	0.40	0.50	0.30	2.10-2.90	5.10-6.10	0.18-0.28	0.20	-	-	pozostałe	-
	7178	1.60-2.40	0.40	0.50	0.30	2.40-3.10	6.30-7.30	0.18-0.35	0.20	-	-	pozostałe	-
	7475	1.20-1.90	0.10	0.12	0.06	1.90-2.60	5.20-6.20	0.18-0.25	0.06	-	-	pozostałe	-

(cd.)

**Skrawalność**

- A Doskonała
- B Dobra do doskonałej
- C Dobra
- D Przeciętna

$$V_c = \pi \times D \times n / 1000 \quad \text{m/min.} = \text{mm} \times \text{obr./min.}$$

D: Średnica narzędzia N: Obr./min., Vc: Prędkość skrawania,  $\pi = 3.1416$

Wybierz prędkość skrawania w zakresie podanych wartości i zgodnie z maksymalną wartością obrotową frezu (wygrawerowaną na korpusie) i stabilnością wrzeciona.

(Skrawalność według materiału • Aluminium — cd.)

	Typowa twardość	Rm (Mpa)	Skrawalność łamania wióra	Skrawalność	Typowe zastosowania	vc m/min min.–maks.	fz min/Z maks.
	H14	105	D	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprzęt chemiczny.</li> <li>• Obróbka arkuszy blachy.</li> <li>• Rury spiralne.</li> </ul>	600-3000	0,2
	H14	90	D	A			
	T3	310	A	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkty tokarskie do śrub.</li> <li>• Konstrukcje zakładkowe.</li> <li>• Konstrukcje pojazdów lotniczych.</li> <li>• Wirylniki silników odrzutowych.</li> <li>• Silniki pojazdów lotniczych.</li> <li>• Głowice cylindrów.</li> </ul>	400-2500	0,25
	T6	430	B	A			
	T4	390	B	A			
	T4	465	B	A			
	T72	331	B	B			
	-	-	A	A			
	H14	140	D	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przybory kuchenne.</li> <li>• Sprzęt chemiczny.</li> </ul>	200-2500	0,20
	T6	379	B	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tłoki.</li> </ul>	200-1000	0,18
	H14	260	C	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy architektoniczne.</li> <li>• Formowanie arkuszy kablowych.</li> <li>• Spawane pojemniki ciśnieniowe.</li> <li>• Rury hydrauliczne.</li> <li>• Sprzęt transportowy.</li> </ul>	400-3000	0,25
	-	-	-	-			
	H12	300	C	A			
	-	-	-	-			
	H112	335	C	A			
	H32	300	C	A			
	-	-	-	-			
	T6	300	C	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrukcje ciężkie.</li> <li>• Meble.</li> <li>• Elementy architektoniczne.</li> <li>• Spawane konstrukcje ciężkie.</li> <li>• Rurociągi.</li> <li>• Radiatory.</li> </ul>	400-2500	0,20
	T5	200	C	B			
	T6	379	C	C			
	T6	-	C	C			
	T9	400	B	B			
	T6	310	D	C			
	T6	241	C	B			
	O	-	B	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrukcje o wysokiej wytrzymałości.</li> <li>• Konstrukcje pojazdów lotniczych.</li> </ul>	400-3000	0,25
	T5	400	B	A			
	T73	530	B	A			
	T6	570	B	A			
	T6	600	B	A			
	T61	565	B	A			

## Zalecenia dla obróbki z dużymi prędkościami obrotowymi 8000 obr/min lub więcej

- Sprawdzić stan wrzeciona:
  - bicie osiowe
  - poprawność mocowania wg instrukcji
  - oznaczenia i czystość
- Sprawdzić, czy narzędzie jest odpowiednio przygotowane do użycia.
- Płytki muszą być zamocowane poprawnie w gniazdach i dokręcone za pomocą dostarczonego śruby torx. Śruba musi być dokręcona odpowiednią wartością momentu wg wskazań na wykresach, na stronach dotyczących informacji o produkcji.
- Ze względu na dużą siłę działającą na śrubę ważne jest, aby zmienić śrubę podczas każdej wymiany płytki.
- Sprawdź wyważenie zmontowanego narzędzia z płytkami oraz uchwytem.
- Przed uruchomieniem należy zwrócić uwagę na maksymalne obroty wygrawerowane na narzędziu. Maksymalny zakres obrotów jest powiązany z dokładnością wyważania.
- Upewnij się, że zakres zastosowania narzędzia pokazano w naszym poradniku technicznym i parametry technologiczne są przestrzegane:
  - Ae(mm) szerokość frezowania, zaangażowanie narzędzia (promieniowe)
  - ap (mm) głębokość skrawania
  - fz (mm/z) posuw na ząb
  - n(obr/min) liczba obrotów na minutę

## Firma Kennametal nie może zaakceptować odpowiedzialności za niewłaściwe użycie produktu z powodu:

- Nieprzestrzeganie powyższych instrukcji
- Maszyna bez odpowiednich osłon
- Niewłaściwe zamocowanie detalu
- Brak urządzeń zabezpieczających w maszynie
- Wszelkie niewłaściwe użycie lub nieprawidłowe zamocowanie

**Optymalne obroty muszą być określony zależnie od stanu wrzeciona.  
Wrzeciono musi być sztywne, aby działać przy tych wysokich obrotach.**

**W żadnych okolicznościach nie wolno próbować naprawiać tego narzędzia.  
Jedyna dozwolona naprawa to obrót lub wymiana płytek.**

**Podczas montażu narzędzi w oprawkach skurczowych Shrink Fit, maksymalny występ nie może przekraczać 10% zasięgu narzędzia.**

## Wyważanie :

- Trzpienie cylindryczne i HSK63A są zaprojektowane i wyważane do G6.3 przy 30 000 obr./min dla średnic do 50 mm. Średnica większa niż 50 mm jest wyważana do G6.3 przy 24 000 obr./min.
- Narzędzia z chwytem cylindrycznym zamontowane w uchwycie termokurczliwym lub innym uchwycie frezarskim +płytki + śruby musi być poddany ponownej kontroli przez użytkownika w celu uzyskania wyważenia , gdy praca przekracza 8000 obr./min .Użytkownik końcowy musi wyważyć narzędzie po montażu na G6.3 przy maksimum 30 000 obr/min.
- Głowice frezarskie i korpusy modułowe nie są wyważane .Narzędzia te należy poddać kontroli w celu uzyskania wyważenia po zmontowaniu zespołu, płytka + głowica + śrubki,przez użytkownika końcowego do obróbki przy 8 000 obr./min. Użytkownik końcowy musi wyważyć po montażu w min. G6.3.
- Wyważenie wymaga usunięcia materiału przez operacje wiercenia lub frezowania. Aby uniknąć osłabienia głowic modułowych, należy ograniczyć te operacje, unikając zbyt wysokich obrotów. Nie zaleca się usuwania materiału przez wiercenie.
- W przypadku każdej nowej głowicy modularnej dodanej do tego samego uchwytu lub przedłużki należy ponownie wyważyć po montażu. W przypadku każdej nowej głowicy zamontowanej na tym samym trzpieniu należy ponownie wyważyć po montażu.

Dokręć modułową głowicę do przedłużki i nasmaruj.Zastosuj wartość momentu mocowania:

Wielkość gwintu (mm)	Wartość momentu Nm
M6	10
M8	30
M10	50
M12	80
M16	110

Dokręć frez modułowy do przedłużki; użyj smaru i zastosuj następującą wartość momentu dokręcającego:

Wielkość gwintu (mm)	Średnica otworu w głowicy (mm)	Wartość momentu Nm
M6	13	10
M8	16	30
M10	22	50
M12	27	80
M16	32	110
M20	40	120