





Wiercenie w pełnym materiale i obróbka otworów	Wiertła HSS	1
	Wiertła VHM	
	Rozwiertaki	
Gwintowanie	Gwintowniki	2
	Frezy cyrkulacyjne do gwintów	
	Płytki do toczenia gwintów	
Toczenie	Narzędzia tokarskie	3
	Narzędzie wielofunkcyjne – EcoCut	
	Narzędzia do toczenia poprzecznego	
	Narzędzia tokarskie Mini + MiniCut	
Frezowanie	Frezy VHM	4
Technika mocowania	Tuleje zaciskowe i tulejki redukcyjne	5
	Przykłady materiałów i wykaz numerów artykułów	6

Spis treści

Toolfinder	2+3
Przegląd	2+3
Rodzaje i typy gwintów	4
Objaśnienie symboli	5
Wykaz	
Gwintowanie	6+7
Frezowanie gwintu	23
Frezowanie cyrkulacyjne	29
Toczenie gwintów	42
Program produktów	
Gwintowanie	8-18
Frezowanie gwintu	24-28
Frezowanie cyrkulacyjne	30-36
Toczenie gwintów	43-70
Parametry skrawania	
Frezy cyrkulacyjne do gwintów	37-39
Toczenie gwintów	71+72
Informacje techniczne	
Gwintowanie	19-22
Frezy cyrkulacyjne do gwintów	40+41
Toczenie gwintów	73-76
Pozostałe	77+78

WNT \ Performance

Markowe narzędzia klasy Premium, gwarantujące najwyższą wydajność.

Linia narzędzi **WNT Performance** obejmuje markowe narzędzia klasy Premium, odznaczające się wyjątkową wydajnością, co czyni je narzędziami do zadań specjalnych. Jeżeli w procesie produkcji najważniejsze są wydajność i wynik, polecamy wybrać właśnie produkty klasy Premium z tej linii narzędzi.

WNT \ Standard

Markowe narzędzia do standardowych zastosowań.

Linia markowych narzędzi **WNT Standard** wyróżnia się jakością, wydajnością i niezawodnością, czym zdobywa sobie zaufanie naszych klientów na całym świecie. W przypadku standardowych zastosowań, są to narzędzia pierwszego wyboru, gwarantujące doskonałe rezultaty obróbki.

Toolfinder



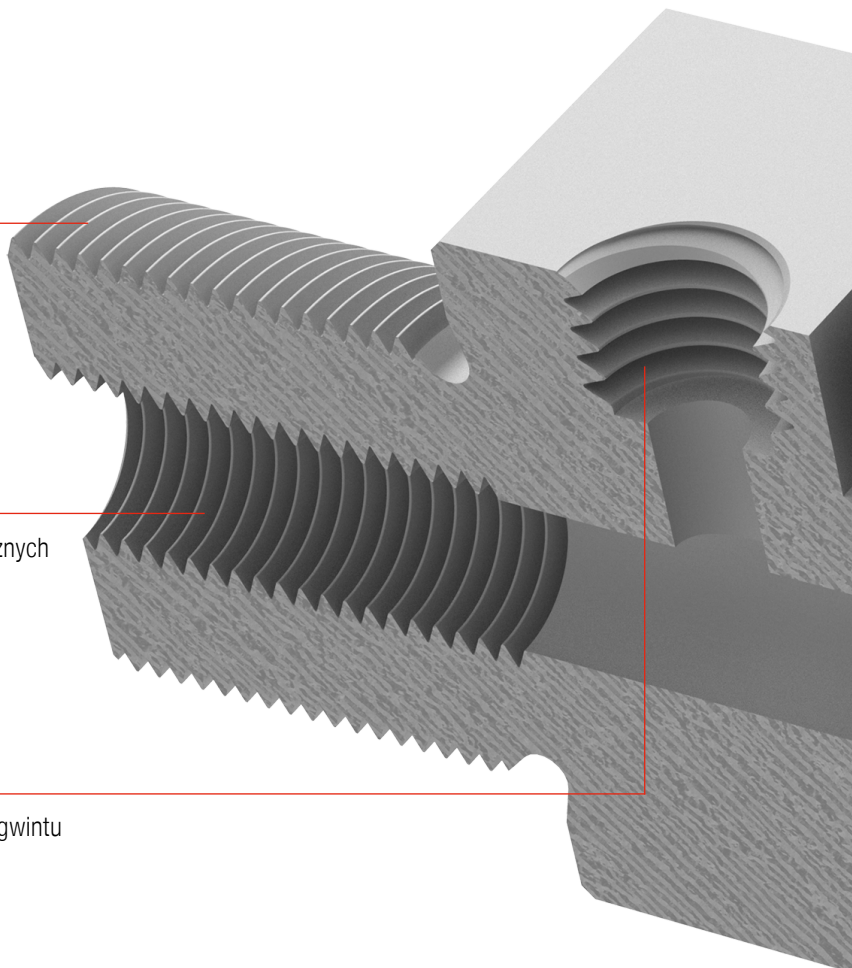
Toczenie gwintów zewnętrznych
43-63



Toczenie gwintów wewnętrznych
64-69



Frezowanie gwintu
24-28



Przegląd



Gwintowanie

- ▲ do otworów przelotowych i ślepych
- ▲ wszystkie powszechnie stosowane rodzaje gwintów
- ▲ uniwersalne zastosowanie
- ▲ mocowanie stałe
- ▲ mocowanie obrotowe

8-18



Frezowanie gwintu

- ▲ wysoka jakość powierzchni obrabianej
- ▲ do otworów przelotowych i ślepych
- ▲ uniwersalne zastosowanie
- ▲ różne średnice przy jednakowym skoku

24-28



Frezowanie cyrkulacyjne

- ▲ Frezowanie cyrkulacyjne
- ▲ Frezowanie rowków
- ▲ Przecinanie
- ▲ uniwersalne zastosowanie

30-36



Toczenie gwintów

- ▲ Wielkość płytki 06
- ▲ Wielkość płytki 08
- ▲ Wielkość płytki 11
- ▲ Wielkość płytki 16
- ▲ Gwint wewnętrzny i zewnętrzny
- ▲ Przekrój trzonka 8 – 25 mm
- ▲ uniwersalne zastosowanie

43-70



Frezowanie cyrkulacyjne i frezowanie rowków
30-36



Gwintowanie
8-18

Rodzaje gwintów

M	metryczny gwint standardowy ISO DIN 13	UNC	zunifikowany gwint grubozw. ASME – B1.1	BSW	gwint Whitwortha BS84
MF	metryczny gwint drobnosz. ISO DIN 13	UNF	zunifikowany gwint drobnosz. ASME – B1.1	BSF	Gwint drobnosz. Whitwortha
MJ	Gwint metryczny dla przemysłu lotniczego	UNJC	Zunifikowany gwint grubozwojny ASME – B1.15 i ISO 3161	UN	Zunifikowany gwint
G	Gwint rurowy Whitworth'a DIN-EN-ISO 228	UNJF	zunifikowany gwint drobnosz. ASME – B1.15 i ISO 3161	UNEF	Gwint amerykański zunifikowany (ekstra drobnozwojowy)

Typy gwintowników

Typ narzędzia

Stabil	do gwintowania otworów przelotowych do 4xD
Salo-Rex	do gwintowania otworów ślepych do ok. 3xD, z rowkami skrętnymi wysokimi, zapewniającymi odprowadzanie wiórów
SL	do gwintowania otworów ślepych do 2xD, rowki skrętne o kącie 15°, 25° lub 30°

Zakres stosowania

UNI	do zastosowania uniwersalnego
------------	-------------------------------

Frezy cyrkulacyjne i gwintujące – Typy

Typ narzędzia

Micro Mill	Frez trzpieniowy cyrkulacyjny VHM	SGF	Frez trzpieniowy do gwintów
Mini Mill	Frez trzpieniowy cyrkulacyjny z płytkami do gwintowania HM		

Objaśnienie profili

Profil pełny



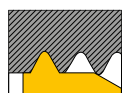
- ▲ średnica rdzenia nie musi być wykonana na wymiar gotowy
- ▲ wymagany jest minimalny dosuw 0,07 mm
- ▲ płytkę można stosować tylko do jednego skoku

Profil częściowy



- ▲ średnica rdzenia musi być przygotowana wstępnie na wymiar gotowy
- ▲ wymagany jest minimalny dosuw 0,07 mm
- ▲ jedną płytką do gwintowania można wykonać kilka skoków
- ▲ płytka do gwintowania ma tym samym uniwersalne zastosowanie

Płytki do gwintowania Mini



- ▲ od min. średnicy otworu pod gwint stożkowy Ø 6 mm lub Ø 8 mm



Objaśnienie symboli – gwintowniki

Kształt nakroju



Kształt B (z nakrojem do odprowadzania wiórów w kierunku nacinania gwintu, 4 - 5 zwojów części skrawającej)



Kształt C (bez nacięcia śrubowego, nakrój 2 - 3 biegowy)



Kształt D (bez nakroju do odprowadzania wiórów w kierunku nacinania gwintu, 4 - 5 zwojów części skrawającej)



Kształt E (bez nacięcia śrubowego, nakrój 1,5 - 2 biegowy)

Kąt pochylenia linii śrubowej



Przykład skrótu linii śrubowej rowka 42°

Wytrzymałość na rozciąganie



Przykład do 1100 N/mm²

Tolerancje



Objaśnienie do tolerancji znajduje się na → **stronie 21**



Kolorowe pierścienie

WNT \ Performance

Objaśnienia dotyczące kolorowych pierścieni znajdują Państwo na → **stronie 20**

Rodzaje gwintów



Objaśnienie do rodzajów gwintu znajduje się na → **stronie 4**

Materiał skrawający



Stal do skrawania wysokowydajnego

Kształt otworu



Przelotowy



Nieprzelotowy

Objaśnienie symboli – frezy cyrkulacyjne i gwintujące

Wersja



Centralne chłodzenie wewnętrzne



Boczne chłodzenie wewnętrzne



Węglik spiekany

Gwint / Kąt zarysu gwintu



Objaśnienie do rodzajów gwintu znajduje się na → **stronie 4**



Kąt zarysu gwintu 60°

Typ chwytu



DIN 6535
HA HB

Zastosowania



Frezowanie rowków z pełnym promieniem



Frezowanie rowków



Przecinanie



Fazowanie i gratowanie



Frezy do nacinania kół zębatych



IR = wewnętrzny prawy, IL = wewnętrzny lewy



Objaśnienie symboli – toczenie gwintów

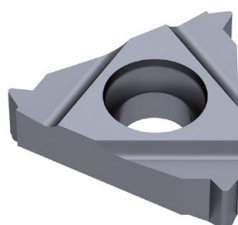
Kąt zarysu gwintu



Kąt zarysu gwintu 55°



Kąt zarysu gwintu 60°



Rodzaje gwintów



Objaśnienie do rodzajów gwintu znajduje się na → **stronie 4**

- = Zastosowanie podstawowe
- = Zastosowanie dodatkowe

Hity

Do otworów przelotowych – gwintownik maszynowy
prawy, typ Stabil HR



M

- ▲ Specjalista od produkcji gwintów w stali wysokowytrzymałej
- ▲ Nowy, zoptymalizowany twardy materiał/powłoka węglowa zapewnia najlepsze rezultaty
- ▲ 4xD

Do otworów ślepych – gwintownik prawy,
typ SL HR



M

- ▲ Specjalista od produkcji gwintów w stali wysokowytrzymałej
- ▲ Nowy, zoptymalizowany twardy materiał/powłoka węglowa zapewnia najlepsze rezultaty
- ▲ 2xD

Wykaz gwintowników

	Rodzaj gwintu	Zastosowanie	Pole tolerancji	Wymiary	Stal Stal nierdzewna Żeliwo Metale nieżelazne Stopy żaroodporne Materiały hartowane Materiały niemetalowe	Typ chwytu	Powłoka	Strona
	M		ISO 2 6H	M1 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	nit. + vap.	8
	M		ISO 2 6H	M2 – M10	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	TiN	8
	M		ISO 2X 6HX	M2 – M10	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	AlTiN- HD	8
	M		ISO 2 6H	M2 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	vap.	9
	M		ISO 2 6H	M2 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	TiN	9
	M		ISO 2 6H	M3 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	AlTiN- HD	10
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M10x1	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	nit. + vap.	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M10x1	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	TiN	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M6x0,5	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	vap.	12
	MF		ISO 2 6H	M6x0,75 – M12x1,5	● ● ● ● ● ● ●	DIN 374 ze zwężonym chwytem	vap.	12

Wykaz gwintowników

	Rodzaj gwintu	Zastosowanie	Pole tolerancji	Wymiary Ø DC	Stal Stal nierdzewna Żelazo Metale nieżelazne Stopy żaroodporne Materiały hartowane Materiały niemetalowe	Typ chwytu	Powłoka	Strona
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	● ● ● ● ● ● ●	DIN 5156 ze zwężonym chwytem	TiN	13
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	● ● ● ● ● ● ●	DIN 5156 ze zwężonym chwytem	vap.	14
	G		ISO 228	1/8-28 - 1/2-14	● ● ● ● ● ● ●	DIN 5156 ze zwężonym chwytem	vap.	14
	UNC		2B	Nr. 2-56 - 3/8-16	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	nit. + vap.	15
	UNC		2B	Nr. 2-56 - 3/8-16	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	vap.	16
	UNF		2B	Nr. 4-48 - 5/16-24	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	nit. + vap.	17
	UNF		2B	Nr. 4-48 - 5/16-24	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	vap.	18
	UNJF		3BX	Nr. 4-48 - 3/8-24	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	TiCN	
	UNJF		3BX	Nr. 4-48 - 3/8-24	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	TiCN	
	BSW		med.	1/8-40 - 3/8-16	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	nit. + vap.	
	BSW		med.	1/8-40 - 3/8-16	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 ze wzmocnionym chwytem	vap.	

Inne wymiary i gwintowniki znajdą Państwo w naszym → **katalogu głównym – rozdział 6 Gwintowniki**

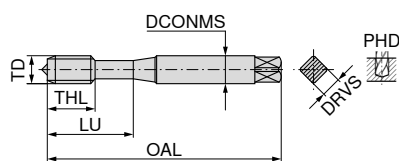
Parametry są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywności układu narzędzia – przedmiot obrabiany, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Ten artykuł znajdą Państwo w naszym sklepie internetowym pod adresem cuttingtools.ceratzit.com

Otwór przelotowy – gwintowniki maszynowe prawe

M

Stabil



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem

NEW

UNI

ISO 2
6Hnitr. +
vap.

HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 501 ...

UNI

ISO 2
6H

TiN



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 503 ...

HR

ISO 2X
6HXAlTiN-
HD

HSS-PM

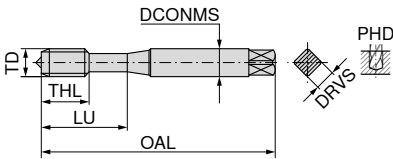
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 468 ...

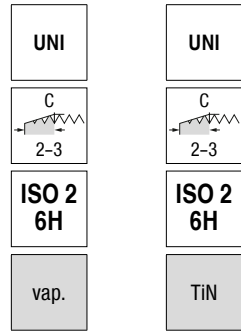
TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki				
M1	0,25	40	2,5	2,1	0,75	5	5	2		010	1)	
M1,2	0,25	40	2,5	2,1	0,95	5	5	2		012	1)	
M1,4	0,30	40	2,5	2,1	1,10	7	7	3		014	1)	
M1,6	0,35	40	2,5	2,1	1,25	8	11	3		016		
M1,7	0,35	40	2,5	2,1	1,35	6	11	2		017		
M1,8	0,35	40	2,5	2,1	1,45	6	11	2		018		
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	2				
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	3		020		02000
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	7	12	2		020		
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	7	12	2		022		
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	9	14	2		025		02500
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	2				03000
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	3		030		
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	12	20	3		035		
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	2				04000
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	3		040		
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	2				05000
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	3		050		
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	17	30	3		060		06000
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	17	30	3		070		
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	20	35	3		080		08000
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	22	39	3		100		10000
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	24	44	3		120		
P										12	15	8
M										7	9	8
K										12	18	
N											12	10
S												4
H												
O												

1) Tol. ISO 1 4H ≤ M1,4

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



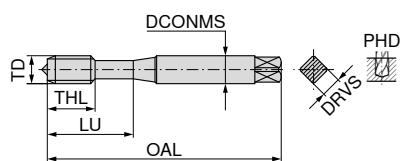
TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Rowki	22 518 ...	22 520 ...
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	4,0	12	2	020	020
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	4,5	12	2	022	
M2,3	0,40	45	2,8	2,1	1,90	4,5	12	2	023	
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	5,0	15	2	025	
M2,6	0,45	50	2,8	2,1	2,15	5,0	15	2	026	
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	6,0	18	3	030	030
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	7,0	20	3	035	
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	7,0	21	3	040	040
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	8,0	25	3	050	050
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	10,0	30	3	060	060
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	10,0	30	3	070	
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	14,0	35	3	080	080
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	16,0	39	3	100	100
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	18,0	44	3	120	120
P									12	15
M									7	9
K									12	18
N										12
S										
H										
O										

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy



NEW

HR

ISO 2
6HAlTiN-
HD

DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



HSS-PM

 $\angle 25^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 2xD$

22 469 ...

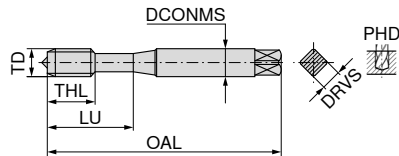
TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Rowki
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,5	11	18	3
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,3	13	21	3
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,2	15	25	3
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,0	17	30	3
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,8	20	35	3
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,5	22	39	3
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,2	24	44	3

P	8
M	8
K	
N	10
S	4
H	
O	

Otwór przelotowy – gwintowniki maszynowe prawe

MF

Stabil



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem

UNI

ISO 2
6Hnitr. +
vap.

HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 590 ...

UNI

ISO 2
6H

TiN



HSS-E

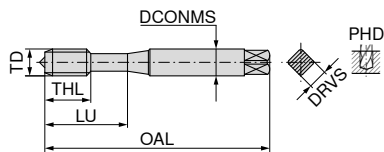
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 550 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	10	21	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	13	30	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	11	25	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	13	30	3
M8x1	1,00	90	8,0	6,2	7,0	17	35	3
M10x1	1,00	90	10,0	8,0	9,0	18	35	4

P	12	15
M	7	9
K	12	18
N		12
S		
H		
O		

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem

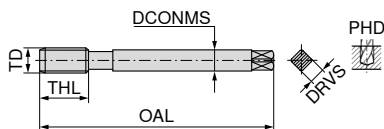


HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3 \times D$

22 202 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	5	21	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	5	25	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	8	30	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	5	30	3

040
050
062
060

DIN 374 ze zwężonym chwytem

22 553 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Rowki
M6x0,75	0,75	80	4,5	3,4	5,2	8	3
M8x0,75	0,75	80	6,0	4,9	7,2	8	3
M8x1	1,00	90	6,0	4,9	7,0	10	3
M10x0,75	0,75	90	7,0	5,5	9,2	10	4
M10x1	1,00	90	7,0	5,5	9,0	10	3
M10x1,25	1,25	100	7,0	5,5	8,8	16	3
M12x1	1,00	100	9,0	7,0	11,0	11	4
M12x1,25	1,25	100	9,0	7,0	10,8	15	4
M12x1,5	1,50	100	9,0	7,0	10,5	15	4

062
080
082
101
100
102
120
122
124

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Otwór przelotowy – gwintowniki maszynowe prawe

G

Stabil

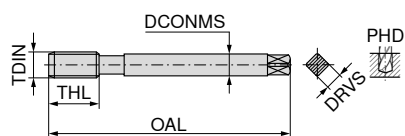
UNI

B

4-5

ISO 228

TiN



DIN 5156 ze zwężonym chwytem

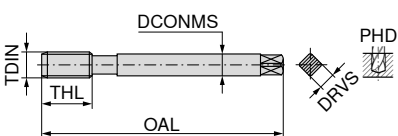
HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 630 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Rowki	
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	18	3	012
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	22	3	025
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	22	3	037
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	25	4	050
P								15
M								9
K								18
N								12
S								
H								
O								

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy



DIN 5156 ze zwężonym chwytem

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Rowki
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	3
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	5
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	4
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	5
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	4
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	5

P	12	12
M	7	7
K	12	12
N		
S		
H		
O		

UNI	UNI
C 2-3	E 1,5-2
ISO 228	ISO 228
vap.	vap.
HSS-E $\angle 42^\circ$ $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$ $\leq 3xD$	HSS-E $\angle 42^\circ$ $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$ $\leq 3xD$
22 633 ...	22 635 ...
012	012
025	025
037	037
050	050

Otwór przelotowy – gwintowniki maszynowe prawe

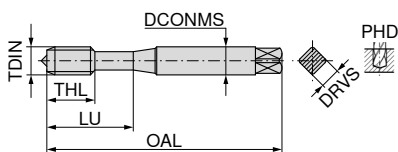
UNC

Stabil

UNI



2B

nitr. +
vap.

DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 572 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	7	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	11	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	12	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	15	25	3
Nr. 12-24	1,058	80	6,0	4,9	4,50	16	30	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	17	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	20	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	22	39	3

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy

UNC

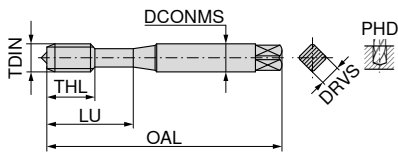
Salo-Rex

UNI



2B

vap.



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 582 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	4,5	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	6,0	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	7,0	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	8,0	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	10,0	25	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	13,0	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	14,0	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	16,0	39	3

002

004

006

008

010

025

031

037

P

12

M

7

K

12

N

S

H

O

Otwór przelotowy – gwintowniki maszynowe prawe

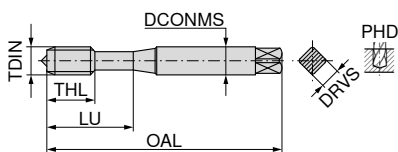
UNF

Stabil

UNI



2B

nitr. +
vap.

DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 602 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki	
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	11	18	2	004
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	12	20	3	006
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3	008
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	15	25	3	010
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	17	30	3	025
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	17	35	3	031
P									12
M									7
K									12
N									
S									
H									
O									

Otwór nieprzelotowy – gwintownik maszynowy prawy

UNF

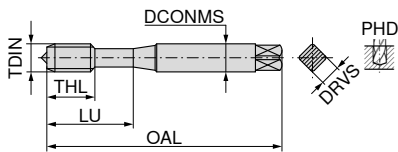
Salo-Rex

UNI



2B

vap.



DIN 371 ze wzmocnionym chwytem



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 606 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Rowki	
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	6	18	2	004
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	7	20	3	006
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	8	21	3	008
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	10	25	3	010
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	10	30	3	025
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	10	35	3	031
P									12
M									7
K									12
N									
S									
H									
O									

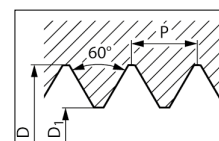
Średnica otworów do gwintowników

M

Metryczny gwint standardowy ISO 6H wg DIN 13 i DIN ISO 965-1 (M1–M1,4 = 5H)

Średnica nominalna gwintu		Ø D ₁		Otwór pod gwint
D	P	min.	max.	
M1	0,25	0,729	0,785	0,75
M1,1	0,25	0,829	0,885	0,85
M1,2	0,25	0,929	0,985	0,95
M1,4	0,3	1,075	1,142	1,1
M1,6	0,35	1,221	1,321	1,25
M1,8	0,35	1,421	1,521	1,45
M2	0,4	1,567	1,679	1,6
M2,2	0,45	1,713	1,838	1,75
M2,5	0,45	2,013	2,138	2,05
M3	0,5	2,459	2,599	2,5
M3,5	0,6	2,850	3,010	2,9
M4	0,7	3,242	3,422	3,3
M4,5	0,75	3,688	3,878	3,7
M5	0,8	4,134	4,334	4,2
M6	1,0	4,917	5,153	5
M7	1,0	5,917	6,153	6
M8	1,25	6,647	6,912	6,8
M9	1,25	7,647	7,912	7,8
M10	1,5	8,376	8,676	8,5
M11	1,5	9,376	9,676	9,5

Średnica nominalna gwintu		Ø D ₁		Otwór pod gwint
D	P	min.	max.	
M12	1,75	10,106	10,441	10,2
M14	2,0	11,835	12,210	12
M16	2,0	13,835	14,210	14
M18	2,5	15,294	15,744	15,5
M20	2,5	17,294	17,744	17,5
M22	2,5	19,294	19,744	19,5
M24	3,0	20,752	21,252	21
M27	3,0	23,752	24,252	24
M30	3,5	26,211	26,771	26,5
M33	3,5	29,211	29,771	29,5
M36	4,0	31,670	32,270	32
M39	4,0	34,670	35,270	35
M42	4,5	37,129	37,799	37,5
M45	4,5	40,129	40,799	40,5
M48	5,0	42,587	43,297	43
M52	5,0	46,587	47,297	47
M56	5,5	50,046	50,796	50,5
M60	5,5	54,046	54,796	54,5
M64	6,0	57,505	58,305	58
M68	6,0	61,505	62,305	62

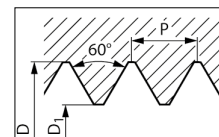


MF

Gwint metryczny drobnzwojowy ISO 6H wg DIN 13 i DIN ISO 965-1

Średnica nominalna gwintu			Ø D ₁		Otwór pod gwint
D	x	P	min.	max.	
M2	x	0,25	1,729	1,774	1,75
M2,2	x	0,25	1,929	1,974	1,95
M2,5	x	0,35	2,121	2,221	2,15
M3	x	0,35	2,621	2,721	2,65
M3,5	x	0,35	3,121	3,221	3,15
M4	x	0,35	3,621	3,721	3,65
M4	x	0,5	3,459	3,599	3,5
M4,5	x	0,5	3,959	4,099	4
M5	x	0,5	4,459	4,599	4,5
M6	x	0,5	5,459	5,599	5,5
M6	x	0,75	5,188	5,378	5,2
M8	x	0,75	7,188	7,378	7,2
M8	x	1,0	6,917	7,153	7
M10	x	0,75	9,188	9,378	9,2
M10	x	1,0	8,917	9,153	9
M10	x	1,25	8,647	8,912	8,8
M12	x	1,0	10,917	11,153	11
M12	x	1,5	10,376	10,676	10,5
M14	x	1,25	12,647	12,912	12,8
M16	x	1,0	14,917	15,153	15
M16	x	1,5	14,376	14,676	14,5

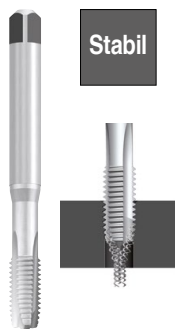
Średnica nominalna gwintu			Ø D ₁		Otwór pod gwint
D	x	P	min.	max.	
M20	x	1,0	18,917	19,153	19
M20	x	1,5	18,376	18,676	18,5
M20	x	2,0	17,835	18,210	18
M24	x	1,5	22,376	22,676	22,5
M30	x	2,0	27,835	28,210	28
M36	x	1,5	34,376	34,676	34,5
M36	x	3,0	32,752	33,252	33
M42	x	2,0	39,835	40,210	40
M48	x	1,5	46,376	46,676	46,5
M48	x	3,0	44,752	45,252	45
M48	x	4,0	43,670	44,270	44
M56	x	1,5	54,376	54,676	54,5
M56	x	2,0	53,835	54,210	54
M56	x	3,0	52,752	53,252	53
M56	x	4,0	51,670	52,270	52
M64	x	3,0	60,752	61,252	61
M64	x	4,0	59,670	60,270	60
M72	x	4,0	67,670	68,270	68
M80	x	6,0	73,505	74,305	74
M95	x	6,0	88,505	89,305	89
M110	x	6,0	103,505	104,305	104



Miara w mm; P = skok

Objaśnienia do typów gwintowników

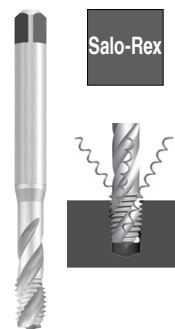
Gwintowniki do otworów przelotowych, typ Stabil



Stabil

- ▲ Do gwintowania otworów przelotowych do 4xD
- ▲ Kształt B: nakrój 3,5–5 zwojów, ze skośną powierzchnią natarcia
- ▲ Rowki proste
- ▲ M. in. do obróbki synchronicznej, z chwytem Weldon, ekstradługie
- ▲ Dzięki specjalnej geometrii rowków wiórowych wióry są odprowadzane w kierunku nacinania

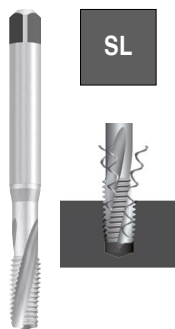
Gwintowniki do otworów ślepych, typ Salo-Rex



Salo-Rex

- ▲ Do gwintowania otworów ślepych do 3xD
- ▲ Kształt C: nakrój 2–3 zwoje, bez skośnej powierzchni natarcia
- ▲ Kształt E: nakrój 1,5–2 zwoje, bez skośnej powierzchni natarcia
- ▲ Rowki prawoskrętne (35°, 42°, 45°, 50°), silnie skręcone
- ▲ M. in. do obróbki synchronicznej, z chwytem Weldon, ekstradługie i z chłodzeniem wewnętrznym
- ▲ Dzięki wysokim rowkom skrętnym wióry są odprowadzane w kierunku przeciwnym do kierunku nacinania

Gwintowniki do otworów ślepych, typ SL



SL

- ▲ Do gwintowania otworów ślepych do 2xD
- ▲ Kształt C: nakrój 2–3 zwoje, bez skośnej powierzchni natarcia
- ▲ Kształt E: nakrój 1,5–2 zwoje, bez skośnej powierzchni natarcia
- ▲ rowki prawoskrętne (15°, 25°, 30°), lekko skręcone
- ▲ Do stali, tytanu i stopów tytanu oraz Inconel 718
- ▲ M. in. do obróbki synchronicznej, ekstradługie, z chłodzeniem wewnętrznym
- ▲ Również do pracy w trudnych warunkach, np. do gwintowania otworów poprzecznych

Zestawienie kolorowych pierścieni

WNT \ Performance



do stopów żaroodpornych

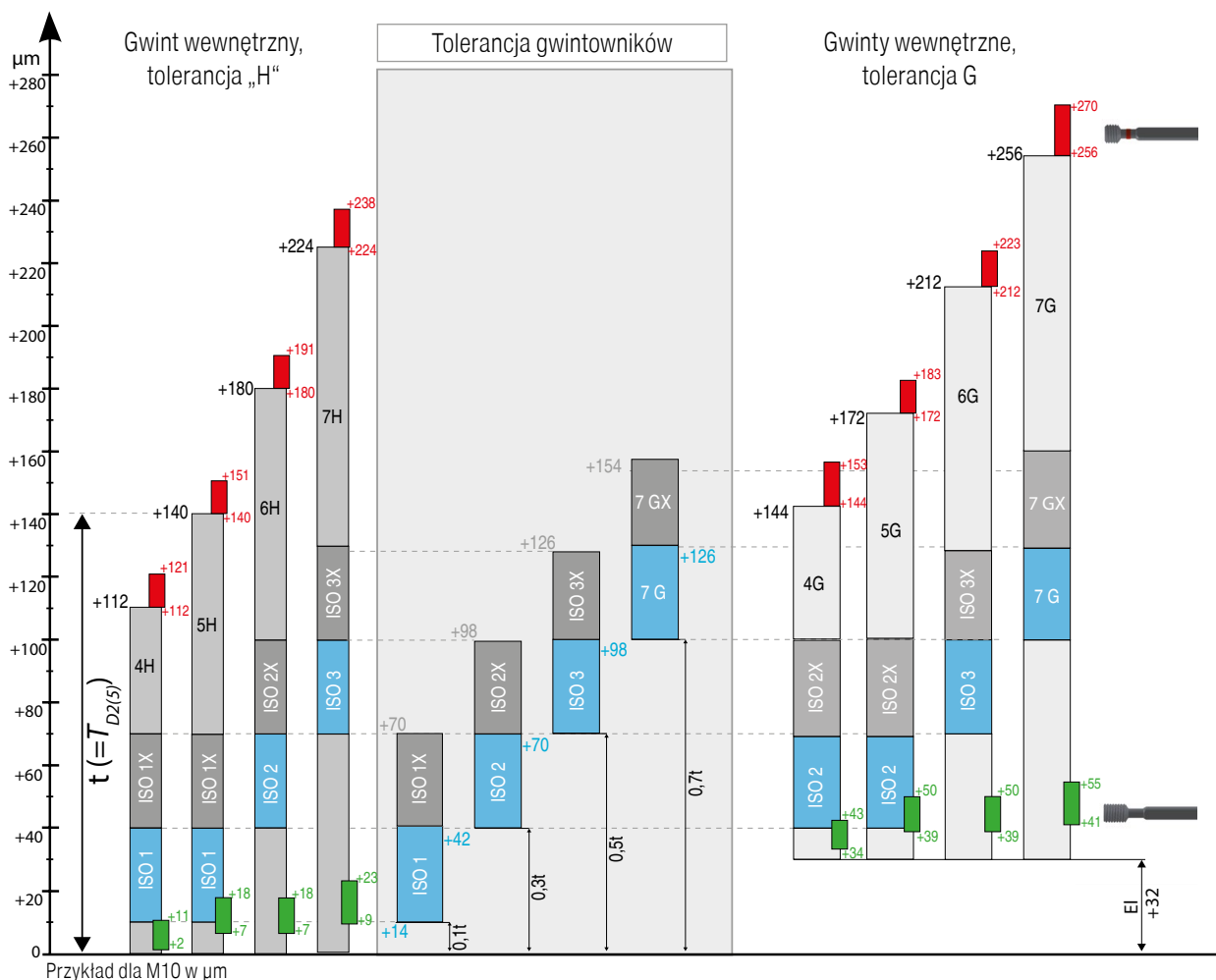
typ Ti, Ni i AMPCO do stali żaroodpornych, tytanu i Inconelu

do uniwersalnego stosowania do 1100 N/mm²

typ UNI do uniwersalnego stosowania

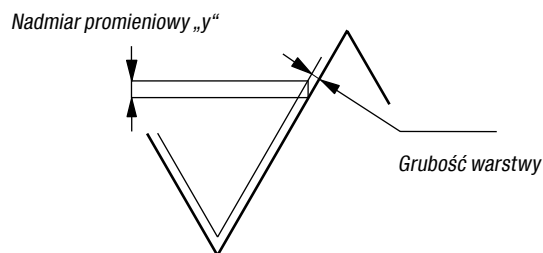
do stali wysokowytrzymałych do 1400 N/mm²typ HR do stali do 1400 N/mm² Wytrzymałość na rozciąganie

Tolerancje gwintów i zalecane tolerancje produkcyjne



Materiały obrabiane powlekane wymagają użycia gwintownika z nadmiarem. Nadmiar jest zależny od grubości warstwy i kąta zarysu gwintu.

Przy 60° Kąt zarysu gwintu	Nadmiar $\triangleq 4 \times$ grubość warstwy
55° Kąt zarysu gwintu	Nadmiar $\triangleq 4,331 \times$ grubość warstwy
30° Kąt zarysu gwintu	Nadmiar $\triangleq 7,727 \times$ grubość warstwy



Klasa zastosowania gwintownika, oznaczenie według		Klasy tolerancji nacinanego gwintu wewnętrznego				
DIN	ISO					
4H	ISO1	4H	5H	-	-	-
6H	ISO2	4G	5G	6H	-	-
6G	ISO3	-	(4E)	6G	7H	8H
7G	-	-	-	(6E)	7G	8G

1 Dla specjalnych przypadków obróbki, np. abrazyjnych materiałów żeliwnych lub tworzyw sztucznych, należy wybrać inne wymiary określone na podstawie wartości empirycznych. W takich przypadkach skrót klasy tolerancji ma literę „X”, np. ISO 2X, przy czym przyporządkowanie do pól tolerancji gwintu wewnętrznego musi być ograniczone (6HX dla pola tolerancji 6H i 5G). Należy również pamiętać, że wymiary wykonanego gwintu wewnętrznego zależą nie tylko od wymiarów gwintownika, ale również od materiału obrabianego i od ogólnych warunków obróbki. Dla gwintownika wstępnego i głównego nie ma określonych wymiarów gwintu.

Usuwanie problemów

Niska trwałość

Przyczyny

- ▲ Pęknięcia krawędzi skrawających, spowodowane obciążeniem
- ▲ Nieodpowiednia dla danego zadania obróbczego twardość lub materiał
- ▲ Otwór pilotowy za mały lub ze zwiększoną twardością
- ▲ Niedostateczne smarowanie lub niewłaściwe parametry obróbki

Środki zaradcze

- ▲ Dłuższy nakrój lub więcej rowków przy zachowaniu tej samej długości nakroju, a tym samym większa liczba zębów nacinających
- ▲ W przypadku narzędzi ostrzonych ich pierwotna twardość może się zmienić, stosować właściwe parametry ostrzenia
- ▲ Częstsza wymiana lub ostrzenie narzędzia
- ▲ Zastosować właściwe parametry gwintowania
- ▲ Dobrać odpowiedni środek smarny i sprawdzać jego stan

Gwint zacięty osiowo

Przyczyny

- ▲ Wybrana geometria nacinania jest nieodpowiednia
- ▲ Obroty wrzeciona są niezgodne z posuwem (błąd synchronizacji)
- ▲ Zastosowano zbyt dużą siłę gwintowania przewidzianą dla gwintowników do otworów ślepych
- ▲ Zastosowano zbyt małą siłę gwintowania przewidzianą dla gwintowników do otworów przelotowych

Środki zaradcze

- ▲ Sprawdzić program względnie wzornik lub czujnik synchronizacji
- ▲ Zastosować uchwyt z kompensacją długości
- ▲ Zredukować siłę nacinania
- ▲ Zwiększyć siłę nacinania

Gwint za duży

Przyczyny

- ▲ Tolerancje narzędzia i sprawdzianu gwintowego są niezgodne
- ▲ Obecność zadziorów na ostrzach narzędzia po szlifowaniu
- ▲ Zgrzewy na zimno

Środki zaradcze

- ▲ Zastosować prawidłowe tolerancje dla narzędzia i sprawdzianu gwintowego
- ▲ Starannie usunąć zadziory
- ▲ Zastosować właściwą (pozytywną) geometrię
- ▲ Zmniejszyć prędkość skrawania
- ▲ Zastosować inną obróbkę powierzchni lub powłokę
- ▲ Zastosować uchwyt z kompensacją długości
- ▲ Zastosować odpowiednie środki smarne

Pęknięcie narzędzia

Przyczyny

- ▲ Stępione narzędzie
- ▲ Narzędzie dojechało do dna otworu
- ▲ Elementy napawane
- ▲ Za mały otwór pilotowy
- ▲ Nawinięte wióry
- ▲ Nieodpowiednia prędkość skrawania
- ▲ Zator wiórowy w rowku
- ▲ Niedostateczne chłodzenie/smarowanie

Środki zaradcze

- ▲ Użyć gwintownika zespołowego
- ▲ Zastosować narzędzie o mniejszej spirali
- ▲ Zastosować narzędzia o krótszym/dłuższym nakroju
- ▲ Kontrola głębokości otworu pilotowego i głębokości gwintu
- ▲ Wywiercić głębszy otwór pilotowy
- ▲ Skorygować prędkość skrawania
- ▲ Inna powłoka lub obróbka powierzchni
- ▲ Zastosować uchwyt z kompensacją długości
- ▲ Użyć odpowiedniego środka smarnego
- ▲ Dobrać odpowiednią średnicę otworu pilotowego
- ▲ Zmienić geometrię i/lub kształt rowków
- ▲ Sprawdzić kształt i powstawanie wiórów

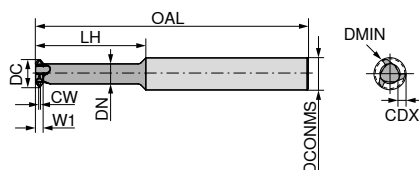
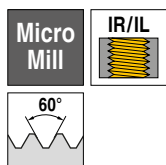
Przegląd frezów do gwintowania

	Rodzaj gwintu	Zastosowanie	Kąt	Średnica w mm Ø DC	Stal Stal nierdzewna Żelazo Metale nieżelazne Stopy żaroodporne Materiały hartowane Materiały niemetalowe	Skok / Gwint	Rodzaj profilu	Powłoka	WNT \ Performance WNT \ Standard
	M	IR/IL	60°	5,8 – 7,8	● ● ● ● ● ● ● HA	0,5 – 2,0	Profil częściowy	CWX 500	24
	M	IR/IL	60°	1,18 – 4,10	● ● ● ● ● ● ● HA	M1,6 – M6	Profil pełny	CWX 500	24
	M	IR/IL	60°	2,4 – 11,6	● ● ● ● ● ● ● HB	M3 – M14	Profil pełny	Ti 500	25
	MF	IR/IL	60°	4,0 – 11,6	● ● ● ● ● ● ● HB	M5x0,5 – M14x1,5	Profil pełny	Ti 500	25
	G	IR/IL	55°	8,0 – 16,0	● ● ● ● ● ● ● HB	G 1/8 - 28 – G 1/2 - 14	Profil pełny	Ti 500	25
	BSW	IR/IL	55°	6,0 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● HB	BSW 5/16 - 18 – BSW 5/8 - 11	Profil pełny	Ti 500	26
	BSF	IR/IL	55°	6,0 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● HB	BSF 3/8 - 20 – BSF 5/8 - 14	Profil pełny	Ti 500	26
	UNC	IR/IL	60°	4,8 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● HB	UNC 1/4 - 20 – UNC 1/2 - 13	Profil pełny	Ti 500	26
	UNF	IR/IL	60°	4,8 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● HB	UNF 1/4 - 28 – UNF 1/2 - 20	Profil pełny	Ti 500	27
	M	IR/IL	60°	8,0 – 16,0	● ● ● ● ● ● ● HB	0,5 - 3,0	Profil częściowy	Ti 500	28



Inne wymiary i frezy do gwintowania znajdą Państwo w naszym → **katalogu głównym – rozdział 7 Frezy cyrkulacyjne i gwintujące**

MicroMill – Frezy cyrkulacyjne do gwintowania z chwytem VHM – profil częściowy



CW500



HA

VHM

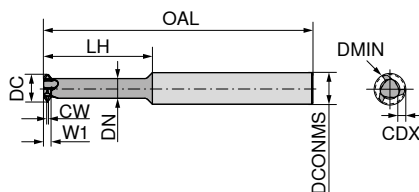
53 053 ...

DC mm	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm
5,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	15,2	58	3,5	6	3	6
7,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	25,4	68	5,5	8	3	8
7,8	1,0 - 2,0	2	0,12	1,19	25,4	68	5,0	8	3	8

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 39

MicroMill – Frezy cyrkulacyjne do gwintowania z chwytem VHM – profil pełny



CW500



HA

VHM

53 052 ...

DC mm	Gwint	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm
1,18	M1,6	0,35	0,40	0,04	0,19	4,0	32	0,64	3	3	1,38
1,38	M1,8	0,35	0,50	0,04	0,19	5,0	32	0,70	3	3	1,58
1,50	M2	0,40	0,56	0,05	0,22	5,0	32	0,90	3	4	1,70
1,95	M2,5	0,45	0,60	0,06	0,25	6,0	32	1,15	3	4	2,15
2,40	M3	0,50	0,60	0,06	0,27	7,0	32	1,60	3	4	2,60
2,80	M3,5	0,60	0,74	0,08	0,33	8,0	32	1,80	3	4	3,00
3,10	M4	0,70	0,82	0,09	0,38	9,0	44	1,98	5	4	3,30
3,60	M5	0,80	0,98	0,10	0,43	10,0	44	2,20	5	4	3,80
4,10	M6	1,00	0,98	0,13	0,54	12,2	44	2,70	5	4	4,30

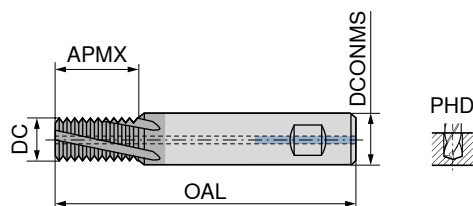
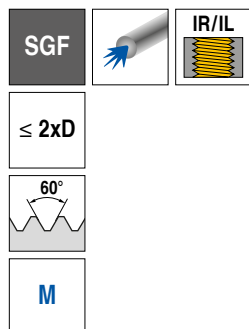
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_c, czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_m.
Szczegóły na → strona 40+41.

Frez trzpieniowy do gwintów

▲ korekcja profilu

▲ możliwa obróbka materiałów twardych od $\varnothing DC = 4 \text{ mm}$ 

Ti500



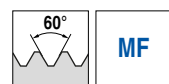
HB

VHM

54 800 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
2,40	M3	0,50	6,5	4	42	2	2,50
3,15	M4	0,70	9,0	6	55	3	3,30
4,00	M5	0,80	11,0	6	55	3	4,20
4,80	M6	1,00	13,0	6	55	3	5,00
6,00	M8	1,25	18,0	6	60	3	6,75
8,00	M10	1,50	21,0	8	70	3	8,50
9,90	M12	1,75	26,0	10	75	4	10,25
11,60	M14	2,00	30,0	12	85	4	12,00

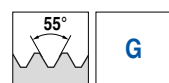
- 1) Wykonanie chwytu DIN 6535 HA / bez wewnętrznego doprowadzania chłodziwa
- 2) bez wewnętrznego doprowadzania chłodziwa



54 802 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
4,0	M5	0,50	11	6	55	3	4,50
4,8	M6	0,75	13	6	55	3	5,25
6,0	M8	1,00	18	6	60	3	7,00
8,0	M10	1,25	21	8	70	3	8,75
9,9	M12	1,00	26	10	75	4	11,00
9,9	M12	1,25	26	10	75	4	10,75
9,9	M12	1,50	26	10	75	4	10,50
11,6	M14	1,00	30	12	85	4	13,00
11,6	M14	1,50	30	12	85	4	12,50

- 1) Wykonanie chwytu DIN 6535 HA / bez wewnętrznego doprowadzania chłodziwa



54 804 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
8,0	G 1/8-28	0,907	21	8	70	3	8,80
9,9	G 1/4-19	1,337	26	10	75	4	11,80
14,0	G 3/8-19	1,337	40	14	90	4	15,25
16,0	G 1/2-14	1,814	42	16	90	4	19,00

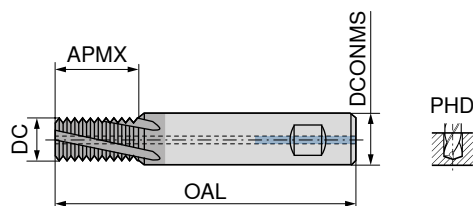
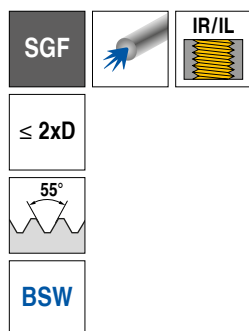
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 38

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_f , czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → strona 40+41.

Frez trzpieniowy do gwintów

▲ korekcja profilu



Ti500



HB

VHM

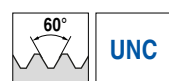
54 806 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSW 5/16 - 18	1,411	18	6	60	3	6,50
6,0	BSW 3/8 - 16	1,588	18	6	60	3	7,90
8,0	BSW 7/16 - 14	1,814	21	8	70	3	9,25
8,0	BSW 1/2 - 12	2,117	21	8	70	3	10,50
9,9	BSW 5/8 - 11	2,309	26	10	75	4	13,50

516
038
716
012
058

54 808 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSF 3/8 - 20	1,270	18	6	60	3	8,3
6,0	BSF 5/16 - 22	1,155	18	6	60	3	6,8
8,0	BSF 1/2 - 16	1,588	21	8	70	3	11,1
8,0	BSF 7/16 - 18	1,411	21	8	70	3	9,7
9,9	BSF 5/8 - 14	1,814	26	10	75	4	14,0

038
516
012
716
058

54 810 ...

DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
4,80	UNC 1/4 - 20	1,270	13	6	55	3	5,1
6,00	UNC 5/16 - 18	1,411	18	6	60	3	6,6
7,95	UNC 3/8 - 16	1,588	21	8	70	3	8,0
7,95	UNC 7/16 - 14	1,814	21	8	70	3	9,4
9,90	UNC 1/2 - 13	1,954	26	10	75	4	10,8

014¹⁾
516
038
716
012

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

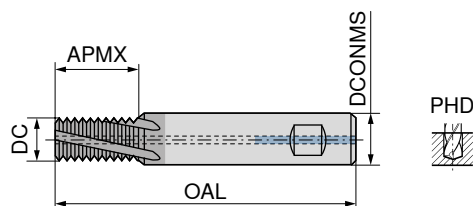
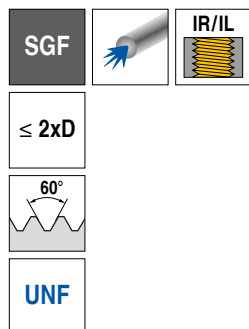
1) Wykonanie chwytu DIN 6535 HA / bez wewnętrznego doprowadzania chłodziwa

→ v_c/f_z strona 38

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_t czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{im}.
Szczegóły na → strona 40+41.

Frez trzpieniowy do gwintów

▲ korekcja profilu



Ti500



HB

VHM

54 812 ...

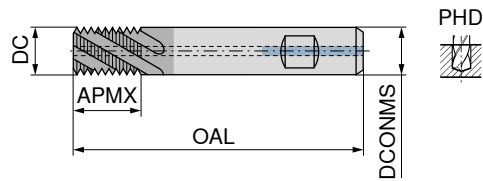
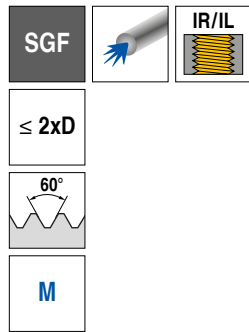
DC mm	Gwint	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
4,8	UNF 1/4-28	0,907	13	6	55	3	5,5	014 ¹⁾
6,0	UNF 5/16-24	1,058	18	6	60	3	6,9	516
8,0	UNF 3/8-24	1,058	21	8	70	3	8,5	038
8,0	UNF 7/16-20	1,270	21	8	70	3	9,9	716
9,9	UNF 1/2-20	1,270	26	10	75	4	11,5	012
P								•
M								•
K								•
N								•
S								•
H								•
O								•

1) bez wewnętrznego doprowadzania chłodziwa

→ v_c/f_z strona 38

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_i czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{im} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

Frez trzpieniowy do gwintów



Ti500



HB

VHM

54 832 ...

DC mm	TP mm	APMX mm	DCONMS _{n6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
8	0,75	12	8	70	3	11	080
8	0,50	12	8	70	3	10	008
10	1,00	16	10	75	4	14	100
10	1,50	16	10	75	4	14	101
12	1,50	20	12	85	4	16	121
12	1,00	20	12	85	4	16	120
12	2,00	20	12	85	4	18	122
16	2,00	25	16	90	5	22	162
16	1,00	25	16	90	5	22	160
16	1,50	25	16	90	5	22	161
16	3,00	25	16	90	5	24	164
P							•
M							•
K							•
N							•
S							•
H							•
O							•

→ v_c/f_z strona 38

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_f , czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

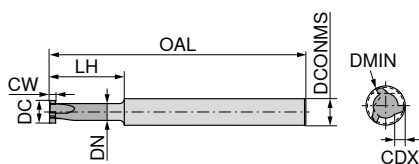
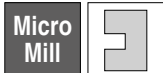
Przegląd frezów cyrkulacyjnych

	Zastosowanie	Cecha szczególna	Szerokość	Średnica w mm Ø DC		Powłoka	Strona
			0,7 – 2,0	5,8 – 7,8		CWX 500	30
			2,0	5,8 – 7,8		CWX 500	30
		zęby na przemian skośne	1,5 – 6,0	12 – 37		CWX 500	31
			1,0 – 6,0	10 – 22		CWX 500	32
			1,0 – 5,0	12 – 22		CWX 500	33
		15 – 45°	0,2 – 3,0	10 – 22		CWX 500	34
		PDPT = 12 mm	0,5 – 1,5	37		CWX 500	35
		bardzo krótki					36
		krótki					36



Inne wymiary i frezy do gwintowania znajdą Państwo w naszym → **katalogu głównym – rozdział 7 Frezy cyrkulacyjne i gwintujące**

MicroMill – Frez trzpieniowy cyrkulacyjny VHM



CW500



HA

VHM

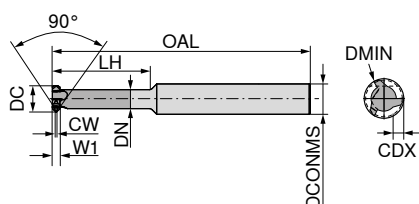
53 050 ...

DC mm	CW _{±0,02} mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	0,7	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	070
	0,8	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	080
	0,9	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	090
	1,0	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	100
	1,5	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	150
7,8	0,7	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	170
	0,8	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	180
	0,9	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	190
	1,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	200
	1,5	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	250
	2,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	300

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strona 39

MicroMill – Frez trzpieniowy cyrkulacyjny VHM



CW500



HA

VHM

53 051 ...

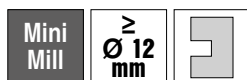
DC mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	2	0,2	0,8	15	58	4,2	6	3	6	010
	2	0,2	0,8	25	68	4,2	6	3	6	020
7,8	2	0,2	1,2	25	68	5,0	8	3	8	110
	2	0,2	1,2	35	78	5,0	8	3	8	120

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

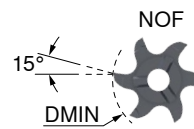
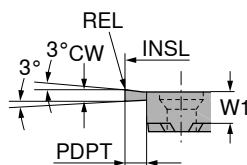
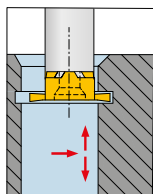
→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_c, czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{min}.
Szczegóły na → **strona 40+41**.

MiniMill – Płytki frezarskie do frezowania rowków, z na przemian skośnymi zębami



CWX500



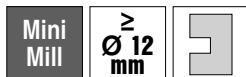
53 015 ...

Wiel-kość	DMIN mm	INSL mm	CW +0,02 mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	11,7	1,5	2,0	3,5	0,2	6	114
	12	11,7	2,0	2,0	3,5	0,2	6	119
14	16	15,7	1,5	2,5	4,5	0,2	6	314
	16	15,7	2,0	2,5	4,5	0,2	6	319
	16	15,7	2,5	2,5	4,5	0,2	6	324
18	18	17,7	2,0	4,0	5,8	0,2	6	419
	18	17,7	2,5	4,0	5,8	0,2	6	424
	18	17,7	3,0	4,0	5,8	0,2	6	429
	20	19,7	2,0	5,0	5,8	0,2	6	469
	20	19,7	2,5	5,0	5,8	0,2	6	474
	20	19,7	3,0	5,0	5,8	0,2	6	479
22	22	21,7	2,0	4,5	6,2	0,2	6	820
	22	21,7	2,5	4,5	6,2	0,2	6	825
	22	21,7	3,0	4,5	6,2	0,2	6	830
	22	21,7	4,0	4,5	6,2	0,2	6	840
	37	36,7	1,5	12,0	6,2	0,1	6	865
	37	36,7	2,0	12,0	6,2	0,2	6	870
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								
O								●

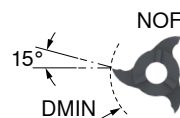
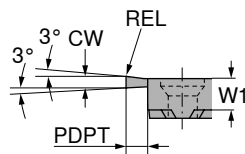
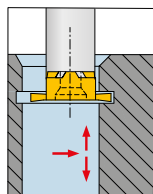
→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_f czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → strona 40+41.

MiniMill – Płytki frezarskie do frezowania rowków



CW500



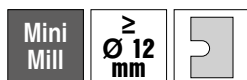
53 007 ...

Wiel-kość	DMIN mm	CW _{0.02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	10	1,0	1,5	3,50	0,1	3	010
	10	1,5	1,5	3,50	0,2	3	015
	10	2,0	1,5	3,50	0,2	3	020
	10	2,5	1,5	3,50	0,2	3	025
	12	1,5	2,0	3,50	0,2	6	114
	12	1,5	2,5	3,50	0,2	3	115
	12	2,0	2,0	3,50	0,2	6	119
	12	2,0	2,5	3,50	0,2	3	120
	12	2,5	2,5	3,50	0,2	3	125
14	14	1,0	2,5	4,50		3	210
	14	1,5	2,5	4,50	0,2	3	215
	14	2,0	2,5	4,50	0,2	3	220
	14	2,5	2,5	4,50	0,2	3	225
	16	1,5	3,5	4,50	0,2	3	315
	16	2,0	3,5	4,50	0,2	3	320
	16	2,5	3,5	4,50	0,2	3	325
18	18	1,5	3,5	5,75	0,1	6	414
	18	1,5	3,5	5,75	0,2	3	415
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	6	419
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	3	420
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	3	425
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	6	424
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	6	429
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	3	430
	18	4,0	3,5	5,75	0,2	3	440
22	22	1,0	4,5	6,20	0,1	6	810
	22	1,5	4,5	6,20	0,1	6	815
	22	1,5	4,5	5,70	0,2	3	515
	22	2,0	4,5	5,70	0,2	3	520
	22	2,0	4,5	6,20	0,2	6	820
	22	2,5	4,5	6,20	0,2	6	825
	22	2,5	4,5	5,70	0,2	3	525
	22	3,0	4,5	5,70	0,2	3	530
	22	3,0	4,5	6,20	0,2	6	830
	22	3,5	4,5	5,70	0,2	3	535
	22	4,0	4,5	5,70	0,2	3	540
	22	4,0	4,5	6,20	0,2	6	840
P							●
M							●
K							●
N							●
S							○
H							
O							●

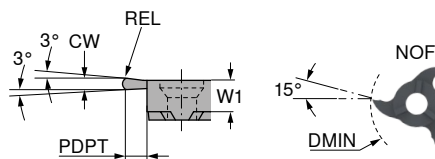
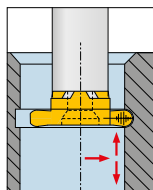
→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_c czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

MiniMill – Płytki frezarskie do frezowania rowków z pełnym promieniem



CWX500



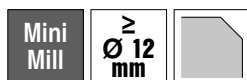
53 008 ...

Wiel-kość	DMIN mm	CW ^{+0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	2,2	2,5	3,50	1,1	3	011
14	16	2,2	3,5	4,60	1,1	3	111
18	18	2,2	3,5	5,75	1,1	3	211
22	22	1,0	4,5	5,75	0,5	3	305
	22	1,6	4,5	5,75	0,8	3	308
	22	2,0	4,5	5,75	1,0	3	310
	22	2,4	4,5	5,75	1,2	3	312
	22	2,8	4,5	5,75	1,4	3	314
	22	3,0	4,5	5,75	1,5	3	315
	22	4,0	4,5	5,75	2,0	3	320
	22	4,4	4,5	5,75	2,2	3	322
	22	5,0	4,5	5,75	2,5	3	325
P							•
M							•
K							•
N							•
S							○
H							
O							•

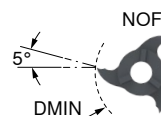
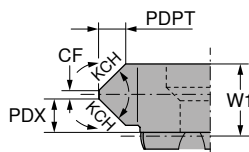
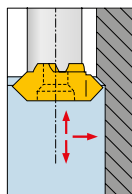
→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_t czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

MiniMill – Płytki frezarskie do frezowania rowków i fazowania



CWX500



53 009 ...

Wiel-kość	DMIN mm	CF _{+0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	KCH °	PDX mm	NOF	
10	10	0,2	0,35	3,60	15	1,80	6	015
	10	0,2	0,45	3,60	20	1,80	6	020
	10	0,2	0,70	3,60	30	1,80	6	030
	10	0,2	1,20	3,60	45	1,80	6	045
	12	1,2	0,80	3,50	45	1,20	3	035
14	16	1,4	1,20	4,50	45	1,60	3	145
18	18	2,5	1,40	5,85	45	1,70	3	258
	18	0,2	2,20	5,75	45	3,00	6	259
22	22	2,0	1,70	5,85	45	2,00	3	358
	22	0,2	2,50	6,40	45	3,90	6	463
	22	3,0	3,00	9,40	45	3,25	3	394 ¹⁾
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								
O								●

1) Zastosować śrubę zaciskową 73 082 006

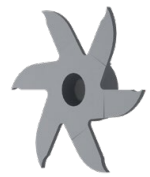
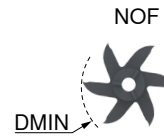
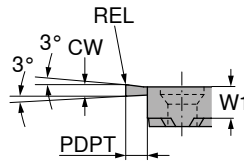
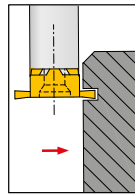
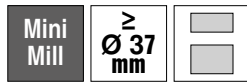
→ v_c/f_z strona 39

W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_f czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

MiniMill – Płytki frezarskie do przecinania

▲ PDPT = 12,0 mm do zastosowania tylko z uchwytem 53 003 624

▲ zredukować posuw o 50 %!



Wiel-kość	DMIN mm	CW ^{+0,02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
22	37	0,5	12	5,6		6	705 ¹⁾
	37	0,6	12	5,7		6	706 ¹⁾
	37	0,8	12	6,0		6	708 ¹⁾
	37	1,0	12	6,2	0,1	6	710
	37	1,5	12	6,2	0,1	6	715
P							●
M							●
K							●
N							●
S							○
H							
O							●

1) część czołowa nieoszlifowana

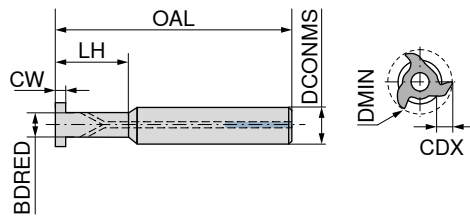
→ v_c/f_z strona 39



W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_i czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{im} .
Szczegóły na → strona 40+41.

MiniMill – Frez trzpieniowy cyrkulacyjny, bardzo krótki

▲ Wykonanie ze stali



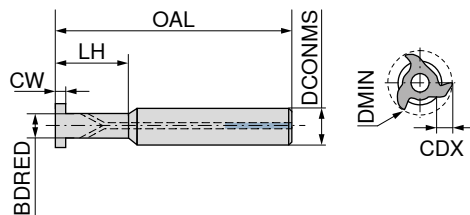
Stal

53 004 ...

Wiel-kość	DCONMS _{h6} mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	moment dociągowy Nm	
10	10	6,0	60	15,2	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	015
14	10 13	8,0 8,0	60 70	17,7 25,7	13,7 / 15,7 13,7 / 15,7	≤4,35 ≤4,35	2,5 / 3,5 2,5 / 3,5	3,5 3,5	217 225
18	10 13	9,0 9,0	60 70	17,0 25,0	17,7 17,7	≤5,6 ≤5,6	3,5 3,5	4,5 4,5	417 425
22	10 13	11,3 11,3	60 70	10,7 25,7	21,7 21,7	≤9,15 ≤9,15	4,5 4	7,0 7,0	610 625

MiniMill – Frez trzpieniowy cyrkulacyjny, krótki

▲ Wykonanie ze stali



Stal

53 003 ...

Wiel-kość	DCONMS _{h6} mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	moment dociągowy Nm	
22	16	12	80	24	21,7	≤9,15	4,5	7,0	624



W przypadku frezowania cyrkulacyjnego, obliczając posuw, należy uwzględnić, czy chodzi o posuw konturowy v_t czy posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm} .
Szczegóły na → **strona 40+41**.

Części zamienne Wielkość	80 950 ...		73 082 ...		73 082 ...	
	Klucz-D		Śruba mocująca		Śruba zaciskowa	
10	T08		110		M2,6	
14	T10		112		M3,5	
18	T15		113		M4	
22			M5		006	



Śruba mocująca 73 082 006 tylko dla płytki 53 009 394

Przykłady materiałów dla tabeli parametrów

	Podgrupa materiałów	Indeks	Skład / Struktura / Obróbka termiczna		Wytrzymałość N/mm ² / HB / HRC	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału
P	Stal niestopowa	P.1.1	< 0,15 % C	wyżarzona	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	wyżarzona	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		ulepszona cieplnie	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	wyżarzona	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Stal niskostopowa	P.2.1		wyżarzona	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		ulepszona cieplnie	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		ulepszona cieplnie	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa	P.3.1		wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		hartowana i odpuszczana	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		hartowana i odpuszczana	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Stal nierdzewna	P.4.1	ferrytyczna / martenzytyczna	wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzytyczna	ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Stal nierdzewna	M.1.1	austenityczna / austenityczno-ferrytyczna	hartowana	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenityczna	ulepszona cieplnie	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenityczna / ferrytyczna (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Żeliwo szare	K.1.1	perlityczne / ferrytyczne		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlityczne (martenzytyczne)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Żeliwo sferoidalne	K.2.1	ferrytyczne		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlityczne		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Żeliwo ciągliwe	K.3.1	ferrytyczne		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlityczne		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium – stop do przeróbki plastycznej	N.1.1	nietwardzalny wydzieleniowo		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium – stop odlewniczy	N.2.1	≤ 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Miedź i stopy miedzi (brąz / mosiądz)	N.3.1	Stopy automatowy, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, miedź bezołowiowa i miedź elektrolityczna		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Stopy magnezu	N.4.1	Magnez i stopy magnezu		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Stopy żaroodporne	S.1.1	na bazie Fe	wyżarzane	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		utwardzone	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		wyżarzane	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	na bazie Ni lub Co	utwardzone	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		odlewane	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Stopy tytanu	S.3.1	Czysty tytan		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Stopy α + β	utwardzone	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Stopy β		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Stal hartowana	H.1.1		hartowana i odpuszczana	46–55 HRC				
		H.1.2		hartowana i odpuszczana	56–60 HRC				
		H.1.3		hartowana i odpuszczana	61–65 HRC				
		H.1.4		hartowana i odpuszczana	66–70 HRC				
	Żeliwo utwardzone	H.2.1		odlewane	400 HB				
	Utwardzone żeliwo sferoidalne	H.3.1		hartowane i odpuszczane	55 HRC				
O	Materiały niemetalowe	O.1.1	Tworzywa sztuczne, duroplastyczne		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	Tworzywa sztuczne, termoplastyczne		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	wzmocnione włóknem aramidowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	wzmocnione włóknem szklanym/węglowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	Grafit						

* wytrzymałość na
rozciąganie

Parametry skrawania

Indeks	SFG VHM Ti 500 54 832 ...			SFG VHM Ti 500 54 800 ..., 54 802 ..., 54 804 ..., 54 806 ..., 54 808 ..., 54 810 ..., 54 812 ...			
	V _c m/min	8 mm	10–16 mm	V _c m/min	Ø 2,4–3,15	Ø 4	Ø 4,8–16
		f _z [mm/ząb]	f _z [mm/ząb]		f _z [mm/ząb]	f _z [mm/ząb]	f _z [mm/ząb]
P.1.1	150	0,03–0,07	0,05–0,15	150	0,03–0,04	0,03–0,06	0,05–0,15
P.1.2	150	0,03–0,07	0,05–0,15	150	0,03–0,04	0,03–0,06	0,05–0,15
P.1.3	120	0,03–0,07	0,05–0,10	120	0,02–0,03	0,02–0,06	0,05–0,10
P.1.4	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.1.5	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.1	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.2	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.3	80	0,03–0,06	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.4	70	0,03–0,06	0,04–0,06	70	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.1	80	0,03–0,06	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.2	70	0,03–0,06	0,04–0,06	70	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.3	60	0,03–0,06	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.4.1	50	0,03–0,06	0,04–0,06	50	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.4.2	50	0,03–0,06	0,04–0,06	50	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
M.1.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
M.2.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
M.3.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
K.1.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.1.2	100	0,04–0,07	0,07–0,15	100	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.2.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.2.2	120	0,04–0,07	0,07–0,15	120	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
K.3.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
K.3.2	100	0,04–0,07	0,07–0,15	100	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
N.1.1	400	0,05–0,08	0,07–0,15	400	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.1.2	350	0,05–0,08	0,07–0,15	350	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.1	350	0,05–0,08	0,07–0,15	350	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.2	250	0,05–0,08	0,07–0,15	250	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.3	200	0,05–0,08	0,07–0,15	200	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.1	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.2	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.3	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.4.1	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
S.1.1	100	0,02–0,04	0,04–0,10	100	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.1.2	80	0,02–0,04	0,04–0,10	80	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.2.1	60	0,03–0,05	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.2.2	40	0,03–0,05	0,04–0,06	40	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.2.3	40	0,03–0,05	0,04–0,06	40	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.3.1	100	0,02–0,04	0,04–0,10	100	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.3.2	80	0,03–0,05	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.3.3	60	0,03–0,05	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
H.1.1	60	0,01–0,02	0,03–0,05	60		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.2	50	0,01–0,02	0,03–0,05	50		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.3	40	0,01–0,02	0,03–0,05	40		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.4	30	0,01–0,02	0,03–0,05	30		0,01–0,02	0,03–0,05
H.2.1	60	0,01–0,02	0,03–0,05	60		0,01–0,02	0,03–0,05
H.3.1	50	0,01–0,02	0,03–0,05	50		0,01–0,02	0,03–0,05
O.1.1	180	0,05–0,10	0,07–0,25	180	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.1.2	220	0,05–0,10	0,07–0,25	220	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.2.1	120	0,05–0,10	0,07–0,25	120	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.2.2	120	0,05–0,10	0,07–0,25	120	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.3.1	400	0,05–0,10	0,07–0,25	400	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25



Parametry skrawania są zdecydowanie zależne od warunków zewnętrznych, na przykład stabilności mocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane wartości prezentują potencjalne parametry skrawania, które należy skorygować o ok. **±20%** w zależności od warunków zastosowania narzędzia!

Parametry skrawania

Indeks	MiniMill			MicroMill	
	v_c m/min	f_z (otwór) [mm/ząb]	f_z (gwint) [mm/ząb]	v_c m/min	f_z [mm/ząb]
	53 007 ..., 53 008 ..., 53 009 ..., 53 013 ..., 53 015 ...			53 050 ..., 53 051 ..., 53 052 ..., 53 053 ...	
P.1.1	120 (80–200)	0,03–0,10	0,05–0,20	70 (40–120)	0,01–0,05
P.1.2	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,01–0,05
P.1.3	90 (60–150)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,01–0,05
P.1.4	90 (60–150)	0,03–0,08	0,05–0,18	50 (30–80)	0,01–0,05
P.1.5	70 (50–120)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.2.1	90 (60–150)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,01–0,05
P.2.2	70 (50–120)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.2.3	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,05
P.2.4	60 (40–100)	0,03–0,07	0,05–0,16	30 (20–60)	0,01–0,04
P.3.1	60 (40–100)	0,03–0,10	0,05–0,20	30 (20–60)	0,01–0,05
P.3.2	50 (30–80)	0,02–0,07	0,05–0,16	30 (20–50)	0,01–0,04
P.3.3	30 (20–60)	0,02–0,07	0,05–0,16	20 (10–40)	0,005–0,03
P.4.1	80 (50–130)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.4.2	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,05
M.1.1	90 (60–150)	0,02–0,07	0,05–0,16	50 (30–80)	0,01–0,03
M.2.1	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,03
M.3.1	50 (30–90)	0,02–0,07	0,05–0,16	30 (20–50)	0,01–0,03
K.1.1	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,008–0,06
K.1.2	80 (50–140)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,008–0,06
K.2.1	70 (50–120)	0,03–0,10	0,05–0,20	40 (30–70)	0,008–0,06
K.2.2	60 (40–100)	0,03–0,10	0,05–0,20	30 (20–60)	0,008–0,06
K.3.1	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,008–0,06
K.3.2	90 (60–160)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–90)	0,008–0,06
N.1.1	230 (150–390)	0,04–0,15	0,06–0,25	150 (90–260)	0,01–0,06
N.1.2	220 (140–370)	0,04–0,15	0,06–0,25	140 (90–240)	0,01–0,06
N.2.1	190 (120–320)	0,04–0,15	0,06–0,25	120 (70–210)	0,01–0,06
N.2.2	160 (110–270)	0,04–0,15	0,06–0,25	100 (60–180)	0,01–0,06
N.2.3	90 (60–160)	0,04–0,15	0,06–0,25	60 (40–110)	0,01–0,06
N.3.1	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	110 (70–180)	0,01–0,06
N.3.2	140 (90–240)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–150)	0,01–0,06
N.3.3	120 (80–210)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–140)	0,01–0,06
N.4.1	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	70 (40–120)	0,01–0,06
S.1.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	30 (20–50)	0,01–0,06
S.1.2	40 (30–70)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.2.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	30 (20–50)	0,01–0,06
S.2.2	50 (30–80)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–40)	0,01–0,06
S.2.3	30 (20–60)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.3.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–40)	0,01–0,06
S.3.2	30 (20–60)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.3.3	30 (20–50)	0,04–0,15	0,06–0,25	10 (10–20)	0,01–0,06
H.1.1	50 (30–90)	0,02–0,06	0,04–0,14	20 (10–40)	0,005–0,03
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1	40 (30–70)	0,02–0,10		20 (10–40)	0,005–0,03
O.1.1	180 (120–310)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–130)	0,02–0,09
O.1.2	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	70 (40–120)	0,02–0,09
O.2.1	140 (90–230)	0,04–0,15	0,06–0,25	50 (30–100)	0,02–0,09
O.2.2	100 (70–170)	0,04–0,15	0,06–0,25	40 (30–70)	0,02–0,09
O.3.1	140 (90–230)	0,005–0,05	0,06–0,25	60 (40–110)	0,02–0,09



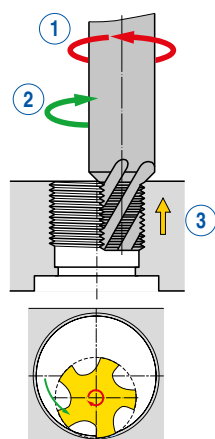
Parametry skrawania są zdecydowanie zależne od warunków zewnętrznych, na przykład stabilności mocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane wartości prezentują potencjalne parametry skrawania, które należy skorygować o ok. $\pm 20\%$ w zależności od warunków zastosowania narzędzia!

Sposób frezowania

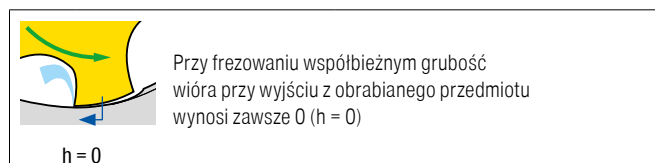
Frezowanie współbieżne

Właściwości:

- ① Kierunek obrotów narzędzia „prawy”
- ② Ruch narzędzia przeciwnie do wskazówek zegara
- ③ Skok „w górę”



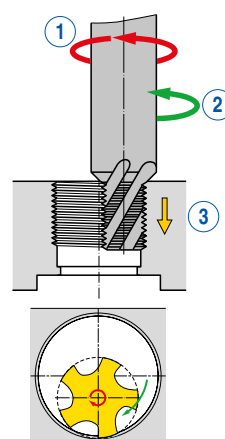
Gwint prawy



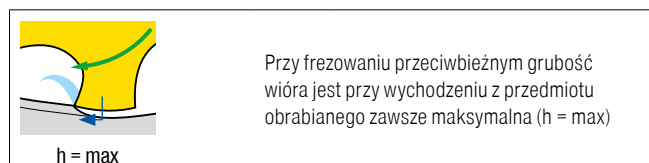
Frezowanie przeciwbieżne

Właściwości:

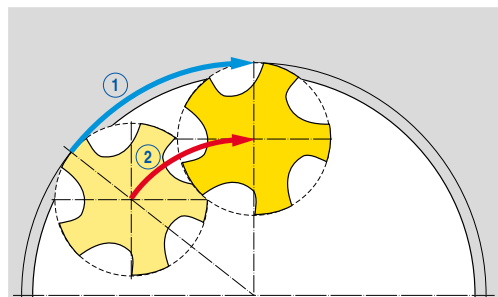
- ① Kierunek obrotów narzędzia „prawy”
- ② Ruch narzędzia zgodny ze wskazówkami zegara
- ③ Skok „w dół”



Gwint prawy



Obliczanie posuwu



- ① Posuw konturowy (v_f)
- ② Posuw w środkowym punkcie ruchu (v_{fm})

Posuw konturowy v_f

$$v_f = n \times f_z \times z \quad \text{mm/min.}$$

D_w = Średnica efektywna w mm
 n = Liczba obrotów w min^{-1}
 f_z = Posuw na ząb w mm

Posuw w środkowym punkcie ruchu v_{fm}

$$v_{fm} = \frac{v_f \times (D - D_w)}{D} \quad \text{mm/min.}$$

z = Liczba zębów w narzędziu (promieniowo)
 D = Średnica znamionowa gwintu = średnica konturu zewn. w mm
 D_w = Średnica w środkowym punkcie ruchu ($D - D_w$) w mm

Rady dla użytkownika

① Przy frezowaniu gwintów występują dwie różne możliwości zaprogramowania posuwu narzędzia.

Pierwszy sposób wg konturu, a drugi wg środka narzędzia.

Ażeby ustalić z jakim programowanym posuwem pracuje maszyna, są dwie możliwości:

- ▲ program do frezowania gwintów wprowadzić do sterowania maszyny
- ▲ zaprogramować bezpieczny odstęp od materiału (zasymulować proces gwintowania)
- ▲ uruchomić program i zmierzyć wymagane czasy obróbki
- ▲ empiryczny czas porównać z teoretycznym, który został wyliczony

Jeżeli oczekiwany czas jest dłuższy niż wyliczony, wówczas posuw powinien być zadany względem centrum narzędzia.

Jeżeli ten czas jest krótszy niż wyliczony wówczas posuw ustalamy wg konturu.

Wyliczenie parametrów dla frezów do gwintowania

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$$v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n$$

$$n = \frac{v_f}{f_z \cdot z}$$

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Frezowanie – profil zewnętrzny

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D + d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D + d)}$$

Frezowanie – profil wewnętrzny

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D - d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D - d)}$$

Wejście prostolinijne

$$U_{wej} = 0,25 \cdot v_{fm}$$

n = prędkość obrotowa wrzeciona obr./min.
 v_c = prędkość skrawania m/min
 d = średnica freza mm
 D = średnica gwintu mm
 v_f = efektywna prędkość posuwu mm/min.

Wejście po kole

$$U_{wej} = v_{fm}$$

v_{fm} = posuw w centrum mm/min.
 U_{wej} = zaprogramowany posuw wejścia mm/min.
 f_z = posuw na ząb mm
 z = ilość ostrzy skrawających freza

Współczynniki korekcji dla frezów do gwintów wewnętrznych

Wymiar średnicy roboczej freza do gwintowania, który wprowadzany jest do obrabiarki oblicza się następująco

połowa nominalnej średnicy freza – 0,05 x skok p

Przykład: M30x3
 Ø freza: 20 mm

$$\emptyset \frac{20}{2} - (0,05 \cdot 3) = \underline{9,85 \text{ mm}}$$

Do systemu sterowania należy wprowadzić wartość 9,85 mm.

Przegląd narzędzi do toczenia gwintów

Profil pełny

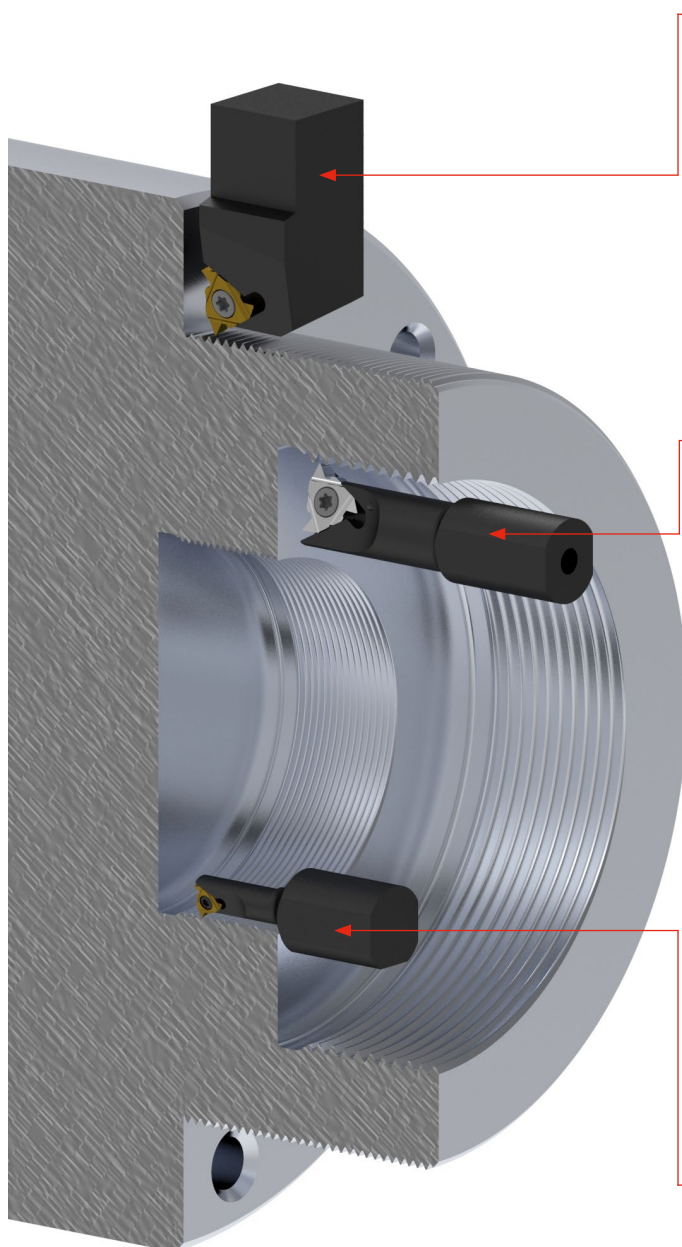


- ▲ jakościowo lepszy gwint
- ▲ brak tworzenia się zadziurów
- ▲ brak konieczności dodatkowej obróbki
- ▲ większa trwałość

Profil częściowy



- ▲ jedna płytki może być stosowana do kilku skoków
- ▲ możliwość utrzymywania niższych stanów magazynowych



Toczenie gwintów zewnętrznych standardowych

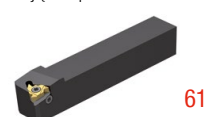
Profil pełny

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
43+44	47	49+50	53+54	53+54	53+54	53+54

Profil częściowy

60°	55°
57	59

Pasujące oprawki



61

Toczenie gwintów wewnętrznych standardowych

Profil pełny

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
45+46	48	51+52	55+56	55+56	55+56	55+56

Profil częściowy

60°	55°
58	60

Pasujące oprawki



62+63

Profil pełny / Profil częściowy

Wielkość mini 06 / 08



- ▲ specjalne płytki do niskich prędkości skrawania
- ▲ do średnic od 6 mm lub 8 mm

Mini 06

Profil pełny

M	BSW
64	64

Profil częściowy

60°	55°
65	65

Mini 08

Profil pełny

M
66

Profil częściowy

60°	55°
66+67	67+68

Pasujące oprawki



69

Inne narzędzia do toczenia gwintów

VertiClamp

→ Rozdział Toczenie – Narzędzia tokarskie z płytkami wymiennymi

UltraMini



Profil pełny
Profil częściowy



Profil pełny
Profil częściowy



Profil częściowy

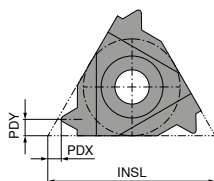


Profil częściowy

→ Rozdział Toczenie – Narzędzia tokarskie Mini

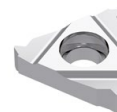
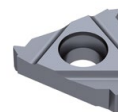
Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny



CCN20

CWK20

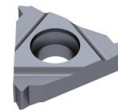
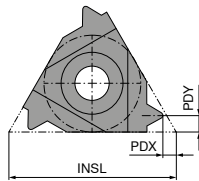


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 220 ...	71 220 ...
11 ER 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 ER 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 ER 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 ER 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 ER 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 ER 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 ER 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 ER 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 ER 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 ER 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 ER 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

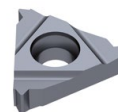
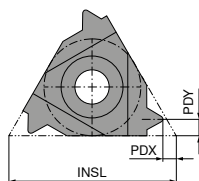


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 222 ...	71 222 ...
11 EL 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 EL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 EL 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 EL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 EL 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 EL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 EL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 EL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 EL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 EL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 EL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny

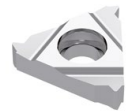
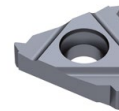
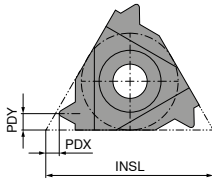


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 224 ...	71 224 ...
11 IR 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IR 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IR 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IR 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IR 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IR 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IR 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IR 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IR 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IR 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IR 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IR 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IR 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IR 3,0	3,00	16	1,1	1,5	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

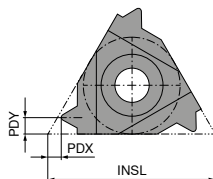


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 226 ...	71 226 ...
11 IL 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IL 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IL 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IL 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IL 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IL 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

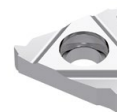
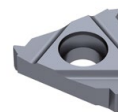
Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 ER 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3

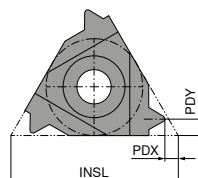
ER
71 286 ...ER
71 286 ...

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

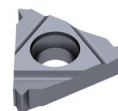
Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 EL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

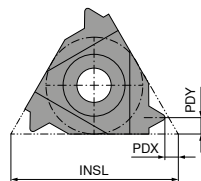
EL
71 287 ...EL
71 287 ...

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

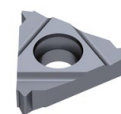
Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IR 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3

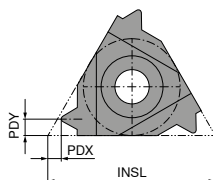
IR	IR
71 284 ...	71 284 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

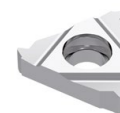
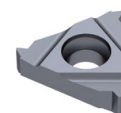
Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

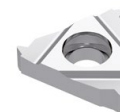
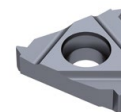
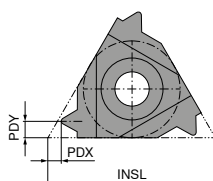
IL	IL
71 285 ...	71 285 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny

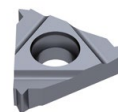
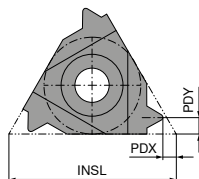


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 228 ...	71 228 ...
11 ER 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 ER 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 ER 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 ER 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 ER 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 ER 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 ER 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 ER 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 ER 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 ER 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 ER 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 ER 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 ER 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 ER 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 ER 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 ER 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

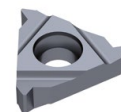
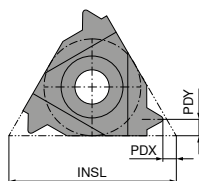


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 229 ...	71 229 ...
11 EL 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 EL 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 EL 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 EL 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 EL 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 EL 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 EL 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 EL 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 EL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 EL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 EL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 EL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 EL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 EL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 EL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 EL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny

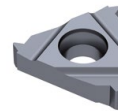
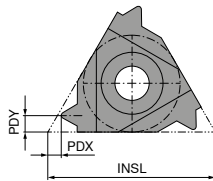


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 230 ...	71 230 ...
11 IR 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IR 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IR 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IR 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IR 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IR 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IR 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IR 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IR 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IR 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IR 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IR 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IR 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IR 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IR 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

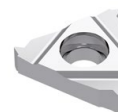
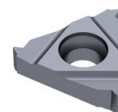
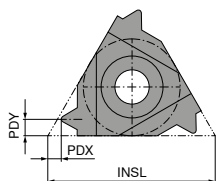


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 231 ...	71 231 ...
11 IL 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IL 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IL 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IL 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IL 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IL 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IL 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny

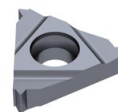
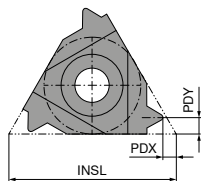


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 264 ...	71 264 ...
11 ER 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 ER 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 ER 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 ER 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 ER 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 ER 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 ER 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 ER 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 ER 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 ER 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 ER 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 ER 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 ER 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 ER 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 ER 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 ER 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 ER 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

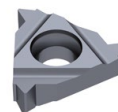
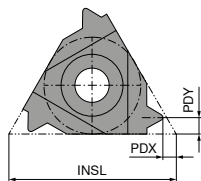


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 266 ...	71 266 ...
11 EL 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 EL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 EL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 EL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 EL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 EL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 EL 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 EL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 EL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 EL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 EL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 EL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 EL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 EL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 EL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 EL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 EL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil pełny

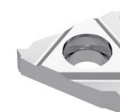
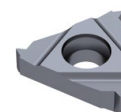
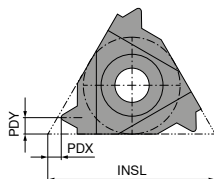


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 268 ...	71 268 ...
11 IR 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IR 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IR 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IR 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IR 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IR 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IR 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IR 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IR 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IR 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14,0	11	1,0	1,1	230	630
16 IR 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IR 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IR 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IR 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IR 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IR 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IR 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IR 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IR 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IR 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IR 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil pełny

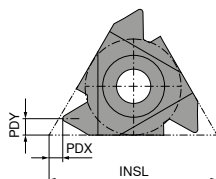


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 270 ...	71 270 ...
11 IL 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

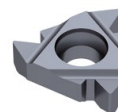
Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 ER G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 ER AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

ER	71 206 ...
	240
	242
	244

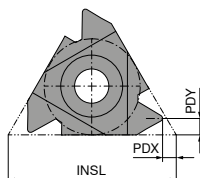
ER	71 206 ...
	640
	642
	644

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

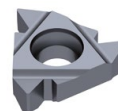
Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20



EL	71 208 ...
	240
	242
	244

EL	71 208 ...
	640
	642
	644

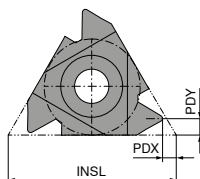
Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 EL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 EL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

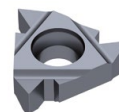
Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20

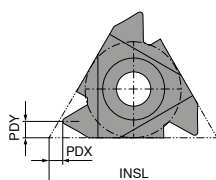


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR 71 210 ...	IR 71 210 ...
11 IR A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9	210	610
16 IR A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9	240	640
16 IR G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7	242	642
16 IR AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7	244	644
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

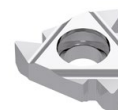
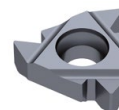
Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20

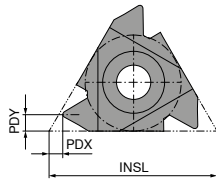


Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL 71 212 ...	IL 71 212 ...
11 IL A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9	210	610
16 IL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9	240	640
16 IL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7	242	642
16 IL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7	244	644
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

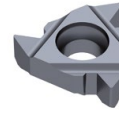
Płytki do gwintów zewnętrznych – prawe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 ER G55	14 - 8	16	1,2	1,7
16 ER AG55	48 - 8	16	1,2	1,7

ER 71 200 ...
240
242
244

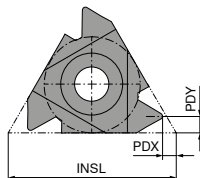
ER 71 200 ...
640
642
644

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

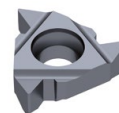
Płytki do gwintów zewnętrznych – lewe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20



Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 EL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7
16 EL G55	14 - 8	16	1,2	1,7

EL 71 202 ...
240
244
242

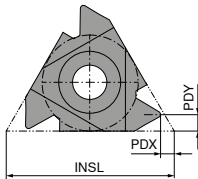
EL 71 202 ...
640
644
642

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strona 72

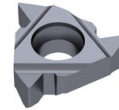
Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe

▲ Profil częściowy



CCN20

CWK20

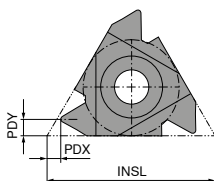


Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR 71 204 ...	IR 71 204 ...
11 IR A55	48 - 16	11	0,8	0,9	210	610
16 IR A55	48 - 16	16	0,8	0,9	240	640
16 IR AG55	48 - 8	16	1,2	1,7	244	644
16 IR G55	14 - 8	16	1,2	1,7	242	642
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

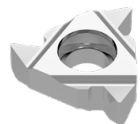
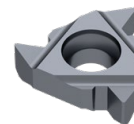
Płytki do gwintów wewnętrznych – lewe

▲ Profil częściowy



CCN20

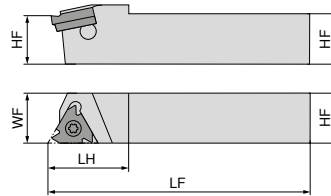
CWK20



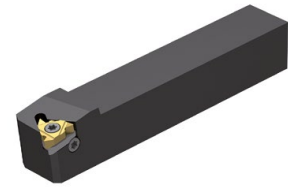
Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL 71 203 ...	IL 71 203 ...
11 IL A55	48 - 16	11	0,8	0,9	210	610
16 IL A55	48 - 16	16	0,8	0,9	240	640
16 IL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7	244	644
16 IL G55	14 - 8	16	1,2	1,7	242	642
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strona 72

Standardowa oprawka zaciskowa do gwintu zewnętrznego

▲ Oprawka z kątem wzniosu $\beta = 1,5^\circ$ 

Rysunki pokazują wykonanie prawe



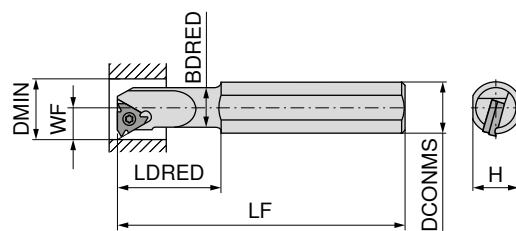
Oznaczenie	HF mm	WF mm	LF mm	LH mm	Płytki wymienne	moment dociągowy Nm	lewe		prawe	
							71 281 ...		71 280 ...	
SE R/L 08 08 H11	8	11	100	16	11 ..	1,3	908 ¹⁾		908 ¹⁾	
SE R/L 10 10 H11	10	12	100	18	11 ..	1,3	910 ¹⁾		910 ¹⁾	
SE R/L 12 12 K11	12	12	125	20	11 ..	1,3	912 ¹⁾		912 ¹⁾	
SE R/L 12 12 F16	12	16	80	22	16 ..	3,5	012		012	
SE R/L 16 16 H16	16	16	100	25	16 ..	3,5	016		016	
SE R/L 20 20 K16	20	20	125	30	16 ..	3,5	020		020	
SE R/L 25 25 M16	25	25	150	30	16 ..	3,5	025		025	
SE R/L 32 32 P16	32	32	170	30	16 ..	3,5	032		032	

1) bez płytki podkładki

Części zamienne Dla nr artykułu	Podkładka		Śruba-U		Klucz-D		Śruba zaciskowa	
	71 950 ...		71 950 ...		80 950 ...		71 950 ...	
71 280 908 / 71 281 908					T08	110	230	
71 280 910 / 71 281 910					T08	110	230	
71 280 912 / 71 281 912					T08	110	230	
71 280 012	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 012	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 016	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 016	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 020	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 020	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 025	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 025	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 280 032	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 281 032	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		

Podkładki korygujące kąt wzniosu znajdują się na → **stronie 70.**

Standardowa oprawka zaciskowa do gwintu wewnętrznego

▲ Oprawka z kątem wzniosu $\beta = 1,5^\circ$ 

Rysunki pokazują wykonanie prawe



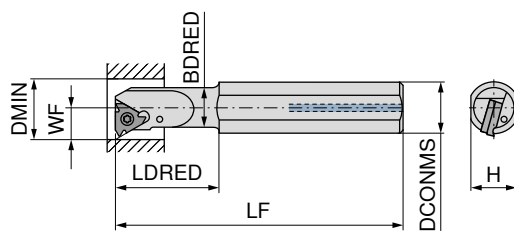
Oznaczenie	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Płytki wymienne	moment dociągowy Nm		
										lewe 71 283 ...	prawe 71 282 ...
SI R 0010 H11	9,0	100	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3		
SI R/L 0010 K11	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3	010 ¹⁾	010 ¹⁾
SI R 0013 L11	14,0	140	32	16	12,0	8,9	15	11 ..	1,3		013 ¹⁾
SI R/L 0013 M16	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5	015 ¹⁾	015 ¹⁾
SI R/L 0016 P16	18,0	170	40	20	15,0	11,7	19	16 ..	3,5	016 ¹⁾	016 ¹⁾
SI R/L 0020 P16	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5	020	020
SI R 0025 R16	22,6	200	40	25	24,5	16,2	29	16 ..	3,5		026
SI R/L 0032 S16	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5	032	032
SI R 0040 T16	36,0	300	50	40	39,5	23,7	44	16 ..	3,5		040

1) bez płytki podkładki

				
	Podkładka	Śruba -U	Klucz -D	Śruba zaciskowa
	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...
Części zamienne				
Dla nr artykułu				
71 282 011			T08	230
71 282 010 / 71 283 010			T08	230
71 282 013			T08	230
71 282 015 / 71 283 015			T10	236
71 282 016 / 71 283 016			T10	236
71 282 020	EL 16 / IR 16	129	T10	231
71 283 020	ER 16 / IL 16	121	T10	231
71 282 026	EL 16 / IR 16	129	T10	231
71 282 032	EL 16 / IR 16	129	T10	231
71 283 032	ER 16 / IL 16	121	T10	231
71 282 040	EL 16 / IR 16	129	T10	231

Podkładki korygujące kąt wzniosu znajdują się na → **stronie 70**.

Standardowa oprawka zaciskowa do gwintu wewnętrznego z wew. doprowadzaniem chłodziwa

▲ Oprawka z kątem wzniosu $\beta = 1,5^\circ$ 

Rysunki pokazują wykonanie prawe



Oznaczenie	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Płytki wymienne	moment dociągowy Nm		
										lewe 71 283 ...	prawe 71 282 ...
SI R 0010 M11CB	9,0	150	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3		510 ²⁾
SI R 0012 P11CB	11,0	170	30	12	11,5	8,4	15	11 ..	1,3		512 ²⁾
SI R/L 0010 K11B	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3	310	310
SI R/L 0013 M16B	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5	315	315
SI R 0016 P16B	18,0	170	40	20	16,0	11,7	19	16 ..	3,5		316
SI R 0020 P16B	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5		320 ¹⁾
SI R/L 0032 S16B	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5	332 ¹⁾	332 ¹⁾

1) z płytką podkładką

2) Wykonanie z węglika

Części zamienne

Dla nr artykułu

	Podkładka	Śruba -U	Klucz -D	Śruba zaciskowa
71 282 510				230
71 282 512				230
71 282 310 / 71 283 310				230
71 282 315 / 71 283 315				236
71 282 316				236
71 282 320	EL 16 / IR 16	129	234	231
71 282 332	EL 16 / IR 16	129	234	231
71 283 332	ER 16 / IL 16	121	234	231

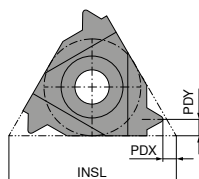


Podkładki korygujące kąt wzniosu znajdują się na → stronie 70.

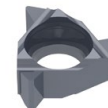
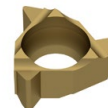
Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 06

▲ Profil pełny

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 6 mm



CCN1525

NEW
CCN2520

Oznaczenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm
06 IR 0,5	0,50	0,9	0,5	6
06 IR 0,75	0,75	0,8	0,5	6
06 IR 1,0	1,00	0,7	0,6	6
06 IR 1,25	1,25	0,6	0,6	6

IR	IR
71 271 ...	71 224 ...
110	35700
112	36100
114	36500
116	36700

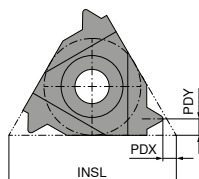
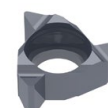
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 06

▲ Profil pełny

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 6 mm

NEW
CCN1525NEW
CCN2520

Oznaczenie	TPI 1/"	PDX mm	PDY mm	INSL mm
06 IR 26	26	0,7	0,6	6
06 IR 22	22	0,6	0,6	6
06 IR 20	20	0,6	0,7	6
06 IR 18	18	0,6	0,7	6

IR	IR
71 230 ...	71 230 ...
13500	33500
13100	33100
12900	32900
12500	32500

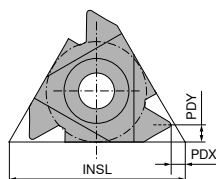
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c strona 72

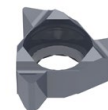
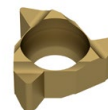
Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 06

▲ Profil częściowy

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 6 mm



CCN1525

NEW
CCN2520IR
71 274 ...IR
71 272 ...

Oznaczenie	TP mm	INS mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A60	0,5 - 1,25	6	0,6	0,6

210

30000

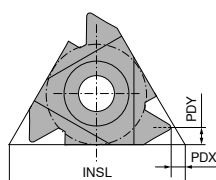
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 06

▲ Profil częściowy

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 6 mm

NEW
CCN1525NEW
CCN2520IR
71 272 ...IR
71 272 ...

Oznaczenie	TPI 1/"	INS mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A55	48 - 20	6	0,5	0,6

10100

30100

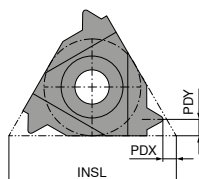
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S	○	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 08

▲ Profil pełny

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 8 mm



Oznaczenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm
08 IR 0,5	0,50	0,6	0,5	8
08 IR 0,75	0,75	0,6	0,5	8
08 IR 1,0	1,00	0,6	0,6	8
08 IR 1,25	1,25	0,6	0,7	8
08 IR 1,5	1,50	0,6	0,7	8
08 IR 1,75	1,75	0,6	0,8	8
08 IN 2,0	2,00	0,9	4,0	8

IR	IR
71 224 ...	71 224 ...
14300	34300
13700	33700
13300	33300
13100	33100
12900	32900
12700	32700
12500 ¹⁾	32500 ¹⁾

P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	
S		●
H		○
O	○	

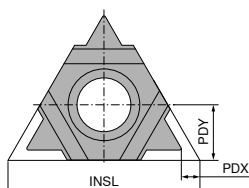
1) Wykonanie neutralne (N)

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – neutralne – wielkość mini 08

▲ Profil częściowy

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 8 mm



IN	IN
71 273 ...	71 273 ...
10800	30800

Oznaczenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
08 IN M60	1,75 - 2,0	8	0,8	4

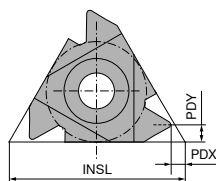
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	
S		●
H		○
O	○	

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 08

▲ Profil częściowy

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 8 mm



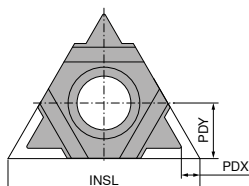
Oznaczenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm	IR 71 272 ...	IR 71 272 ...
08 IR A60	0,5 - 1,25	0,6	0,6	8	10600	
08 IR A60	0,5 - 1,5	0,6	0,7	8		30600
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	○
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – neutralne – wielkość mini 08

▲ Profil częściowy

▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 8 mm



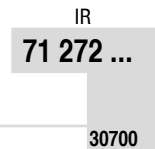
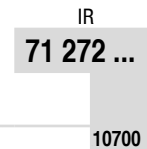
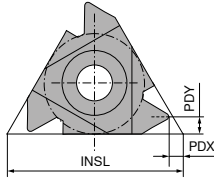
Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IN 71 273 ...	IN 71 273 ...
08 IN M55	14 - 11	8	0,9	4	10900	30900
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	○
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strona 72

Płytki do gwintów wewnętrznych – prawe – wielkość mini 08

▲ Profil częściowy

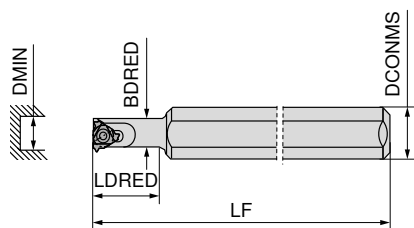
▲ Wykonywanie gwintów od średnicy 8 mm



Oznaczenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm		
08 IR A55	48 - 16	8	0,6	0,7		
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strona 72

Oprawka do gwintu wewnętrznego, prawego – wielkość mini 06



NEW

prawe

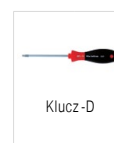
71 282 ...

Oznaczenie	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Płytki wymienne	moment dociągowy Nm
SI R 0005 H06	100	12	12	5,1	6	06 ..	0,6
SI R 0005 H06 C	100	26	6	5,1	6	06 ..	0,6

00500

10500¹⁾

1) Uchwyt z węgla spiekane z wewnętrznym chłodzeniem



Klucz-D



Śruba zaciskowa

80 950 ...

71 950 ...

Części zamienne

Dla nr artykułu

71 282 00500

T06

108

23800

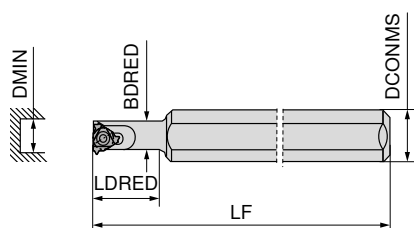
71 282 10500

T06

108

23800

Oprawka do gwintu wewnętrznego, prawego – wielkość mini 08



NEW

prawe

71 282 ...

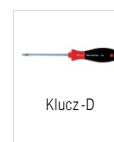
Oznaczenie	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Płytki wymienne	moment dociągowy Nm
SI R 0007 K08	125	18	16	6,6	7,8	08 ..	0,6
SI R 0007 K08C	125	30	8	6,6	7,8	08 ..	0,6
SI R 0007 K08U	125	31	16	7,3	9,0	08 .N	0,6

00700

10700²⁾00800¹⁾

1) Wymagane są neutralne płytki z oznaczeniem (N)

2) Uchwyt z węgla spiekane z wewnętrznym chłodzeniem



Klucz-D



Śruba zaciskowa

80 950 ...

71 950 ...

Części zamienne

Dla nr artykułu

71 282 00700

T06

108

23900

71 282 10700

T06

108

23900

71 282 00800

T06

108

23900

Płytki podkładki dla płytek do gwintowania



Kąt wzniosu linii śrubowej β	AE 16 ER 16 / IL 16	AI 16 EL 16 / IR 16
	71 950 ...	71 950 ...
+ 4,5°	118	126
+ 3,5°	119	127
+ 2,5°	120	128
+ 1,5°	121	129
+ 0,5°	122	130
0°	123	131
- 0,5°	124	132
- 1,5°	125	133

Przykłady materiałów dla tabeli parametrów

	Podgrupa materiałów	Indeks	Skład / Struktura / Obróbka termiczna		Wytrzymałość N/mm ² / HB / HRC	Numer materiału	Oznaczenie materiału	Numer materiału	Oznaczenie materiału
P	Stal niestopowa	P.1.1	< 0,15 % C	wyżarzona	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	wyżarzona	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		ulepszona cieplnie	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	wyżarzona	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Stal niskostopowa	P.2.1		wyżarzona	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		ulepszona cieplnie	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		ulepszona cieplnie	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa	P.3.1		wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		hartowana i odpuszczana	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		hartowana i odpuszczana	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Stal nierdzewna	P.4.1	ferrytyczna / martenzytyczna	wyżarzona	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzytyczna	ulepszona cieplnie	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Stal nierdzewna	M.1.1	austenityczna / austenityczno-ferrytyczna	hartowana	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenityczna	ulepszona cieplnie	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenityczna / ferrytyczna (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Żeliwo szare	K.1.1	perlityczne / ferrytyczne		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlityczne (martenzytyczne)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Żeliwo sferoidalne	K.2.1	ferrytyczne		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlityczne		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Żeliwo ciągliwe	K.3.1	ferrytyczne		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlityczne		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium – stop do przeróbki plastycznej	N.1.1	nietwardzalny wydzieleniowo		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium – stop odlewniczy	N.2.1	≤ 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, utwardzalny wydzieleniowo	utwardzony	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nietwardzalny wydzieleniowo		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Miedź i stopy miedzi (brąz / mosiądz)	N.3.1	Stopy automatowy, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, miedź bezołowiowa i miedź elektrolityczna		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Stopy magnezu	N.4.1	Magnez i stopy magnezu		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Stopy żaroodporne	S.1.1	na bazie Fe	wyżarzane	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		utwardzone	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		wyżarzane	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	na bazie Ni lub Co	utwardzone	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		odlewane	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Stopy tytanu	S.3.1	Czysty tytan		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Stopy α + β	utwardzone	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Stopy β		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Stal hartowana	H.1.1		hartowana i odpuszczana	46–55 HRC				
		H.1.2		hartowana i odpuszczana	56–60 HRC				
		H.1.3		hartowana i odpuszczana	61–65 HRC				
		H.1.4		hartowana i odpuszczana	66–70 HRC				
	Żeliwo utwardzone	H.2.1		odlewane	400 HB				
	Utwardzone żeliwo sferoidalne	H.3.1		hartowane i odpuszczane	55 HRC				
O	Materiały niemetalowe	O.1.1	Tworzywa sztuczne, duroplastyczne		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	Tworzywa sztuczne, termoplastyczne		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	wzmocnione włóknem aramidowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	wzmocnione włóknem szklanym/węglowym		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	Grafit						

* wytrzymałość na
rozciąganie

Parametry skrawania

	Mini CCN1525	Mini CCN2520	CCN20	CWK20
Indeks	v_c w m/min			
P.1.1	80	120	120	
P.1.2	80	120	120	
P.1.3	80	120	120	
P.1.4	80	80	80	
P.1.5	70	80	80	
P.2.1	50	80	80	
P.2.2	50	80	80	
P.2.3	50	80	80	
P.2.4	50	80	80	
P.3.1	50	50	50	
P.3.2	50	50	50	
P.3.3	50	50	50	
P.4.1	50	50	50	
P.4.2	50	50	50	
M.1.1	40	90	60	40
M.2.1	40	90	60	40
M.3.1	40	90	60	40
K.1.1	60	120	120	80
K.1.2	60	120	120	80
K.2.1	60	100	100	70
K.2.2	60	100	100	70
K.3.1	50	100	100	70
K.3.2	50	100	100	70
N.1.1	500			150
N.1.2	300			150
N.2.1	120			120
N.2.2	120			120
N.2.3	120			120
N.3.1	110			100
N.3.2	150			100
N.3.3	150			100
N.4.1	300			150
S.1.1		25	20	20
S.1.2		25	20	20
S.2.1		25	20	20
S.2.2		25	20	20
S.2.3		25	20	20
S.3.1		35	30	30
S.3.2		35	30	30
S.3.3		35	30	30
H.1.1		35	30	
H.1.2		35	30	
H.1.3		35	30	
H.1.4		35	30	
H.2.1		25	20	
H.3.1		25	20	
O.1.1	150			
O.1.2	150			
O.2.1	150			
O.2.2	150			
O.3.1	150			



Parametry skrawania są w bardzo dużym stopniu zależne od warunków zewnętrznych, jak np. sztywność narzędzia – przedmiotu obrabianego, materiału i typu obrabiarki! Podane parametry przedstawiają pewne wartości średnie, które w zależności od warunków zastosowania należy zwiększyć lub zmniejszyć!

Kąt wzniosu

Istotne parametry podkładki Standard

- ▲ kąt wzniosu zawsze należy obliczyć lub ustalić w oparciu o poniższy wykres.
- ▲ oprawki są bez podkładki w związku z czym, gniazdo jest pochylone pod kątem β 1,5°.



Bez odpowiedniej korekcji kąta wzniosu może się zdarzyć, że

- ▲ profil zostanie zniekształcony.
- ▲ płytka obracana siędzie – będzie miała zbyt mały kąt przyłożenia.
- ▲ trwałość płytki wymiennej drastycznie spadnie.

Metoda 1: Obliczanie

Obliczanie kąta wzniosu β :

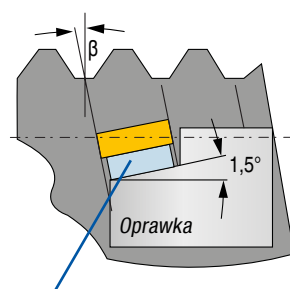
$$\beta = \frac{20 \times TP}{D_{MIN}}$$

20 = stałe

β = kąt wzniosu (°)

TP = skok (mm)

D_{MIN} = średnica znamionowa (mm)



Podkładka Standard

Przykładowe równanie

Gwint zewnętrzny M24 x 1,5

Posuw w kierunku uchwytu

D_{MIN} = Ø-znamionowa: M24 = 24 mm

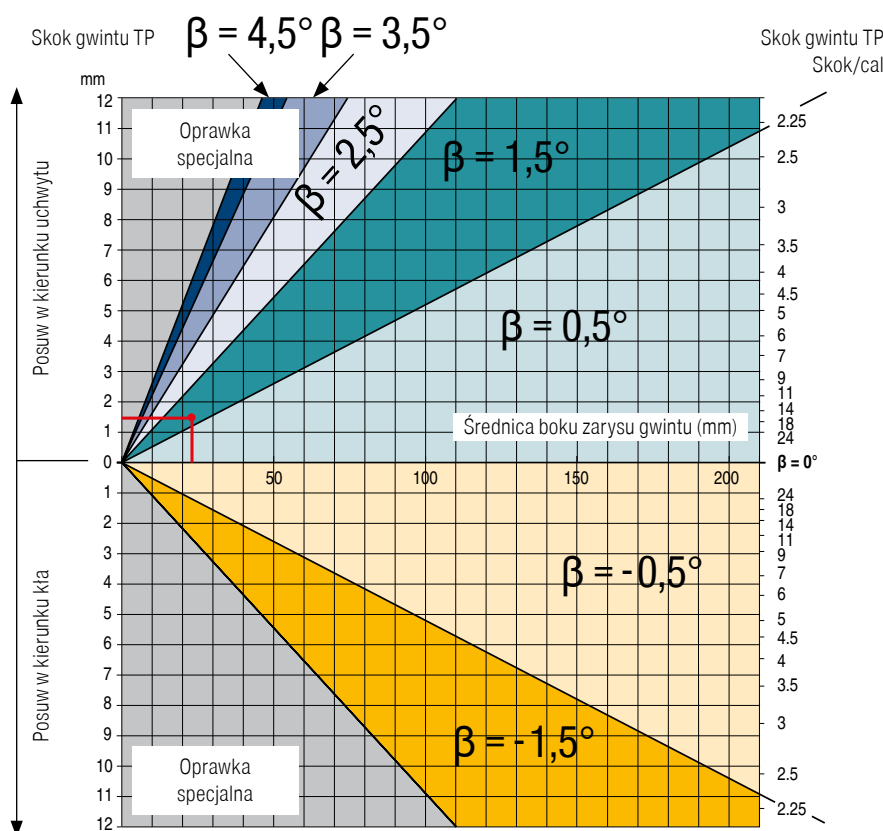
TP = skok: 1,5 mm

$$\beta = \frac{20 \times 1,5 \text{ mm}}{24 \text{ mm}}$$

$$\beta = 1,25^\circ$$

Metoda 2: Wykres

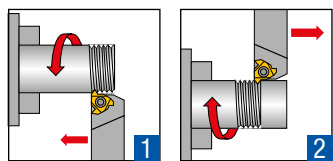
Od Ø boku zarysu gwintu na wykresie należy pionowo do góry poprowadzić linię, aż przetnie ona linię skoku toczonego gwintu. Wskaże to odpowiedni współczynnik, którego wartość należy odczytać z krawędzi wykresu w oznaczonej danym kolorem strefie.



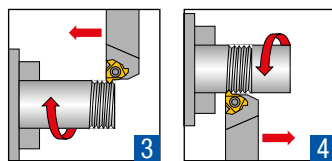
obliczony kąt wzniosu, wartość β	Podkładka
0,0°–0,99°	0,5°
1,0°–1,99°	1,5°
2,0°–2,99°	2,5°
3,0°–3,99°	3,5°
4,0°–4,99°	4,5°
0,0°–(-0,99°)	-0,5°
-1,0°–(-1,99°)	-1,5°

Metody toczenia gwintów

Gwint zewnętrzny prawy

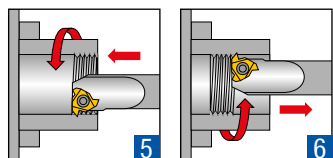


Gwint zewnętrzny lewy

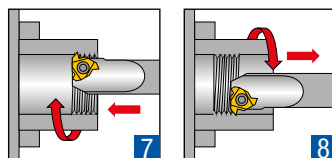


1 Przykłady 2, 4, 6 i 8 wymagają podkładek ujemnych!
Podkładki te znajdują się na → **stronie 70**.

Gwint wewnętrzny prawy

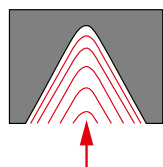


Gwint wewnętrzny lewy



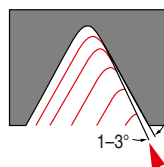
Metody dosuwu gwintu

Dosuw promieniowy



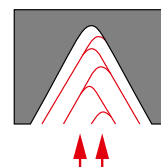
- ▲ w przypadku skoków mniejszych niż 1,5 mm
- ▲ do materiałów dających krótkie wióry
- ▲ do obróbki materiałów hartowanych
- ▲ prosta i szybka metoda dosuwu

Dosuw wzdłuż boku zarysu gwintu



- ▲ w przypadku skoków większych niż 1,5 mm
- ▲ w przypadku dosuwu promieniowego efektywna długość krawędzi skrawającej jest duża, co może prowadzić do karbowania
- ▲ w przypadku wersji TRAPEZ i ACME, skrawanie trzech boków zarysów gwintu jest niekorzystne dla transportu wiórów

Dosuw boczny przemienny



- ▲ w przypadku większych skoków
- ▲ w przypadku materiałów dających długie wióry
- ▲ równomierne zużycie krawędzi skrawających
- ▲ wymagany skomplikowany program

Zalecana ilość przejść narzędzia i głębokość skrawania

Płytki do gwintowania Standard

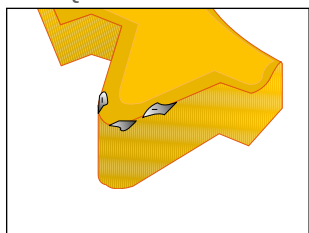
Skok gwintu (TP/TPI)	mm	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	8,00
	Skok/cal	48	32	24	20	16	14	12	10	8	7	6	5,5	5	4,5	4	3
Liczba przejść		4-6	4-7	4-8	5-9	6-10	7-12	7-12	8-14	9-16	10-18	11-18	11-19	12-20	12-20	12-20	15-24
Liczba przejść	(CCN7525)	3-4	3-4	3-5	4-6	5-6	6-8	6-8	8-10								
Liczba przejść	Płytki Mini	6-9	6-11	6-12	8-14	9-15	11-18	11-18									

Płytki do gwintów wielostrzowe

Standard	Płytki	Wielkość płytek		Skok gwintu (TP)	Ilość zębów (NT)	Oznaczenie	Przejścia	Głębokość skrawania na przejście		
		IC	L mm					1	2	3
ISO wewnętrzny	M	3/8"	16	1,0 mm	3	3 ER 1.0 ISO 3M	2	0,38	0,25	
ISO wewnętrzny	M	3/8"	16	1,5 mm	2	3 ER 1.5 ISO 2M	3	0,42	0,30	0,20

Usuwanie problemów

Wykruszanie się narzędzia



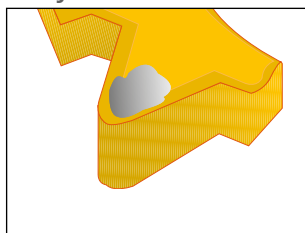
Przyczyny

- ▲ występuje często w przypadku materiałów nierdzewnych
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ unikać zwisu narzędzia
- ▲ sprawdzić, czy płytka do gwintowania jest prawidłowo zaciśnięta
- ▲ unikać wibracji
- ▲ użyć bardziej ciągliwego węgla spiekanego

Zużycie żłobkowe



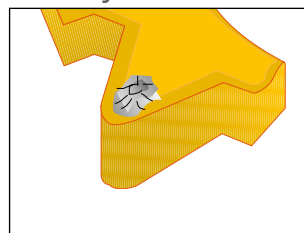
Przyczyny

- ▲ występuje często w przypadku materiałów nierdzewnych
- ▲ zbyt wysoka prędkość skrawania
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ nanieść płyn obróbkowy
- ▲ zmniejszyć głębokość skrawania
- ▲ użyć twardszego węgla spiekanego

Narosty na ostrzu



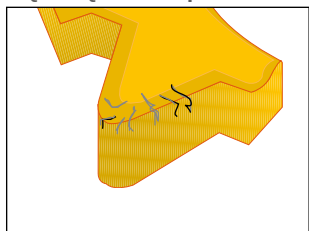
Przyczyny

- ▲ za niska prędkość skrawania
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ nanieść płyn obróbkowy
- ▲ zwiększyć prędkość skrawania
- ▲ użyć bardziej ciągliwego węgla spiekanego

Pęknięcia ciepłe



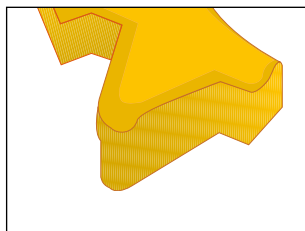
Przyczyny

- ▲ za mało płynu obróbkowego
- ▲ za wysoka prędkość skrawania
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ nanieść płyn obróbkowy
- ▲ zmniejszyć prędkość skrawania
- ▲ użyć bardziej ciągliwego węgla spiekanego

Odształcenia



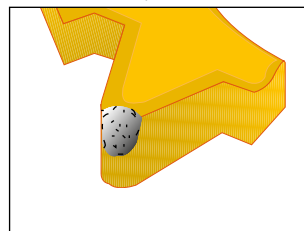
Przyczyny

- ▲ zbyt duży dosuw
- ▲ za mało płynu obróbkowego
- ▲ za wysoka prędkość skrawania
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ nanieść płyn obróbkowy
- ▲ zmniejszyć głębokość skrawania
- ▲ zmniejszyć prędkość skrawania
- ▲ użyć twardszego węgla spiekanego

Kruszenie, łamanie



Przyczyny

- ▲ zbyt duży dosuw
- ▲ za mało płynu obróbkowego
- ▲ odształcenie plastyczne
- ▲ brak stabilności
- ▲ kąt wzniosu nie pasuje
- ▲ niewłaściwy gatunek węgla spiekanego

Środki zaradcze

- ▲ zmniejszyć głębokość skrawania
- ▲ sprawdzić maszynę i stabilność narzędzia
- ▲ zmniejszyć prędkość skrawania
- ▲ przestrzegać kąta wzniosu
- ▲ użyć bardziej ciągliwego węgla spiekanego

Klucz kodowania

Płytki

16

Wielkość płytek	
L	I.C.
06	5/32"
08	3/16"
11	1/4"
16	3/8"
22	1/2"

E

Płytki	
E	zewnętrzny
I	wewnętrzny

R

Wykonanie ostrza	
R	prawe
L	lewe
N	neutrale

AG 60

Skok gwintu (TP/TPI)	
Ilość zębów (NT)	
2M	Płytki wielozębna o 2 zębach
3M	Płytki wielozębna o 3 zębach
Profil pełny	
	mm
	G/Z
	72-4
Profil częściowy	
	mm
	G/Z
A	0,5-1,5
AG	48-16
M	0,5-3,0
G	48-8
N	1,7-2,0
U	14-11
	1,75-3,0
	14-8
	7-5
	3,5-5,0
	4,5-8,0
	4,5-3,5
Kąt zarysu gwintu	
	55°
	60°



Przykład

16 ER AG 60

16 prawa – zewnętrzna, płytka o skoku 0,5–3,0 mm

Oprawka

SE

Oprawka	
SE	zewnętrzny
SI	wewnętrzny

R

Wykonanie ostrza	
R	prawe
L	lewe

1212

Przekrój trzpienia	
Przykład	
Oprawka zewnętrzna, trzpień kwadratowy	1212 = 12 mm x 12 mm
Oprawka wewnętrzna, wytaczadło	0020 = 20 mm Średnica korpusu

F

Długość całkowita	
F	mm
H	80
K	100
L	125
M	140
P	150
R	170
S	200
T	250
	300

16

Wielkość płytek	
L	I.C.
06	5/32"
08	3/16"
11	1/4"
16	3/8"
22	1/2"

Właściwości	
B	z chłodzeniem wewnętrznym
C	z trzpieniem z węgla spiekanego
U	neutralna oprawka



Przykład

SE R 1212 F 16

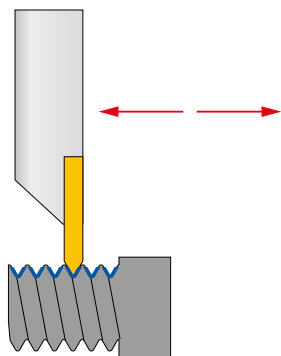
prawa oprawka zewnętrzna z trzpieniem kwadratowym 12 x 12 mm, długość całkowita 80 mm, nadaje się tylko do płytek 16

Wykaz możliwości toczenia gwintów

Pozostałe możliwości nacinania gwintów znajdują się w poniższych rozdziałach.

Toczenie na wzdłużnych automatach tokarskich

Płytki wymienne HM powlekane TiAlN do nacinania gwintów zewnętrznych na automatach tokarskich wzdłużnych.



Płytki wymienne HM o skoku 0,25 mm–2,0 mm z odpowiednimi oprawkami zaciskowymi znajdują Państwo w → **Toczenie**.

System do gwintowania TC

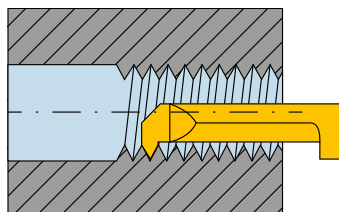
System mono i system modułowy do nacinania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych.



Płytki do gwintowania z odpowiednimi oprawkami zaciskowymi znajdują Państwo w → **Toczenie poprzeczne**.

UltraMini

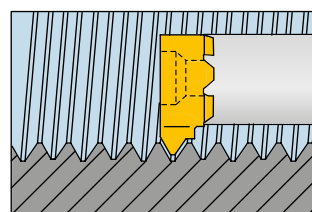
Wkładki skrawające HM powlekane TiN i TiAlN do nacinania gwintów wewnętrznych od $D_{\min}$ Ø 2,4 mm.



Noże oprawkowe do toczenia gwintów i innych obszarów zastosowania z odpowiednimi oprawkami zaciskowymi znajdują Państwo w → **Narzędzia tokarskie Mini + Mini Cut**.

MiniCut

Płytki skrawające HM powlekane TiAlN do nacinania gwintów wewnętrznych od $D_{\min}$ Ø 8 mm.



Płytki do toczenia gwintów i innych obszarów zastosowania z odpowiednimi oprawkami zaciskowymi znajdują Państwo w → **Narzędzia tokarskie Mini**.

Powłoki i gatunki

Gwintowniki

vap.

- ▲ waporyzowany
- ▲ waporyzacja zapobiega tworzeniu się na narzędziu zatarć i zwiększa twardość powierzchni, a tym samym odporność na zużycie

vap.
+
nitr.

- ▲ waporyzowany i azotowany
- ▲ połączenie podwyższonej twardości powierzchni i nośnika smaru

AlTiNHD

- ▲ Powłoka z węgla spiekanego Nanolayer na bazie AlTiN
- ▲ maksymalna temperatura zastosowania 500 °C

TiCN

- ▲ powłoka TiCN Multilayer
- ▲ maksymalna temperatura zastosowania: 450 °C

TiN

- ▲ powłoka TiN
- ▲ maksymalna temperatura zastosowania: 450 °C

Frezy do gwintowania

CWX500

- ▲ węgiel spiekany, z powłoką TiAlN
- ▲ uniwersalny gatunek węgla spiekanego do obróbki prawie wszystkich materiałów

Ti500

- ▲ powłoka TiAlN
- ▲ maksymalna temperatura zastosowania: 500 °C

Frezy cyrkulacyjne

CWX500

- ▲ węgiel spiekany, z powłoką TiAlN
- ▲ uniwersalny gatunek węgla spiekanego do obróbki prawie wszystkich materiałów

Płytki do toczenia gwintów

CWK20

- ▲ węgiel spiekany, bez powłoki
- ▲ ISO | M10 | **K10** | **N10** | S10
- ▲ gatunek węgla spiekanego odporny na zużycie do obróbki aluminium i innych metali nieżelaznych

CCN20

- ▲ węgiel spiekany, z powłoką TiAlN
- ▲ ISO | **P20** | **M20** | **K20** | S20 | H20
- ▲ gatunek węgla spiekanego o wszechstronnym zastosowaniu, do obróbki stali przy niskich prędkościach skrawania

CCN1525

- ▲ węgiel spiekany, z powłoką TiN
- ▲ ISO | **P25** | **M25** | **K25** | N25 | O25
- ▲ gatunek węgla spiekanego z powłoką, do obróbki stali i stali nierdzewnej przy niskich prędkościach skrawania

CCN2520

- ▲ Węgiel spiekany, z powłoką TiAlN
- ▲ ISO | P25 | **M25** | K25 | **S25** | H25
- ▲ gatunek węgla spiekanego z powłoką, do obróbki stali nierdzewnych od średnich do wysokich prędkości skrawania

PROJEKTY W NAJLEPSZYCH RĘKACH

Inteligentne rozwiązania dla wydajnych procesów obróbki

Zachęcamy do skorzystania z naszych innowacyjnych koncepcji narzędzi, wieloletniego doświadczenia oraz bezpośredniego wsparcia w celu zwiększenia Państwa produktywności. Z sukcesem realizujemy Państwa projekty!

