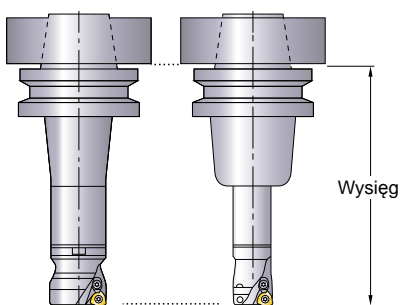


## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 16, φ 17, φ 20, φ 22			φ 25/φ 28			φ 30/φ 32/φ 35			φ 40 (φ 32 Chwył)			
				Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	FH7020	170 (120–220)	140	0.8	0.8	170	1.0	1.2	180	1.2	1.4	180	1.2	1.4
				180	0.6	0.6	230	0.8	1.0	230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	
	Stal węglowa	180–280HB	FH7020	150 (100–200)	210	0.4	0.4	290	0.6	0.8	290	0.8	1.0	300	0.8	1.0
				140	0.7	0.8	170	0.8	1.2	180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	
	Stal stopowa	280–380HB	FH7020	130 (80–180)	180	0.5	0.6	230	0.6	1.0	230	0.8	1.2	240	0.8	1.2
210					0.3	0.4	290	0.4	0.8	290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	
Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	FH7020	130 (80–180)	180	0.5	0.6	230	0.6	1.0	230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	
				210	0.3	0.4	290	0.4	0.8	290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	
Stal hartowana	≤35HRC	FH7020	120 (80–160)	140	0.7	0.7	170	0.8	1.0	180	1.0	1.2	180	1.0	1.2	
	35–43HRC	VP15TF	100 (70–130)	180	0.5	0.5	230	0.6	0.8	230	0.8	1.0	240	0.8	1.0	
M	Stal nierdzewna	≤270HB	VP30RT	120 (80–160)	140	0.8	0.7	170	1.0	1.0	180	1.2	1.2	180	1.2	1.2
				180	0.6	0.5	230	0.8	0.8	230	1.0	1.0	240	1.0	1.0	
				210	0.4	0.3	290	0.6	0.6	290	0.8	0.8	300	0.8	0.8	
K	Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	FH7020	150 (100–200)	140	0.8	1.0	170	1.0	1.4	180	1.2	1.6	180	1.2	1.6
				180	0.6	0.8	230	0.8	1.2	230	1.0	1.4	240	1.0	1.4	
				210	0.4	0.6	290	0.6	1.0	290	0.8	1.2	300	0.8	1.2	
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	VP15TF	120 (80–160)	140	0.7	0.8	170	0.8	1.2	180	1.0	1.4	180	1.0	1.4
				180	0.5	0.6	230	0.6	1.0	230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	
				210	0.3	0.4	290	0.4	0.8	290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	
H	Stal hartowana	43–55HRC	VP15TF	70 (50–90)	140	0.5	0.5	170	0.5	0.8	180	0.6	1.0	180	0.6	1.0
				180	0.4	0.3	230	0.4	0.6	230	0.5	0.8	240	0.5	0.8	
				210	0.3	0.2	290	0.3	0.4	290	0.4	0.6	300	0.4	0.6	

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	φ 40 (φ 42 Chwył)			φ 50/φ 63 (Frez trzpieniowy)			φ 50/φ 63 (Frez nasadzany)			φ 80/φ 100/φ 125/φ 160 (Frez nasadzany)			
				Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Wysięg (mm)	Osiowa głębokość skrawania (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	FH7020	170 (120–220)	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
				240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3	
	Stal węglowa	180–280HB	FH7020	150 (100–200)	300	0.8	1.1	–	–	–	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
				180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5	
	Stal stopowa	280–380HB	FH7020	130 (80–180)	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
300					0.6	1.1	–	–	–	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0	
Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	FH7020	130 (80–180)	180	1.0	1.3	180	1.2	1.3	150	1.3	1.3	170	1.3	1.3	
				240	0.8	1.1	240	1.0	1.1	250	1.1	1.1	300	1.1	1.1	
Stal hartowana	≤35HRC	FH7020	120 (80–160)	180	1.0	1.3	180	1.2	1.3	150	1.3	1.3	170	1.3	1.3	
	35–43HRC	VP15TF	100 (70–130)	300	0.6	0.9	–	–	–	350	0.9	0.9	450	0.8	0.8	
M	Stal nierdzewna	≤270HB	VP30RT	120 (80–160)	180	1.2	1.3	180	1.4	1.3	150	1.5	1.3	170	1.5	1.3
				240	1.0	1.1	240	1.2	1.1	250	1.3	1.1	300	1.3	1.1	
				300	0.8	0.9	–	–	–	350	1.1	0.9	450	1.0	0.8	
K	Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	FH7020	150 (100–200)	180	1.2	1.7	180	1.4	1.7	150	1.5	1.7	170	1.5	1.7
				240	1.0	1.5	240	1.2	1.5	250	1.3	1.5	300	1.3	1.5	
				300	0.8	1.3	–	–	–	350	1.1	1.3	450	1.0	1.2	
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	VP15TF	120 (80–160)	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
				240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3	
				300	0.6	1.1	–	–	–	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0	
H	Stal hartowana	43–55HRC	VP15TF	70 (50–90)	180	0.6	1.1	180	0.8	1.1	150	0.9	1.1	170	0.9	1.1
				240	0.5	0.9	240	0.6	0.9	250	0.7	0.9	300	0.7	0.9	
				300	0.4	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

### ① Wysięg



### ③ Prędkość posuwu stołu

$v_f$  (mm/min) =  $n \times$  posuw na ostrze  $\times$  liczba płytek

### ④ Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym (ae): średnica freza $\times$ 0.6

⑤ Wyżej podane liczby, to parametry skrawania dla frezów z chwytem BT50. Używając chwytu BT40 lub HSK63, zaleca się wykonywanie obróbki frezem o średnicy do 35mm. W tym przypadku zmniejszyć głębokość skrawania i posuw osiowy.

⑥ Dla obróbki przerywanej zalecane jest użycie łamacza typu **ST** z krawędzią skrawającą bardziej odporną na obciążenia dynamiczne. Niezależnie od materiału przedmiotu obrabianego, **VP30RT** jest pierwszym wyborem dla nietypowych łamaczy 06/08/09 typu **ST**.

⑦ Gdy wysięg freza jest duży i przy niestabilnych warunkach skrawania, zalecane jest użycie freza z mniejszą liczbą płytek.

⑧ Użyć "ostrego" łamacza wióra typu **JM**, celem zmniejszenia sił skrawania lub wtedy, gdy wysięg freza jest duży.

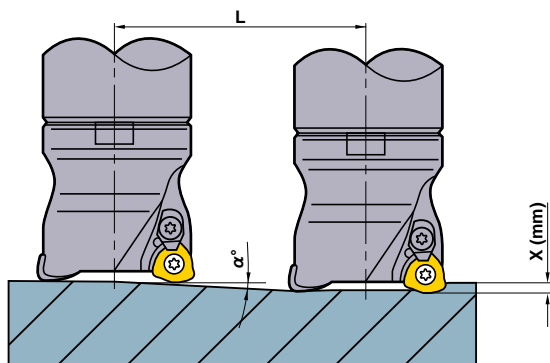
⑨ Podczas frezowania frezem **AJX** powstaje dużo grubych wiórów. Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, zawsze stosować nadmuch powietrza.

### ② Obroty wrzeciona

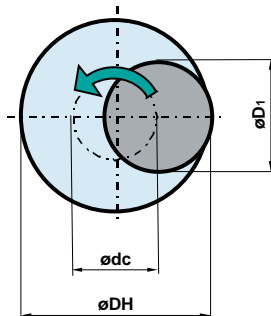
$$n(\text{min}^{-1}) = \frac{\text{Zalecana prędkość skrawania} \times 1000}{\text{Zewnętrzna średnica freza} \times 3.14}$$

# MAKSYMALNE PARAMETRY DLA POSZCZEGÓLNYCH METOD OBRÓBKI

## FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



## INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing dc = \varnothing DH - \varnothing D1$$

Geometryczne położenie środka freza      Średnia gotowego otworu      Średnica freza

- Ustawić głębokość skrawania na obrót mniejszą od maksymalnej głębokości skrawania (ap).
- Ustawić kierunek obrotów jak do frezowania współbieżnego (frezowanie współbieżne)

- Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej stosować mniejszy posuw (60% posuwu obliczeniowego lub jeszcze mniejszy).
- Podczas wiercenia ustawić posuw w kierunku osiowym na 0.2 mm/obrót lub mniejszy.

Numer zamówieniowy	Średnica freza (mm)	Średnica powierzchni obrabianej (mm)	Maks. głębokość skrawania ap (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)					Interpolacja śrubowa		Maks. głębokość wiercenia A2 (mm)
				Maks. kąt	Wymagana odległość dla głębokości X L (mm)			Min. średnica otworu DH (mm)	Maks. średnica otworu DH (mm)		
					X=1	X=1.5	X=2				
Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint	AJX06R162	16	8	1.0	3°	19.1	—	—	23	29	0.3
	06R172	17	9	1.0	2°30'	22.9	—	—	25	31	0.3
	06R203	20	12	1.0	1°30'	38.2	—	—	31	37	0.3
	06R223	22	14	1.0	1°	57.3	—	—	35	41	0.3
	08R202	20	11	1.5	3°30'	16.3	24.5	—	27	36	0.5
	08R222	22	13	1.5	3°	19.1	28.6	—	31	40	0.5
	08R253	25	16	1.5	2°	28.6	43.0	—	37	46	0.5
	08R283	28	19	1.5	1°42'	33.7	50.5	—	43	52	0.5
	09R252	25	14	2.0	4°	14.3	21.5	28.6	33	46	1.0
	09R282	28	17	2.0	3°	19.1	28.6	38.1	39	52	1.0
	09R303	30	19	2.0	2°42'	21.2	31.8	42.4	43	56	1.0
	09R323	32	21	2.0	2°30'	22.9	34.4	45.8	47	60	1.0
	09R353	35	24	2.0	2°	28.6	43.0	57.3	53	66	1.0
	09R404	40	29	2.0	1°30'	38.2	57.3	76.4	63	76	1.0
	12R302	30	18	2.0	4°30'	12.7	19.0	25.4	39	56	1.5
	12R322	32	20	2.0	4°	14.3	21.4	28.6	41	60	1.5
	12R352	35	23	2.0	3°30'	16.3	24.5	32.7	47	66	1.5
	12R402	40	28	2.0	3°	19.1	28.6	38.2	57	76	1.5
12R403	40	28	2.0	3°	19.1	28.6	38.2	57	76	1.5	
14R503	50	38	2.0	4°12'	13.6	20.4	27.2	72	96	2.0	
14R634	63	51	2.0	2°48'	20.4	30.7	40.9	98	122	2.0	
Frez nasadzany	AJX09-050	50	40	2.0	1°06'	52.1	78.1	104.2	83	96	1.0
	09-052	52	41	2.0	1°	57.3	85.9	114.6	87	100	1.0
	AJX12-050	50	38	2.0	2°	28.6	43.0	57.3	77	96	1.5
	R050	50	38	2.0	2°	28.6	43.0	57.3	77	96	1.5
	-052	52	40	2.0	1°48'	31.8	47.7	63.6	81	100	1.5
	-063	63	51	2.0	1°30'	38.2	57.3	76.4	103	122	1.5
	-066	66	54	2.0	1°24'	40.9	61.4	81.8	109	128	1.5
	-080	80	68	2.0	1°06'	52.1	78.1	104.2	137	156	1.5
	-100	100	88	2.0	0°48'	71.6	107.4	143.2	177	196	1.5
	AJX14-063	63	51	2.0	2°48'	20.4	30.7	40.9	98	122	2.0
	R063	63	51	2.0	2°48'	20.4	30.7	40.9	98	122	2.0
	-066	66	54	2.0	2°30'	22.9	34.4	45.8	105	128	2.0
	R080	80	68	2.0	1°48'	31.8	47.7	63.6	132	156	2.0
	R100	100	88	2.0	1°12'	47.7	71.6	95.5	172	196	2.0
	R125	125	113	2.0	0°48'	71.6	107.4	143.2	222	246	2.0
	R160	160	148	2.0	0°30'	114.6	171.9	229.2	292	316	2.0