

SINTEQ



WYSOKOWYDAJNE GWINTOWNIKI MASZYNOWE

POWLEKANE AZOTKIEM TYTANU

TiN

2300 HV



GWINTOWNIKI BEZWIÓRÓWE

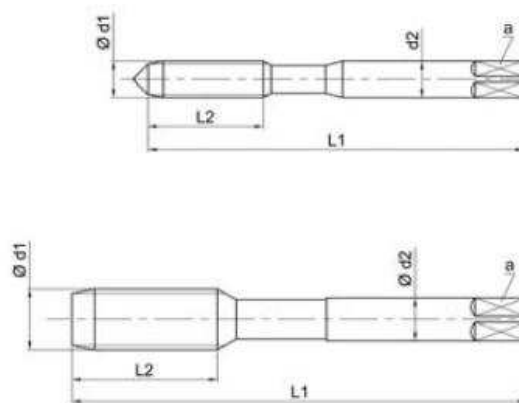
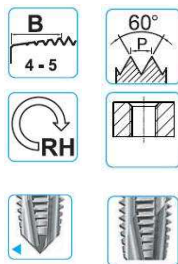
**JEDEN RODZAJ GWINTOWNIKA DO WIELU GATUNKÓW MATERIAŁÓW
ORAZ DO OTWORÓW PRZELOTOWYCH I NIEPRZELOTOWYCH**

**WIĘKSZE PRĘDKOŚCI GWINTOWANIA
ZNACZNIE DŁUŻSZA ŻYWOTNOŚĆ NARZĘDZIA
WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ POŁĄCZENIA GWINTOWEGO
BRAK WIÓRÓW I PROBLEMÓW Z ICH ODPROWADZENIEM
MOŻLIWOŚĆ WYKONYWANIA GŁĘBOKICH GWINTÓW (do 4xD)**

POT TiN



Norma:	DIN 371/376, JIS
Materiał rdzenia:	HSS-Co
Powłoka:	TiN
Rowki wiórowe:	Typ: prosto-skośne Ilość: 3 (4)
Rodzaj otworu	przelotowe
Głębokość otworu	3 x D
Nakrój:	B (4-5P)
Kąt nakroju	~8°
Tolerancja:	6H (ISO2)



Średnica otworu \varnothing = średnica nominalna gwintu – skok

M - gwint metryczny standard

D	P	d1	\varnothing
	mm	mm	mm
M2	0.4	2	1.6
M3	0.5	3	2.5
M4	0.7	4	3.3
M5	0.8	5	4.2
M6	1	6	5
M8	1.25	8	6.8
M10	1.5	10	8.5
M12	1.75	12	10.2
M14	2	14	12
M16	2	16	14
M18	2.5	18	15.5
M20	2.5	20	17.5
M22	2.5	22	19.5
M24	3	24	21
M27	3	27	24
M30	3.5	30	26.5

DIN 371 / DIN 376

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
DIN 371	2.8	45	8	2.1
DIN 371	3.5	56	10	2.7
DIN 371	4.5	63	12	3.4
DIN 371	6	70	14	4.9
DIN 371	6	80	18	4.9
DIN 371	8	90	20	6.2
DIN 371	10	100	20	8.0
DIN 376	9	110	29	7
DIN 376	11	110	30	9
DIN 376	12	110	32	9
DIN 376	14	125	34	11
DIN 376	16	140	34	12
DIN 376	18	140	34	14.5
DIN 376	18	160	38	14.5
DIN 376	20	160	38	16
DIN 376	22	180	45	18

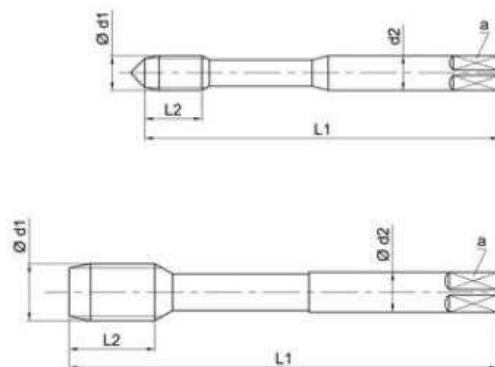
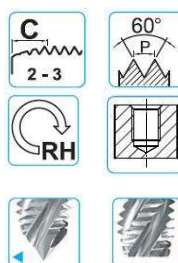
JIS – Japan Industrial Standard

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
JIS (A)	3	40	9	2.5
JIS (A)	4	46	11	3.2
JIS (A)	5	52	13	4
JIS (A)	5.5	60	16	4.4
JIS (A)	6	62	19	4.5
JIS (B)	6.2	70	22	5
JIS (B)	7	75	24	5.5
JIS (B)	8.5	82	29	6.5
JIS (B)	10.5	88	30	8
JIS (B)	12.5	95	32	10
JIS (B)	14	100	37	11
JIS (B)	15	105	37	12
JIS (B)	17	115	38	13
JIS (B)	19	120	45	15
JIS (B)	20	130	45	15
JIS (B)	23	135	48	17

SFT TiN



Norma:	DIN 371/376, JIS
Materiał rdzenia:	HSS-Co
Powłoka:	TiN
Rowki wiórowe:	Typ: skrotne Ilość: 3 (4)
Rodzaj otworu	nieprzelotowe
Głębokość otworu	3 x D
Nakrój:	C (2-3P), ~15°
Kąt pochylenia linii śrubowej	R40 (30°-40°)
Tolerancja:	6H (ISO2)



Średnica otworu \varnothing = średnica nominalna gwintu – skok

M - gwint metryczny standard

D	P	d1	\varnothing
	mm	mm	mm
M2	0.4	2	1.6
M3	0.5	3	2.5
M4	0.7	4	3.3
M5	0.8	5	4.2
M6	1	6	5
M8	1.25	8	6.8
M10	1.5	10	8.5
M12	1.75	12	10.2
M14	2	14	12
M16	2	16	14
M18	2.5	18	15.5
M20	2.5	20	17.5
M22	2.5	22	19.5
M24	3	24	21
M27	3	27	24
M30	3.5	30	26.5

DIN 371 / DIN 376

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
DIN 371	2.8	45	8	2.1
DIN 371	3.5	56	18	2.7
DIN 371	4.5	63	21	3.4
DIN 371	6	70	25	4.9
DIN 371	6	80	30	4.9
DIN 371	8	90	36	6.2
DIN 371	10	100	39	8.0
DIN 376	9	110	18	7
DIN 376	11	110	20	9
DIN 376	12	110	20	9
DIN 376	14	125	25	11
DIN 376	16	140	25	12
DIN 376	18	140	25	14.5
DIN 376	18	160	30	14.5
DIN 376	20	160	30	16
DIN 376	22	180	35	18

JIS – Japan Industrial Standard

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
JIS (A)	3	40	9	2.5
JIS (A)	4	46	5	3.2
JIS (A)	5	52	7	4
JIS (A)	5.5	60	8	4.4
JIS (A)	6	62	10	4.5
JIS (B)	6.2	70	13	5
JIS (B)	7	75	15	5.5
JIS (B)	8.5	82	18	6.5
JIS (B)	10.5	88	20	8
JIS (B)	12.5	95	20	10
JIS (B)	14	100	25	11
JIS (B)	15	105	25	12
JIS (B)	17	115	25	13
JIS (B)	19	120	30	15
JIS (B)	20	130	30	15
JIS (B)	23	135	35	17

W przypadku gwintowania otworów przelotowych gwintownikami do otworów nieprzelotowych (skrotnymi) konieczne jest, aby cała część robocza przeszła przez owór.

GWINTOWANIE BEZWIÓRWE

ZASTOSOWANIE

Gwintowniki bezwiórowe umożliwiają wykonywanie gwintów metodą plastyczną, w materiałach wykazujących odpowiednią ciągliwość tj. o wytrzymałości na rozciąganie do 1200 N/mm².

KORZYŚCI

Dzięki wzmocnieniu formowanego gwintu poprzez zachowanie wewnętrznej struktury materiału oraz jego powierzchniowe utwardzenie, gwintowniki bezwiórowe zapewniają zwiększoną wytrzymałość na obciążenia statyczne o ok. 20% oraz ponad 2-krotnie wyższą wytrzymałość na obciążenia dynamiczne.

Zaokrąglony profil gwintu bez krawędzi tnących, większy przekrój rdzenia i brak rowków wiórowych, zapewniają większą sztywność narzędzia, a dzięki większej średnicy wymaganej otworu, podczas procesu występują mniejsze naprężenia. W konsekwencji w sposób wielokrotny zmniejszona zostaje podatność na ścieranie i pęknięcia, co wydłuża żywotność narzędzia 3-5-krotnie w stosunku do gwintowników tradycyjnych. Podsumowując gwinty wykonywane bezwiórowo wykonuje się szybciej i oszczędniej.

Moment gwintowania bezwiórowego zależy od gatunku obrabianego materiału, średnicy otworu, prędkości obrotowej oraz warunków smarowania. W porównaniu do tradycyjnego gwintowania wiórowego jest on o około 20-30% większy, jednakże ze względu na stożkowy kształt uformowanej podczas termoformowania szyjki, może się nawet podwoić.

DŁUGOŚĆ GWINTU

Przy zastosowaniu wiertel fazujących powierzchnię czołowa otworu grubość ścianki w miejscu otworu zwiększa się o ok. 1,5 – 2,5 grubości pierwotnej blachy. Z kolei przy zastosowaniu wiertel formujących kołnierz wokół otworu, należy uwzględnić dodatkowo wypływkę o wysokości ok. 0,5 grubości ścianki, co ostatecznie zwiększa długość gwintu do ok. 2-3 grubości ścianki pierwotnej.

ŚREDNICA OTWORU

Przy doborze średnicy wiertła należy wziąć pod uwagę wymagania co do gwintowania bezwiórowego wg zasady ogólnej:

Średnica otworu $\varnothing = \text{średnica nominalna gwintu} - 0,45 \times \text{skok gwintu}$ [Tabela].

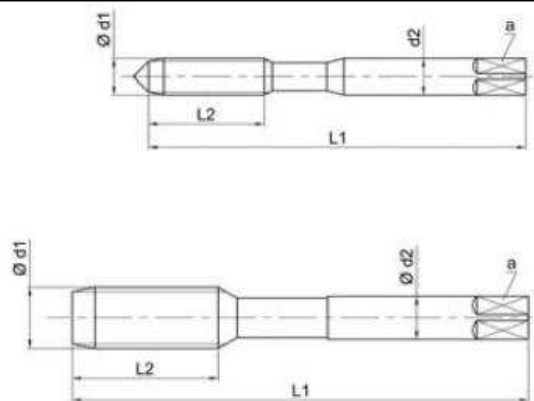
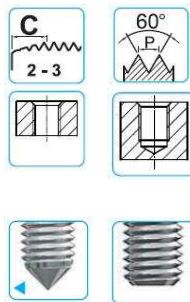
SMAROWANIE

Podczas gwintowania bezwiórowego otworów utworzonych metodą termoformowania, zaleca się aplikować dawkę oleju dla każdego otworu osobno.

NRT TiN BEZWIÓRWE



Norma:	DIN 371/376, JIS
Materiał rdzenia:	HSS-Co
Powłoka:	TiN
Rowki smarne:	Typ: proste Ilość: 1
Rodzaj otworu	przelotowe i nieprzelotowe
Głębokość otworu	3 x D
Nakrój:	C (2-3P)
Kąt nakroju	~15°
Tolerancja:	6H (ISO2)



Średnica otworu $\varnothing = \text{średnica nominalna gwintu} - 0,45 \times \text{skok}$

M - gwint metryczny standard

D	P	d1	\varnothing
	mm	mm	mm
M3	0.5	3	2.7
M4	0.7	4	3.7
M5	0.8	5	4.5
M6	1	6	5.3
M8	1.25	8	7.3
M10	1.5	10	9.2
M12	1.75	12	10.9
M14	2	14	13.0
M16	2	16	14.8
M18	2.5	18	16.7
M20	2.5	20	18.7

DIN 371 / DIN 376

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
DIN 371	3.4	56	18	3.5
DIN 371	4.5	63	21	4.5
DIN 371	6	70	25	6
DIN 371	6	80	30	4.9
DIN 371	8	90	35	6.2
DIN 371	10	100	39	8
DIN 376	9	110	17	7
DIN 376	11	110	20	9
DIN 376	12	110	20	9
DIN 376	14	124	20	11
DIN 376	16	140	20	12

JIS – Japan Industrial Standard

Norma	d2	L1	L2	a
	mm	mm	mm	mm
JIS (A)	4	46	5	3.2
JIS (A)	5	52	7	4
JIS (A)	5.5	60	8	4.4
JIS (A)	6	62	10	4.5
JIS (B)	6.2	70	13	5
JIS (B)	7	75	15	5.5
JIS (B)	8.5	82	18	6.5
JIS (B)	10.5	88	20	8
JIS (B)	12.5	95	20	10
JIS (B)	14	100	25	11
JIS (B)	15	105	25	12

PARAMETRY GWINTOWANIA

Materiał		HT	POT	SFT	NRT
		proste	Prosto-skośne	skrętne	bezwiałowe
		Prędkość skrawania [m / min]			
Stale konstrukcyjne węglowe	C<0.25%	6-10	10-20	8-15	8-15
	C=0.25-0.45%	5-9	8-14	6-12	7-12
	C>0.45%	5-8	8-12	5-10	5-10
Stale stopowe		5-8	7-10	5-10	5-10
Stale ulepszone cieplnie	20-45 HRc	3-6	4-7	3-5	-
Stale nierdzewne		3-7	4-9	3-8	6-15
Stal narzędziowe		5-9	6-10	5-8	-
Staliwa		6-10	8-13	6-10	-
Żeliwa szare		12-17	-	-	-
Żeliwa ciągliwe		5-8	5-10	5-10	-
Stopy miedzi		7-11	8-13	8-12	25-35
Mosiądze		10-20	13-25	11-22	25-35
Brązy		8-15	10-18	8-15	25-35
Aluminium kute		15-20	20-25	15-25	25-35
Aluminium odlew		10-20	12-24	11-22	15-25
Stopy magnezu		7-15	10-20	7-15	-
Stopy cynku		7-15	10-20	7-15	15-25
Stopy tytanu		-	6-9	6-9	-
Stopy niklu		-	3-6	3-6	-
Tworzywa sztuczne		10-15	12-18	11-17	-

Wyższe wartości zakresów prędkości dla optymalnych warunków obróbki i płytkich otworów. Gdy obrabialność materiału jest nieznana, należy zacząć od niższych wartości i w razie możliwości zwiększać. Zdarza się, że przy gwintowaniu niektórych materiałów w zalecanych zakresach prędkości występują tzw. "dziury", gdzie gwintowanie nie przebiega właściwie. Należy wtedy nieznacznie zmniejszyć lub zwiększyć prędkość. Przy gwintowniku skrętnym, gdy wióry owijają się wokół gwintownika – prędkość za wysoka, a gdy się "kłada" – za niska.

Prędkość obrotowa:

$$n = (1000 \times v_c) / (\pi \times D_c) \text{ [obr / min]}$$

v_c – prędkość gwintowania [m/min]

D_c – średnica nominalna gwintownika [mm]

Prędkość gwintowania:

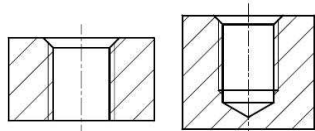
$$v_c = (\pi \times D_c \times n) / 1000 \text{ [m/min]}$$

$$n \times P = F \text{ [Prędkość obrotowa] \times [skok gwintu] = [posuw]}$$

HT – proste



Rowki wiórowe proste
- nie przenoszące wiórow



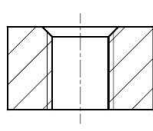
Zalecane do otworów przelotowych w materiałach dających krótkie wióry. Opcjonalnie do krótkich gwintów w otworach nieprzelotowych w materiałach dających krótkie wióry Do twardych materiałów

POT – prosto-skośne



Rowki wiórowe proste ze skośną krawędzią natarcia
- odprowadzające wióry w kierunku posuwu ze zredukowanym momentem

Wzmocniony rdzeń dzięki płytszym rowkom



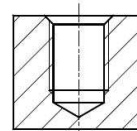
Zalecane do otworów przelotowych dowolnej głębokości w materiałach dających średnie i długie wióry.

Umożliwiają gwintowanie ze zwiększonymi prędkościami

SFT – skrętne



Rowki wiórowe śrubowe prawoskrętne
- odprowadzające wióry w stronę uchwytu Umożliwiają gwintowanie płytkich otworów do dna Zmniejszony moment gwintowania



Zalecane do otworów nieprzelotowych w materiałach dających średnie i długie wióry.

Opcjonalnie do otworów przelotowych w materiałach tworzących krótkie wióry.

DIN 371 (M2-M10)

JIS-A (M2-M6)

wzmocniony



DIN 376 (M12-M36)

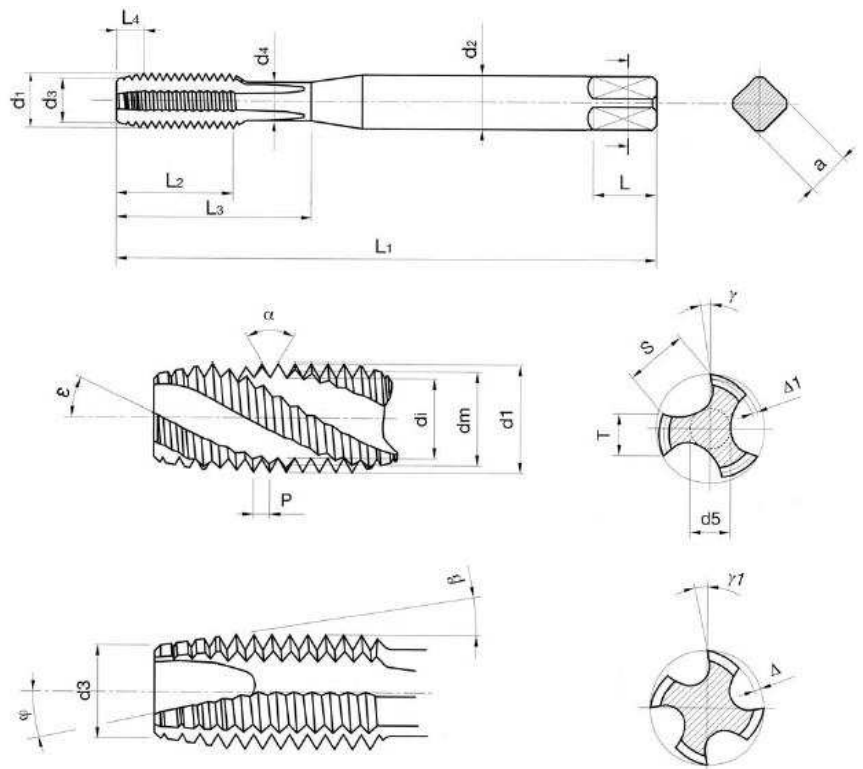
JIS-B (M8-M36)

przelotowy



BUDOWA GWINTOWNIKA

- L1 – długość całkowita
- L2 – długość robocza
- L3 – długość użyteczna
- L4 – długość nakroju
- L – długość chwytu kwadratowego
- a – szerokość chwytu kwadratowego
- P – skok gwintu
- S – szerokość rowka
- T – szerokość ostrza
- d1 – średnica zewnętrzna
- d2 – średnica trzpienia
- d3 – średnica nakroju
- d4 – średnica szyjki
- d5 – średnica rdzenia
- α – kąt zarysu gwintu
- β – kąt nakroju (przystawienia)
- ε – kąt pochylenia linii śrubowej
- γ_1 – kąt natarcia
- γ – kąt natarcia linii śrubowej
- φ – kąt pochylenia skośnej krawędzi natarcia
- Δ – zatoczenie nakroju
- $\Delta 1$ – zatoczenie średnicy podziałowej
- dm – średnica podziałowa
- di – średnica wewnętrzna



Kąt pochylenia linii śrubowej jest zależny od ciągliwości materiału i długości formujących się wiórów. Im bardziej ciągliwy materiał, im dłuższe powstające wióry i im dłuższy gwint tym większy zalecany kąt pochylenia linii śrubowej.

NAKROJE

Typ	Długość	Rodzaj	Kąt nakroju	Rowki wiórowe	Zastosowanie
A	6-8 P	Długi	5°	Proste	Krótkie otwory przelotowe (Większy moment – większe ryzyko pęknięcia)
B	3.5-5.5 P	Średni	8°	Prosto-skośne	Otwory przelotowe w mat. trudno skrawalnych i dających średnie i długie wióry lub głęb. otwory nieprzelotowe
C	2-3 P	Krótki	15°	Proste i skrajne	Otwory nieprzelotowe i przelotowe w materiałach dających krótkie wióry (stopy Al, żeliwo szare, mosiądz)
D	3,5-5 P	Średni	8°	Proste (i skrajne)	Krótkie otwory przelotowe i nieprzelotowe o długim wybiegu gwintu
E	1.5-2 P	Bardzo krótki	23°	Proste i skrajne	otwory nieprzelotowe o krótkim wybiegu gwintu (mosiądze – długie wióry)
F	1-1.5 P	Ekstremalnie krótki			otwory nieprzelotowe o skrajnie krótkim wybiegu gwintu

Dłuższe nakroje, przez rozłożenie sił na więcej ostrzy, redukują obciążenie krawędzi skrawających i zwiększają moment obrotowy. Dzięki temu nadają się do skrawania materiałów o większej wytrzymałości, jednak ze względu na dłuższą drogę przejścia wymagają dłuższego czasu gwintowania. Nie zaleca się stosowania gwintowników o długim nakroju (A, B, D, E) do gwintowania otworów nieprzelotowych. Gwintowniki do otworów nieprzelotowych muszą podczas powrotu odciąć podstawę uformowanego wióra. Z tego powodu mają mniejsze kąty przyłożenia nakroju. W przypadku, gdy zbyt cienki wiór będzie odcinany nakrojem o znacznym kącie przyłożenia może nie odciąć się, lecz zawinąć, a następnie zakleszczyć między gwintownikiem, a obrabianym materiałem, doprowadzając do zniszczenia gwintownika.

POWŁOKI SPECJALNE

Symbol	Nazwa	Mikro twardość HV 0,05	Wsp. tarcia	Grubość Powłoki	Maks. temp. pracy	Kolor	Zastosowanie
Fe ₃ O ₄	tlenek żelaza	400 HV	0.15	0.6-0.8µm	600 °C	czarny	Miękkie stale niskostopowe, stopy aluminium o niskiej zawartości Si
TiN	azotek tytanu	2300 HV	0.4	1-4 µm	600 °C	żółcisto-żółty	Stale łatwo i trudno skrawalne
TiCN	węgiel azotek tytanu	3000 HV	0.2	1-5 µm	400 °C	niebiesko-szary	Stale o podwyższonej twardości, stopy trudnościeralne
TiAlN	gliński azotek tytanu	3200 HV	0.6	1-4 µm	800 °C	fioletowo-czarny	Stale o podwyższonej twardości i stopy trudnościeralne (na sucho)