

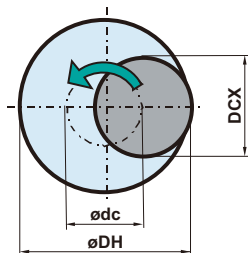
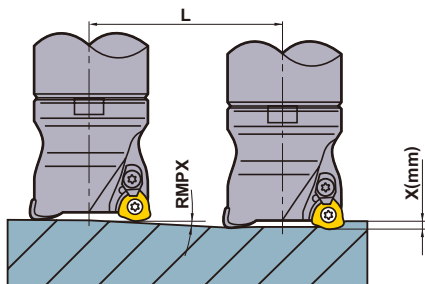
## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Prędkości skrawania (m/min) dla różnych gatunków			
<b>P</b>		<b>FH7020</b>	<b>MP6120</b>	<b>MP6130</b>	<b>VP30RT</b>
Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	170 (120–220)	150 (100–200)	130 (80–180)	110 (60–160)
Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	150 (100–200)	130 (80–180)	110 (60–160)	90 (40–140)
Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	130 (80–180)	100 (50–150)	80 (30–130)	60 (20–110)
Stal narzędziowa stopowa	Twardość ≤350HB (Wyżarzane)	130 (80–180)	100 (50–150)	80 (30–120)	60 (20–90)
Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	–	100 (70–130)	80 (50–110)	80 (30–90)
<b>M</b>		<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>		
Stal nierdzewna	Twardość ≤270HB	140 (100–180)	120 (80–160)	–	–
<b>K</b>		<b>FH7020</b>	<b>VP15TF</b>		
Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	150 (100–200)	–	–	–
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	–	120 (80–160)	–	–
<b>S</b>		<b>MP9120</b>	<b>MP9130</b>	<b>MP9140</b>	
Stop żaroodporny	Twardość ≤350HB	30 (20–40)	25 (20–35)	20 (15–30)	–
Stop tytanu	–	50 (40–60)	45 (30–55)	40 (30–50)	
<b>H</b>		<b>VP15TF</b>			
Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	70 (50–90)	–	–	–

# MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

## ■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing_{dc} = \varnothing_{DH} - DCX$$

Geometryczne położenie środka freza      Średnia gotowego otworu      Maks. średnica skrawania

- W celu ustawienia głębokości skrawania na przejście, należy odnieść parametry skrawania do powyższego wzoru.
- Ustawić obroty wrzeciona maszyny tak, by narzędzie skrawało współbieżnie.

- 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.
- Długie wióry mogą się rozpraszać - należy się upewnić, że podjęto odpowiednie środki ostrożności.

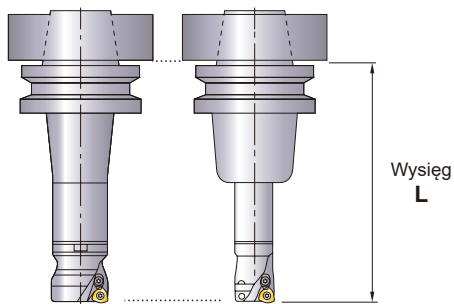
Typ oprawki narzędzia	DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)		Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)					Wiercenie spiralne		AZ (mm)	
			Łamacz wióra FT/JM/ST	Łamacz wióra JL	RMPX	L Wymagana odległość przy głębokości X mm (mm)				DH (mm)			
						X=1	X=1.2	X=1.5	X=2	Min.	Maks.		
Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint	AJX06	16	8.9	1	0.6	3°	19.1	—	—	—	23	29	0.3
	AJX06	17	9.9	1	0.6	2.5°	22.9	—	—	—	25	31	0.3
	AJX06	20	12.9	1	0.6	1.5°	38.2	—	—	—	31	37	0.3
	AJX06	22	14.9	1	0.6	1°	57.3	—	—	—	35	41	0.3
	AJX08	20	11.4	1.5	0.9	3.5°	16.3	19.6	24.5	—	27	36	0.5
	AJX08	22	13.4	1.5	0.9	3°	19.1	22.9	28.6	—	31	40	0.5
	AJX08	25	16.4	1.5	0.9	2°	28.6	34.4	43	—	37	46	0.5
	AJX08	28	19.4	1.5	0.9	1.7°	33.7	40.4	50.5	—	43	52	0.5
	AJX09	25	14.9	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.5	28.6	33	46	1
	AJX09	28	17.9	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.1	39	52	1
	AJX09	30	20	2	1.2	2.7°	21.2	25.4	31.8	42.4	43	56	1
	AJX09	32	21.9	2	1.2	2.5°	22.9	27.5	34.4	45.8	47	60	1
	AJX09	35	24.9	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	53	66	1
	AJX09	40	29.9	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	63	76	1
	AJX12	30	18.3	2	1.2	4.5°	12.7	15.2	19	25.4	39	56	1.5
	AJX12	32	20.3	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.4	28.6	41	60	1.5
	AJX12	35	23.3	2	1.2	3.5°	16.3	19.6	24.5	32.7	47	66	1.5
	AJX12	40	28.3	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.2	57	76	1.5
AJX14	50	38.2	2	1.2	4.2°	13.6	16.3	20.4	27.2	72	96	2	
AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2	
Frez nasadzany	AJX09	50	40	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	83	96	1
	AJX12	50	38.3	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	77	96	1.5
	AJX12	63	51.3	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	103	122	1.5
	AJX12	80	68.3	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	137	156	1.5
	AJX12	100	88.3	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	177	196	1.5
	AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2
	AJX14	80	68.1	2	1.2	1.8°	31.8	38.2	47.7	63.6	132	156	2
	AJX14	100	88.1	2	1.2	1.2°	47.7	57.3	71.6	95.5	172	196	2
	AJX14	125	113.2	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	222	246	2
AJX14	160	148.2	2	1.2	0.5°	114.6	137.5	171.9	229.2	292	316	2	

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### ■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA / POSUW

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint									
		DCX=ø16, ø17			DCX=ø20, ø22			DCX=ø25, ø28			
		L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	
<b>P</b>	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
			180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
			210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
			180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
			210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stal narzędziowa stopowa	Twardość ≤350HB	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stale ulepszone cieplnie	Twardość 35–45HRC	140	0.7	0.7	160	0.8	0.8	170	0.8	1.0
			180	0.5	0.5	210	0.6	0.6	230	0.6	0.8
			210	0.3	0.3	240	0.4	0.4	290	0.4	0.6
<b>M</b>	Stal nierdzewna	Twardość ≤270HB	140	0.8	0.7	160	1.0	0.8	170	1.0	1.0
			180	0.6	0.5	210	0.8	0.6	230	0.8	0.8
			210	0.4	0.3	240	0.6	0.4	290	0.6	0.6
<b>K</b>	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	140	0.8	1.0	160	1.0	1.2	170	1.0	1.4
			180	0.6	0.8	210	0.8	1.0	230	0.8	1.2
			210	0.4	0.6	240	0.6	0.8	290	0.6	1.0
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
			180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
			210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
<b>S</b>	Stop żaroodporny	Twardość ≤350HB	140	0.6	0.6	160	0.8	0.6	170	1.0	0.6
			180	0.4	0.4	210	0.6	0.4	230	0.8	0.4
	Stop tytanu	—	210	0.3	0.3	240	0.4	0.3	290	0.6	0.3
<b>H</b>	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	140	0.5	0.5	160	0.5	0.6	170	0.5	0.8
			180	0.4	0.3	210	0.4	0.4	230	0.4	0.6
			210	0.3	0.2	240	0.3	0.2	290	0.3	0.4

#### ① Wysięg L



#### ② Obroty wrzeciona

$$n(\text{min}^{-1}) = (\text{Zalecana prędkość skrawania} \times 1000) \div (\text{DCX} \times 3.14)$$

#### ③ Prędkość posuwu stołu

$$V_f(\text{mm/min}) = n \times \text{posuw na ostrze} \times \text{liczba płytek}$$

#### ④ Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym (ae): średnica freza (DCX) x 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

⑩ powietrza. Maksymalna głębokość skrawania płytek z łamaczem JL zależy od rozmiaru płytki. Dla płytek o rozmiarze 06/ 08/ 09, 12, 14 wynosi odpowiednio 0.6 mm/ 0.9 mm/ 1.2 mm.

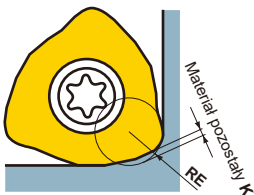
(mm)

Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint												Frez nasadzany					
DCX=ø30, ø32, ø35			DCX=ø40 (ø32 Chwył)			DCX=ø40 (ø42 Chwył)			DCX=ø50, ø63			DCX=ø50, ø63			DCX=ø80, ø100, ø125, ø160		
L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.2	180	1.0	1.2	180	1.0	1.3	180	1.2	1.3	150	1.3	1.3	170	1.3	1.3
230	0.8	1.0	240	0.8	1.0	240	0.8	1.1	240	1.0	1.1	250	1.1	1.1	300	1.1	1.1
290	0.6	0.8	300	0.6	0.8	300	0.6	0.9	—	—	—	350	0.9	0.9	450	0.8	0.8
180	1.2	1.2	180	1.2	1.2	180	1.2	1.3	180	*1.4	1.3	150	*1.5	1.3	170	*1.5	1.3
230	1.0	1.0	240	1.0	1.0	240	1.0	1.1	240	1.2	1.1	250	*1.3	1.1	300	*1.3	1.1
290	0.8	0.8	300	0.8	0.8	300	0.8	0.9	—	—	—	350	1.1	0.9	450	1.0	0.8
180	1.2	1.6	180	1.2	1.6	180	1.2	1.7	180	1.4	1.7	150	1.5	1.7	170	1.5	1.7
230	1.0	1.4	240	1.0	1.4	240	1.0	1.5	240	1.2	1.5	250	1.3	1.5	300	1.3	1.5
290	0.8	1.2	300	0.8	1.2	300	0.8	1.3	—	—	—	350	1.1	1.3	450	1.0	1.2
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	150	1.2	0.6	170	1.2	0.6
230	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	250	1.0	0.4	300	1.0	0.4
290	0.8	0.3	300	0.8	0.3	300	0.8	0.3	—	—	—	350	0.8	0.3	450	0.8	0.3
180	0.6	1.0	180	0.6	1.0	180	0.6	1.1	180	0.8	1.1	150	0.9	1.1	170	0.9	1.1
230	0.5	0.8	240	0.5	0.8	240	0.5	0.9	240	0.6	0.9	250	0.7	0.9	300	0.7	0.9
290	0.4	0.6	300	0.4	0.6	300	0.4	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Głębokość skrawania łamacza JL wynosi maks. 1,2 mm.

## WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROGRAMOWANIA

(mm)



Programować frez **AJX** jak frez promieniowy.  
Niżej podano przybliżony promień RE oraz grubość pozostałości materiału K.

Płytko	Łamacz wióra	Przybliżona wartość RE	Materiał pozostały K
06	FT / JM	2.0	0.33
	JL	2.5	0.32
08	FT / JM	2.5	0.46
	JL	2.0	0.40
09	FT / JM	3.0	0.47
	JL	3.0	0.46
12	FT / JM / ST	3.0	0.63
	JL	3.0	0.53
14	FT / JM / ST	3.0	0.64
	JL	3.0	0.55

Uwaga 1) W zależności od warunków skrawania ilość pozostałego materiału może nieznacznie zmieniać się.