

Napęd	Zawartość	Strona
■	Informacje ogólne	3
■	Szybka droga do optymalnego narzędzia	4-5
<b>Trzpienie frezarskie ze stopów twardych (HM)</b>		
	 Trzpienie frezarskie HM Trzpień- $\varnothing$ 3 mm Trzpień- $\varnothing$ 6 mm Trzpień- $\varnothing$ 8 mm	6-17
	 Zestawy trzpieni frezarskich HM Trzpień- $\varnothing$ 3 mm Trzpień- $\varnothing$ 6 mm	17 18
	 Trzpienie frezarskie HM z długim trzpieniem Trzpień- $\varnothing$ 3 mm, Długość trzpienia 75 mm Trzpień- $\varnothing$ 6 mm, Długość trzpienia 150 mm	19-22
	 Przedłużki wrzecion napędu	23
	 Trzpienie frezarskie HM z powłoką HICOAT®	24-29
	 Trzpienie frezarskie do trudnych zastosowań	30-34
	 Trzpienie frezarskie do aluminium/ metali nieżelaznych	35-38
	 Trzpienie frezarskie do GFK/CFK	39-40
	 Mikrofrezy HM X	41-42

Napęd	Zawartość	Strona	
<b>Trzpienie frezarskie z wysokostopowej stali szybko tnącej (HSS)</b>			
	 Trzpienie frezarskie HSS Trzpień- $\varnothing$ 6 mm	43-49	
	 Trzpienie frezarskie HSS Kształty specjalne Trzpień- $\varnothing$ 6 mm	50-51	
	 Trzpienie frezarskie do grawerowania HSS Trzpień- $\varnothing$ 6 mm	51	
	 Zestawy trzpieni frezarskich HSS Trzpień- $\varnothing$ 6 mm Trzpień- $\varnothing$ 3 mm	52 54	
	 Precyzyjne trzpienie frezarskie HSS Trzpień- $\varnothing$ 3 mm	53-54	
	<b>Wiertła stopniowe HSS, otwornice HSS, wycinaki otworów HM</b>		
		 Wiertła stopniowe HSS HICOAT®	55
 Otwornice HSS Zestawy i osprzęt		56-61	
 Wycinaki otworów HM i osprzęt		62-64	
	Szlifierka prosta		Wiertarka
	Wałek giętki		Wiertarka stojakowa

Firma PFERD oferuje obszerny program narzędzi skrawających znakomitej jakości. Wysokie standardy jakości oraz objętość programu sprawiają, że do każdego zadania obróbczego znajdują Państwo optymalne, ekonomiczne rozwiązanie.

Bardzo dobra wydajność skrawania w danym czasie prowadzi do znakomych rezultatów pracy uzyskanych w możliwie najkrótszym czasie. Technika wykonania narzędzi PFERD jest potwierdzona certyfikatem jakości EN ISO 9001 zcertyfikiert.

### Doradztwo techniczne

Prosimy o kontakt z Państwa przedstawicielem handlowym firmy PFERD. Nasi doradcy techniczno-handlowi odpowiedzą na pytania dot. zoptymalizowanego zastosowania narzędzi skrawających. Pomogą przy rozwiązywaniu technicznych zagadnień związanych z obróbką najróżniejszych materiałów.

Adresy naszych przedstawicielstw na całym świecie znajdują Państwo na stronie [www.pferd.com](http://www.pferd.com).

### Wykonania specjalne

W przypadku, gdyby katalog firmy PFERD okazał się niewystarczający jako pomoc przy rozwiązywaniu zadań obróbczych, istnieje możliwość wykonania dla Państwa trzpieni frezarskich na specjalne zamówienie. Należy wówczas podać wszelkie wymagane dane.

W tym celu prosimy o kontakt z Państwa przedstawicielem handlowym PFERD.



### Zastosowanie na robotach

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych PFERD mogą być stosowane na robotach. W zależności od warunków zastosowania, w każdym przypadku musi być osobno rozpatrzone, które narzędzie byłoby najbardziej optymalne i najbardziej odpowiednie do danego zadania obróbczego.

W tym celu prosimy o kontakt z Państwa doradcą firmy PFERD.



### Przeostrzanie

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych zasadniczo można przeostrzać (przy  $\phi$  trzpienia 3 mm ze względów ekonomicznych nie jest to zalecane)!

Wg stopnia zużycia rozróżnia się:

1. Trzpienie frezarskie ze stopów twardych, które stępiły się podczas normalnego użycia.
2. Trzpienie frezarskie ze stopów twardych, ekstremalnie zużyte, np. wykazują wyłamane zęby lub uszkodzenia trzpienia.

O ewentualnym możliwym przeostrzaniu decydują nasi specjaliści z działu produkcji. Prosimy o kontakt z Państwa doradcą firmy PFERD.

### Zalecenia dot. bezpieczeństwa



= nosić okulary ochronne!



= chronić słuch!



należy przestrzegać zaleceń dot. liczby obrotów, zwłaszcza przy długich trzpieniach!

### Opakowanie PFERD

Wszystkie trzpienie frezarskie pakowane są w solidne pudełka z tworzywa sztucznego. Opakowanie zapewnia optymalną ochronę użębięcia. Jednostki opakowania znajdują się w tabelach.

Etykieta na opakowaniu zawiera dane techniczne, symbol zamówieniowy, kod EAN, numer artykułu oraz numer serii.



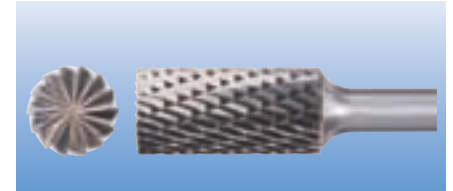
### PFERD TOOL-CENTER

Wszystkie trzpienie frezarskie mogą być zaprezentowane na PFERD TOOL-CENTER.

Poza tym firma PFERD oferuje zamykaną ladę jako atrakcyjne wsparcie przy sprzedaży. Doradcy techniczno-handlowi firmy PFERD pomogą wyeksponować poszczególne produkty, zaplanować akcję marketingową, a także przy doborze odpowiedniego narzędzia.

### Zalecenia dot. zamówienia

Przy zamówieniu należy podać numer EAN lub symbol zamówieniowy, użębienie i średnicę trzpienia. Jeśli nie zostaną podane, dostarczane są użębienie 3 PLUS oraz  $\phi$  trzpienia 6 mm. Przy frezach ze stopów twardych  $\phi$  trzpienia 3 mm dostarczane jest użębienie 5.



**Przykładowe zamówienie: Trzpień frezarski**  
 EAN 4007220045176

ZYAS 1225 6 Z3 PLUS  
 ① ② ③ ④ ⑤

EAN 4007220047781

RBF 1225 6 Z3 PLUS  
 ① ③ ④ ⑤

### Objaśnienie symbolu zamówienia

- ① kształt
- ② przy kształcie walcowym z użębieniem czółowym
- ③  $\phi$  trzpi. frez. x wys. główki i  $d_1 \times l_2$  [mm]
- ④ trzpień  $\phi d_2$  [mm]
- ⑤ użębienie



### Symbol zamówieniowy: wiertło stopniowe

EAN 4007220802755

STB HSS 04-20/8 HC-FE

① ② ③ ④

### Objaśnienie symbolu zamówienia

- ① wiertło stopniowe
- ② stopień wiertła [mm]
- ③ trzpień  $\phi$  [mm]
- ④ powłoka



# Trzpienie frezarskie

## Szybka droga do optymalnego narzędzia

Uwzględniając

- ❶ zadania obróbcze,
- ❷ grupy materiałowe oraz najróżniejsze
- ❸ warianty zastosowania:
  - zastosowanie standardowe
  - zastosowanie profesjonalne
  - zastosowanie zaawansowane







- rozwiązywanie problemów obróbczych, program PFERD oferuje pomoc przy doborze najodpowiedniejszych trzpieni frezarskich, otwornic, wycinaków otworów i wiertel stopniowych.

### ❸ Zastosowanie standardowe



Strona



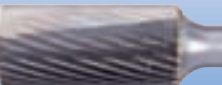









❶ Zadania obróbcze	Przykładowe zastosowania	❷ Grupy materiałowe	
Odgratowywanie, Przygotowanie powierzchni pod spawanie, Obróbka spawów, Obróbka konturów, Fazowanie, Czyszczenie odlewów		Stal, staliwo, stal nierdzewna (INOX), żeliwo	 Trzpienie frezarskie HSS 43-54
		Metale nieżelazne, mosiądz, miedź, brąz, tytan	 Trzpienie frezarskie HSS 43-54
		Materiały żaroodporne, stopy na bazie niklu, stopy na bazie kobaltu	
		Aluminium grup skrawania miękkiej, ciągliwej, twardej  Więcej informacji znajdą Państwo w prospekcie „PFERD - obróbka aluminium”.	 Trzpienie frezarskie HSS 43-54
Oczyszczanie, Rozcinanie, Wytwarzanie przełomów		Tworzywa sztuczne wzmocnione (GFK/CFK)	 Trzpienie frezarskie HSS 43-54
Obróbka precyzyjna, Frezowanie profili wew. na maszynach stacjonarnych		Stal, staliwo, stal nierdzewna (INOX), żeliwo	 Więcej informacji na temat ściernic trzpieniowych oraz dane dot. zamówienia znajdą Państwo w katalogu 203.
Wytwarzanie przełomów		Stal, staliwo, stal nierdzewna (INOX), żeliwo, metale nieżelazne, aluminium grup skrawania MIĘKKIEJ, CIĄGLIWEJ, TWARDEJ, tworzywa wzmocnione włóknem (GFK/CFK)	 Wiertło stopniowe HSS HICOAT® 55   Otwornice HSS 56-61

<b>3 Profesjonalne zastosowanie</b> 	<b>3 Zastosowanie zaawansowane</b> 	<b>3 Inne zastosowania</b> <b>Trudnodostępne miejsca</b>  <b>Wyłamania zębów</b> 	
Strona	Strona	Strona	Strona
Trzpień frezarskie HM 6-18	Trzpień frezarskie HM HICOAT® 24-29	Trzpień frezarskie HM z długim trzpieniem 19-22	Trzpień frezarskie HM do trudnych zastosowań 30-34
Trzpień frezarskie HM 35-38	Trzpień frezarskie HM 35-38 Trzpień frezarskie HM HICOAT® 24-29	Trzpień frezarskie HM z długim trzpieniem 19-22 Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	Trzpień frezarskie HM do trudnych zastosowań 30-34
Trzpień frezarskie HM 6-18	Trzpień frezarskie HM 6-18 Trzpień frezarskie HM HICOAT® 24-29	Trzpień frez. HM z dł. trzpieniem 19-22 Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	Trzpień frezarskie HM do trudnych zastosowań 30-34
Trzpień frezarskie HM 35-38	Trzpień frezarskie HM HICOAT® 24-29	Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	
Trzpień frez. HM dla GFK/CFK 39-40	Trzpień frez. HM dla GFK/CFK 39-40	Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	
Trzpień frezarskie HM 35-38	Trzpień frez. HM HICOAT® 24-29	Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	
Mikrofrezy HM X 41-42	 <p>Więcej informacji na temat narzędzi diamentowych oraz CBN oraz dane dot. zamówienia znajdują Państwo w katalogu 205.</p>	Trzpień frezarskie z przedłużkami 23	
Wiertła stopniowe HSS HICOAT® 55			 <p>Przy trudnych zastosowaniach, przy których istnieje niebezpieczeństwo bicia lub wyłamania zębów, PFERD oferuje indywidualne doradztwo. Prosimy o kontakt z Państwa radcą firmy PFERD.</p>
Otwornice HSS 56-61	Wyciniaki otworów HM 62-64	Otwornice HSS z przedłużkami 61	
Wyciniaki otworów HM 62-64			

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Uzębienia PFERD i ich zastosowanie



<b>Uzębienie 1 (wg DIN C)</b> 	Do obróbki zgrubnej metali lekkich, tworzyw sztucznych, metali nieżelaznych, stali i żeliwa.	<b>Uzębienie ALU PLUS</b> 	Do obróbki zgrubnej twardych stopów aluminium z zawartością Si > 12% i metali nieżelaznych. Duża wydajność skrawania poprzez specjalnie stworzoną geometrię zębów.
<b>Uzębienie 3 (wg DIN MY)</b> 	Odpowiednie do obróbki żeliwa. Duża ilość usuwanego materiału przy wysokiej jakości powierzchni, stal < 60 HRC, stal nierdzewna (INOX), stopy na bazie niklu i tytanu.	<b>Uzębienie FVK</b> 	Stosowany do usuwania krawędzi oraz frezowania po obwodzie materiałów sztucznych wzmacnianych włóknem GFK oraz CFK, gumy twardej oraz materiałów termoplastycznych. Precyzyjny ruch obrotowy umożliwia zastosowanie na maszynach oraz ręczne. Czoło narzędzia skonstruowane na kształt wiertła umożliwia podczas pracy kombinację przemiennie trzpienia frezarskiego i wiertła.
<b>Uzębienie 3 PLUS (wg DIN MX)</b> 	Podobne do uzębienia 3, ale o krótszych zębach. Odpowiednie do obróbki stali, żeliwa, z dużą ilością usuwanego materiału < 60 HRC, stali nierdzewnej (INOX), stopów na bazie niklu i tytanu.	<b>Uzębienie FVKS</b> 	Podobne do uzębienia FVK. Poprzez specjalne wykonanie uzębienia do zastosowania na maszynach i robotach o dużych posuwach. Cicha praca narzędzia. Czoło narzędzia skonstruowane na kształt wiertła umożliwia podczas pracy kombinację przemiennie trzpienia frezarskiego i wiertła.
<b>Uzębienie 4 (wg DIN MX)</b> 	Odpowiedni do obróbki z dużą ilością usuwanego materiału. Wytwarza mniejsze wióry i pozostawia dobrą powierzchnię na stali nierdzewnej, (INOX), stali < 60 HRC, materiałach żaroodpornych jak np. stopy na bazie niklu i kobaltu	<b>Uzębienie 3R</b> 	Odpowiednie ze względu na ekstremalną odporność na bicie, także przy dużym kącie opasania > 1/3. Do obróbki żeliwa, duża ilość usuwanego materiału. Stal < 55 HRC, stal nierdzewna (INOX), stopy na bazie niklu i tytanu.
<b>Zahnung 5 (wg DIN F)</b> 	Do precyzyjnego odgratowywania stali INOX, materiałów żaroodpornych jak stopy na bazie niklu i kobaltu.	<b>Uzębienie 3RS</b> 	Podobne do uzębienia 3R, lecz cichsza praca trzpienia. Wytwarza krótsze wióry. Odpowiednie ze względu na ekstremalną odporność na bicie, także przy dużym kącie opasania > 1/3. Do obróbki zgrubnej żeliwa, z dużą ilością usuwanego materiału, stali < 55 HRC, stal nierdzewna (INOX), stopy na bazie niklu i tytanu.
<b>Uzębienie ALU</b> 	Do obróbki zgrubnej przy dużej ilości usuwanego materiału, aluminium i stopów aluminium, metali lekkich, metali nieżelaznych oraz tworzyw sztucznych.	<b>Uzębienie MZ</b> 	Odpowiednie do precyzyjnej pracy wykańczającej otworów do średnicy $\varnothing$ 12 mm oraz do bardzo precyzyjnej obróbki o wysokiej jakości powierzchni materiałów twardych < 60 HRC.

Trzpienie frezarskie PFERD umożliwiają obróbkę materiałów o niemal każdej twardości. Jest to możliwe dzięki zestrojeniu metali twardych, kształtu i ew. powłoki.

### Zalety

Ruch obrotowy:

- chroni zdrowie człowieka podczas pracy,
- zmniejsza zużycie napędu,
- umożliwia pracę bez bicia,
- zapobiega powstawaniu karbów,
- zwiększa wydajność i żywotność narzędzia.

### Przykładowe zastosowania

- Odgratowywanie.
- Obróbka konturów.
- Przygotowywanie spawów.
- Wygładzanie spawów.
- Obróbka ostrych kątów.
- Obróbka konturów wewnętrznych, tj. frezowanie obwodem i czółowo.

### Zalecenia dot. użycia

Optymalna liczba obrotów i moc napędu (szlifierka pneumatyczna, elektryczna, wałek giętki) są założeniami dla ekonomicznego zastosowania trzpieni frezarskich ze stopów twardych.

Dlatego zaleca się:

- Użycie możliwie dużej liczby obrotów. Należy przestrzegać zaleceń dot. liczby obrotów i prędkości skrawania.
- Przy użyciu stacjonarnym lub przy pracach skrawających przy kącie opasania 360° trzpienia frezarskiego wyjątkowo zaleca się użyć na obrotach 3.000 min<sup>-1</sup>.
- Stosować tylko stabilne systemy mocowania/napędy. Bicie i drgania narzędzia prowadzą do jego przedwczesnego zużycia.
- Trzpień frezarski nie może być zbyt mały, powinien w 2/3 znajdować się w tulei.
- Do ekonomicznego zastosowania trzpieni frezarskich od trzpienia-ø 6 mm w górnym zakresie liczby obrotów/prędkości skrawania konieczna jest moc napędu 300 - 500 Watt.
- Przy użyciu trzpieni frezarskich o grubszym uzębieniu (np. uzębienie ALU) opłaca się użyć wyższych mocy napędów 500 - 1.500 Watt.
- Przy mniejszej skrawalności materiału (odgratowywanie, fazowanie, lekka powierzchnia powierzchni) liczba obrotów może znacznie wzrosnąć.





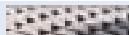

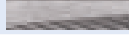
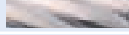


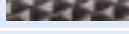
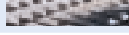

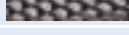


- Przy materiałach źle przewodzących ciepło jak stale nierdzewne, stopy tytanu itd. zaleca się obniżyć obroty. Należy unikać zabarwienia trzpienia. Zbyt wysoka temperatura wpływa na osłabienie łączenia między trzpieniem a główką. Istnieje niebezpieczeństwo oderwania się główki.
- Powierzchnia styku między trzpieniem frezarskim a przedmiotem obrabianym podczas obróbki powinna wynosić nie więcej niż 1/3 obwodu. Zbyt duży kąt opasania > 1/3 powoduje niespokojną pracę narzędziem, a w rezultacie wyłamania zębów. Przy kącie opasania > 1/3 zaleca się uzębienia 3R i 3RS.
- W przypadku materiałów silnie mażących się, należy stosować tłuszcz, naftę, kredę itp., aby zapobiegać zapychaniu się zębów.

### Kształty i uzębienia dla trzpieni frezarskich HM i HSS

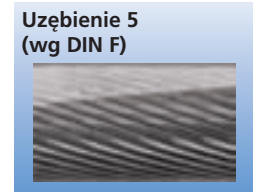
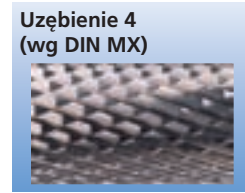
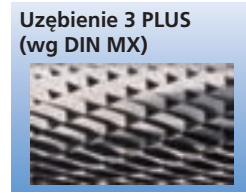
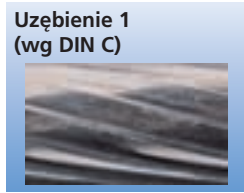
Wg DIN trzpienie frezarskie ze stopów twardych posiadają skróty dla nazw kształtów i uzębienia. W tabeli porównano skróty kształtów i uzębień PFERD z symbolami DIN.

Kształt	Kształt PFERD	Kształt wg DIN
	ZYA	ZYA
	ZYAS	ZYA...S
	B	-
	KUD	KUD
	WRC	WRC
	SPG	SPG
	SKM	SKM
	RBF	RBF
	KEL	KEL
	TRE	TRE
	WKN	WKN
	WKNS	WKN...S
	KSJ	KSJ
	KSK	KSK
	R	-
	V	-
	N	-

Uzębienie PFERD		Uzębienia wg DIN
	1	C
	2 (HSS z wiórolamaczem)	-
	3 (HSS z wiórolamaczem)	-
	3	MY
	3 PLUS	MX
	4	MX
	5	F
	ALU	-
	ALU PLUS	-
	FVK	-
	FVKS	-
	3R	-
	3RS	-
	MZ	-
-	Uzębienie specjalne	-

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych



### Zalecana liczba obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- ❶ Obrabianą grupę materiałową.
- ❷ Określić proces.
- ❸ Oraz wybrać uzębienie.
- ❹ Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić:

- ❺ Średnicę trzpienia frezarskiego.
- ❻ Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

❶ Grupy materiałów			❷ Proces	❸ Uzębienie	❹ Prędkość skrawania
Stal, żeliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (< 38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	1	600 - 900 m/min
				3 3 PLUS	450 - 600 m/min
	Stale hartowane, ulepszone ponad 1200 N/mm <sup>2</sup> (> 38 HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone, stale stopowe, staliwo	Obr. delikatna = niewielka il. usuw. mat.	3	500 - 600 m/min
				3 PLUS 4	250 - 350 m/min
Stal szlachetna (INOX)	Stale nierdzewne i kwasoodporne	Stale szlachetne austenistyczne, ferrytyczne	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	1 3 3 PLUS 4	300 - 450 m/min 250 - 350 m/min
				5	350 - 450 m/min
Metale nieżelazne	Miękkie met. nieżelazne, met. kolorowe	Stopy aluminium, mosiądz, miedź, cynk	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	1	600 - 900 m/min
	Twarde metale nieżelazne	Brąz, tytan/stopy tytanu, bardzo twarde stopy aluminium (wysoki udział Si)	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	3 4	250 - 350 m/min
				3	350 - 450 m/min
	Materiały żaroodporne	Stopy na bazie niklu i kobaltu (produkcja napędów oraz turbin)	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	3 PLUS 4	300 - 450 m/min
5				350 - 500 m/min	
Żeliwo	Żeliwo szare, żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL grafitem sferoidalnym (GG), grafitem kulkowym/żeliwem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe EN-GJMW (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS)	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	1 3 3 PLUS	600 - 900 m/min 450 - 600 m/min
				3	500 - 600 m/min

### Przykład:

Trzpień frezarski HM, uzębienie 3 PLUS, średnica 12 mm.

Zgrubna obróbka stali niehartowanych, nieulepszonych.

Prędkość skrawania: 450 - 600 m/min

**Zakres obrotów: 12.000 - 16.000 min<sup>-1</sup>**

❺ Ø [mm]	❻ Prędkości skrawania [m/min]							
	250	300	350	400	450	500	600	900
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]							
2	40.000	48.000	56.000	64.000	72.000	80.000	95.000	143.000
3	27.000	32.000	37.000	42.000	48.000	53.000	64.000	95.000
4	20.000	24.000	28.000	32.000	36.000	40.000	48.000	72.000
6	13.000	16.000	19.000	21.000	24.000	27.000	32.000	48.000
8	10.000	12.000	14.000	16.000	18.000	20.000	24.000	36.000
10	8.000	10.000	11.000	13.000	14.000	16.000	19.000	29.000
12	7.000	8.000	9.000	11.000	12.000	13.000	16.000	24.000
16	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	12.000	18.000
20	4.000	5.000	6.000	6.000	7.000	8.000	10.000	14.000
25	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	6.000	8.000	11.000





Kształt walcowy wg DIN 8032 (kształt) z użębieniem wg DIN 8033.

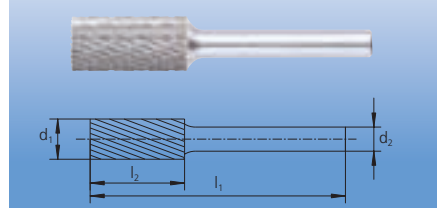
**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**045435**

ZYA 0413/6 Z3 PLUS

Należy podać użębienie.

**Kształt walcowy ZYA**



Symbol zamówieniowy	Użębienia					$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	1	3	3 PLUS	4	5					
<b>EAN 4007220</b>										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

ZYA 0210/3	-	-	233771	233788	233795	3	2 x 10	40	1	4
ZYA 0313/3	-	-	233801	402627	233818	3	3 x 13	43	1	5
ZYA 0607/3	-	-	233825	-	233832	3	6 x 7	37	1	5
ZYA 0613/3	-	-	233849	-	233856	3	6 x 13	43	1	7

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

ZYA 0413/6	-	-	045435	045459	045466	6	4 x 13	55	1	19
ZYA 0616/6	-	045473	045480	045503	045510	6	6 x 16	55	1	23
ZYA 0820/6	-	045534	045541	045565	045572	6	8 x 20	60	1	24
ZYA 1013/6	-	-	045596	045626	045640	6	10 x 13	53	1	24
ZYA 1020/6	045862	045855	045879	045916	045930	6	10 x 20	60	1	32
ZYA 1025/6	-	-	045978	046012	-	6	10 x 25	65	1	39
ZYA 1225/6	045671	045657	045695	045732	045756	6	12 x 25	65	1	60
ZYA 1625/6	-	045787	045800	045848	-	6	16 x 25	65	1	93

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

ZYA 1225/8	-	-	045701	045749	-	8	12 x 25	65	1	67
ZYA 1625/8	-	-	045817	-	-	8	16 x 25	65	1	100



Kształt walcowy wg DIN 8032 z użębieniem na obwodzie i na czole wg DIN 8033.

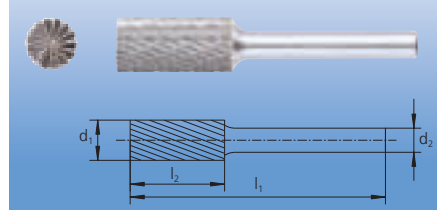
**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**044926**

ZYAS 0413/6 Z3 PLUS

Należy podać użębienie.

**Kształt walcowy ZYAS czoło użębione**



Symbol zamówieniowy	Użębienia				$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	3	3 PLUS	4	5					
<b>EAN 4007220</b>									

Trzpień  $\varnothing$  3 mm z użębieniem czołowym

ZYAS 0210/3	-	049471	049457	049464	3	2 x 10	40	1	4
ZYAS 0313/3	-	049501	072394	049488	3	3 x 13	43	1	5
ZYAS 0607/3	-	049532	-	049518	3	6 x 7	37	1	5
ZYAS 0613/3	-	049563	402634	049549	3	6 x 13	43	1	7

Trzpień  $\varnothing$  6 mm z użębieniem czołowym

ZYAS 0413/6	-	044926	044940	044957	6	4 x 13	55	1	19
ZYAS 0616/6	044964	044971	044995	045008	6	6 x 16	55	1	23

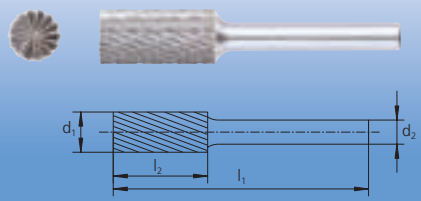
Więcej na następnej stronie.

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych - trzpień  $\varnothing$  3, 6 i 8 mm



## Kształt walcowy ZYAS czoło uzębione



Kształt walcowy wg DIN 8032 z uzębieniem na obwodzie i na czole wg DIN 8033.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**045022**

ZYAS 0820/6 Z3 PLUS

Należy podać uzębienie.



Więcej na poprzedniej stronie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia				$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	3	3 PLUS	4	5					
<b>EAN 4007220</b>									

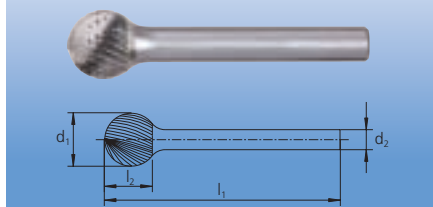
Trzpień  $\varnothing$  6 mm z uzębieniem czołowym

ZYAS 0820/6	045015	045022	045046	045053	6	8 x 20	60	1	24
ZYAS 1013/6	-	045084	-	-	6	10 x 13	53	1	24
ZYAS 1020/6	045299	045305	045336	045350	6	10 x 20	60	1	32
ZYAS 1025/6	-	045374	045404	-	6	10 x 25	65	1	39
ZYAS 1225/6	045145	045176	045213	045237	6	12 x 25	65	1	60
ZYAS 1625/6	045244	045251	045275	045282	6	16 x 25	65	1	93

Trzpień  $\varnothing$  8 mm z uzębieniem czołowym

ZYAS 1225/8	-	045183	-	-	8	12 x 25	65	1	67
-------------	---	--------	---	---	---	---------	----	---	----

## Kształt kulisty KUD



Kształt kulisty wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**046791**

KUD 0403/6 Z3 PLUS

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	1	3	3 PLUS	4	5					
<b>EAN 4007220</b>										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

KUD 0302/3	-	-	049778	392058	049761	3	3 x 2	33	1	4
KUD 0403/3	-	-	049792	394915	049785	3	4 x 3	34	1	4
KUD 0605/3	-	-	049815	393192	049808	3	6 x 5	35	1	4

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

KUD 0403/6	-	-	046791	-	046807	6	4 x 3	45	1	17
KUD 0605/6	046814	046838	046821	046845	046852	6	6 x 5	45	1	18
KUD 0807/6	046876	046890	046883	046906	046913	6	8 x 7	47	1	14
KUD 1009/6	046944	046937	046951	046975	046982	6	10 x 9	49	1	17
KUD 1210/6	-	047002	047033	047071	047088	6	12 x 10	51	1	25
KUD 1614/6	047125	-	047132	047170	047187	6	16 x 14	54	1	46
KUD 2018/6	-	047194	047224	-	-	6	20 x 18	58	1	74

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

KUD 1210/8	-	-	047040	-	-	8	12 x 10	51	1	32
KUD 1614/8	-	-	047149	-	-	8	16 x 14	54	1	53
KUD 2018/8	-	-	047231	-	-	8	20 x 18	58	1	81

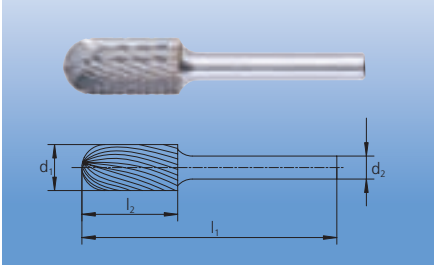









Kształt uniwersalny, kombinacja kształtów walcowego i kulistego. Kształt kulisto-walcowy wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**046173**  
WRC 0413/6 Z3 PLUS  
Należy podać uzębienie.

**Kształt kulisto-walcowy WRC**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	1	g
	1	3	3 PLUS	4	5					
										
<b>EAN 4007220</b>										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

WRC 0210/3	-	-	049631	395837	049624	3	2 x 10	40	1	4
WRC 0313/3	-	-	049662	393161	049648	3	3 x 13	43	1	5
WRC 0613/3	-	-	049693	393178	049679	3	6 x 13	43	1	7

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

WRC 0413/6	-	-	046173	046197	-	6	4 x 13	55	1	19
WRC 0616/6	046227	046210	046234	046258	046265	6	6 x 16	55	1	22
WRC 0820/6	046296	046289	046302	046326	046333	6	8 x 20	60	1	22
WRC 1020/6	046371	046357	046388	046425	046449	6	10 x 20	60	1	29
WRC 1025/6	-	046708	046715	046746	-	6	10 x 25	65	1	45
WRC 1225/6	046487	046463	046500	046548	046562	6	12 x 25	65	1	57
WRC 1625/6	046623	046609	046630	046678	-	6	16 x 25	65	1	89

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

WRC 1020/8	-	-	046395	-	-	8	10 x 20	60	1	36
WRC 1225/8	-	-	046517	046555	-	8	12 x 25	65	1	64
WRC 1625/8	-	-	046647	-	-	8	16 x 25	65	1	96

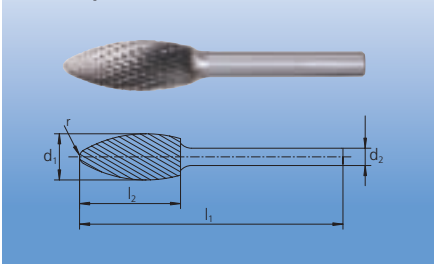


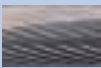




Kształt płomienia wg ISO 7755/8, z uzębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**046067**  
B 0820/6 Z3 PLUS  
Należy podać uzębienie.

**Kształt płomienia B**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia			$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	Promień $r$ [mm]	1	g	
	3	3 PLUS	5							
										
<b>EAN 4007220</b>										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

B 0307/3	-	-	049570	3	3 x 7	37	0,8	1	4
B 0613/3	-	-	049594	3	6 x 13	43	1,0	1	6

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

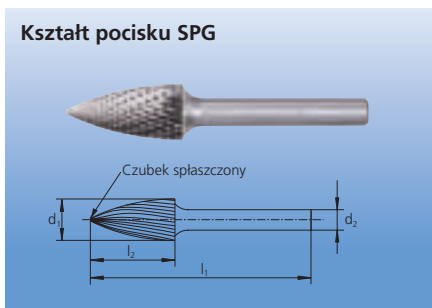
B 0820/6	046050	046067	-	6	8 x 20	60	1,5	1	18
B 1230/6	046098	046111	-	6	12 x 30	70	2,1	1	53
B 1635/6	-	046142	-	6	16 x 35	75	2,6	1	90

# Trzpień frezarskie ze stopów twardych

Trzpień frezarskie ze stopów twardych - trzpień  $\varnothing$  3, 6 i 8 mm



## Kształt pocisku SPG



Kształt pocisku wg DIN 8032 (kształt SPG) z uzębieniem wg DIN 8033, czubek spłaszczony.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**047941**

SPG 0618/6 Z3 PLUS

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpień $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	1	g
	1	3	3 PLUS	4	5					
<b>EAN 4007220</b>										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

SPG 0307/3	-	-	049921	470626	049907	3	3 x 7	37	1	4
SPG 0313/3	-	-	049952	393208	049938	3	3 x 13	43	1	4
SPG 0613/3	-	-	049983	393215	049969	3	6 x 13	43	1	6

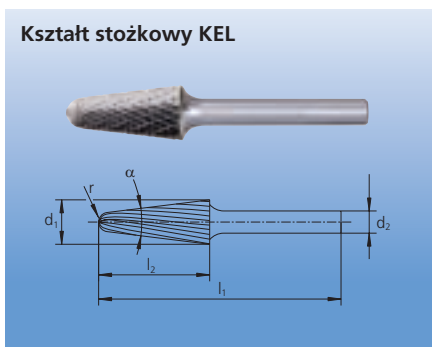
Trzpień  $\varnothing$  6 mm

SPG 0618/6	047934	047927	047941	047965	047972	6	6 x 18	55	1	21
SPG 1020/6	048016	047996	048023	048061	048085	6	10 x 20	60	1	23
SPG 1225/6	048139	048115	048146	048184	048207	6	12 x 25	65	1	46
SPG 1230/6	048368	048344	048382	048429	048443	6	12 x 30	70	1	54
SPG 1630/6	048252	048238	048276	048313	-	6	16 x 30	70	1	80

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

SPG 1020/8	-	-	048030	-	-	8	10 x 20	60	1	30
SPG 1225/8	-	-	048153	048191	-	8	12 x 25	65	1	53
SPG 1630/8	048269	-	048283	-	-	8	16 x 30	70	1	87

## Kształt stożkowy KEL



Kształt stożkowy, część robocza zaokrąglona wg DIN 8032, uzębienie wg DIN 8033.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**048481**

KEL 1020/6 Z3 PLUS

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpień $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$	Promień $r$ [mm]	1	g
	1	3	3 PLUS	4	5							
<b>EAN 4007220</b>												

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

KEL 1020/6	-	048467	048481	048504	-	6	10 x 20	60	14°	2,9	1	23
KEL 1225/6	-	048528	048559	048597	-	6	12 x 25	65	14°	3,3	1	46
KEL 1230/6	048627	048603	048634	048672	048689	6	12 x 30	70	14°	2,6	1	54
KEL 1630/6	-	-	048719	048733	-	6	16 x 30	70	14°	4,8	1	80

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

KEL 1225/8	-	-	048566	-	-	8	12 x 25	65	14°	3,3	1	53
KEL 1230/8	-	-	048641	-	-	8	12 x 30	70	14°	2,6	1	61

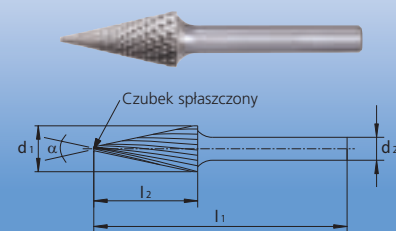


Kształt stożkowy wg DIN 8032, uzębienie wg DIN 8033, czubek spłaszczony.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**047293**  
SKM 0618/6 Z3 PLUS  
Należy podać uzębienie.

**Kształt stożkowy SKM**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpień $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całkow. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$	1	9
	1	3	3 PLUS	4	5						
	EAN 4007220										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

SKM 0307/3	-	-	049839	-	049822	3	3 x 7	37	21°	1	4
SKM 0311/3	-	-	049853	451816	049846	3	3 x 11	41	14°	1	4
SKM 0613/3	-	-	049877	-	049860	3	6 x 13	43	25°	1	4

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

SKM 0618/6	047286	047279	047293	047316	047323	6	6 x 18	55	18°	1	19
SKM 1020/6	-	047330	047354	047378	047385	6	10 x 20	60	28°	1	22
SKM 1225/6	047415	047392	047422	047460	047477	6	12 x 25	65	26°	1	39

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

SKM 1225/8	-	-	047439	-	-	8	12 x 25	65	26°	1	46
------------	---	---	--------	---	---	---	---------	----	-----	---	----

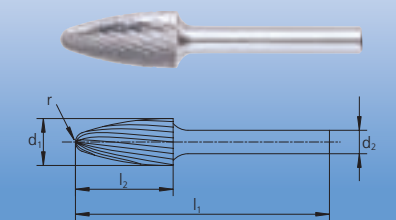


Kształt drzewa wg DIN 8032, z uzębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**047606**  
RBF 0618/6 Z3 PLUS  
Należy podać uzębienie.

**Kształt drzewa RBF**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpień $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całkow. $l_1$ [mm]	Promień $r$ [mm]	1	9
	1	3	3 PLUS	4	5						
	EAN 4007220										

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

RBF 0307/3	-	-	049891	-	049884	3	3 x 7	37	0,75	1	4
RBF 0613/3	-	-	050019	400722	049990	3	6 x 13	43	1,5	1	6

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

RBF 0618/6	-	047590	047606	047620	047637	6	6 x 18	55	1,5	1	21
RBF 0820/6	-	047644	047651	047675	-	6	8 x 20	60	1,2	1	18
RBF 1020/6	-	047682	047705	047729	047736	6	10 x 20	60	2,5	1	24
RBF 1225/6	047774	047750	047781	047828	047835	6	12 x 25	65	2,5	1	47
RBF 1630/6	-	047859	047873	047910	-	6	16 x 30	70	3,6	1	82

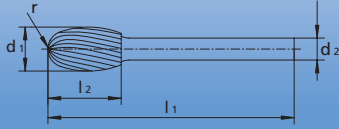
Trzpień  $\varnothing$  8 mm

RBF 1225/8	-	-	047798	-	-	8	12 x 25	65	2,5	1	54
RBF 1630/8	-	-	047880	-	-	8	16 x 30	70	3,6	1	89

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych - trzpień  $\varnothing$  3, 6 i 8 mm

## Kształt kropli TRE



Kształt kropli wg DIN 8032 (kształt TRE) z uzębieniem wg DIN 8033.

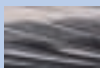




### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**048771**

TRE 0610/6 Z3 PLUS

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	Promień $r$ [mm]	1	g
	1	3	3 PLUS	4	5						
											
<b>EAN 4007220</b>											

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

TRE 0307/3	-	-	049754	-	049747	3	3 x 7	37	1,2	1	4
TRE 0610/3	-	-	050040	-	050026	3	6 x 10	40	2,8	1	6

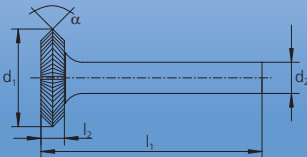
Trzpień  $\varnothing$  6 mm

TRE 0610/6	-	-	048771	-	048801	6	6 x 10	50	2,8	1	20
TRE 0813/6	-	-	048894	048917	048924	6	8 x 13	53	3,7	1	17
TRE 1016/6	-	-	048832	048856	-	6	10 x 16	56	4,0	1	23
TRE 1220/6	048955	048931	048962	049006	049020	6	12 x 20	60	5,0	1	44
TRE 1625/6	049075	-	049099	049136	-	6	16 x 25	65	6,5	1	77

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

TRE 1220/8	-	-	048979	049013	-	8	12 x 20	60	5,0	1	51
TRE 1625/8	-	-	049105	-	-	8	16 x 25	65	6,5	1	84

## Kształt tarczy N




Wytwarzanie i obróbka rowków i żłobków.

Kształt tarczy, zęb. obwod. kąt  $90^\circ$  symetryczne, zbieżne.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220**048740**

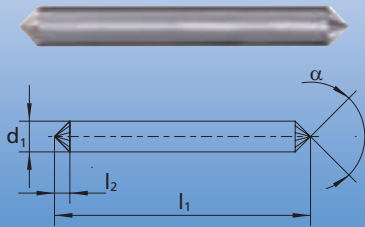
N 2503/8 Z3

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$	1	g
							
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

N 2503/8	048740	8	25 x 3	43	$90^\circ$	1	52
N 2506/8	048757	8	25 x 6	46	$90^\circ$	1	73

### Kształt stożkowy KSK (uzębienie z dwóch stron)

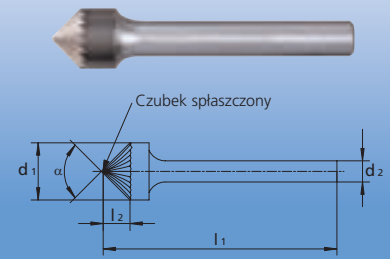




Odpowiedni do fazowania i obróbki ostrych kątów.

Kształt stożkowy wg DIN 8032 (kształt KSJ + KSK) z uzębieniem wg DIN 8033. Wykonanie KSK 0603/6 jest uzębione z dwóch stron, do zastosowania obustronnego (patrz rysunek).

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**047521**  
 KSK 1608/6 Z3  
 Należy podać uzębienie.

### Kształt stożkowy KSK

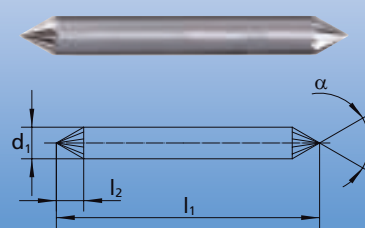


Symbol zamówieniowy	Uzębienia		$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Długość całkow. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$		
	3	5						
<b>EAN 4007220</b>								

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

KSK 0603/6	047569	-	6	6 x 3	50	90°	1	20
KSK 1005/6	047583	-	6	10 x 5	50	90°	1	17
KSK 1608/6	047521	047545	6	16 x 8	53	90°	1	48

### Kształt stożkowy KSJ (uzębienie z dwóch stron)

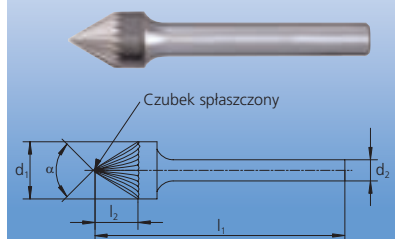




Odpowiedni do fazowania i obróbki ostrych kątów.

Kształt stożkowy wg DIN 8032, z uzębieniem wg DIN 8033 z płaskimi kątami: (60°). Wykonanie KSJ 0605/6 jest uzębione z dwóch stron, do zastosowania obustronnego (patrz rysunek).

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**047552**  
 KSJ 0605/6 Z3  
 Należy podać uzębienie.

### Kształt stożkowy KSJ



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Długość całkow. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$		
	3	5						
<b>EAN 4007220</b>								

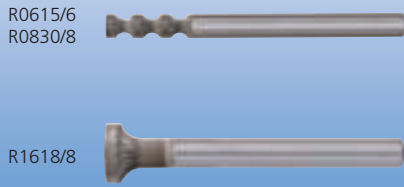
Trzpień  $\varnothing$  6 mm

KSJ 0605/6	047552	-	6	6 x 5	50	60°	1	19
KSJ 1008/6	047576	-	6	10 x 8	53	60°	1	19
KSJ 1613/6	047491	047507	6	16 x 13	56	60°	1	51

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych - trzpień  $\varnothing$  3, 6 i 8 mm

## Trzpienie frezarskie promieniste R



Uzyskiwanie i obróbka promieni zewnętrznych oraz zaokrągleń krawędzi.

Trzpień frezarski promienisty z uzębieniem specjalnym, dostępne 2 wykonania:  
 ■ walcowy z trzykrotnym konturem uzębienia  
 ■ wyprofilowany zbieżnie w kierunku trzonka

Trzpieni frezarskich promienistych nie można przeostrzać.

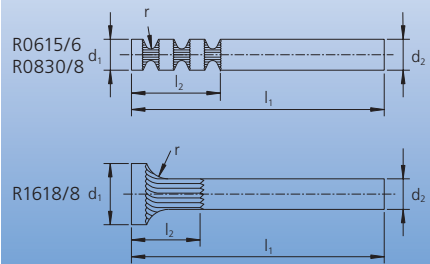
### Wskazówki dot. użycia:



Dla trzpieni frezarskich promienistych o specjalnym uzębieniu obowiązują zalecenia dot. obrotów odpowiednie dla frezów ze stopów twardych uzębienie 3.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220049143  
 R 0615/6 Uzębienie specjalne

## Trzpienie frezarskie promieniste R



Symbol zamówieniowy	Uzębienia	$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	Promień $r$ [mm]		
	Uzębienie specjalne						

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

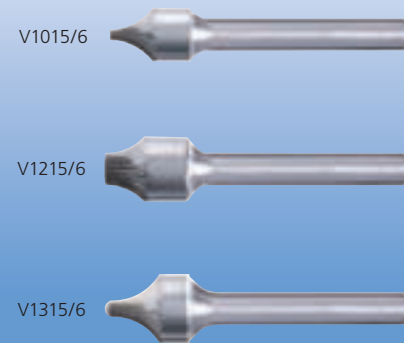
R 0615/6	049143	6	6 x 18	60	1,5	1	35
----------	--------	---	--------	----	-----	---	----

Trzpień  $\varnothing$  8 mm

R 0830/8	049150	8	8 x 27	60	3,0	1	42
----------	--------	---	--------	----	-----	---	----

R 1618/8	049167	8	16 x 18	100	6,0	1	69
----------	--------	---	---------	-----	-----	---	----

## Trzpienie frezarskie do zaokrągleń V



Uzyskiwanie i obróbka promieni zewnętrznych oraz zaokrągleń krawędzi.

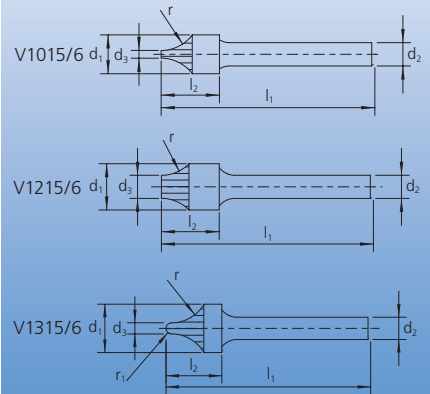
Trzpień frezarski do zaokrągleń o kształcie wklęsłym od strony czoła, uzębienie wg DIN 8033.



Trzpieni frezarskich do zaokrągleń nie można przeostrzać.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220049174  
 V 1015/6 Z3

## Trzpienie frezarskie do zaokrągleń V



Symbol zamówieniowy	Uzębienia	$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]	$\varnothing$ $d_3$ [mm]	Promień $r$ [mm]	Promień $r_1$ [mm]		
	3								

Trzpień  $\varnothing$  6 mm

V 1015/6	049174	6	10 x 15	55	2	10	-	1	21
----------	--------	---	---------	----	---	----	---	---	----

V 1215/6	049204	6	12 x 15	55	6	10	-	1	27
----------	--------	---	---------	----	---	----	---	---	----

V 1315/6	049198	6	13 x 15	55	3	10	1,5	1	27
----------	--------	---	---------	----	---	----	-----	---	----





Obróbka trudnodostępnych, tylnych ścian krawędzi.

Kształt ostrosłupa ściętego wg DIN 8032 (kształt WKN) z uzębieniem wg DIN 8033. Kształt WKNS z uzębieniem boczno-czołowym.

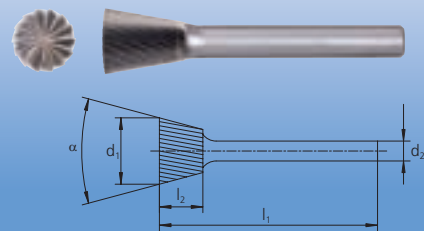
**Przykład zamówienia:**






EAN 4007220**049211**

WKN 1013/6 Z3

Należy podać uzębienie.

**Kształt ostrosłupa ściętego WKN  
Uzębienie WKNS**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia			$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całkow. $l_1$ [mm]	Kąt $\alpha$		
	3	3 PLUS	5						
									
<b>EAN 4007220</b>									

Trzpień  $\varnothing$  3 mm bez uzębienia czołowego

WKN 0307/3	-	233863	233870	3	3 x 7	37	4°	1	4
WKN 0607/3	-	233887	233894	3	6 x 7	37	10°	1	5

Trzpień  $\varnothing$  3 mm z uzębieniem czołowym

WKNS 0307/3	-	049716	049709	3	3 x 7	37	4°	1	4
WKNS 0607/3	-	049730	049723	3	6 x 7	37	10°	1	5

Trzpień  $\varnothing$  6 mm bez uzębienia czołowego

WKN 1013/6	049211	-	-	6	10 x 13	53	10°	1	21
WKN 1213/6	049235	-	-	6	12 x 13	53	20°	1	35
WKN 1613/6	049242	-	-	6	16 x 13	53	20°	1	52

## Zestawy trzpieni frezarskich HM

Zawiera najczęściej używane kształty i wymiary dla zastosowań ogólnych.

**Zawartość:**




15 trzpieni frezarskich ze stopów twardych  $\varnothing$  trzpienia 3 mm, uzębienie 5

po 1 szt.:

ZYA 0210/3 Z5	SPG 0307/3 Z5
ZYA 0313/3 Z5	SKM 0613/3 Z5
ZYA 0607/3 Z5	RBF 0307/3 Z5
ZYA 0613/3 Z5	RBF 0613/3 Z5
B 0307/3 Z5	TRE 0307/3 Z5
KUD 0403/3 Z5	TRE 0610/3 Z5
WRC 0210/3 Z5	WKN 0307/3 Z5
WRC 0313/3 Z5	

**Zestaw 1501 HM**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia	$\varnothing$ trzonka [mm]		
	5			
				
<b>EAN 4007220</b>				

Trzpień  $\varnothing$  3 mm

1501 HM	055892	3	1	130
---------	--------	---	---	-----

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Zestawy trzpieni frezarskich HM



### Zestaw 1500 HM



Zestaw trzpieni frezarskich ze stopów twardych zawiera najczęściej używane kształty i wymiary do różnorodnych zadań obróbczych.

#### Zawartość:

22 trzpienie frezarskie ze stopów twardych

po 1 szt.: uzębienie 5,  $\phi$  trzpienia 3 mm:

ZYAS 0210/3 Z5	SPG 0307/3 Z5
ZYAS 0313/3 Z5	RBF 0307/3 Z5
WRC 0210/3 Z5	TRE 0307/3 Z5
WRC 0313/3 Z5	WKN0307/3 Z5

po 1 szt.: uzębienie 3 PLUS,  $\phi$  trzpienia 6 mm:

ZYAS 0616/6 Z3 PLUS	WRC 0616/6 Z3 PLUS
ZYAS 1013/6 Z3 PLUS	WRC 1225/6 Z3 PLUS
ZYAS 1225/6 Z3 PLUS	SPG 0618/6 Z3 PLUS
KUD 0605/6 Z3 PLUS	SPG 1020/6 Z3 PLUS
KUD 0807/6 Z3 PLUS	SPG 1225/6 Z3 PLUS
KUD 1210/6 Z3 PLUS	SKM 0618/6 Z3 PLUS
KUD 1614/6 Z3 PLUS	SKM 1020/6 Z3 PLUS

Symbol zamówieniowy

Uzębienia  
3 PLUS, 5



EAN 4007220



Trzpień  $\phi$  3 i 6 mm

1500 HM

055885

1

1.550

### Zestaw 1506 HM



Zawiera 5 najczęściej używanych kształtów trzpienia frezarskiego  $\phi$  6 mm oraz uniwersalnego uzębienia 3 PLUS. Dla najpopularniejszych zastosowań w warsztatach.

Odporne na pęknięcie opakowanie z tworzywa sztucznego chroni narzędzia przed uszkodzeniami oraz ułatwia ich przechowywanie.

5 pustych miejsc na kolejne narzędzia.

#### Zawartość:

5 trzpieni frezarskich ze stopów twardych,  $\phi$  trzpienia 6 mm:

po 1 szt.:

ZYA 0616/6 Z3 PLUS
KUD 0605/6 Z3 PLUS
WRC 0616/6 Z3 PLUS
SPG 0618/6 Z3 PLUS
RBF 0618/6 Z3 PLUS

Symbol zamówieniowy

Uzębienia  
3 PLUS



EAN 4007220



Trzpień  $\phi$  6 mm

1506 HM

801017

1

248

### Zestaw 1512 HM



Zawiera 5 najczęściej używanych kształtów trzpienia frezarskiego  $\phi$  6 mm oraz uniwersalnego uzębienia 3 PLUS. Dla najpopularniejszych zastosowań w warsztatach.

Odporne na pęknięcie opakowanie z tworzywa sztucznego chroni narzędzia przed uszkodzeniami oraz ułatwia ich przechowywanie.

5 pustych miejsc na kolejne narzędzia.

#### Zawartość:

5 trzpieni frezarskich ze stopów twardych,  $\phi$  trzpienia 6 mm:

po 1 szt.:

ZYA 1225/6 Z3 PLUS
KUD 1210/6 Z3 PLUS
WRC 1225/6 Z3 PLUS
SPG 1225/6 Z3 PLUS
RBF 1225/6 Z3 PLUS

Symbol zamówieniowy

Uzębienia  
3 PLUS



EAN 4007220



Trzpień  $\phi$  6 mm

1512 HM

801338

1

326



### Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z długim trzpieniem (75 oraz 150 mm)

Małe trzpienie frezarskie ze stopów twardych z długim trzpieniem (**75 mm**) nadają się do obróbki małych, trudnodostępnych miejsc elementów konstrukcji.

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z długim trzpieniem (**150 mm**) doskonale nadają się do obróbki głębokich, trudnodostępnych miejsc.

Trzpienie frezarskie ze stalowym trzpieniem **SL 75 mm** lub **SL 150 mm** mogą być skracane przez użytkownika. Trzpienie frezarskie z oznaczeniem **GL 75 mm** produkowane są ze stopów twardych i mogą być skracane tylko za pomocą narzędzi diamentowych.

**GL = długość całkowita**  
**SL = długość trzpienia**

#### Wskazówka dot. bezpieczeństwa

Nie nadają się do użycia stacjonarnego i na robotach. **Niebezpieczeństwo uszkodzenia.** Tylko do napędów prowadzonych ręcznie.



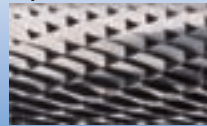
= należy przestrzegać zalecanej liczby obrotów!

#### Wskazówka dot. bezpieczeństwa

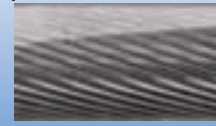
**Zalecany zakres obrotów: [min<sup>-1</sup>]**

Przy pracy z trzpieniami wydłużonymi należy zbliżyć frez do detalu obrabianego przed włączeniem maszyny. Nie wolno przekraczać podanej ❸ w tabeli liczby obrotów.

#### Uzębienie 3 PLUS (wg DIN MX)



#### Uzębienie 5 (wg DIN F)



Zakres obrotów dla napędu ❶ w kontakcie z detalem obrabianym w porównaniu do zalecanej liczby obrotów dla trzpieni frezarskich ze stopów twardych ze standardowymi długościami trzpienia ze względów bezpieczeństwa zostały zredukowane do podanych w tabeli wartości.

Należy:

- ❶ wybrać obrabianą grupę materiałową.
- ❷ Określić proces.
- ❸ Wybrać uzębienie.
- ❹ Wybrać średnicę trzpienia frezarskiego.
- ❺ Zalecana, zredukowana liczba obrotów [min<sup>-1</sup>] przy kontakcie z detalem obrabianym znajduje się w tabeli po prawej stronie.

❶ Grupy materiałowe			❷ Proces obróbczy	❸ Uzębienie
Stal, staliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (< 38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS
	Stale hartowane, ulepszone ponad 1200 N/mm <sup>2</sup> (> 38 HRC)	Stale narzędziowe, stale ulepszone, stale stopowe, staliwo	Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	5
Stal nierdzewna (INOX)	Stale nierdzewne i kwasoodporne	Stale szlachetne austenityczne, ferrytyczne	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS
			Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	5
Metale nieżelazne	Materiały żaroodporne	Stopy na bazie niklu i kobaltu (produkcja napędów oraz turbin)	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS
			Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	5
Żeliwo	Żeliwo szare, żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL (GG), grafitem kulkowym/żeliwem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe EN-GJMW (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS).	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS
			Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	5

#### Przykład

Trzpień frezarski HM SL 150, Uzębienie 3 PLUS, średnica 12 mm. Obróbka zgrubna stali niehartowanych oraz nieulepszonych.

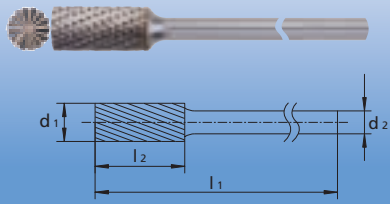
**Zalecana liczba obrotów przy kontakcie z przedmiotem obrabianym: 7.000 min<sup>-1</sup>**

❹ ø [mm]	❺ Maks. liczba obrotów [min <sup>-1</sup> ] bez kontaktu z detalem obrabianym		❺ Zalecana zredukowana liczba obrotów [min <sup>-1</sup> ] w kontakcie z detalem obrabianym	
	Długość trzpienia [mm]			
	75	150	75	150
3	10.000	-	31.000	-
6	6.000	-	15.000	-
8	-	6.000	-	11.000
12	-	3.000	-	7.000

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z długim trzpieniem

### Kształt walcowy ZYA z uzębieniem czołowym ZYAS







Kształt walcowy wg DIN 8032 z uzębieniem na obwodzie i czole wg DIN 8033.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220617632  
ZYA 0820/6 Z3 PLUS SL 150  
Należy podać uzębienie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3 PLUS 	5 						
<b>EAN 4007220</b>								

Trzpień ø 3 mm bez uzębienia czołowego

ZYA 0313/3 GL 75	779699	779644	3	62	3 x 13	75	1	11
ZYA 0613/3 SL 75	779606	779583	3	75	6 x 13	88	1	15

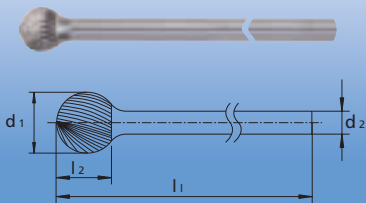
Trzpień ø 3 mm z uzębieniem czołowym

ZYAS 0313/3 GL 75	779705	779712	3	62	3 x 13	75	1	19
-------------------	--------	--------	---	----	--------	----	---	----

Trzpień ø 6 mm bez uzębienia czołowego

ZYA 0820/6 SL 150	617632	-	6	150	8 x 20	170	1	34
ZYA 1225/6 SL 150	617649	-	6	150	12 x 25	175	1	61

### Kształt kulisty KUD







Kształt kulisty wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220617687  
KUD 0807/6 Z3 PLUS SL 150  
Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3 PLUS 	5 						
<b>EAN 4007220</b>								

Trzpień ø 3 mm

KUD 0302/3 GL 75	780060	780053	3	73	3 x 2	75	1	19
KUD 0605/3 SL 75	780039	780022	3	75	6 x 5	80	1	9

Trzpień ø 6 mm

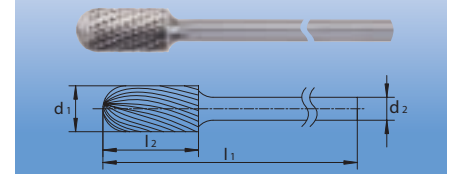
KUD 0807/6 SL 150	617687	-	6	150	8 x 7	157	1	25
KUD 1210/6 SL 150	617694	-	6	150	12 x 10	160	1	36





Kształt kulisto-walcowy wg DIN 8032 z  
uzębieniem wg DIN 8033, czubek spłaszczony.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220617656  
WRC 0820/6/6 Z3 PLUS SL 150  
Należy podać uzębienie.

### Kształt kulisto-walcowy WRC



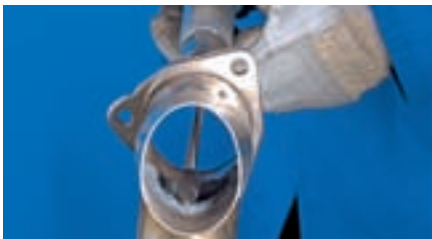
Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3 PLUS	5						
	 							
	EAN 4007220							

Trzpień Ø 3 mm

WRC 0313/3 GL 75	779767	779750	3	62	3 x 13	75	1	18
WRC 0613/3 SL 75	779743	779729	3	75	6 x 13	88	1	14

Trzpień Ø 6 mm

WRC 0820/6 SL 150	617656	-	6	150	8 x 20	170	1	34
WRC 1225/6 SL 150	617663	-	6	150	12 x 25	175	1	61

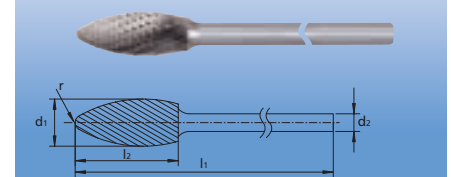





Kształt płomienia wg ISO 7755/8 z uzębieniem wg DIN 8033.

SL = długość trzpienia

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220617755  
B 0820/6 Z3 PLUS SL 150

### Kształt płomienia B



Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3 PLUS	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
								

Trzpień Ø 6 mm

B 0820/6 SL 150	617755	6	150	8 x 20	170	1,5	1	34
B 1230/6 SL 150	617779	6	150	12 x 30	180	2,1	1	69

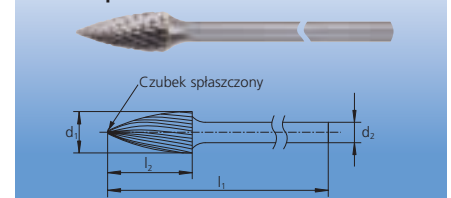




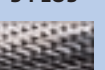

Kształt pocisku wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033, czubek spłaszczony.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220779972  
SPG 0313/3 Z3 PLUS GL 75  
Należy podać uzębienie.

### Kształt pocisku SPG



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3 PLUS	5						
	 							
	EAN 4007220							

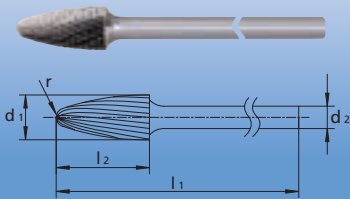
Trzpień Ø 3 mm

SPG 0313/3 GL 75	779972	779965	3	62	3 x 13	75	1	19
SPG 0613/3 SL 75	779828	779811	3	75	6 x 13	88	1	12

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z długim trzpieniem

### Kształt drzewa RBF






Kształt drzewa wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220617731  
RBF 0820/6 Z3 PLUS SL 150  
Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø głowki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
	3 PLUS	5							
									
<b>EAN 4007220</b>									

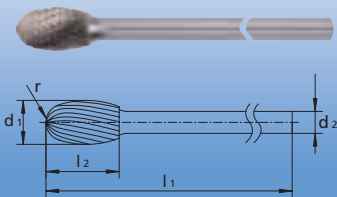
Trzpień ø 3 mm

RBF 0307/3 GL 75	780015	780008	3	68	3 x 7	75	0,75	1	19
RBF 0613/3 SL 75	779996	779989	3	75	6 x 13	88	1,5	1	15

Trzpień ø 6 mm

RBF 0820/6 SL 150	617731	-	6	150	8 x 20	170	1,2	1	52
RBF 1225/6 SL 150	617748	-	6	150	12 x 25	175	2,5	1	81




### Kształt kropli TRE



Kształt kropli wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

GL = długość całkowita  
SL = długość trzpienia

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220617700  
TRE 0813/6 Z3 PLUS SL 150  
Należy podać uzębienie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Długość trzpienia [mm]	Ø głowki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
	3 PLUS	5							
									
<b>EAN 4007220</b>									

Trzpień ø 3 mm

TRE 0307/3 GL 75	779804	779798	3	68	3 x 7	75	1,2	1	19
TRE 0610/3 SL 75	779781	779774	3	75	6 x 10	85	2,8	1	13

Trzpień ø 6 mm

TRE 0813/6 SL 150	617700	-	6	150	8 x 13	163	3,7	1	29
TRE 1220/6 SL 150	617724	-	6	150	12 x 20	170	5,0	1	53

Za pomocą tych przedłużek można przedłużyć trzpienie frezarskie (trzpienie- $\varnothing$  3 oraz 6 mm), aby pracować w miejscach trudnodostępnych. Przedłużkę mocuje się do tulei maszyny lub w uchwyt wałka giętkiego. Zastępują w ten sposób narzędzia z wydłużonymi trzpieniami.

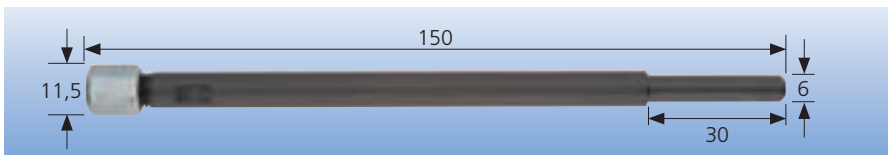
### Wskazówka dot. bezpieczeństwa

**Użycie przedłużek wrzecion w kombinacji z frezem z długim trzpieniem ze względów bezpieczeństwa nie jest dopuszczalne.**

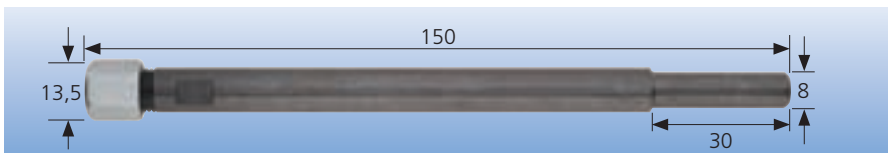
Więcej wskazówek dot. bezpieczeństwa znajdą Państwo w katalogu 209.



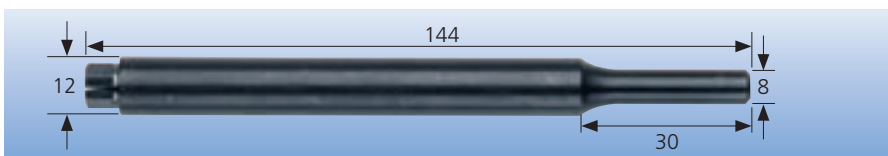
należy przestrzegać = wskazówek dot. bezpieczeństwa.



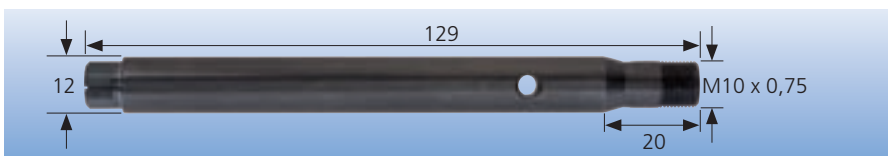
Przedłużka SPV 150-3 S6 dla trzpienia 3 mm



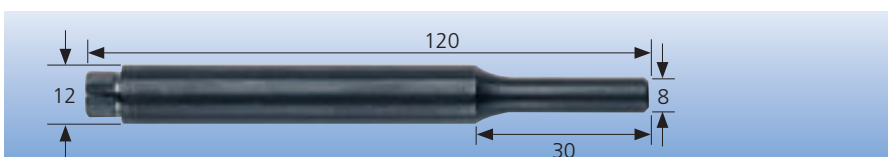
Przedłużka SPV 150-6 S8 dla trzpienia 6 mm



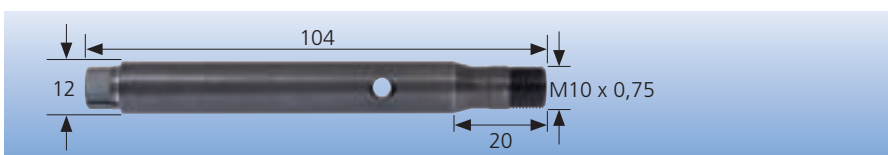
Przedłużka SPV 100-6 S8 dla trzpienia 6 mm



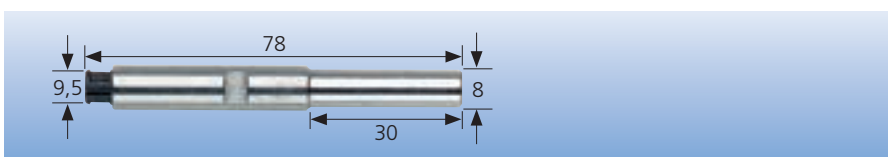
Przedłużka SPV 100-6 SPG 6 dla trzpienia 6 mm



Przedłużka SPV 75-6 S8 dla trzpienia 6 mm



Przedłużka SPV 75-6 SPG 6 dla trzpienia 6 mm



Przedłużka SPV 50-3 S8 dla trzpienia 3 mm



Więcej informacji na temat przedłużek wrzecion napędowych znajdą Państwo w katalogu 209.

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z powłoką HICOAT®



### Zalety

- lepsze odprowadzanie wiórów
- mniejsza temperatura obróbki
- wzrost wydajności dzięki wyższym obrotom
- zwiększona żywotność

### Rodzaje powłok

#### Powłoka HC-FE do stali i materiałów hutniczych

- idealne do stali i żeliwa
- duża odporność na ścieranie
- odporne na wysoką temperaturę
- duża ciągliwość powłoki

#### Powłoka HC-HT

##### do mat. odpornych na wysoką temperaturę

- idealne do obróbki żaroodpornych metali nieżelaznych
- bardzo niskie tarcie, małe ryzyko zapychania się

#### Powłoka HC-NFE

##### do aluminium i metali nieżelaznych

- głównie do mażących się metali nieżelaznych.
- bardzo dobra wydajność i długa żywotność
- mniejsze tarcie, lepszy ślizg

### Wskazówka:

- Zasadniczo wszystkie trzpienie frezarskie ze stopów twardych dostarczane są z powłoką.
- Alternatywne wykonania i powłoki na zamówienie.

#### Powłoka HC-FE do stali i żelaza



#### Powłoka HC-HT do materiałów żaroodpornych



#### Powłoka HC-NFE dla metali nieżelazne



### Zalecany zakres liczby obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- 1 Obrabianą grupę materiałową.
- 2 Określić proces.
- 3 Wybrać uzębienie.
- 4 Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić

- 5 Średnicę trzpienia frezarskiego.
- 6 Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

1 Grupy materiałów			2 Proces	3 Uzębienie	Powłoka	4 Prędkość skrawania
Stal, Staliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (< 38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS	HC-FE	450 - 600 m/min
	Stale hartowane, ulepszone ponad 1200 N/mm <sup>2</sup> (> 38 HRC)	Stale narzędziowe, stale ulepszone, stale stopowe, staliwo			HC-FE	250 - 350 m/min
Metale nieżelazne	Miękkie metale nieżelazne	Stopy aluminium, miedź, cynk	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat. Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	ALU	HC-NFE	600 - 1.100 m/min 900 - 1.100 m/min
	Materiały żaroodporne	Stopy na bazie niklu i kobaltu (produkcja napędów oraz turbin)	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	4	HC-HT	300 - 450 m/min
Żeliwo	Żeliwo szare żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL (GG), grafitem kulkowym/ żeliwem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe EN-GJMW (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS).	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	3 PLUS	HC-FE	450 - 600 m/min

### Przykład

Trzpień frezarski HM, uzębienie 3 PLUS, średnica 12 mm.

Zgrubna obróbka stali niehartowanych, nieulepszonych.

Prędkość skrawania: 450 - 600 m/min

Zakres obrotów: 12.000 - 16.000 min<sup>-1</sup>

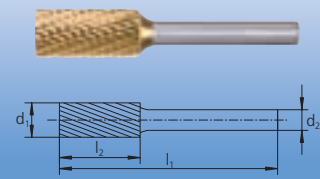
5 ø [mm]	6 Prędkości skrawania cięcia [m/min]						
	250	300	350	450	600	900	1.100
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]						
3	27.000	32.000	37.000	48.000	64.000	95.000	117.000
6	13.000	16.000	19.000	24.000	32.000	48.000	59.000
8	10.000	12.000	14.000	18.000	24.000	36.000	44.000
10	8.000	10.000	12.000	14.000	19.000	29.000	35.000
12	7.000	8.000	9.000	12.000	16.000	24.000	29.000



Kształt walcowy wg DIN 8032 z uźębieniem na obwodzie i czole wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220533291  
ZYA 0616/6 Z3 PLUS HC-FE

**Kształt walcowy ZYA**



Symbol zamówieniowy	Uźębienia 3 PLUS 	Powłoka	Kolor	ø trzpienia $d_2$ [mm]	ø główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 6 mm

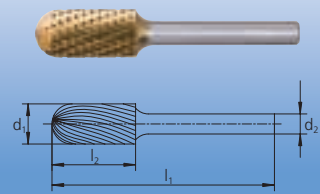
ZYA 0616/6	533291	HC-FE	złoty	6	6 x 16	55	1	23
ZYA 1225/6	533307	HC-FE	złoty	6	12 x 25	65	1	60



Kształt kulisto-walcowy wg DIN 8032 z uźębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220533239  
WRC 0616/6 Z3 PLUS HC-FE

**Kształt kulisto-walcowy WRC**



Symbol zamówieniowy	Uźębienia 3 PLUS 	Powłoka	Kolor	ø trzpienia $d_2$ [mm]	ø główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	<b>EAN 4007220</b>							

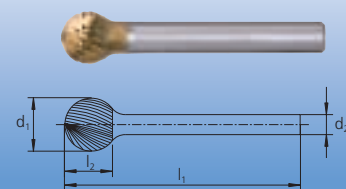
Trzpień ø 6 mm

WRC 0616/6	533239	HC-FE	złoty	6	6 x 16	55	1	22
WRC 1225/6	533246	HC-FE	złoty	6	12 x 25	65	1	57

Kształt kulisty podobny do DIN 8032 (kształt KUD) z uźębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220533123  
KUD 0807/6 Z3 PLUS HC-FE

**Kształt kulisty KUD**



Symbol zamówieniowy	Uźębienia 3 PLUS 	Powłoka	Kolor	ø trzpienia $d_2$ [mm]	ø główki x dł. $d_1 \times l_2$ [mm]	Dług. całk. $l_1$ [mm]		
	<b>EAN 4007220</b>							

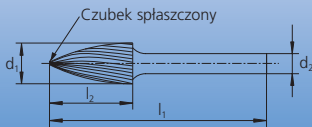
Trzpień ø 6 mm

KUD 0807/6	533123	HC-FE	złoty	6	8 x 7	47	1	14
KUD 1009/6	533130	HC-FE	złoty	6	10 x 9	49	1	17

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z powłoką HICOAT® HC-FE

## Kształt pocisku SPG



Kształt pocisku wg DIN 8032 (kształt SPG) z uzębieniem wg DIN 8033, czubek spłaszczony.

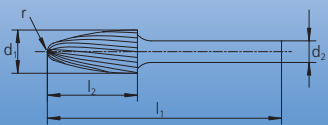
**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533215**  
 SPG 1225/6 Z3 PLUS HC-FE

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3 PLUS  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
---------------------	-------------------------------------	---------	-------	---------------------------------	---	---------------------------------	--	--

Trzpień Ø 6 mm

SPG 1225/6	533215	HC-FE	złoty	6	12 x 25	65	1	46
------------	--------	-------	-------	---	---------	----	---	----

## Kształt drzewa RBF



Kształt drzewa wg DIN 8032 z uzębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533161**  
 RBF 1225/6 Z3 PLUS HC-FE



Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3 PLUS  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
---------------------	-------------------------------------	---------	-------	---------------------------------	---	---------------------------------	----------------	--	--

Trzpień Ø 6 mm

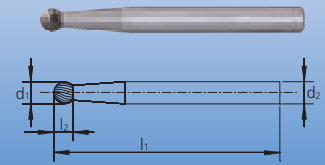
RBF 1225/6	533161	HC-FE	złoty	6	12 x 25	65	2,5	1	47
------------	--------	-------	-------	---	---------	----	-----	---	----



Kształt kulisty wg DIN 8032 (kształt KUD) z użębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533574**  
 KUD 0302/3 Z4 HC-HT

**Kształt kulisty KUD**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia 4  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całkow. l <sub>1</sub> [mm]		
---------------------	-----------------------------------	---------	-------	---------------------------------------	---	---	--	--

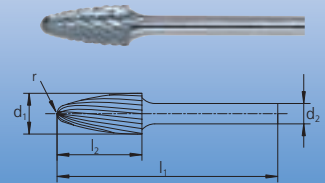
Trzpień Ø 3 mm

KUD 0302/3	533574	HC-HT	srebrno-szary	3	3 x 2	33	1	4
------------	--------	-------	---------------	---	-------	----	---	---

Kształt drzewa wg DIN 8032 z użębieniem wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533581**  
 RBF 0613/3 Z4 HC-HT

**Kształt drzewa RBF**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia 4  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całkow. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
---------------------	-----------------------------------	---------	-------	---------------------------------------	---	---	----------------------	--	--

Trzpień Ø 3 mm

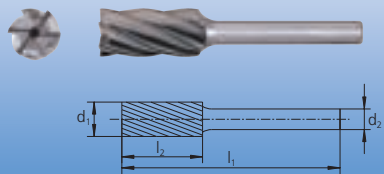
RBF 0613/3	533581	HC-HT	srebrno-szary	3	6 x 13	43	1,5	1	6
------------	--------	-------	---------------	---	--------	----	-----	---	---

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych z powłoką HICOAT® HC-NFE



## Kształt walcowy z użębieniem czołowym ZYAS



Kształt walcowy wg DIN 8032 z użębieniem czołowym i na obwodzie.

### Przykład zamówienia:

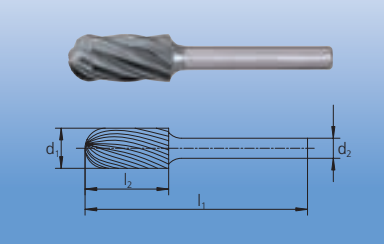
EAN 4007220804117  
ZYAS 1225/6 Z ALU HC-NFE

Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	 EAN 4007220							

Trzpień Ø 6 mm

ZYAS 1225/6	804117	HC-NFE	czarno-szary	6	12 x 25	65	1	60
-------------	--------	--------	--------------	---	---------	----	---	----

## Kształt kulisto-walcowy WRC



Kształt kulisto-walcowy wg DIN 8032.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220804131  
WRC 1225/6 Z ALU HC-NFE

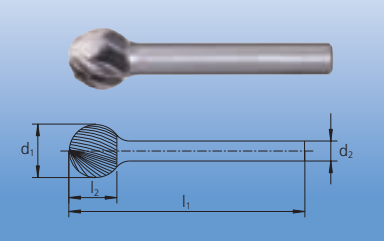


Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	 EAN 4007220							

Trzpień Ø 6 mm

WRC 1225/6	804131	HC-NFE	czarno-szary	6	12 x 25	65	1	57
------------	--------	--------	--------------	---	---------	----	---	----

## Kształt kulisty KUD



Kształt kulisty wg DIN 8032.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220804155  
KUD 1210/6 Z ALU HC-NFE

Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	 EAN 4007220							

Trzpień Ø 6 mm

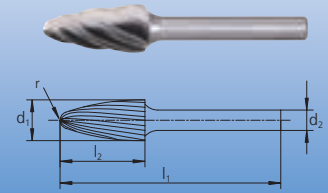
KUD 1210/6	804155	HC-NFE	czarno-szary	6	12 x 10	50	1	25
------------	--------	--------	--------------	---	---------	----	---	----



Kształt drzewa wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533192**  
 RBF 1225/6 Z ALU HC-NFE

**Kształt drzewa RBF**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Długość całkow. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
---------------------	---	---------	-------	---------------------------------	---	-------------------------------------	----------------	---	---

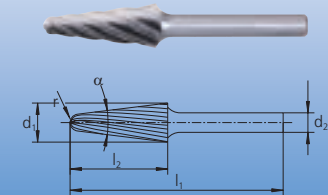
Trzpień Ø 6 mm




RBF 1225/6	533192	HC-NFE	czarno-szary	6	12 x 25	65	2,5	1	47
------------	--------	--------	--------------	---	---------	----	-----	---	----

Kształt stożkowy z okrągłą główką podobny do DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**533093**  
 KEL 1230/6 Z ALU HC-NFE

**Kształt stożkowy KEL**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU  EAN 4007220	Powłoka	Kolor	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Długość całkow. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α	Promień r [mm]		
---------------------	---	---------	-------	---------------------------------	---	-------------------------------------	-------	----------------	---	---

Trzpień Ø 6 mm

KEL 1230/6	533093	HC-NFE	czarno-szary	6	12 x 30	70	14°	2,5	1	54
------------	--------	--------	--------------	---	---------	----	-----	-----	---	----

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych do trudnych zastosowań



Warianty uzębienia 3R oraz 3RS tworzą grupę produktów PFERD, wyprodukowanych specjalnie do trudnych zastosowań w stoczniach, odlewniach i przy produkcji konstrukcji stalowych.

### Zalety

- Innowacyjne, specjalne uzębienie z odpornością na bicie.
- Bardzo mocne, wydajne warianty uzębienia minimalizują wyłamywanie zębów, odpryskiwanie i urwanie głowki.
- Uzębienia 3R i 3RS stosuje się na materiałach do 55 HRC.

- Można stosować także na niskich obrotach.
- W wykonaniu specjalnym możliwa długość trzpienia 150 lub 200 mm.
- Uzębienia 3R i 3RS zostały stworzone specjalnie do zastosowań o dużym bicie.

### Przykłady zastosowania

- Czym dłuższy trzpień, tym większe bicie.
- Ciężkie zastosowania, z powodu nie przylegania narzędzia do płaszczyzny.
- Duży kąt opasania.
- Frezowanie wąskich konturów.

#### Uzębienie 3R

- Zgrubna, agresywna obróbka z dużą ilością usuwanego materiału.



#### Uzębienie 3RS

- Zgrubna obróbka, bardzo cicha praca narzędzia.



### Zalecany zakres liczby obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- 1 Obrabianą grupę materiałową.
- 2 Określić proces.
- 3 Wybrać uzębienie.
- 4 Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić:

- 5 Średnicę trzpienia frezarskiego.
- 6 Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

1 Grupy materiałowe		2 Proces	3 Uzębienie	4 Prędkość skrawania
Stal, staliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (<38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	3R 3RS	250 - 600 m/min
	Stale hartowane, ulepszone ponad 1200 N/mm <sup>2</sup> (> 38 HRC)	Stale narzędziowe, stale ulepszone, stale stopowe, staliwo	3R 3RS	250 - 350 m/min
Metale nieżelazne	Materiały żaroodporne	Stopy na bazie niklu i kobaltu (produkcja napędów oraz turbin)	3R 3RS	250 - 450 m/min
Żeliwo	Żeliwo szare, żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL (GG), grafitem kulkowym/żelazem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe EN-GJMW (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS)	3R 3RS	250 - 600 m/min

#### Przykład

Trzpień frezarski HM, uzębienie 3R, średnica głowki 12 mm. zgrubna obróbka stali niehartowanych oraz nieulepszonych  
Prędkość skrawania: 250 - 600 m/min  
**Zakres obrotów: 7.000 - 16.000 min<sup>-1</sup>**

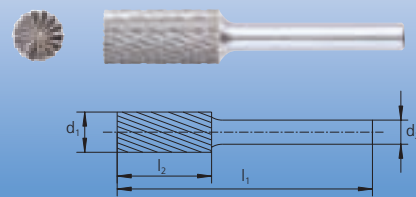
5 ø [mm]	6 Prędkości skrawania [m/min]			
	250	350	450	600
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]			
8	10.000	14.000	18.000	24.000
10	8.000	11.000	14.000	19.000
12	7.000	9.000	12.000	16.000
16	5.000	7.000	9.000	12.000



Kształt walcowy wg DIN 8032 z uzębieniem na obwodzie i na czole.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**769997**  
 ZYAS 0820/6 Z3R

**Kształt walcowy ZYAS czoło uzębione**



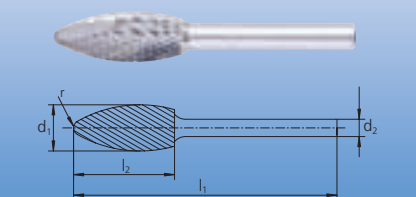
Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3R	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całkow. l <sub>1</sub> [mm]		
	 EAN 4007220					
Trzpień Ø 6 mm						
ZYAS 0820/6	769997	6	8 x 20	60	1	25
ZYAS 1020/6	770023	6	10 x 20	60	1	33
Trzpień Ø 8 mm						
ZYAS 1225/8	770054	8	12 x 25	65	1	56



Kształt płomienia z uzębieniem wg ISO 7755/8.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**770061**  
 B 0820/6 Z3R

**Kształt płomienia B**

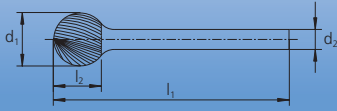


Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3R	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całkow. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
	 EAN 4007220						
Trzpień Ø 6 mm							
B 0820/6	770061	6	8 x 20	60	1,5	1	22
B 1230/6	770085	6	12 x 30	70	2,1	1	48
Trzpień Ø 8 mm							
B 1230/8	770092	8	12 x 30	70	2,1	1	50

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych do trudnych zastosowań

## Kształt kulisty KUD






Kształt kulisty wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**770160**

KUD 1210/6 Z3R

Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3R						
EAN 4007220							

Trzpień Ø 6 mm

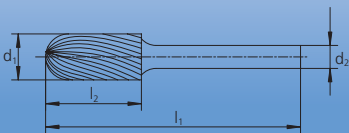
KUD 1210/6	770160		6	12 x 10	51	1	30
------------	--------	--	---	---------	----	---	----

Trzpień Ø 8 mm

KUD 1210/8	770177		8	12 x 10	51	1	35
------------	--------	--	---	---------	----	---	----

KUD 1614/8	770184		8	16 x 14	54	1	53
------------	--------	--	---	---------	----	---	----

## Kształt kulisto-walcowy WRC



Kształt uniwersalny, kombinacja kształtów walcowego i kulistego wg DIN 8032.



**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**770108**

WRC 0820/6 Z3R

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3R	3RS					
EAN 4007220							

Trzpień Ø 6 mm

WRC 0820/6	770108	-	6	8 x 20	60	1	25
------------	--------	---	---	--------	----	---	----

WRC 1020/6	770115	-	6	10 x 20	60	1	32
------------	--------	---	---	---------	----	---	----

WRC 1225/6	770122	770139	6	12 x 25	65	1	52
------------	--------	--------	---	---------	----	---	----

Trzpień Ø 8 mm

WRC 1225/8	769881	770153	8	12 x 25	65	1	59
------------	--------	--------	---	---------	----	---	----

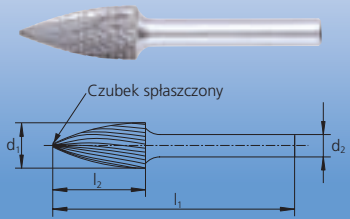




Kształt pocisku wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220770252  
 SPG 1020/6 Z3R  
 Należy podać użębienie.

### kształt pocisku SPG



Symbol zamówieniowy	Użębienia		ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	3R 	3RS 					
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 6 mm

SPG 1020/6	770252	770269	6	10 x 20	60	1	25
SPG 1225/6	770276	-	6	12 x 25	65	1	40

Trzpień ø 8 mm

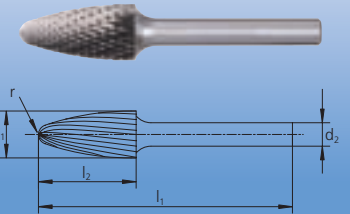
SPG 1225/8	770283	-	8	12 x 25	65	1	47
SPG 1625/8	770290	770306	8	16 x 25	65	1	64



Kształt drzewa wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220770191  
 RBF 0820/6 Z3R  
 Należy podać użębienie.

### Kształt drzewa RBF



Symbol zamówieniowy	Użębienia		ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
	3R 	3RS 						
<b>EAN 4007220</b>								

Trzpień ø 6 mm

RBF 0820/6	770191	-	6	8 x 20	60	1,2	1	21
RBF 1020/6	770207	-	6	10 x 20	60	2,5	1	28
RBF 1225/6	770214	770238	6	12 x 25	65	2,5	1	43

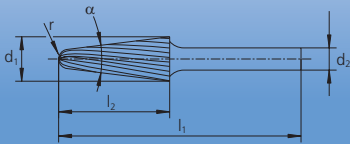
Trzpień ø 8 mm

RBF 1225/8	770221	770245	8	12 x 25	65	2,5	1	49
------------	--------	--------	---	---------	----	-----	---	----

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie ze stopów twardych do trudnych zastosowań




## Kształt stożkowy KEL



Kształt stożkowy z okrągłą główką wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**770320**  
KEL 1225/6 Z3R



Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3R 	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α	Promień r [mm]		
EAN 4007220								

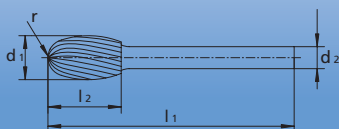
Trzpień Ø 6 mm

KEL 1225/6	770320	6	12 x 25	65	14°	3,3	1	39
------------	--------	---	---------	----	-----	-----	---	----

Trzpień Ø 8 mm

KEL 1225/8	770337	8	12 x 25	65	14°	3,3	1	47
------------	--------	---	---------	----	-----	-----	---	----





## Kształt kropli TRE



Kształt kropli wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**770344**  
TRE 1016/6 Z3R  
Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
	3R 	3RS 						
EAN 4007220								

Trzpień Ø 6 mm

TRE 1016/6	770344	770382	6	10 x 16	56	4,0	1	27
------------	--------	--------	---	---------	----	-----	---	----

TRE 1220/6	770351	-	6	12 x 20	60	5,0	1	41
------------	--------	---	---	---------	----	-----	---	----

Trzpień Ø 8 mm

TRE 1220/8	770368	-	8	12 x 20	60	5,0	1	48
------------	--------	---	---	---------	----	-----	---	----



PFERD stworzył uzębienie ALU specjalnie do zastosowań na aluminium. Oznacza się ono bardzo dobrymi właściwościami skrawającymi.

### Wskazówka

Trzpienie frezarskie pokryte powłoką HICOAT®, uzębienie ALU znajdują Państwo w rozdzielne Trzpienie frezarskie ze stopów twardych HICOAT®, powłoka HC-NFE, na stronach 28-29.

Więcej informacji znajdują Państwo w prospekcie PRAXIS „PFERD-Obróbka aluminium”.

### Przykładowe zastosowania

- Obróbka konturów.
- Odgratowywanie otworów wewnętrznych.
- Frezowanie w celu przygotowania spawania.
- Do prac frezarskich (odgratowywania, obróbki spawów, obróbki konturów itd.) także na niewielkich elementach przy produkcji form, maszyn i modeli.

### Zalety uzębienia ALU

- Zmniejszone przyklejanie się materiału.
- Duża żywotność.
- Duże ilości usuwanego materiału i dobre właściwości skrawające.
- Dopuszczalna prędkość skrawania 1.100 m/min.
- Spokojna praca narzędzia.

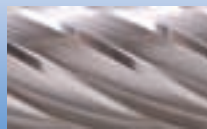
### Zalecenia dot. użycia

Zastosowanie oleju szlifierskiego zapobiega przyklejaniu się wiórów podczas obróbki miękkich stopów aluminium. W ten sposób zwiększona zostaje żywotność narzędzia oraz jakość powierzchni przedmiotu obrabianego. Więcej informacji oraz danych dot. zamówienia na temat oleju szlifierskiego 412 ALU znajdują Państwo w katalogu 204.

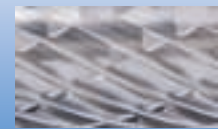
### Zalety uzębienia ALU PLUS

- Nadaje się do zgrubnej obróbki metali nieżelaznych, mosiądzu, miedzi, twardych stopów aluminium, tworzyw sztucznych, tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem oraz mat. z gumy.

#### Uzębienie ALU



#### Uzębienie ALU PLUS



### Zalecany zakres liczby obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- 1 Obrabianą grupę materiałową.
- 2 Określić proces.
- 3 Oraz wybrać uzębienie.
- 4 Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić

- 5 Średnicę trzpienia frezarskiego.
- 6 Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

1 Grupy materiałów		2 Proces	3 Uzębienie	4 Prędkość skrawania
Metale nieżelazne	Miękkie metale nieżelazne	Odlawy aluminium, mosiądz, miedź, cynk	ALU	600 - 1.100 m/min
			ALU PLUS	400 - 500 m/min
	Twarde metale nieżelazne	Brąz, tytan, twarde odlawy aluminium (wysoki udział Si)	ALU	900 - 1.100 m/min
			ALU PLUS	600 - 1.100 m/min
Tworzywa sztuczne, inne materiały	Tworzywa sztuczne wzmacniane włóknem (GFK/CFK), termoplastyczne tworzywa sztuczne, twarda guma	Obr. zgrub. = duża il. usuw. mat.	ALU PLUS	500 - 900 m/min
		Obr. delik. = niewielka il. usuw. mat.	ALU	500 - 1.100 m/min

### Przykład

Trzpienie frezarskie HM, uzębienie ALU, średnica 12 mm.  
Zgrubna obróbka twardych metali nieżelaznych np. brązu  
Prędkość skrawania: 600 - 1.100 m/min  
**Zakres obrotów: 16.000 - 30.000 min<sup>-1</sup>**

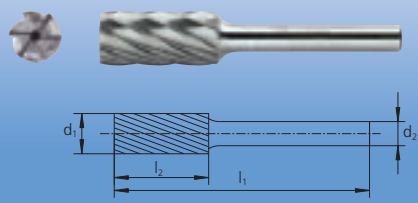
5 Ø [mm]	6 Prędkości skrawania [m/min]				
	400	500	600	900	1.100
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]				
3	42.000	53.000	64.000	95.000	117.000
6	21.000	27.000	32.000	48.000	59.000
8	16.000	20.000	24.000	36.000	44.000
10	13.000	16.000	19.000	29.000	35.000
12	11.000	13.000	16.000	24.000	30.000
16	8.000	10.000	12.000	18.000	22.000

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie do aluminium/metali nieżelaznych



## Kształt walcowy ZYA z użębieniem czołowym ZYAS



Kształt walcowy wg DIN 8032 z użębieniem na obwodzie i na czole wg DIN 8033.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**246986**  
ZYAS 0616/6 Z ALU



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	ALU PLUS					
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 3 mm z użębieniem czołowym

ZYAS 0313/3	803653	-	3	3 x 13	43	1	5
ZYAS 0613/3	803660	-	3	6 x 13	43	1	7

Trzpień ø 6 mm z użębieniem czołowym

ZYAS 0616/6	246986	-	6	6 x 16	55	1	23
ZYAS 1020/6	533321	-	6	10 x 20	60	1	32
ZYAS 1225/6	533345	-	6	12 x 25	65	1	60
ZYAS 1625/6	803974	-	6	16 x 25	65	1	93

Trzpień ø 8 mm z użębieniem czołowym

ZYAS 1225/8	246979	-	8	12 x 25	65	1	67
-------------	--------	---	---	---------	----	---	----

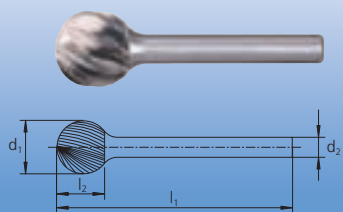
Trzpień ø 6 mm bez użębienia czołowego

ZYA 0616/6	-	221044	6	6 x 16	55	1	23
ZYA 1225/6	-	533314	6	12 x 25	65	1	60

Trzpień ø 8 mm bez użębienia czołowego

ZYA 1225/8	-	221051	8	12 x 25	65	1	67
------------	---	--------	---	---------	----	---	----

## Kształt kulisty KUD



Kształt kulisty wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**533147**  
KUD 1210/6 Z ALU  
Należy podać użębienie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	ALU PLUS					
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 3 mm

KUD 0302/3	803714	-	3	3 x 2	32	1	4
KUD 0605/3	803721	-	3	6 x 5	35	1	4

Trzpień ø 6 mm

KUD 0807/6	-	221082	6	8 x 7	47	1	14
KUD 1210/6	533147	533154	6	12 x 10	50	1	25
KUD 1614/6	803998	-	6	16 x 14	54	1	46

Trzpień ø 8 mm

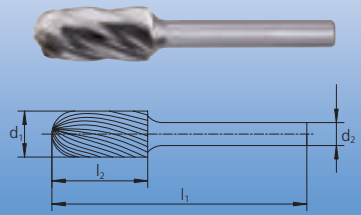
KUD 1210/8	247044	-	8	12 x 10	50	1	32
------------	--------	---	---	---------	----	---	----




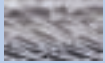


Kształt uniwersalny, połączenie kształtów kulistego i walcowego. Kształt walcowy wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220247006  
WRC 0616/6 Z ALU  
Należy podać uzębienie.

**Kształt kulisto-walcowy WRC**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	ALU PLUS					
							
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 3 mm

WRC 0313/3	803691	-	3	3 x 13	43	1	5
WRC 0613/3	803707	-	3	6 x 13	43	1	7

Trzpień ø 6 mm

WRC 0616/6	247006	221068	6	6 x 16	55	1	22
WRC 1225/6	533260	533284	6	12 x 25	65	1	57
WRC 1625/6	803981	-	6	16 x 25	65	1	89

Trzpień ø 8 mm

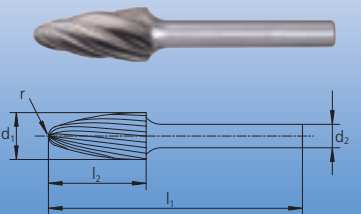
WRC 1225/8	247013	-	8	12 x 25	65	1	64
------------	--------	---	---	---------	----	---	----






Kształt drzewa wg DIN 8032.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220328071  
RBF 0618/6 Z ALU

**Kształt drzewa RBF**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia ALU	ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
							
<b>EAN 4007220</b>							

Trzpień ø 3 mm

RBF 0313/3	803677	3	3 x 13	43	0,75	1	5
RBF 0613/3	803684	3	6 x 13	43	1,5	1	6

Trzpień ø 6 mm

RBF 0618/6	328071	6	6 x 18	55	1,5	1	21
RBF 1225/6	533208	6	12 x 25	65	2,5	1	47
RBF 1630/6	804001	6	16 x 30	70	3,6	1	82

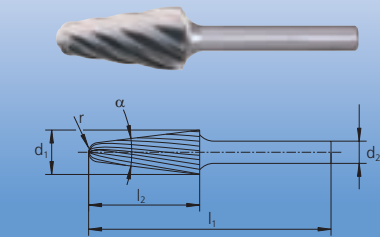
Trzpień ø 8 mm

RBF 1225/8	247020	8	12 x 25	65	2,5	1	54
------------	--------	---	---------	----	-----	---	----

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

Trzpienie frezarskie do aluminium/metali nieżelaznych

## Kształt stożkowy KEL



Kształt stożkowy, część robocza zaokrąglona wg DIN 8032.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220533109

KEL 1230/6 Z ALU

Należy podać uzębienie.



Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całkow. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α	Promień r [mm]		
	ALU	ALU PLUS							
<b>EAN 4007220</b>									

Trzpień Ø 6 mm

KEL 1020/6	-	221105	6	10 x 20	60	14°	2,9	1	23
KEL 1230/6	533109	533116	6	12 x 30	70	14°	2,6	1	54
KEL 1630/6	804018	-	6	16 x 30	70	14°	4,8	1	80

Trzpień Ø 8 mm

KEL 1230/8	247037	-	8	12 x 30	70	14°	2,6	1	61
KEL 1630/8	-	221129	8	16 x 30	70	14°	4,8	1	80





Uzębienia FVK oraz FVKS nadają się do obróbki szerokiego spektrum tworzyw sztucznych wzmocnianych włóknem GFK oraz CFK.

### Zalety

- Specjalna geometria zębów umożliwia duże prędkości posuwu przy niewielkiej sile cięcia.
- Czubek wiertła (BS) umożliwia zagłębianie się w materiał pełny, tzn. wiercenie i frezowanie podczas jednego procesu pracy.

### FVK

Stosowany do usuwania krawędzi oraz frezowania po obwodzie materiałów sztucznych wzmocnianych włóknem GFK oraz CFK, gumy twardej oraz materiałów termoplastycznych. Precyzyjny ruch obrotowy umożliwia zastosowanie na maszynach oraz ręczne. Czoło narzędzi skonstruowane na kształt wiertła umożliwia podczas pracy kombinację przemiennie trzpienia frezarskiego i wiertła. Łatwość prowadzenia narzędzia.

### Uzębienie FVK



### FVKS

Podobne do uzębienia FVK. Dzięki specjalnemu uzębieniu możliwe zastosowanie na maszynach oraz maszynach ręcznych. Czoło narzędzi skonstruowane na kształt wiertła umożliwia podczas pracy kombinację przemiennie trzpienia frezarskiego i wiertła.

### Uzębienie FVKS



### Przykładowe zastosowania

- Usuwanie krawędzi.
- Frezowanie po obwodzie.
- Piłowanie przełomów.
- Odgratowywanie.

### Zalecenia dot. użycia

Przy obróbce materiałów termoplastycznych nie należy pracować na zbyt wysokich obrotach, gdyż obrabiany materiał może się roztopić i dzięki temu unika się zapychania się frezów.

### Zalecany zakres liczby obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- 1 Obrabianą grupę materiałową.
- 2 Określić proces.
- 3 Oraz wybrać uzębienie.
- 4 Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić

- 5 Średnicę trzpienia frezarskiego.
- 6 Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

1 Grupy materiałów		2 Proces	3 Uzębienie	4 Prędkość skrawania
Tworzywa sztuczne, inne materiały	Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem (GFK/CFK), tworzywa sztuczne termoplastyczne, twarda guma, drewno	Obróbka zgrubna = duża ilość usuwanego materiału	FVK	500 - 900 m/min
		Delikatna obróbka = niewielka ilość usuwanego materiału	FVKS	

### Przykład

Trzpienie frezarskie, uzębienie FVK  
 średnica 8 mm.

Obróbka zgrubna tworzyw sztucznych.

Prędkość skrawania: 500 - 900 m/min

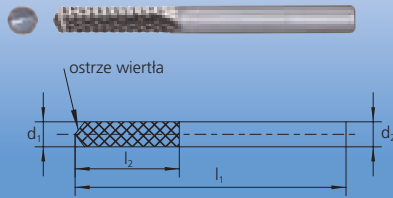
**Zakres obrotów: 20.000 - 36.000 min<sup>-1</sup>**

5 ø [mm]	6 Prędkości skrawania [m/min]	
	500	900
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]	
6	27.000	48.000
8	20.000	36.000

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Trzpienie frezarskie ze stopów twardych do GFK i CFK

### Trzpienie frezarskie ze stopów twardych do GFK i CFK



Trzpienie frezarskie ze stopów twardych firmy PFERD do GFK (tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym) oraz CFK (tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem węglowym) są narzędziami specjalnymi do obróbki tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem.

Dzięki specjalnej geometrii zębów uzyskuje się dużą ilość zdzieranego materiału. Dlatego możliwe są duże prędkości posuwu.

Specjalne ostrze wiertła umożliwia zagłębianie się w materiał obrabiamy pełny, tzn. równoczesne wiercenie i frezowanie.

Dostępne 2 różne średnice trzpieni i wymiary główek.

#### Obrabiane materiały:

■ tworzywa sztuczne GFK i CFK

#### Branża/grupa docelowa:



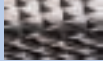
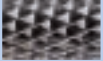
■ przemysł przetwarzający gumę oraz tworzywa sztuczne

#### Przykład zamówienia:

EAN 4007220050217

ZYA 0625 BS/6 Z FVK

Należy podać uzębienie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	FVK 	FVKS 					
EAN 4007220							
Trzpien Ø 6 mm							
ZYA 0625BS/6	050217	808900	6	6 x 25	65	1	26
Trzpien Ø 8 mm							
ZYA 0825BS/8	050231	808917	8	8 x 25	65	1	46







Mikrofrezy X umożliwiają dokładną obróbkę, odpowiednie są do drobnych prac obróbczych w zastosowaniu ręcznym i maszynowym. Ich specjalne uzębienie pozwala osiągać dużo lepszą jakość powierzchni. Znakomicie nadają się do obróbki bardzo twardych przedmiotów obrabianych.

### Zalety przy zastosowaniu ręcznym

- Osiągają równiejszą strukturę powierzchni.
- W porównaniu do ceramicznych ściernic trzpieniowych, nie powstają tu zmiany kształtów spowodowane zużyciem narzędzia.

### Zalety przy zastosowaniu maszynowym

- Osiągają wyższą dokładność wymiarową i równiejszą strukturę powierzchni niż ściernice ceramiczne.
- Frezy umożliwiają dokładną obróbkę otworów, zachowując swą pierwotną średnicę.
- Wysoka wydajność skrawania.
- Dzięki dużej żywotności nie trzeba często zmieniać narzędzi.

### Zalecana liczba obrotów [min<sup>-1</sup>]

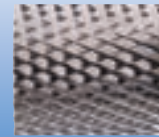
Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- 1 Obrabianą grupę materiałową.
- 2 Określić proces.
- 3 Oraz wybrać uzębienie.
- 4 Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić:

- 5 Średnicę trzpienia frezarskiego.
- 6 Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

### Uzębienie MZ



1 Grupy materiałów		2 Proces	3 Uzębienie	4 Prędkość skrawania
Stal, staliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (< 38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	MZ	650 - 750 m/min
	Stale hartowane, ulepszone ponad 1200 N/mm <sup>2</sup> (> 38 HRC)	Stale narzędziowe, stale ulepszone, stale stopowe, staliwo		450 - 600 m/min
Stal nierdzewna (INOX)	Stale nierdzewne i kwasoodporne	Stale szlachetne austenityczne, ferrytyczne	MZ	450 - 600 m/min
Metale nieżelazne	Twarde metale nieżelazne	Brąz, tytan/stopy tytanu, bardzo twarde stopy aluminium (wysoki udział Si)	MZ	450 - 600 m/min
	Materiały żaroodporne	Stopy na bazie niklu i kobaltu (produkcja napędów oraz turbin)		
Żeliwo	Żeliwo szare, żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL (GG), grafitem kulkowym/żeliwem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe ENGJMW (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS)	MZ	650 - 750 m/min

### Przykład

Mikrofrez, uzębienie MZ, średnica 10 mm.

Szlif precyzyjny stali niehartowanych oraz nieulepszonych.

Prędkość skrawania: 650 - 750 m/min

Zakres obrotów: 21.000 - 24.000 min<sup>-1</sup>

5 ø [mm]	6 Prędkości skrawania [m/min]			
	450	600	650	750
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]			
2	72.000	95.000	103.000	119.000
4	36.000	48.000	52.000	60.000
6	24.000	32.000	34.000	40.000
8	18.000	24.000	26.000	30.000
10	14.000	19.000	21.000	24.000

# Trzpienie frezarskie ze stopów twardych

## Mikrofrezy ze stopów twardych X



Kształt walcowy podobny do DIN 8032 (kształt ZYA) z uzębieniem specjalnym.

**Wskazówki dot. użycia:**

**Zastosowanie ręczne**

- Obróbka precyzyjna.
- Bardzo precyzyjne prace czyszczące.
- Poprawki przy budowie form i narzędzi.
- Ostrzenie narzędzi tnących.

**Zalecenia dot. użycia:**




**Zastosowanie na maszynach**

- Średnica mikrofreza powinna stanowić 75 do 80 % średnicy otworu obrabianego.

- Możliwość bezproblemowej obróbki materiałów o twardości do 50 HRC. Przy wyższych twardościach należy najpierw przeprowadzić stosowne próby.
- Zakres pracy dot. średnicy 12 mm. Należy używać wyłącznie wrzeciona pracującego bez bicia.
- Wskazówki do pracy stacjonarnej.  
Prędkość posuwu:  
materiały miękkie 100-200 mm/min,  
materiały twarde 50-100 mm/min.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220049266  
X 0204/3 Z MZ

Symbol zamówieniowy	Uzębienia Mikrouz. MZ  EAN 4007220	ø trzonka [mm]	ø głowki x dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Wrzeciono maszyny prawo [min <sup>-1</sup> ]	Detail obrabiany lewo [min <sup>-1</sup> ]		
Trzpień ø 3 mm								
X 0204/3 MZ	049266	3	2,5 x 4	40	27.500	250	1	6
X 0408/3 MZ	049273	3	4 x 8	50	21.000	200	1	8
Trzpień ø 6 mm								
X 0610/6 MZ	049280	6	6 x 10	65	18.000	200	1	25
X 0810/6 MZ	049297	6	8 x 10	65	16.000	150	1	21
X 1010/6 MZ	049303	6	10 x 10	65	14.500	150	1	30





Trzpienie frezarskie HSS przez ich specjalną geometrię zębów i dobrą jakość wykonania nadają się szczególnie do odgratowywania, fazowania, czyszczenia odlewów i do obróbki aluminium. Ekonomiczna praca także na maszynach na niskich obrotach.

### Zalety

- Agresywna praca.
- Do użycia na maszynach na niskich obrotach.
- Duża ilość usuwanego materiału na jednostkę czasu.

### Przykłady zastosowania

- Odgratowywanie.
- Obróbka konturów.
- Obróbka ostrych kątów.
- Obróbka konturów wewnętrznych.

### Zalecenia dot. zastosowania

- Idealne do prac, gdy nie ma do dyspozycji wysokich obrotów.
- Ciagliwość stali HSS powoduje dużą stabilność zębów.

### Zalecenia dot. liczby obrotów

Do frezów HSS ze specjalnym uzębieniem pasują zalecana liczba obrotów oraz prędkość cięcia uzębienia 5.

Wyjątek stanowią frezy do anten z metali lekkich. Specjalnie uzgodnione do tych narzędzi zakresy liczby obrotów i prędkości skrawania znajdują Państwo na stronach 50-51.

Gdy dojdzie do kontaktu narzędzia z obrabianym materiałem, można odpowiednio zwiększać liczbę obrotów.

### Wskazówki dot. bezpieczeństwa







= nosić okulary ochronne!



= chronić słuch!

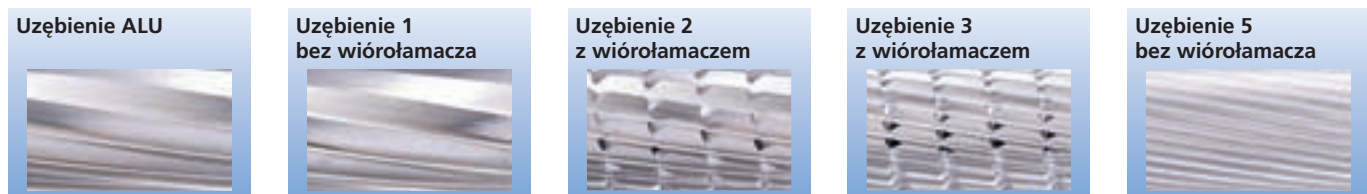


= przestrzegać zalecanej liczby obrotów!

<p><b>Uzębienie ALU</b></p> 	<p>Do obróbki metali miękkich, metali nieżelaznych, miedzi, stopów stali, tworzyw sztucznych, tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem oraz gumy. Zakres liczby obrotów w zależności od średnicy trzpienia frezarskiego 3.900 do 5.900 min<sup>-1</sup>.</p>	<p><b>Uzębienie 3 z wiórolamaczem</b></p> 	<p>Do obróbki stali, staliwa i żeliwa. Także do obróbki precyzyjnej np. odgratowywania stali, staliwa i żeliwa, metali nieżelaznych oraz tworzyw sztucznych. Zakres liczby obrotów w zależności od średnicy trzpienia frezarskiego 1.200 do 7.900 min<sup>-1</sup>.</p>
<p><b>Uzębienie 1 bez wiórolamacza</b></p> 	<p>Do obróbki stali, staliwa, stali nierdzewnej (INOX). Zakres liczby obrotów w zależności od średnicy trzpienia frezarskiego 1.200 do 6.300 min<sup>-1</sup>.</p>	<p><b>Uzębienie 5 bez wiórolamacza</b></p> 	<p>Do obróbki precyzyjnej np. odgratowywania stali, staliwa i żeliwa. Zakres liczby obrotów w zależności od średnicy trzpienia frezarskiego 1.600 do 5.300 min<sup>-1</sup>.</p>
<p><b>Uzębienie 2 z wiórolamaczem</b></p> 	<p>Do obróbki stali, staliwa i żeliwa. Także do obróbki precyzyjnej np. odgratowywania stali, staliwa i żeliwa, metali nieżelaznych oraz tworzyw sztucznych. Zakres liczby obrotów w zależności od średnicy trzpienia frezarskiego 1.200 do 13.200 min<sup>-1</sup>.</p>		

# Trzpienie frezarskie HSS

## Trzpienie frezarskie HSS



### Zalecany zakres liczby obrotów [min<sup>-1</sup>]

Aby określić odpowiednią prędkość pracy [m/min], należy uwzględnić:

- ❶ Obrabianą grupę materiałową.
- ❷ Określić proces.
- ❸ Wybrać uzębienie.
- ❹ Określić prędkość pracy.

Aby określić zalecany przedział obrotów [min<sup>-1</sup>], należy uwzględnić:

- ❺ Średnicę trzpienia frezarskiego.
- ❻ Zakres prędkości skrawania oraz średnica trzpienia frezarskiego wykazują zalecany zakres liczby obrotów.

❶ Grupy materiałów			❷ Proces	❸ Uzębienie	❹ Prędkość skrawania
Stal, staliwo	Stale niehartowane, nieulepszone, do 1200 N/mm <sup>2</sup> (< 38 HRC)	Stale konstrukcyjne, węglowe, narzędziowe, stale niestopowe, staliwo	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	2	60 - 80 m/min
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	3	
Stal nierdzewna (INOX)	Stale nierdzewne i kwasoodporne	Stale szlachetne austenityczne, ferrytyczne	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	1	60 - 80 m/min
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	1	80 - 100 m/min
Metale nieżelazne	Miękkie metale nieżelazne	Stopy aluminium, mosiądz, miedź, cynk	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	ALU	200 - 300 m/min
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	1	
Żeliwo	Żeliwo szare, żeliwo białe	Żeliwo z grafitem pasemkowym EN-GJL (GG), grafitem kulkowym/żeliwem sferoidalnym EN-GJS (GGG), białe żeliwo ciągliwe EN-GJM (GTW), czarne żeliwo ciągliwe EN-GJMB (GTS).	Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	2	60 - 80 m/min
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	3	
Tworzywa sztuczne, inne tworzywa	Wzmacniane włóknem tworzywa termoplastyczne i duroplastyczne twarda guma, drewno		Obr. zgrubna = duża il. usuw. mat.	ALU	200 - 300 m/min
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	1	
			Delikatna obr. = niew. il. usuw. mat.	2	200 - 250 m/min

#### Przykład:

Trzpień frezarski HSS, uzębienie 2, średnica 12 mm.  
Obróbka zgrubna stali niehartowanych oraz nieulepszonych.

Prędkość cięcia: 60 - 80 m/min

Zakres obrotów: 1.600 - 2.200 min<sup>-1</sup>

❺ ø [mm]	❻ Prędkości skrawania [m/min]					
	60	80	100	200	250	300
	Liczby obrotów [min <sup>-1</sup> ]					
1,6	12.000	16.000	19.900	39.800	49.800	59.700
2,3	8.400	11.100	13.900	27.700	34.600	41.600
3,2	6.000	8.000	10.000	19.900	24.900	29.900
4,0	4.800	6.400	8.000	16.000	19.900	23.900
5,0	3.900	5.100	6.400	12.800	16.000	19.100
6,0	3.200	4.300	5.400	10.700	13.300	16.000
7,0	2.800	3.700	4.600	9.100	11.400	13.700
8,0	2.400	3.200	4.000	8.000	10.000	12.000
10,0	2.000	2.600	3.200	6.400	8.000	9.600
12,0	1.600	2.200	2.700	5.400	6.700	8.000
14,0	1.400	1.900	2.300	4.600	5.700	6.900
16,0	1.200	1.600	2.000	4.000	5.000	6.000



Frez walcowy z uzębieniem czołowym.

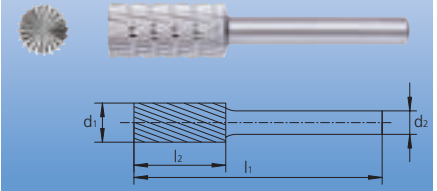
**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**058596**

HSS A 0413ST/6 Z3

Należy podać uzębienie.

**Kształt walcowy z uzębieniem czołowym A-ST**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia					Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	1	2	3	5					
<b>EAN 4007220</b>										
HSS A 0413ST/6	-	-	-	058596	-	6	4 x 13	60	5	62
HSS A 0616ST/6	-	058602	058619	058626	058633	6	6 x 16	60	5	70
HSS A 0820ST/6	-	-	-	058640	-	6	8 x 20	60	5	82
HSS A 1013ST/6	-	058657	058664	058671	-	6	10 x 13	53	5	85
HSS A 1020ST/6	-	-	-	058695	-	6	10 x 20	60	5	86
HSS A 1225ST/6	-	058701	058718	058725	058732	6	12 x 25	65	5	170
HSS A 1625ST/6	801345	-	058756	058763	-	6	16 x 25	65	5	240

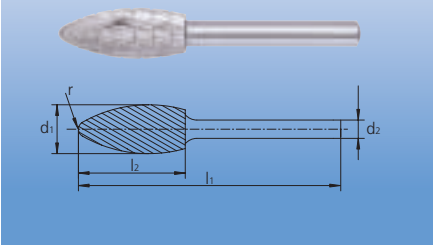
Kształt płomienia.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220**058787**

HSS B 0820/6 Z3

**Kształt płomienia B**

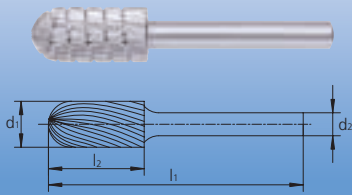


Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
<b>EAN 4007220</b>							
HSS B 0820/6	058787	6	8 x 20	60	1,5	5	80
HSS B 1230/6	058794	6	12 x 30	70	2,0	5	110
HSS B 1635/6	058800	6	16 x 35	75	2,6	5	180

# Trzpienie frezarskie HSS

## Trzpienie frezarskie HSS - trzpień 6 mm



### Kształt kulisto-walcowy C



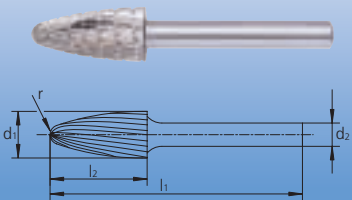
Kształt kulisto-walcowy.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**058817**  
HSS C 0413/6 Z3  
Należy podać uzębienie.





Symbol zamówieniowy	Uzębienia				Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	1	2	3					
	EAN 4007220								
HSS C 0413/6	-	-	-	058817	6	4 x 13	60	5	62
HSS C 0616/6	-	058824	058831	058848	6	6 x 16	60	5	70
HSS C 0820/6	-	-	-	058879	6	8 x 20	60	5	80
HSS C 1020/6	-	-	-	058893	6	10 x 20	60	5	105
HSS C 1225/6	-	058909	058916	058923	6	12 x 25	65	5	160
HSS C 1625/6	058947	-	-	058961	6	16 x 25	65	5	200

### Kształt drzewa H



Kształt drzewa.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220**059319**  
HSS H 0618/6 Z3

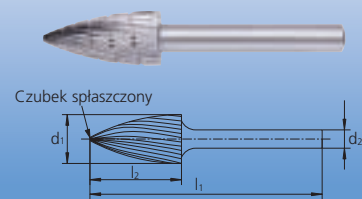
Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]		
HSS H 0618/6	059319	6	6 x 18	60	1,5	5	58
HSS H 0820/6	059326	6	8 x 20	60	1,2	5	80
HSS H 1020/6	059333	6	10 x 20	60	2,5	5	82
HSS H 1225/6	059357	6	12 x 25	65	2,5	5	100
HSS H 1630/6	059364	6	16 x 30	70	3,6	5	170



Kształt pocisku.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220059371  
 HSS K 0618/6 Z1  
 Należy podać uzębienie.

**Kształt pocisku K**

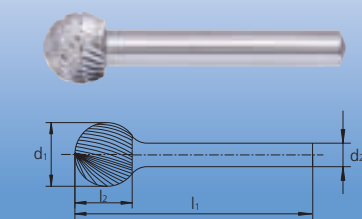


Symbol zamówieniowy	Uzębienia					Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø głowki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	ALU	1	2	3	5					
<b>EAN 4007220</b>										
HSS K 0618/6	-	059371	059388	059395	059401	6	6 x 18	60	5	65
HSS K 1020/6	-	-	-	059425	-	6	10 x 20	60	5	82
HSS K 1225/6	-	059432	-	059456	-	6	12 x 25	65	5	110
HSS K 1230/6	-	059470	059487	059494	-	6	12 x 30	70	5	130
HSS K 1630/6	059517	-	059524	059531	-	6	16 x 30	70	5	175

Kształt kulisty.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220058978  
 HSS F 0403/6 Z1  
 Należy podać uzębienie.

**Kształt kulisty F**

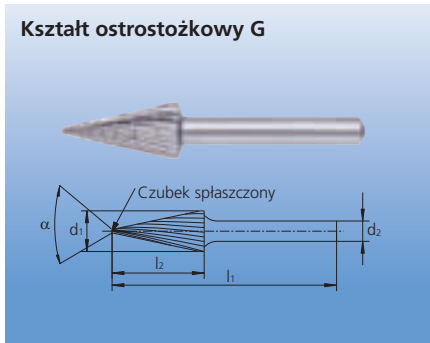


Symbol zamówieniowy	Uzębienia				Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø głowki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]		
	1	2	3	5					
<b>EAN 4007220</b>									
HSS F 0403/6	058978	-	058992	-	6	4 x 3	55	5	60
HSS F 0605/6	-	-	059029	-	6	6 x 5	55	5	65
HSS F 0807/6	059043	059050	059067	059074	6	8 x 7	55	5	80
HSS F 1009/6	-	-	059098	-	6	10 x 9	49	5	85
HSS F 1210/6	059111	-	059135	-	6	12 x 10	51	5	90
HSS F 1614/6	059159	059166	059173	-	6	16 x 14	54	5	115

# Trzpienie frezarskie HSS

## Trzpienie frezarskie HSS - trzpień 6 mm

### Kształt ostrożkowy G









Kształt ostrożkowy.

**Przykład zamówienia:**

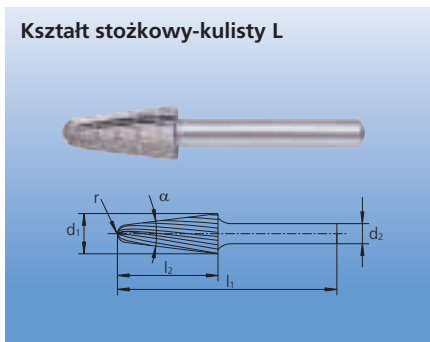
EAN 4007220059197

HSS G 0618/6 Z1

Należy podać uzębienie.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia				Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α		
	1	2	3	5						
										
EAN 4007220										
HSS G 0618/6	059197	-	059210	059227	6	6 x 18	60	14°	5	63
HSS G 1020/6	059234	059241	059258	-	6	10 x 20	60	28°	5	80
HSS G 1225/6	059272	059289	059296	-	6	12 x 25	65	27°	5	100

### Kształt stożkowy-kulisty L








Kształt stożkowy-kulisty.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220059579

HSS L 1020/6 Z3

Należy podać uzębienie.

Symbol zamówieniowy	ALU	Uzębienia		Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α	Promień r [mm]		
		2	3							
										
EAN 4007220										
HSS L 1020/6	-	059562	059579	6	10 x 20	60	14°	2,9	5	72
HSS L 1225/6	-	-	059593	6	12 x 25	65	14°	3,3	5	130
HSS L 1230/6	-	-	059609	6	12 x 30	70	14°	2,6	5	130
HSS L 1630/6	059616	-	059630	6	16 x 30	70	14°	4,8	5	180



Kształt kropli.

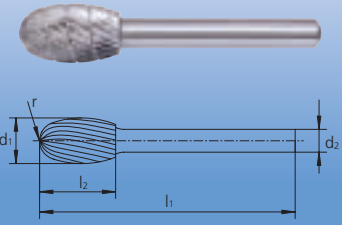
**Przykład zamówienia:**





EAN 4007220059678

HSS O 0610/6 Z3

Należy podać uzębienie.

**Kształt kropli O**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia				Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Promień r [mm]	5	g
	ALU	1	2	3						
										
	EAN 4007220									
HSS O 0610/6	-	-	-	059678	6	6 x 10	55	2,8	5	65
HSS O 1016/6	-	-	-	059692	6	10 x 16	56	4	5	105
HSS O 1220/6	-	059708	-	059722	6	12 x 20	60	5	5	110
HSS O 1625/6	059746	-	059753	059760	6	16 x 25	65	6,5	5	190

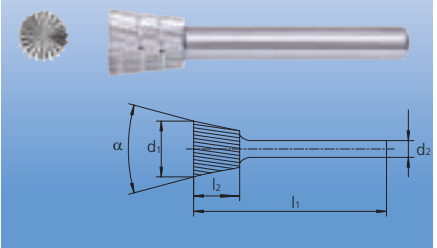
Kształt ostrosłupa ściętego z uzębieniem czołowym.

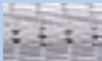
**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220059784

HSS W 1213/6 Z3

**Trzpienie frezarskie kątowe z uzębieniem czołowym W**

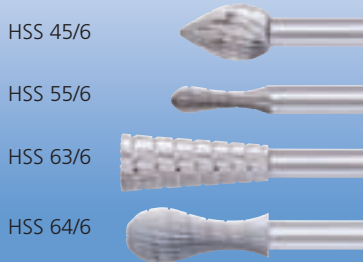


Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzpienia d <sub>2</sub> [mm]	Ø główki x dł. d <sub>1</sub> x l <sub>2</sub> [mm]	Dług. całk. l <sub>1</sub> [mm]	Kąt α	5	g
							
	EAN 4007220						
HSS W 1213ST/6	059784	6	12 x 13	53	20°	5	85

# Trzpienie frezarskie HSS




## Trzpienie frezarskie - kształty specjalne

### Trzpienie frezarskie HSS - trzpień 6 mm

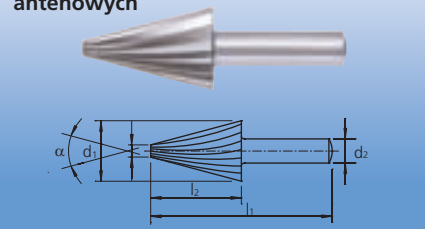


4 kształty z trzpieniem  $\varnothing$  6 mm. Różnorodne kształty umożliwiają różne prace frezarskie.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220056776  
HSS 64/6 Z3

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	$\varnothing$ trzonka [mm]	$\varnothing$ główki x dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Największa $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Najmniejsza $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Kąt $\alpha$		
	 EAN 4007220								
HSS 45/6	056035	6	12 x 18	58	12	-	-	5	95
HSS 55/6	056424	6	6 x 20	60	6	-	-	5	60
HSS 63/6	056738	6	12 x 30	70	12	8	7°	5	130
HSS 64/6	056776	6	12 x 70	70	12	-	-	5	115

### Trzpienie frezarskie HSS - do otworów antenowych





Kształt stożkowy w specjalnym uzębieniu z trzpieniem- $\varnothing$  8 mm.

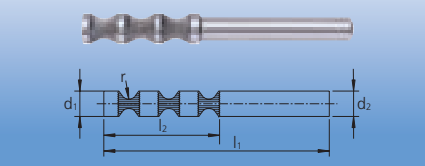
**Proces:**

- frezowanie stopniowe
- poszerzanie otworów np. frezowanie otworów antenowych w blachach karoseryjnych

**Wskazówki dot. użycia:**  
Zakres obrotów 200 - 500 min<sup>-1</sup>  
przy zastosowaniu na najmniejszej  $\varnothing$  freza, np. obróbka krawędzi blach maks. 9.000 min<sup>-1</sup>.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całkow. $l_1$ [mm]	Największa $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Najmniejsza $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Kąt $\alpha$		
	EAN 4007220								
HSS 104/8	057902	8	20 x 30	60	20	4	31°	1	195

### Trzpień frezarski krawędziowy HSS





Dzięki trzem identycznie uzębionym częściom, trzpieni frezarskich krawędziowych HSS można używać trzykrotnie i posiadają przez to większą żywotność.  
Kształt walcowy z trzema częściami roboczymi z uzębieniem specjalnym i trzpieniem  $\varnothing$  6 mm.

**Proces:**

- Przelamywanie kątów

**Wskazówki dot. użycia:**  
Zakres prędkości skrawania 60 - 80 m/min  
Zakres liczby obrotów 3.100 - 4.200 min<sup>-1</sup>  
Przy zastosowaniu na najmniejszej  $\varnothing$  freza, np. obróbka krawędzi blach maks. 9.000 min<sup>-1</sup>.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	$\varnothing$ trzpienia $d_2$ [mm]	$\varnothing$ główki x dł. $d_1$ x $l_2$ [mm]	Dług. całkow. $l_1$ [mm]	Największa $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Najmniejsza $\varnothing$ trzpienia frezarskiego [mm]	Promień $r$ [mm]		
	EAN 4007220								
HSS 156/6	057964	6	8 x 30	70	8	5,5	5,0	1	92

Uniwersalne trzpienie frezarskie z metali lekkich, kształt podobny do drzewa.

Dostępne 2 różne uzębienia specjalne z gwintem wewnętrznym M10.

**Wskazówki dot. użycia:**

Przy zastosowaniu na miękkich metalach nieżelaznych.

Zakres prędkości skrawania  
200 - 300 m/min

Zakres liczby obrotów 3.100 - 4.700 min<sup>-1</sup>  
Przy zastosowaniu na aluminium  
maks. 9.000 min<sup>-1</sup>.

**Symbol zamówieniowy:**



HSS 120 dostarczamy z łamaczem wiórołamaczem.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220057919  
HSS 119 M10 Uzębienie specjalne

**Trzpienie frezarskie metali lekkich z gwintem wewnętrznym**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	Największa ø trzpienia frezarskiego [mm]	ø główki dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Otwór we- wnętrzny DIN	Pasujący uchwyt		
	EAN 4007220							
HSS 119 M10	057919	20	53	62	M10	6/10, 8/10	1	390
HSS 120 M10	057926	20	45	54	M10	6/10, 8/10	1	330

## Trzpienie mocujące




Do narzędzi z gwintem wewnętrznym M10.

**Przykład zamówienia:**

4007220062111  
BO 6/10

**Trzpienie mocujące do narzędzi z gwintem wewnętrznym**



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Trzpień ø [mm]	Długość trzpienia [mm]	Gwint DIN		
BO 6/10	062111	6	40	M10	1	22
BO 8/10	062128	8	40	M10	1	32

## Trzpienie frezarskie grawerskie HSS - trzpień 6 mm

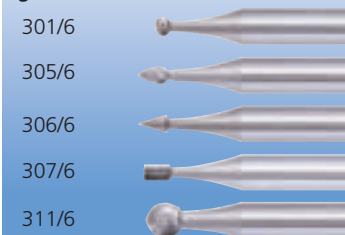
Obróbka precyzyjna małych, trudnodostępnych miejsc.



Dostępne z nacięciem specjalnym, różne kształty i wymiary.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220057971  
301/6 Uzębienie specjalne

**Trzpienie frezarskie HSS do grawerowania**



Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	ø trzonka [mm]	Długość trzpienia [mm]	ø główki x dł. [mm]	Kąt α		
	EAN 4007220						
301/6	057971	6	40	3,0 x 2,7	-	5	62
305/6	058015	6	40	3,0 x 4,5	-	5	62
306/6	058022	6	40	3,0 x 4,5	34°	5	62
307/6	058039	6	40	3,0 x 4,5	-	5	62
311/6	058077	6	40	6,0 x 5,6	-	5	66

# Trzpienie frezarskie HSS

## Zestawy trzpieni frezarskich HSS



### Zestaw 81 HSS



Metalowa kasetka pozwala na przejrzyste i bezpieczne przechowywanie narzędzi.

#### Zawartość:

10 trzpieni frezarskich HSS

po 1 szt.:

HSS A 0616 ST/6 Z3	HSS K 0618/6 Z3
HSS A 1013 ST/6 Z3	HSS K 1230/6 Z3
HSS A 1225/6 Z3	HSS K 1630/6 Z3
HSS C 0616/6 Z3	HSS F 1210/6 Z3
HSS C 1225/6 Z3	HSS L 1630/6 Z3

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzonka [mm]		
	EAN 4007220			
81 HSS	060957	6	1	640

### Zestaw 82 HSS



W pudełku z tworzywa sztucznego narzędzia są przejrzysto przechowywane i wyeksponowane.

#### Zawartość:

10 trzpieni frezarskich HSS

po 1 szt.:

HSS A 1013 ST/6 Z3	HSS L 1020/6 Z3
HSS A 1625 ST/6 Z3	HSS L 1630/6 Z3
HSS K 1630/6 Z3	HSS O 1625/6 Z3
HSS F 1614/6 Z3	HSS W 1220/6 Z3
HSS G 1020/6 Z3	HSS 45/6 Z3

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzonka [mm]		
	EAN 4007220			
82 HSS	060988	6	1	415

### Zestaw 83 HSS



Pudełko z tworzywa sztucznego z przezroczystą pokrywką pozwala na przejrzyste przechowywanie i wyeksponowanie narzędzi.

#### Zawartość:

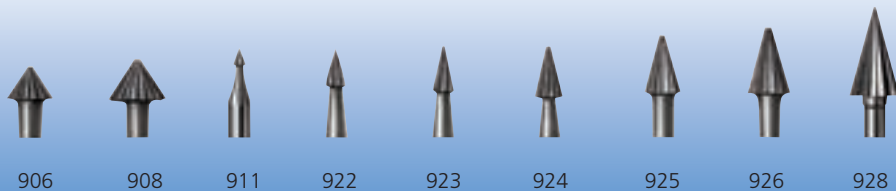
18 trzpieni frezarskich HSS

po 1 szt.:

HSS A 0616 ST/6 Z3	HSS F 1210/6 Z3
HSS A 1225/6 Z3	HSS F 1614/6 Z3
HSS C 0616/6 Z3	HSS G 0618/6 Z3
HSS C 1225/6 Z3	HSS G 1225/6 Z3
HSS K 0618/6 Z3	HSS O 0610/6 Z3
HSS K 1225/6 Z3	HSS O 1220/6 Z3
HSS K 1230/6 Z3	HSS 55/6 Z3
HSS F 0403/6 Z3	HSS 63/6 Z3
HSS F 0807/6 Z3	HSS 64/6 Z3

Symbol zamówieniowy	Uzębienia 3	Ø trzonka [mm]		
	EAN 4007220			
83 HSS	060995	6	1	490

### 906-928



Obróbka precyzyjna małych, trudnodostępnych miejsc.

Dostępne z uzębieniem specjalnym, 9 różnych kształtów, różne rozmiary, trzpień- $\varnothing$  3 mm, długość trzpienia 30 mm.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**058190**  
 906/3 Specjalne uzębienie

Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	$\varnothing$ trzonka [mm]	$\varnothing$ główki x dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Kąt $\alpha$	Promień r [mm]		
	EAN 4007220							
906/3	058190	3	6,0 x 4,2	34,2	70°	-	5	15
908/3	058213	3	8,0 x 5,5	35,5	70°	-	5	20
911/3	058244	3	1,6 x 2,8	32,8	32°	-	5	15
922/3	058251	3	2,3 x 4,0	34,0	32°	-	5	15
923/3	058268	3	3,2 x 5,6	35,6	32°	-	5	15
924/3	058275	3	4,0 x 7,0	37,0	32°	-	5	15
925/3	058282	3	5,0 x 8,7	38,7	32°	-	5	15
926/3	058299	3	6,0 x 10,5	40,5	32°	-	5	16
928/3	058312	3	8,0 x 14,0	44,0	32°	-	5	22

### 941-954



Symbol zamówieniowy	Uzębienia Uzębienie specjalne	$\varnothing$ trzonka [mm]	$\varnothing$ główki x dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Kąt $\alpha$	Promień r [mm]		
	EAN 4007220							
941/3	058329	3	1,6	31,6	-	-	5	15
942/3	058336	3	2,3	32,3	-	-	5	15
943/3	058343	3	3,2	33,2	-	-	5	15
944/3	058350	3	4,0	34,0	-	-	5	15
945/3	058367	3	5,0	35,0	-	-	5	16
946/3	058374	3	6,0	36,0	-	-	5	18
947/3	058381	3	7,0	37,0	-	-	5	24
948/3	058398	3	8,0	38,0	-	-	5	25
951/3	058404	3	8,0 x 2,0	32,0	-	9,5	5	20
952/3	058411	3	10,0 x 2,5	32,5	-	11,5	5	22
953/3	058428	3	12,0 x 3,0	33,0	-	14	5	24
954/3	058435	3	14,0 x 3,5	33,5	-	15,5	5	28

# Trzpienie frezarskie HSS

## Precyzyjne trzpienie frezarskie HSS - trzpień 3 mm

961-987



Obróbka precyzyjna małych, trudnodostępnych miejsc.



**Symbol zamówieniowy:**

Trzpienie frezarskie 985 i 987 dostarczamy z wiórolamaczem.

**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220058442  
961/3 Specjalne uzębienie

Dostępne z uzębieniem specjalnym, w 9 kształtach i różnych rozmiarach. Trzpień- $\varnothing$  3 mm, długość trzpienia 30 mm.

Symbol zamówieniowy	Uzębienia	$\varnothing$ trzonka [mm]	$\varnothing$ główki x dł. [mm]	Długość całkow. [mm]	Kąt $\alpha$	Promień r [mm]		
	Uzębienie specjalne							
	EAN 4007220							
961/3	058442	3	8,0 x 2,0	32,0	-	1,1	5	20
962/3	058459	3	10,0 x 2,3	32,3	-	1,25	5	25
963/3	058466	3	12,0 x 2,6	32,6	-	1,4	5	30
964/3	058473	3	14,0 x 3,0	33,0	-	1,6	5	35
971/3	058480	3	6,0 x 1,0	31,0	-	-	5	15
972/3	058497	3	8,0 x 1,0	31,0	-	-	5	20
973/3	058503	3	10,0 x 1,0	31,0	-	-	5	20
979/3	058534	3	7,0 x 10,0	40,0	22°	2	5	25
985/3	058565	3	7,0 x 10,0	40,0	-	-	5	28
986/3	058572	3	6,0 x 10,0	40,0	-	-	5	25
987/3	058589	3	7,0 x 12,0	42,0	-	-	5	25

**Zestaw HSS 84**



Obróbka precyzyjna małych, trudnodostępnych miejsc.



**Zawartość:**

15 trzpieni frezarskich HSS

Pudełko z tworzywa sztucznego z przezroczystą pokrywką pozwala na przejrzyste przechowywanie i wyeksponowanie narzędzi.

po 1 szt.:

923	928	943
946	952	924
941	944	947
954	926	942
945	951	973

Symbol zamówieniowy	Uzębienia	$\varnothing$ trzonka [mm]		
	Uzębienie specjalne			
	EAN 4007220			
84 HSS	061008	3	1	116



Mocne, wysoce wydajne narzędzie do bezgratowego wiercenia i odgratowywania blach, rur i profili. Detale o grubości materiału 4 mm dają się przy niewielkim użyciu siły, podczas jednego procesu pracy zarówno wierceć jak i odgratować. Wysokiej jakości powłoka jest odporna na zdzieranie i możliwa do zastosowania przy obróbce stali i odlewów żeliwnych, stali nierdzewnej (INOX), metali nieżelaznych, tworzyw sztucznych wzmacnianych termoplastycznie i duroplastycznie.

### Zalety

- Głęboko zeszlifowany wpust przyczynia się do bardzo spokojnej pracy i wysokiej wydajności skrawania.
- Czubki wiertła umożliwiają centrowanie i wiercenie.

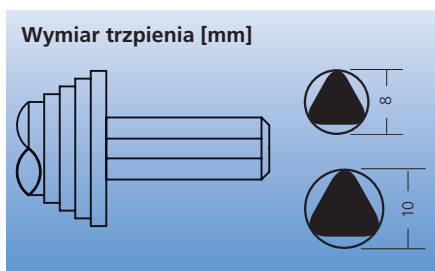
- Czubek narzędzia ułatwia wyciąganie z przewierconej blachy.
- Niełamiwe wióry są usuwane jak przy wiertłach spiralnych.
- Łatwa praca oraz lekkie prowadzenie narzędzia.

### Zalecenia dot. zastosowania

- Wiertła stopniowe HSS z warstwą HICOAT® do zastosowania na blachach, rurach i profilach o maks. grubości 4 mm detalu obrabianego.
- Jako preparaty chłodzące i smarujące mogą być stosowane olej szlifierski lub ew. powietrze sprężone.
- Zalecane prędkości obrotowe znajdują się w tabeli.

Ø-wiertła [mm]	Stal/staliwo do 700 N/mm <sup>2</sup>	Stal/staliwo ponad 700 N/mm <sup>2</sup> do 1.000 N/mm <sup>2</sup>	Stal nierdzewna (INOX)	Żeliwo	Metale nieżelazne	Wzmacniane włóknem tworzywa sztuczne (GFK, CFK), termoplastyczne materiały sztuczne
	Zalec. liczba obr. [min <sup>-1</sup> ]					
4	2.390	1.590	1.590	1.190	2.390	1.590
6	1.590	1.060	1.060	800	1.590	1.060
8	1.190	800	800	600	1.190	800
10	950	640	640	480	950	640
12	800	530	530	400	800	530
14	680	450	450	340	680	450
16	600	400	400	300	600	400
18	530	350	350	270	530	350
20	480	320	320	240	480	320
22	430	290	290	220	430	290
24	400	270	270	200	400	270
26	370	240	240	180	370	240
28	340	230	230	170	340	230
30	320	210	210	160	320	210

## Wiertła stopniowe HSS z powłoką HICOAT®



**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220**802755**  
 STB HSS 04-20/8 HC-FE



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Liczba stopni	Otwór [mm]	Ø trzonka [mm]	Długość trzpienia [mm]	Długość główki [mm]		
STB HSS 04-20/8 HC-FE	802755	9	4 - 20	8	21	54	1	63
STB HSS 04-30/10 HC-FE	802762	14	4 - 30	10	21	78	1	190

# Otwornice HSS

## Przykładowe zastosowania i wskazówki dot. użycia



Otwornice z ciągłego, niełamiwego i trwalego Bi-metalu HSS stosowane są na wiertarkach stacjonarnych i ręcznych.

### Zalety

- Piłowanie przełomów.
- Do obróbki różnych materiałów jak stale stopowe i niestopowe, stal INOX - należy przestrzegać wskazówek dot. bezpieczeństwa, do odlewów, aluminium, miedzi, brązu, mosiądzu, drewna, tworzyw sztucznych i .in.
- Otwornice wykazują nieregularne rozmieszczenie zębów, przez co unika się drgań podczas pracy narzędziem.
- PFERD oferuje wybór najpopularniejszych otwornic HSS w zestawach dla rzemieślników, instalatorów, elektryków i monterów.
- Centrowanie i prowadzenie otwornicy osiąga się za pomocą wiertła centrującego (dostawa wraz ze sprężyną wypychającą w celu sprawniejszego usunięcia piłowanego materiału).

### Wskazówki dot. bezpieczeństwa

Przy użyciu przedłużeń trzpienia nie wolno przekraczać zalecanej liczby obrotów. Niebezpieczeństwo wypadku!



= nosić okulary ochronne!



= przestrzegać zalecanej liczby obrotów!

### Zalecenia dot. użycia

- Wiertło centrujące mocowane jest w otwornicy i powinno wystawać min. 3 mm (1/8") ponad zęby otwornicy.
- Przy piłowaniu metali powinno się stosować wysokiej jakości olej szlifierski, który powoduje spokojniejszą pracę i zwiększa żywotność narzędzia.  
**Wyjątki:** Przy obróbce aluminium zamiast oleju stosować naftę.
- Otwornice HSS nadają się do obróbki stali INOX.
- Aby zapobiec korozji, poszczególne powstające podczas obróbki cząsteczki przedmiotu obrabianego muszą zostać usunięte. Zaleca się czyszczenie chemiczne lub mechaniczne (np. polerowanie).
- Wszystkie zęby powinny pracować równocześnie, aby uniknąć ich wytamania.
- Unikać przegrzania narzędzia.

### Informacje dot. zastosowania otwornic HSS i wycinaków otworów HM



ø [mm]	Przykładowe zastosowania
25,0	Rury sanitarne i grzewcze
30,0	Rury sanitarne i grzewcze
32,0	Armatury do zlewów kuchennych ø 32 mm
35,0	Rury sanitarne i grzewcze, gniazdka, lampki halogenowe
40,0	Rury sanitarne odpływowe
45,0	Rury wodociągowe i grzewcze
50,0	Rury wodociągowe i grzewcze z izolacją
55,0	Lampki do zabudowy ø 55 mm

ø [mm]	Przykładowe zastosowania
60,0	Lampki do zabudowy ø 60 mm
65,0	Puszki końcowe ø 65 mm w instalacji elektrycznej
68,0	Puszki końcowe ø 68 mm
70,0	Puszki rozgałęźne w instalacji elektrycznej ø 70 mm
74,0	Puszki końcowe w instalacji elektrycznej ø 74 mm
80,0	Puszki rozgałęźne, lampki do zabudowy ø 80 mm
90,0	Lampki do zabudowy ø 90 mm
105,0	Rury odprowadzające



**Maks. głębokość cięcia dla wszystkich rozmiarów: 28 mm.**

Gwint:

LS 14 - LS 30 = 1/2 - 20

LS 32 - LS 152 = 5/8 - 18

Jednostka opakowania: 1 szt.

**Symbol zamówieniowy:**

Trzonki do otwornic prosimy zamawiać oddzielnie. Więcej informacji oraz danych dot. zamówienia znajdą Państwo na str. 60.


**Przykład zamówienia:**

EAN 4007220319086

LS 14

Otwornice HSS



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	ø d [mm]	ø d [cale]	Maks. głębokość cięcia [mm]	Maks. głębokość cięcia [cale]	Zalecane obr./I [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo < 700 N/mm <sup>2</sup>	Zalecane obr./I [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo > 700 < 1.000 N/mm <sup>2</sup>	Zalecane obr./I [min <sup>-1</sup> ] stal INOX	Zalec. obr. [min <sup>-1</sup> ] metale niezel.	Zalec. obr. [min <sup>-1</sup> ] Zeliwo	Pasujące trzonki	
LS 14	319086	14	9/16	34	1 5/16	620	310	310	800	400	LSS 1, 4	28
LS 16	062319	16	5/8	34	1 5/16	550	275	275	730	365	LSS 1, 4	29
LS 17	319093	17	11/16	36	1 7/16	520	260	260	680	340	LSS 1, 4	32
LS 19	062326	19	3/4	36	1 7/16	460	230	230	600	300	LSS 1, 4	40
LS 20	062333	20	-	36	1 7/16	425	210	210	560	280	LSS 1, 4	42
LS 21	319109	21	13/16	36	1 7/16	410	205	205	540	270	LSS 1, 4	43
LS 22	062340	22	7/8	36	1 7/16	390	195	195	520	260	LSS 1, 4	50
LS 24	319116	24	15/16	36	1 7/16	360	180	180	470	235	LSS 1, 4	57
LS 25	062357	25	1	36	1 7/16	350	175	175	470	235	LSS 1, 4	60
LS 27	062364	27	1 1/16	36	1 7/16	325	160	160	435	215	LSS 1, 4	66
LS 29	062371	29	1 1/8	36	1 7/16	300	150	150	400	200	LSS 1, 4	68
LS 30	062388	30	1 3/16	36	1 7/16	285	145	145	380	190	LSS 1, 4	75
LS 32	062395	32	1 1/4	36	1 7/16	275	140	140	360	180	LSS 2	82
LS 33	062401	33	1 5/16	36	1 7/16	260	135	135	345	175	LSS 2	102
LS 35	062418	35	1 3/8	36	1 7/16	250	125	125	330	165	LSS 2	108
LS 37	319123	37	1 7/16	36	1 7/16	235	115	115	310	155	LSS 2	111
LS 38	062425	38	1 1/2	36	1 7/16	230	115	115	300	150	LSS 2	112
LS 40	319130	40	1 9/16	36	1 7/16	215	110	110	280	140	LSS 2	114
LS 41	062432	41	1 5/8	36	1 7/16	210	105	105	280	140	LSS 2	115
LS 43	319147	43	1 11/16	31	1 1/4	200	100	100	260	130	LSS 2	116
LS 44	062449	44	1 3/4	31	1 1/4	195	95	95	260	130	LSS 2	118
LS 46	319154	46	1 13/16	31	1 1/4	185	90	90	250	125	LSS 2	119
LS 48	062456	48	1 7/8	31	1 1/4	180	90	90	240	120	LSS 2	122
LS 51	062463	51	2	31	1 1/4	170	85	85	230	115	LSS 2	124
LS 52	319161	52	2 1/16	31	1 1/4	165	80	80	220	110	LSS 2	130
LS 54	062470	54	2 1/8	31	1 1/4	160	80	80	210	105	LSS 2	140
LS 57	062487	57	2 1/4	31	1 1/4	150	75	75	200	100	LSS 2	150
LS 59	319178	59	2 5/16	31	1 1/4	145	70	70	190	95	LSS 2	156
LS 60	062494	60	2 3/8	31	1 1/4	140	70	70	190	95	LSS 2	165
LS 64	062500	64	2 1/2	31	1 1/4	135	65	65	180	90	LSS 2	180
LS 65	319185	65	2 9/16	31	1 1/4	135	60	60	180	90	LSS 2	190
LS 67	062517	67	2 5/8	31	1 1/4	130	65	65	170	85	LSS 2	200
LS 68	500811	68	2 11/16	31	1 1/4	130	65	65	170	85	LSS 2	205
LS 70	062524	70	2 3/4	31	1 1/4	125	60	60	160	80	LSS 2	210
LS 73	062531	73	2 7/8	31	1 1/4	120	60	60	160	80	LSS 2	225
LS 76	062548	76	3	31	1 1/4	115	55	55	150	75	LSS 2	245
LS 79	062555	79	3 1/8	31	1 1/4	110	55	55	140	70	LSS 2	260
LS 83	062562	83	3 1/4	31	1 1/4	105	50	50	140	70	LSS 2	285

Więcej na następnej stronie.

# Otwornice HSS

## Otwornice HSS i zestawy otwornic



### Otwornice HSS



**Maks. głębokość cięcia dla wszystkich rozmiarów: 28 mm.**

Gwint:  
LS 14 - LS 30 = 1/2 - 20  
LS 32 - LS 152 = 5/8 - 18

Jednostka opakowania: 1 szt.

### Symbol zamówieniowy:

Trzonki do otwornic prosimy zamawiać oddzielnie. Więcej informacji oraz danych dot. zamówienia znajdują Państwo na str. 60.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220319192  
LS 86

Więcej na poprzedniej stronie.

Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	ø d [mm]	ø d [cale]	Maks. głębokość cięcia [mm]	Maks. głębokość cięcia [cale]	Zalecane obr. I [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo < 700 N/mm <sup>2</sup>	Zalecane obr. [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo > 700 < 1.000 N/mm <sup>2</sup>	Zalecane obr. I [min <sup>-1</sup> ] stal INOX	Zalec. obr. [min <sup>-1</sup> ] metale nieżel.	Zalec. obr. [min <sup>-1</sup> ] Zeliwo	Pasujące trzonki	
LS 86	319192	86	3 3/8	31	1 1/4	100	50	50	130	65	LSS 2	310
LS 89	062579	89	3 1/2	31	1 1/4	95	45	45	130	65	LSS 2	320
LS 92	062586	92	3 5/8	31	1 1/4	95	45	45	120	60	LSS 2	335
LS 95	062593	95	3 3/4	31	1 1/4	90	45	45	120	60	LSS 2	350
LS 98	319208	98	3 7/8	31	1 1/4	90	45	45	120	60	LSS 2	370
LS 102	062609	102	4	31	1 1/4	85	40	40	110	55	LSS 2	390
LS 105	062616	105	4 1/8	31	1 1/4	80	40	40	110	55	LSS 2	420
LS 111	319222	111	4 3/8	31	1 1/4	75	35	35	100	50	LSS 2	475
LS 114	062623	114	4 1/2	31	1 1/4	75	35	35	100	50	LSS 2	490
LS 121	319239	121	4 3/4	31	1 1/4	70	35	35	90	45	LSS 2	550
LS 127	319246	127	5	31	1 1/4	65	30	30	80	40	LSS 2	595
LS 140	319253	140	5 1/2	31	1 1/4	60	30	30	75	40	LSS 2	720
LS 152	319260	152	6	31	1 1/4	55	25	25	70	35	LSS 2	850

### Zestaw otwornic dla rzemieślników



Zestaw zawiera najczęściej używane otwornice w branży rzemieślniczej.

Zestaw jest dostarczany w pudełku ochronnym z tworzywa sztucznego. Instrukcja obsługi jest załączona.

Możliwe jest użycie otwornic LS 32 oraz LS 38 z adapterem LSA.

### Zawartość:

- 5 otwornic HSS LS 22, LS 25, LS 29, LS 32, LS 38
- 1 trzonek do otwornic LSS 4
- 1 adapter LSA do trzonek do otwornic LSS 4
- 1 klucz wewnętrzny sześciokątny 4 mm
- 1 sprężyna wypychająca

Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wymiary [mm]		
LS-SO 7 H	319314	168 x 116 x 57	1	600

Zestaw zawiera najczęściej używane otwornice w branży instalatorskiej i sanitarnej.

Zestaw jest dostarczany w pudełku ochronnym z tworzywa sztucznego. Instrukcja obsługi jest załączona.

Możliwe jest użycie otwornicy LS 38 z adapterem LSA.

**Zawartość:**

- 6 otwornic HSS LS 19, LS 22, LS 29, LS 38, LS 44, LS 57
- 2 trzonki do otwornic LSS 2, LSS 4
- 1 adapter LSA do trzonka do otwornicy LSS 4
- 1 klucz sześciokątny wewnętrzny, 4 mm
- 1 sprężyna wypychająca

**Zestaw otwornic HSS dla instalatorów**



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wymiary [mm]		
LS-SO 9 I	319338	219 x 156 x 60	1	1.035

Zestaw zawiera najczęściej używane otwornice dla elektryków.

Zestaw jest dostarczany w pudełku ochronnym z tworzywa sztucznego. Instrukcja obsługi jest załączona.

Możliwe jest użycie otwornicy LS 35 z adapterem LSA.

**Zawartość:**

- 6 otwornic HSS LS 22, LS 29, LS 35, LS 44, LS 51, LS 64
- 2 trzonki do otwornic LSS 2, LSS 4
- 1 adapter LSA dla trzonków do otwornic LSS 4
- 1 klucz wewnętrzny sześciokątny 4 mm
- 1 sprężyna wypychająca

**Zestaw otwornic HSS dla elektryków**



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wymiary [mm]		
LS-SO 9 E-1	319321	219 x 156 x 60	1	1.200

Zestaw zawiera najczęściej używane otwornice dla elektryków.

Zestaw jest dostarczany w pudełku ochronnym z tworzywa sztucznego. Instrukcja obsługi jest załączona.


Możliwe jest użycie otwornicy LS 38 z adapterem LSA.

**Zawartość:**

- 9 otwornic LS 19, LS 22, LS 25, LS 32, LS 38, LS 44, LS 51, LS 60, LS 68
- 2 trzonki do otwornic LSS 2, LSS 4
- 1 adapter LSA do trzonków do otwornic LSS 4
- 1 wiertło centrujące LSB 6/90
- 1 klucz wewnętrzny sześciokątny 4 mm
- 1 sprężyna wypychająca

**Zestaw otwornic HSS dla elektryków**



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wymiary [mm]		
LS-SO 13 E-2	319369	219 x 156 x 60	1	1.330

Zestaw zawiera otwornice najczęściej używane przez monterów.

Zestaw jest dostarczany w pudełku ochronnym z tworzywa sztucznego. Instrukcja obsługi jest załączona.


Możliwe jest użycie otwornic LS 35 oraz LS 38 z adapterem LSA.

**Zawartość:**

- 9 otwornic HSS LS 19, LS 22, LS 29, LS 35, LS 38, LS 44, LS 51, LS 57, LS 64
- 2 trzonki do otwornic LSS 2, LSS 4
- 1 wiertło centrujące LSB 6/90
- 1 adapter LSA dla trzonków do otwornic LSS 4
- 1 klucz wewnętrzny sześciokątny, 4 mm
- 1 sprężyna wypychająca

**Zestaw otwornic dla monterów**



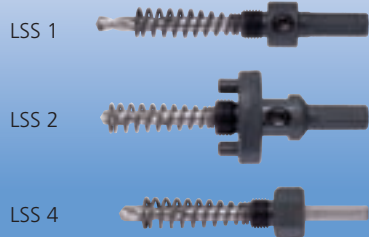
Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wymiary [mm]		
LS-SO 13 M	319352	219 x 180 x 66	1	1.610

# Otwornice HSS

## Trzonki do otwornic



### Trzonki do otwornic LSS



Trzonki do otwornic służą do zamocowania otwornic i wiertel centrujących.

Firma PFERD oferuje 3 różne wielkości trzonków w zależności od posiadanej maszyny i średnicy otwornicy.

#### Użycie sprężyny wypychającej

Unika się zakleszczenia wypiłowanego materiału. Sprężyna wypycha materiał piłowany na zewnątrz. Możliwe użycie otwornicy bez sprężyny.

#### Symbol zamówieniowy:

Trzonki do otwornic LSS 1 oraz LSS 2 dostarczamy z wiertłem HSS LSB 6/60 oraz 1 sprężyną wypychającą.

Trzonki do otwornic LSS 4, dostarczamy z wiertłem LSB 6/90 oraz 1 sprężyną wypychającą.

Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Ø trzonka [mm]	Ø trzonka [cale]	Gwint cale	Kształt trzonka	Pasuje do otwornic		
LSS 1	062630	9,53	3/8	1/2 - 20 UNF	sześciokątny	LS 14 - 30	1	82
LSS 2	062647	9,53	3/8	5/8 - 18 UNF	sześciokątny	LS 32 - 152	1	205
LSS 4	062661	6,35	1/4	1/2 - 20 UNF	okrągły	LS 14 - 30	1	72

### Kształty trzonków

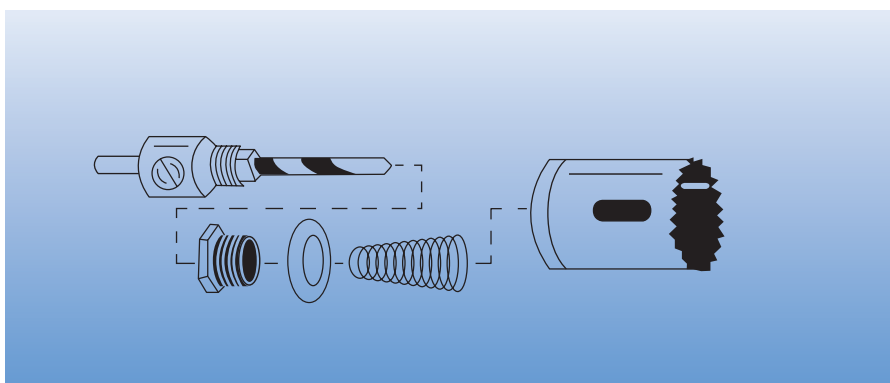
Tabela obok zawiera informacje o kształtach trzonków i wymiarach trzonka LSS i wiertła centrującego LSB. Przyporządkowane zostały odpowiednie otwornice PFERD.

PFERD-Nr trzonka otwornicy	Ø trzonka [mm]	Ø trzonka [cale]	Kształt trzonka	Nr trzonka otwornicy dla PFERD
LSS 1	9,53	3/8		LS 14 - LS 30
LSS 2	9,53	3/8		LS 32 - LS 152
LSS 4	6,35	1/4		LS 14 - LS 30
Wiertło centrujące LSB 6/60 LSB 6/90	6,35 6,35	1/4 1/4	 	dla trzpienia otwornic LSS 1, 2, 4 LSS 1, 2, 4
Wymiary trzonka [mm]				

### Sprężyna wypychająca

Wszystkie otwornice dostarczane są wraz ze sprężyną wypychającą w celu sprawniejszego usunięcia piłowanego materiału.

Przed użyciem sprężyna może zostać zamontowana lub zdemontowana. Sprężyny o mniejszej średnicy dokręcić do samego końca. Możliwe także użycie sprężyny z adapterem LSA (patrz rysunek).



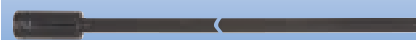
Za pomocą przedłużki SVL-300 zostaje przedłużony trzonek otwornicy LSS 1 i LSS 2.



### Zalety:

- Odpowiedni do obróbki trudnodostępnych elementów.
- Nadaje się szczególnie do pracy na lekkich ściankach. Głębsze otwory wymagają większego nakładu pracy.

- Uzyskanie koniecznego odstępu między narzędziem a elementem obrabianym.
- Unika się uszkodzenia maszyny i elementu obrabianego.
- Kurz wytwarzany podczas pracy nie dostaje się do napędu.

### Przedłużki trzonków do otwornic LSS



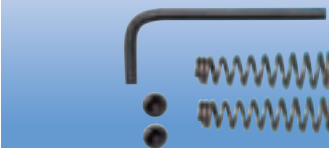
Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Wew. sześciokątny (SW) [mm]	Wew. sześciokątny (SW) [cale]	Długość całkow. [mm]	Długość całkow. [cale]	Kształt trzonka	Wielkość klucza [mm]	Pasuje do		
SVL-300	798447	9,53	3/8	300	12	sześciokątny	11	LSS 1, LSS 2	1	341

W zestawie naprawczym do otwornic najpopularniejsze części w razie utraty lub uszkodzenia mogą zostać wymienione.

### Zawartość:

- 2 sprężyny wypychające
- 2 śruby wew. 6-kątne
- 1 klucz 6-kątny SW 4

### Zestaw naprawczy do trzonków do otwornic



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220		
RSL-5	758953	1	34



Za pomocą trzonka LSS 1 oraz LSS 4 w połączeniu z adapterem LSA i podkładką można używać otwornice LS 32 do LS 38.

### Wskazówki dot. użycia:

Użycie adaptera do otwornic o średnicy ponad 38 mm nie jest zalecane.

### Adapter LSA



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Pasuje do otwornic	Pasuje do trzonka		
LSA	319291	LS 32 - 38	LSS 1, 4	1	18

## Wiertła centrujące do otwornic HSS

Trzonki do otwornic LSS 1, LSS 2 są dostarczane z wiertłem LSB 6/60.

### Przykład zamówienia:

EAN 4007220319284  
LSB 6/60

Trzonki do otwornic LSS 4 są dostarczane z wiertłem LSB 6/90.

### Wiertła centrujące LSB



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Ø trzonka [mm]	Ø trzonka [cale]	Kształt trzonka	Pasuje do otwornic	Pasuje do trzonka		
LSB 6/60	319284	6,35	1/4	okrągły	LS 14 - 152	LSS 1, 2	1	18
LSB 6/90	062708	6,35	1/4	okrągły	LS 14 - 152	LSS 4	1	24

# Wycinaki otworów ze stopów twardych

Wycinaki otworów ze stopów twardych, zalecenia dot. użycia



Wycinaki otworów ze stopów twardych są wysokiej jakości narzędziami do wycinania otworów o średnicy między 16 a 105 mm. Odpowiednie do obróbki stopowych i niestopowych stali, stali INOX, metali nieżelaznych i tworzyw sztucznych (także GFK). Do zastosowania na wiertarkach ręcznych i maszynach stacjonarnych.

## Zalety

- Wysoka dokładność ruchu obrotowego, gdyż część robocza i trzonek stanowią monolit.
- Wymienne wiertło centrujące HSS.
- Optymalnie wydajne skrawanie dzięki uzębieniu z wysokojakościowych węglików spiekanych.

## Wskazówka

Wycinaki otworów PFERD można przeostrzać, co znacznie podnosi żywotność narzędzia.

PFERD oferuje 2 wykonania wycinaków otworów z węglików spiekanych:

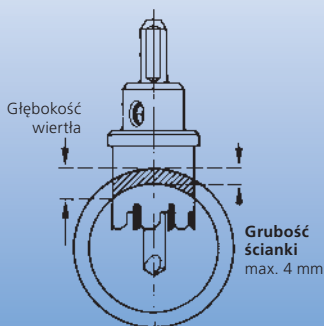
- wysokość narzędzia 8 mm (płaskie wykonanie) do obróbki blach i płaskiego materiału, dostępny w różnych średnicach 16 do 105 mm.
- wysokość narzędzia 35 mm (głębokie wykonanie) do obróbki rur i powierzchni wypukłych, dostępny w różnych średnicach od 16 do 60 mm.

## Zalecenia dot. zastosowania

- Podane zalecane obroty odnoszą się do maszyn, które trzymają stałe obroty. Przy użyciu maszyn słabych ze spadkiem obrotów należy zwiększyć obroty o ok. 30 %. Obroty można zwiększyć do 100 %, gdy zęby nie pracują ciągle np. na rurach oraz materiałach wypukłych. To pomaga uniknąć drgań i wyłamania zębów.
- Wycinaki otworów HM odpowiednie są do obróbki stali INOX.
- W celu uniknięcia korozji, powstające podczas pracy powstające cząsteczki powinny zostać usunięte. Zalecane jest czyszczenie chemiczne lub mechaniczne.

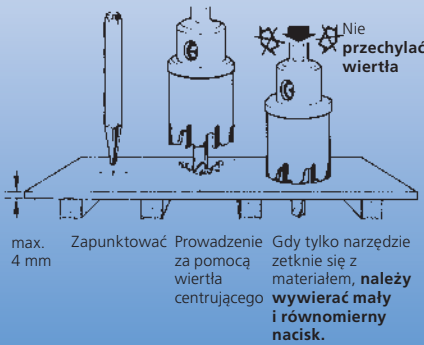
## Zalecenia dot. użycia

### Rury



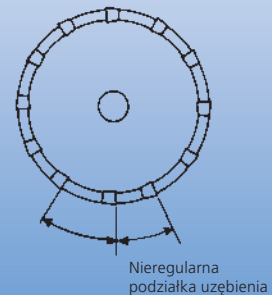
### Materiał płaski

Przy blachach **swobodne wyjście** dla wycinaka otworów. Podkładki **umieszczać poza** obszarem cięcia.



## Podziałka uzębienia

Podziałka uzębienia jest nieregularna, co zapobiega drganiom narzędzia w trakcie pracy.




Wycinaki otworów PFERD	Ø trzpienia [mm]	Kształt trzpienia
Ø 16 do 22 [mm]	7	
Ø 23 do 55 [mm]	10	
Ø 60 do 105 [mm]	12	

Tabela obok zawiera informacje o kształtach trzpienia i wymiarach wycinaka otworów LOS.

## Wskazówki dot. bezpieczeństwa



= nosić okulary ochronne!





= należy przestrzegać zalecanej liczby obrotów!

Wykonanie płytkie (wysokość narzędzi 8 mm)  
 nadaje się do materiału o grubości do 4 mm.

**Przykład zamówienia:**  
 EAN 4007220062913  
 LOS HM 1608

**Wykonanie płytkie,  
 wysokość narzędzi 8 mm**

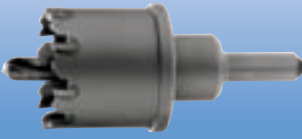


Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	ø d [mm]	ø trzonka [mm]	Zalecane obr. [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo	Zalecane obr. [min <sup>-1</sup> ] stal INOX	Pasujące wiertło		
LOS HM 1608	062913	16	7	790 - 1.200	400 - 1.000	LOSB 6/48	1	84
LOS HM 1808	062937	18	7	710 - 1.060	350 - 880	LOSB 6/48	1	88
LOS HM 1908	062944	19	7	670 - 1.000	330 - 480	LOSB 6/48	1	92
LOS HM 2008	062951	20	7	630 - 950	320 - 800	LOSB 6/48	1	96
LOS HM 2108	062968	21	7	600 - 910	300 - 760	LOSB 6/48	1	100
LOS HM 2208	062975	22	7	580 - 870	290 - 720	LOSB 6/48	1	104
LOS HM 2308	062982	23	10	550 - 830	280 - 690	LOSB 6/48	1	120
LOS HM 2408	062999	24	10	530 - 800	270 - 660	LOSB 6/48	1	122
LOS HM 2508	063002	25	10	510 - 760	260 - 640	LOSB 6/48	1	126
LOS HM 2708	063026	27	10	470 - 710	240 - 590	LOSB 6/48	1	130
LOS HM 2808	063033	28	10	455 - 680	230 - 570	LOSB 6/48	1	132
LOS HM 3008	063057	30	10	425 - 635	210 - 530	LOSB 6/48	1	138
LOS HM 3208	063071	32	10	400 - 600	200 - 500	LOSB 6/48	1	150
LOS HM 3408	063095	34	10	375 - 560	185 - 470	LOSB 6/48	1	150
LOS HM 3508	063101	35	10	365 - 545	180 - 450	LOSB 6/48	1	158
LOS HM 3808	063132	38	10	335 - 505	170 - 420	LOSB 6/48	1	168
LOS HM 4008	063156	40	10	320 - 480	160 - 400	LOSB 6/48	1	190
LOS HM 4208	063170	42	10	305 - 455	150 - 380	LOSB 6/48	1	192
LOS HM 4308	063187	43	10	295 - 445	150 - 370	LOSB 6/48	1	196
LOS HM 4508	063200	45	10	285 - 425	140 - 355	LOSB 6/48	1	202
LOS HM 4808	063231	48	10	265 - 400	135 - 330	LOSB 6/48	1	214
LOS HM 5008	063255	50	10	255 - 380	125 - 320	LOSB 6/48	1	220
LOS HM 5108	063262	51	10	250 - 375	125 - 310	LOSB 6/48	1	232
LOS HM 5208	063279	52	10	245 - 370	120 - 305	LOSB 6/48	1	232
LOS HM 5408	063293	54	10	235 - 355	120 - 295	LOSB 6/48	1	250
LOS HM 5508	063309	55	10	230 - 350	115 - 290	LOSB 6/48	1	250
LOS HM 6008	063354	60	12	210 - 320	105 - 265	LOSB 8/48	1	280
LOS HM 6508	063361	65	12	195 - 295	100 - 245	LOSB 8/48	1	314
LOS HM 6808	063378	68	12	190 - 280	95 - 235	LOSB 8/48	1	330
LOS HM 7008	063385	70	12	180 - 270	90 - 230	LOSB 8/48	1	342
LOS HM 7508	063392	75	12	170 - 255	85 - 215	LOSB 8/48	1	370
LOS HM 8008	063408	80	12	160 - 240	80 - 200	LOSB 8/48	1	400
LOS HM 9008	063422	90	12	140 - 210	70 - 180	LOSB 8/48	1	490
LOS HM 10008	063446	100	12	125 - 190	65 - 160	LOSB 8/48	1	580
LOS HM 10508	063453	105	12	120 - 180	60 - 150	LOSB 8/48	1	680

# Wycinaki otworów ze stopów twardych

## Wycinaki otworów ze stopów twardych

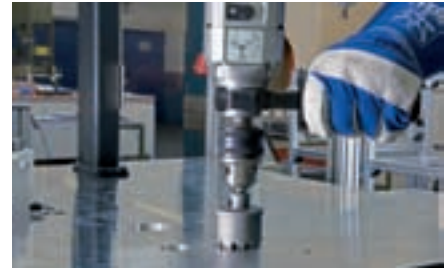
Wykonanie głębokie  
wysokość narzędzi 35 mm





Wykonanie głębokie (wysokość 35 mm)  
przeznaczone jest do pracy na powierzchniach  
wypukłych i materiałach surowych.

**Symbol zamówieniowy:**  
LOS HM 6060: wysokość 60 mm

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220063491  
LOS HM 1635



Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	ø d [mm]	ø trzonka [mm]	Zalecane obr. [min <sup>-1</sup> ] Stal, staliwo	Zalecane obr. [min <sup>-1</sup> ] stal INOX	Pasujące wiertło		
LOS HM 1635	063491	16	7	790 - 1.200	400 - 1.000	LOS B 6/69	1	100
LOS HM 1735	063507	17	7	750 - 1.130	370 - 930	LOS B 6/69	1	102
LOS HM 1835	063514	18	7	710 - 1.060	350 - 880	LOS B 6/69	1	104
LOS HM 1935	063521	19	7	670 - 1.000	330 - 480	LOS B 6/69	1	108
LOS HM 2035	063538	20	7	630 - 950	320 - 800	LOS B 6/69	1	110
LOS HM 2135	063545	21	7	600 - 910	300 - 760	LOS B 6/69	1	112
LOS HM 2235	063552	22	7	580 - 870	290 - 720	LOS B 6/69	1	118
LOS HM 2435	063576	24	10	530 - 800	270 - 660	LOS B 8/69	1	152
LOS HM 2535	063583	25	10	510 - 760	260 - 640	LOS B 8/69	1	160
LOS HM 2635	063590	26	10	490 - 740	250 - 610	LOS B 8/69	1	162
LOS HM 2735	063606	27	10	470 - 710	240 - 590	LOS B 8/69	1	164
LOS HM 2835	063613	28	10	455 - 680	230 - 570	LOS B 8/69	1	170
LOS HM 3035	063637	30	10	425 - 635	210 - 530	LOS B 8/69	1	174
LOS HM 3235	063651	32	10	400 - 600	200 - 500	LOS B 8/69	1	180
LOS HM 3535	063682	35	10	365 - 545	180 - 450	LOS B 8/69	1	200
LOS HM 3835	063712	38	10	335 - 505	170 - 420	LOS B 8/69	1	212
LOS HM 4035	063736	40	10	320 - 480	160 - 400	LOS B 8/69	1	218
LOS HM 4235	063750	42	10	305 - 455	150 - 380	LOS B 8/69	1	234
LOS HM 4335	063767	43	10	295 - 445	150 - 370	LOS B 8/69	1	242
LOS HM 4535	063781	45	10	285 - 425	140 - 355	LOS B 8/69	1	250
LOS HM 4835	063811	48	10	265 - 400	135 - 330	LOS B 8/69	1	264
LOS HM 5035	063835	50	10	255 - 380	125 - 320	LOS B 8/69	1	280
LOS HM 5235	063842	52	10	245 - 370	120 - 305	LOS B 8/69	1	284
LOS HM 5535	063859	55	10	230 - 350	115 - 290	LOS B 8/69	1	304
LOS HM 6060	063866	60	12	210 - 320	105 - 265	LOS B 8/94	1	400



## Wiertła centrujące HSS do wycinaków otworów ze stopów twardych

Wiertła centrujące LOSB



Wiertło centrujące HSS jest wymienne.

**Przykład zamówienia:**  
EAN 4007220063873  
LOS B 6/48

Symbol zamówieniowy	EAN 4007220	Pasuje do wycinaków otworów ze stopów twardych [mm]	Wysokość narzędzia [mm]		
LOS B 6/48	063873	16 - 59	8	1	11
LOS B 6/69	063880	16 - 22	35	1	16
LOS B 8/69	063903	23 - 59	35	1	28
LOS B 8/94	063910	60	60	1	37
LOS B 8/48	063897	60 - 105	8	1	19