

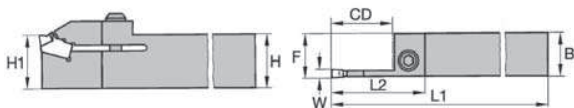
ProGroove™

Toczenie rowków i przecinanie z zastosowaniem systemu ProGroove™

Właściwości i zalety:

- Jednostrzowe płytki do toczenia rowków i przecinania.
- Oferowane w formie oprawki lub listwy do przecinania.
- Możliwość obróbki płytkich i głębokich rowków oraz przecinania.
- Dostępne w czterech różnych geometriach.

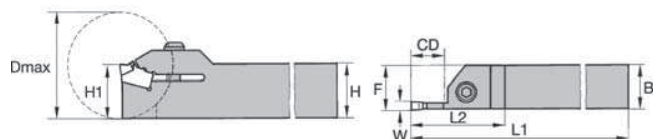




Narzędzie prawe

■ Obróbka rowków i przecinanie

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	W	CD	H	B	F	L1	L2	H1	śruba docisku	klucz
Prawe											
2007136	12251782000	2,00	16,0	16	16	16,2	100	27	16	12146012600	12148041100
2022560	12251783000	3,00	20,0	20	20	20,3	125	32	20	12148596200	12148041200
2007142	12251783200	3,00	25,0	25	25	25,3	150	40	25	12148596200	12148041200
2008153	12251783600	3,00	25,0	32	25	25,3	170	40	32	12148596200	12148041200
2022562	12251784000	4,00	25,0	20	20	20,4	125	40	20	12148596200	12148041200
2007148	12251784200	4,00	25,0	25	25	25,4	150	40	25	12148596200	12148041200
2015814	12251784400	4,00	32,0	32	25	25,4	170	53	32	12148596200	12148041200
2022564	12251785200	5,00	32,0	25	25	25,4	150	53	25	12148596200	12148041200
2022566	12251785400	5,00	32,0	32	25	25,4	170	53	32	12148596200	12148041200
2022568	12251786400	6,00	32,0	32	25	25,5	170	53	32	12146012700	12148041300
2022569	12251788400	8,00	40,0	32	25	25,6	170	66	32	12146012700	12148041300
Lewe											
2007139	12251782100	2,00	16,0	16	16	16,2	100	27	16	12146012600	12148041100
2022561	12251783100	3,00	20,0	20	20	20,3	125	32	20	12148596200	12148041200
2007145	12251783300	3,00	25,0	25	25	25,3	150	40	25	12148596200	12148041200
2008150	12251783700	3,00	25,0	32	25	25,3	170	40	32	12148596200	12148041200
2022563	12251784100	4,00	25,0	20	20	20,4	125	40	20	12148596200	12148041200
2007151	12251784300	4,00	25,0	25	25	25,4	150	40	25	12148596200	12148041200
2015816	12251784500	4,00	32,0	32	25	25,4	170	53	32	12148596200	12148041200
2022565	12251785300	5,00	32,0	25	25	25,4	150	53	25	12148596200	12148041200
2022567	12251785500	5,00	32,0	32	25	25,4	170	53	32	12148596200	12148041200
2015839	12251786500	6,00	32,0	32	25	25,5	170	53	32	12146012700	12148041300
2015842	12251788500	8,00	40,0	32	25	25,6	170	66	32	12146012700	12148041300

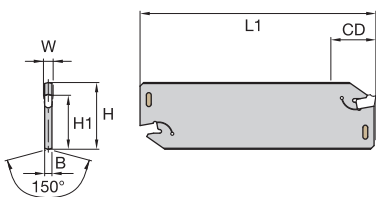


Narzędzie prawe

■ Obróbka rowków i obróbka kształtowa

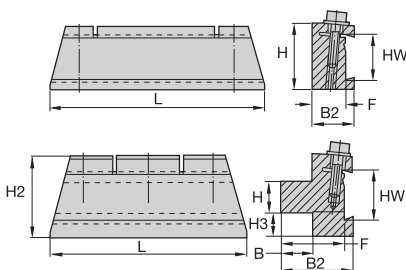
numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	W	CD	D max	H	B	F	L1	L2	H1	śruba docisku	klucz
Prawe												
2007105	12251762000	2,00	10,0	25,4	16	16	16,2	100	26	16	12146012600	12148041100
2007832	12251762200	2,00	10,0	25,4	20	20	20,2	125	26	25	12146012600	12148041100
2021637	12251762400	2,00	10,0	25,4	25	25	25,2	150	26	25	12146012600	12148041100
2007127	12251763400	3,00	10,0	25,4	16	16	16,3	100	26	25	12148596200	12148041200
2015754	12251763000	3,00	10,0	25,4	20	20	20,3	125	26	25	12148596200	12148041200
2007111	12251763200	3,00	10,0	25,4	25	25	25,3	150	26	20	12148596200	12148041200
2022548	12251764000	4,00	12,5	32,0	20	20	20,4	125	31	20	12148596200	12148041200
2007130	12251764200	4,00	12,5	32,0	25	25	25,4	150	31	25	12148596200	12148041200
2022550	12251764400	4,00	12,5	32,0	32	25	25,4	170	31	32	12148596200	12148041200
2022552	12251765200	5,00	12,5	—	25	25	25,5	150	31	25	12148596200	12148041200
2022554	12251765400	5,00	12,5	—	32	25	25,5	170	31	32	12148596200	12148041200
2022555	12251766200	6,00	16,0	—	25	25	25,6	150	35	25	12146012700	12148041300
2022557	12251766400	6,00	16,0	—	32	25	25,6	170	35	32	12146012700	12148041300
2021638	12251768200	8,00	16,0	—	25	25	25,7	150	36	25	12146012700	12148041300
2015792	12251768400	8,00	16,0	—	32	25	25,7	170	36	32	12146012700	12148041300
Lewe												
2007108	12251762100	2,00	10,0	25,4	16	16	16,2	100	26	16	12146012600	12148041100
2021631	12251762300	2,00	10,0	25,4	20	20	20,2	125	26	16	12146012600	12148041100
2021636	12251762500	2,00	10,0	25,4	25	25	25,2	150	26	25	12146012600	12148041100
2021627	12251763500	3,00	10,0	25,4	16	16	16,3	100	26	32	12148596200	12148041200
2022547	12251763100	3,00	10,0	25,4	20	20	20,3	125	26	20	12148596200	12148041200
2007124	12251763300	3,00	10,0	25,4	25	25	25,3	150	26	20	12148596200	12148041200
2022549	12251764100	4,00	12,5	32,0	20	20	20,4	125	31	20	12148596200	12148041200
2007133	12251764300	4,00	12,5	32,0	25	25	25,4	150	31	25	12148596200	12148041200
2022551	12251764500	4,00	12,5	32,0	32	25	25,4	170	31	32	12148596200	12148041200
2022553	12251765300	5,00	12,5	—	25	25	25,5	150	31	25	12148596200	12148041200
2015782	12251765500	5,00	12,5	—	32	25	25,5	170	31	20	12148596200	12148041200
2022556	12251766300	6,00	16,0	—	25	25	25,6	150	35	25	12146012700	12148041300
2022558	12251766500	6,00	16,0	—	32	25	25,6	170	35	32	12146012700	12148041300
2007863	12251768300	8,00	16,0	—	25	25	25,7	150	36	25	12146012700	12148041300
2022559	12251768500	8,00	16,0	—	32	25	25,7	170	36	32	12146012700	12148041300

UWAGA: Należy dobrać najkrótszy wymiar CD w celu zwiększenia stabilności.



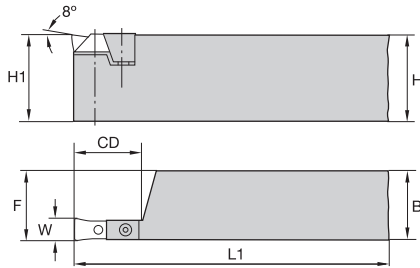
■ Listwy do przecinania

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	W	H	H1	L1	B	CD	klucz
2021629	12251332000	2,0	19	15,7	90	1,7	20	12146003800
2021639	12251342000	2,0	26	21,4	110	1,7	25	12146003800
2008113	12251352000	2,0	32	25,0	150	1,7	25	12146003800
2021640	12251343000	3,0	26	21,4	110	2,4	40	12146003800
2008116	12251353000	3,0	32	25,0	150	2,4	50	12146003800
2021641	12251344000	4,0	26	21,4	110	3,2	40	12146003800
2008119	12251354000	4,0	32	25,0	150	3,2	50	12146003800
2008122	12251355000	5,0	32	25,0	150	4,2	60	12146003800
2008135	12251356000	6,0	32	25,0	150	5,0	60	12146009500
2008138	12251358000	8,0	32	25,0	150	6,8	60	12146009500
2021743	12251368000	8,0	53	45,0	250	6,8	100	12146009500



■ Uchwyty listew do przecinania

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	HW	H	B	F	H2	B2	H3	L	śruba mocująca	klucz
2021625	12251221900	19	16	16	28,3	30	30	4	100	12148036000	12148041300
2021634	12251212500	19	25	19	17,3	25	19	—	100	12148036000	12148041300
2021626	12251221600	26	16	16	31,0	40	36	12	100	12148036000	12148041300
2007826	12251222000	26	20	18	33,0	40	38	8	100	12148036000	12148041300
2008141	12251213200	26	32	20	15,0	32	20	—	125	12148036000	12148041300
2021635	12251222500	32	25	20	35,0	50	40	10	125	12148036000	12148041300
2008156	12251223200	32	32	25	40,0	50	45	3	125	12146013400	12148041400
2008159	12251233200	53	32	25	50,0	82	57	30	160	12146013400	12148041400
2021723	12251234000	53	40	40	58,0	82	65	22	160	12146013400	12148041400



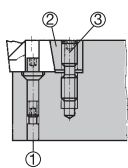
Narzędzie prawe

■ Obróbka rowków

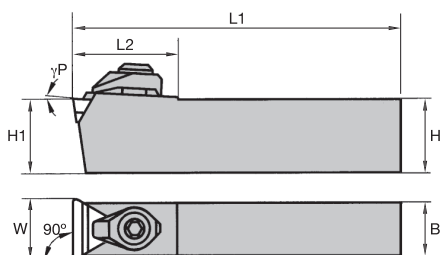
numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	W	CD	H	H1	B	L1	F
Prawe								
2022446	12250110100	8	20	32	32	25	170	25,5
2008147	12250110300	10	20	32	32	25	170	25,5
2021719	12250110500	12	25	40	40	32	200	33,0
2021721	12250110700	14	28	40	40	32	200	33,0
2008521	12250110900	16	32	40	40	32	200	33,0
Lewe								
2022447	12250110200	8	20	32	32	25	170	25,5
2008144	12250110400	10	20	32	32	25	170	25,5
2021718	12250110600	12	25	40	40	32	200	33,0
2021720	12250110800	14	28	40	40	32	200	33,0
2021722	12250111000	16	32	40	40	32	200	33,0

■ Części zamienne

oznaczenie katalogowe	kołek mocujący	klin mocujący	śruba mocująca	klucz do śruby mocującej	klucz do kołka mocującego
Prawe					
12250110100	12148060600	12148094300	12148574100	12148041000	12148046000
12250110300	12148060600	12148094400	12148574900	12148041100	12148046000
12250110500	12148060700	12148094500	12148574900	12148041100	12148040900
12250110700	12148060700	12148094600	12148574000	12148041200	12148040900
12250110900	12148060800	12148094700	12148574000	12148041200	12148041000
Lewe					
12250110200	12148060600	12148094300	12148574100	12148041000	12148046000
12250110400	12148060600	12148094400	12148574900	12148041100	12148046000
12250110600	12148060700	12148094500	12148574900	12148041100	12148040900
12250110800	12148060700	12148094600	12148574000	12148041200	12148040900
12250111000	12148060800	12148094700	12148574000	12148041200	12148041000



1. Kołek mocujący
2. Klin mocujący
3. Śruba mocująca



■ **Obróbka rowków**

numer zamówieniowy	oznaczenie katalogowe	W	H1	H	B	L1	L2	γP°	plytka 1
2022921	12191061900	10,4	20	20	9,5	125	21	3	TP..1103../TP..22..
2007414	12191062086	15,3	20	20	13,0	150	27	3	TP..1603../TP..32..
2022922	12191062586	15,3	25	25	13,0	150	27	3	TP..1603../TP..32..
2058066	12191062686	20,2	25	25	18,0	150	35	3	TP..2204../TP..43..
2022923	12191063286	20,2	32	32	18,0	180	35	3	TP..2204../TP..43..

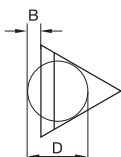
UWAGA: Oprawki 276-STP są dostarczane bez łamacza wióra. Numery zamówieniowe łamacza wióra znajdują się poniżej.

■ **Do obróbki rowków bez łamacza wióra**

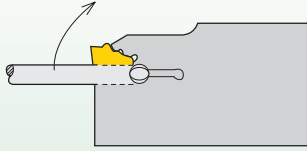
oznaczenie katalogowe	docisk	śruba docisku	plytka podporowa	śruba płytki podporowej	podkładka	klucz
12191061900	12148589300	12148589800	12148032586	12148021900	—	12148041100
12191062086	12148583800	12148586000	12148031686	12148024100	12148024200	12148041200
12191062586	12148583800	12148586000	12148031686	12148024100	12148024200	12148041200
12191062686	12148586900	12148021100	12148032086	12148024500	12148024800	12148041200
12191063286	12148586900	12148021100	12148032086	12148024500	12148024800	12148041200

■ **Do obróbki rowków z łamaczem wióra (należy zamówić dodatkowy docisk i łamacz wióra)**

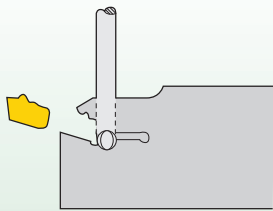
plytka	docisk z łamaczem wióra	D	Łamacze wióra					
			B – szerokość ostrza					
			0,4 mm	1,2 mm	1,8 mm	2,5 mm	3,2 mm	4,0 mm
TP...1103...	12148589200	6,35	12148591011	12148588211	12148588311	12148588411	—	—
TP...1603...	12148589300	9,52	12148591111	12148586611	12148587011	12148587111	12148580011	—
TP...2204...	12148586900	12,70	—	—	12148580411	12148580511	12148580611	12148582511



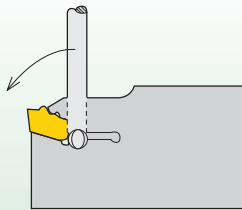
Narzędzia ProGroove



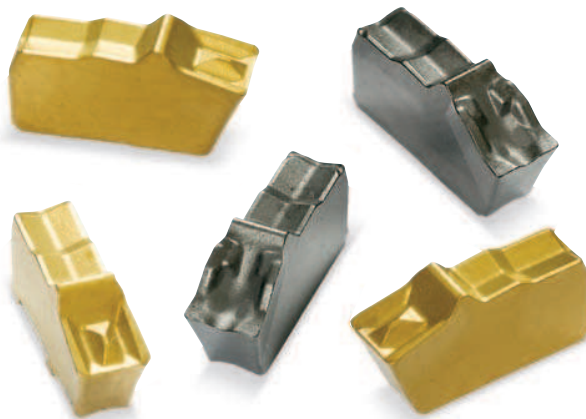
Aby zmienić płytkę skrawającą, należy umieścić klucz we wgłębieniu listwy. Gniazdo w listwie zostanie otworzone po obrocie klucza o 90°.

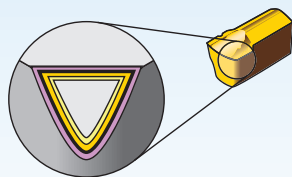


W tym położeniu klucz zostanie samoistnie zablokowany, dzięki czemu operator może użyć obu rąk do wymiany płytki skrawającej.



Płytkę skrawającą zostanie dociśnięta do tylnej bazy gniazda, uwalniając klucz. Płytkę zostanie precyzyjnie umiejscowiona i bezpiecznie zamocowana.





Powłoki umożliwiające stosowanie wysokich prędkości skrawania; zostały opracowane pod kątem zastosowań od.

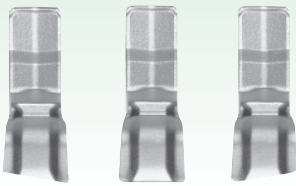
- Redukcja czasu cyklu — wysokie prędkości skrawania i wartość posuwu.
- Dłuższa trwałość narzędzia — nowa, wielowarstwowa powłoka, zapewniająca większą odporność na zużycie.

P	Stal
M	Stal nierdzewna
K	Żeliwo
N	Materiały nieżelazne
S	Stopy żaroodporne
H	Materiały hartowane

Gatunek

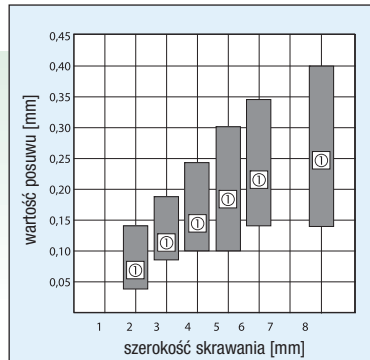
Powłoka	Opis gatunku	05	10	15	20	25	30	35	40	45
TN6030 HC-P30	Węglik powlekany z nano-wielowarstwową powłoką PVD-TiAlN. Średnio dokładna i ciężka obróbka stali i żeliwa sferoidalnego. Zalecany przy średnich prędkościach skrawania, gdy wymagana jest dobra ciągliwość.	P								
		M								
TN7525 HC-P25	MT-CVD/CVD — TiN-TiCN-Al ₂ O ₃ -TiN, węglik powlekany. Lekka i średnio dokładna obróbka stali i żeliwa sferoidalnego.	P								
		K								
TN7535 HC-P35	MT-CVD/CVD — TiN-TiCN-Al ₂ O ₃ , węglik powlekany. Średnio dokładna i ciężka obróbka stali i żeliwa sferoidalnego.	P								
		K								
TN8025 HC-M25	MT-CVD/CVD — TiN-TiCN-Al ₂ O ₃ -ZrCN, węglik powlekany. Lekka i średnio dokładna obróbka wszystkich stali nierdzewnych. Możliwość obróbki z zastosowaniem chłodziwa lub bez.	M								
THM HW-K15	Węglik niepowlekany do obróbki lekkiej i średnio dokładnej. Do żeliwa i wszystkich metali nieżelaznych oraz niemetalu. Może być również stosowany do obróbki hartowanych materiałów przy niskich prędkościach skrawania.	K								
		N								
TTM HW-P25	Węglik niepowlekany o dobrej ciągliwości i odporności na zużycie. Średnio dokładna obróbka stali.	P								
		M								

ProGroove • U

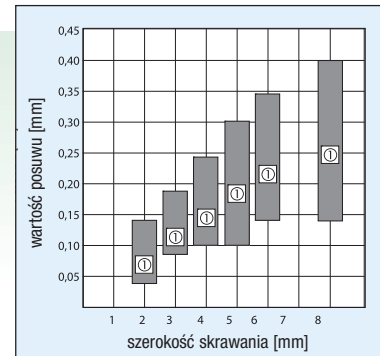


lewe neutralne prawe

Do obróbki rowków i przecinania, oraz zastosowań ogólnych. Pozytywny łamacz wióra umożliwiający lekką obróbkę. Płytki prawe i lewe z kątem przystawienia 6°.



① Zalecany posuw

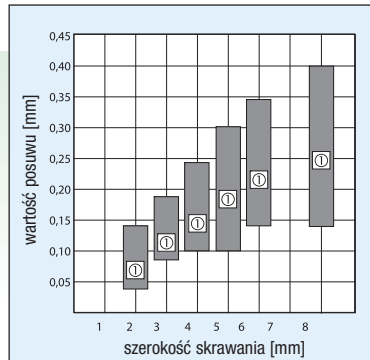


① Zalecany posuw

ProGroove • M



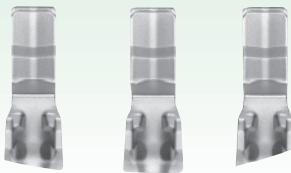
neutralne



① Zalecany posuw

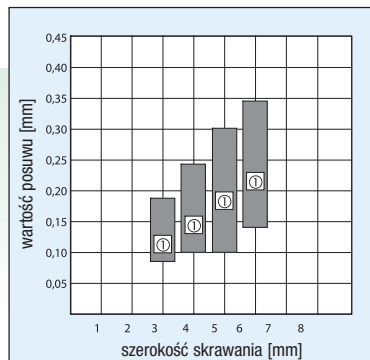
Do obróbki rowków; umożliwiają również toczenie wzdłużne i kształtowe, a także fazowanie. Dodatkowy element formujący wiór w celu uzyskania jego prawidłowego formowania przy różnych głębokościach skrawania.

ProGroove • S

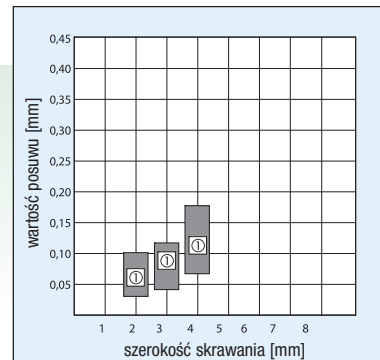


lewe neutralne prawe

Do przecinania przy zachowaniu małego gratu i gładkiej powierzchni obrabianej. Wszystkie płytki są zalecane do przecinania i obrabiania rowków w wąskich przedmiotach, elementach o średnicy mniejszej niż 32,0 mm oraz rurach o cienkich ściankach.

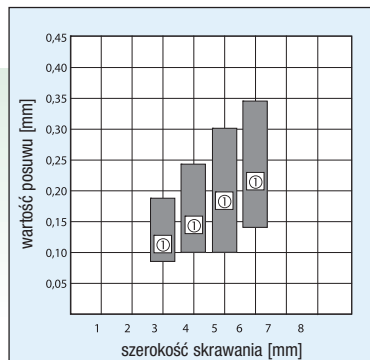


① Zalecany posuw



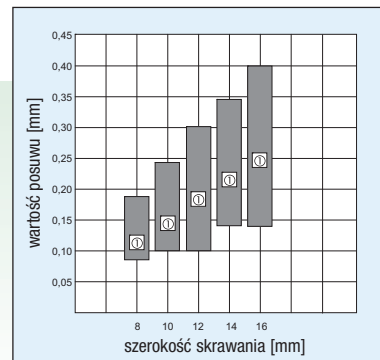
① Zalecany posuw

ProGroove • R



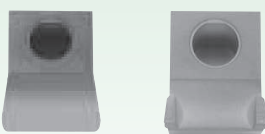
① Zalecany posuw

W pełni zaokrąglone płytki do obróbki kształtowej i obróbki rowków. Bardzo dobre formowanie wióra i szeroka gama zastosowań ogólnych. Precyzyjne i powtarzalne pozycjonowanie płytki.



① Zalecany posuw

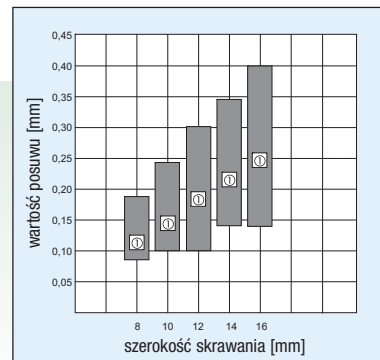
System LG • 0 i 1



0 1

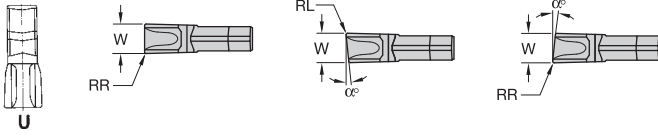
...0 Płytki o szerokim zakresie zastosowań w obróbce rowków w tym także głębokich rowków. Dodatkowy element formujący wiór w celu uzyskania jego prawidłowego formowania przy różnych głębokościach skrawania.

...1 Płytki o bogatej gamie zastosowań w obróbce rowków w tym także głębokich rowków w materiałach dających krótki wiór.



① Zalecany posuw

ANSI ISO 513	VDI 3323	Prędkość skrawania • Vc [m/min.]																										
Grupa materiałowa																												
		min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.	min.	Start	maks.			
P	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13.1 13.2	TN6030			TN7525			TN7535			TN8025			THM			TTM											
		130	140	150	200	215	230	140	175	210							90	95	100									
		120	160	200	190	245	300	130	160	190							90	105	140									
		100	130	160	160	205	250	110	140	170							70	90	110									
		120	150	180	180	230	280	120	150	180							80	105	130									
		100	130	160	150	195	240	100	130	160							70	90	110									
		120	150	180	180	230	280	120	150	180							80	105	130									
		90	125	160	140	190	240	100	130	160							60	85	110									
		80	110	140	120	170	220	90	120	150							50	75	100									
		60	80	100	90	125	160	60	90	120							40	50	70									
		80	95	110	130	150	170	90	105	120							60	70	80									
		50	65	80	80	105	130	50	65	80							40	50	60									
		120	140	160	180	210	240	120	155	190							80	95	110									
		80	105	130	130	165	200	90	120	150							60	75	90									
40	55	65	65	85	100	45	60	75							30	40	45											
M	14.1 14.2 14.3 14.4	TN6030			TN7525			TN7535			TN8025			THM			TTM											
		90	110	140							90	120	150				60	75	90									
		75	90	115							75	100	120				50	60	75									
		55	70	90							55	75	95				40	50	55									
		45	60	70							45	60	75				30	40	45									
K	15 16 17 18 19 20	TN6030			TN7525			TN7535			TN8025			THM			TTM											
		70	90	100	140	170	200							70	90	100												
		50	65	80	100	130	160							50	65	80												
		60	70	80	120	150	180							60	70	80												
		40	55	70	90	120	150							40	55	70												
		80	95	110	150	180	210							80	95	110												
60	75	90	110	140	170							60	75	90														
N	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	TN6030			TN7525			TN7535			TN8025			THM			TTM											
														600	750	900												
														500	650	800												
														600	750	900												
														500	650	800												
														230	300	370												
														150	200	250												
														150	200	250												
														110	140	170												
														60	80	100												
												80	100	120														
S	31 32 33 34 35 36 37	TN6030			TN7525			TN7535			TN8025			THM			TTM											
														26	37	45												
														21	30	36												
														17	24	28												
														11	15	18												
														11	16	18												
														42	60	72												
												21	30	36														



- pierwszy wybór
- wybór alternatywny

P	●	●	●	●	●	●
M	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●
S	●	●	●	●	●	●
H	●	●	●	●	●	●

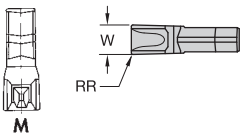
■ PGU

oznaczenie katalogowe	W	RR	α°	strona	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567320	2,10	0,20	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●
123567330	3,10	0,30	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●
123567340	4,10	0,30	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●
123567350	5,10	0,30	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●
123567360	6,10	0,40	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●
123567380	8,15	0,60	—	N - Neutralna	●	●	●	●	●	●

oznaczenie katalogowe	W	RR	α°	strona	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567231	3,10	0,25	6	L - Lewa	●	●	●	●	●	●
123567241	4,10	0,25	6	L - Lewa	●	●	●	●	●	●

oznaczenie katalogowe	W	RL	α°	strona	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567230	3,10	0,25	6	R - Prawa	●	●	●	●	●	●
123567240	4,10	0,25	6	R - Prawa	●	●	●	●	●	●

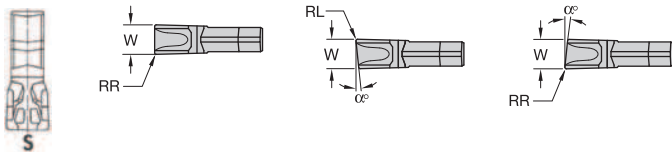
UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi ±0,05 mm.



■ PGM

oznaczenie katalogowe	W	RR	α°	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567420	2,10	0,20	—	●	●	●	●	●	●
123567430	3,10	0,30	—	●	●	●	●	●	●
123567440	4,10	0,30	—	●	●	●	●	●	●
123567450	5,10	0,30	—	●	●	●	●	●	●
123567460	6,10	0,40	—	●	●	●	●	●	●
123567480	8,15	0,60	—	●	●	●	●	●	●

UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi ±0,05 mm.



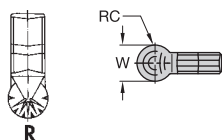
- pierwszy wybór
- wybór alternatywny

P	●	●	●	●	●	●
M	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●
S	●	●	●	●	●	●
H	●	●	●	●	●	●

■ PGS

oznaczenie katalogowe	W	RR	α°	strona	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567702	2,25	0,20	—	N - Neutralna			●	●		
123567703	3,25	0,20	—	N - Neutralna			●	●		
123567704	4,25	0,20	—	N - Neutralna			●	●		
123567721	2,25	0,20	6	L - Lewa			●	●		
123567731	3,25	0,20	6	L - Lewa			●	●		
123567741	4,25	0,20	6	L - Lewa			●	●		
123567720	2,25	0,20	6	R - Prawa			●	●		
123567730	3,25	0,20	6	R - Prawa			●	●		
123567740	4,25	0,20	6	R - Prawa			●	●		

UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi $\pm 0,05$ mm.



■ PGR

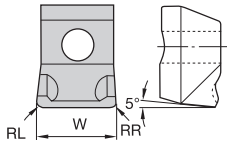
oznaczenie katalogowe	W	RC	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123567803	3,00	1,50			●			
123567804	4,00	2,00			●			
123567805	5,00	2,50			●			
123567806	6,00	3,00			●			

UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi $\pm 0,07$ mm.

Obróbka rowków, przecinanie i toczenie • ProGroove

LG

Płytki do obróbki rowków



RR = RL

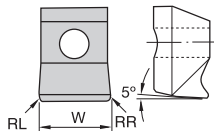
- pierwszy wybór
- wybór alternatywny

P	●	●	●	●	●
M	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●
S	●	●	●	●	●
H	●	●	●	●	●

■ LGN0

oznaczenie katalogowe	W	RR	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123568080	8,15	0,80	●	●	●	●	●	●
123568100	10,15	0,80	●	●	●	●	●	●
123568120	12,20	0,80	●	●	●	●	●	●
123568140	14,20	0,80	●	●	●	●	●	●
123568160	16,20	0,80	●	●	●	●	●	●

UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi $\pm 0,05$ mm.



RR = RL

■ LGN1

oznaczenie katalogowe	W	RR	TN6030	TN7525	TN7535	TN8025	THM	TTM
123568081	8,15	0,80					●	●
123568101	10,15	0,80					●	●
123568121	12,20	0,80					●	●
123568141	14,20	0,80					●	●
123568161	16,20	0,80					●	●

UWAGA: Tolerancja wymiaru W dla wszystkich płytek wynosi $\pm 0,05$ mm.