

NA GNIA TANIE



- *Do wszystkich metali*
- *Mikrowykańczanie aż do Ra 0,05*
- *Stosowalne na wszystkich obrabiarkach*
- *Zwiększona twardość powierzchniowa*
- *Wykańczanie / kalibrowanie wymiarowe w jednym przejściu*



CEL NAGNIATANIA

Obróbki powierzchniowe na zimno są stosowane do:

1. Polepszenia wykończenia powierzchniowego
2. Zwiększenia właściwości wytrzymałościowych
3. Poprawy kalibracji wymiarowej

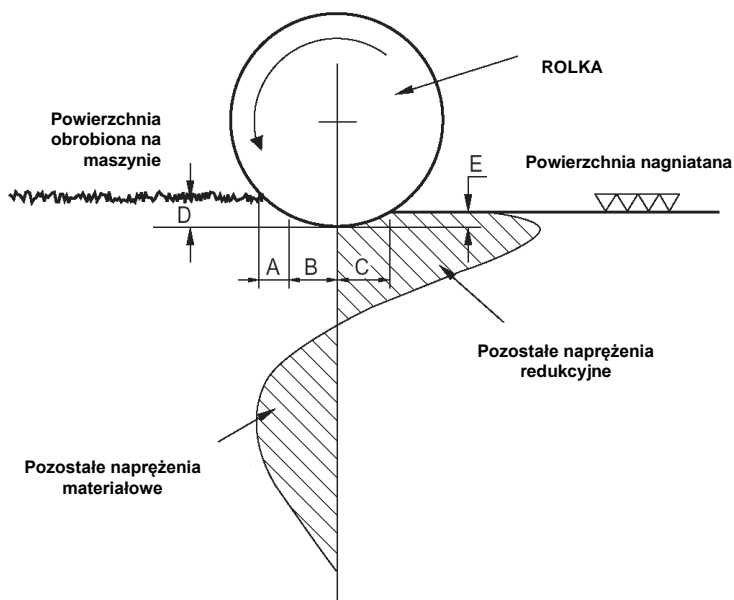
Podstawową ideą jest sprowokowanie deformacji plastycznej na materiale aplikując mu nacisk relatywnie niski tak by uzyskać zwiększenie umocnienia powierzchniowego.

Nagniatanie jest techniką obróbki deformacji plastycznej stosowaną od lat '70. Z biegiem czasu zostały udokumentowane ulepszenia żywotności, wytrzymałości na korozję i mniejsze uszkodzenia nagniatanych detali, ponadto zostały ustabilizowane parametry chropowatości i/lub zmaksymalizowane twardości powierzchniowej i rozwinięte modele eliminujące pozostałe naprężenia pozostające po procesie deformacji.

Celem nagniatania jest przeniesienie siły aplikowanej przez rolkę na powierzchnię wg pewnej trajektorii. Podczas obrotów strefy stykowej możliwie małej tak by na powierzchni styku został dostarczony nacisk o częstotliwości, która potrzebuje mało energii i siły.

Na rysunku 1 widać schemat procesu nagniatania rolką okrągłą. (A) pierwszy styk z obrabianą powierzchnią. (B) przekroczenie punktu krytycznego i w konsekwencji następuje deformacja plastyczna. (D) głębokość nacisku. W chwili, gdy materiał przekroczy maksymalne odkształcenie w strefie (C) zaczyna powracać sprężyste. (E) Powierzchnia nagniatana, powierzchnia gładka i napięcie pozostałe po sprężeniu.

Pozostałe naprężenie osiąga głębokość ok. 1mm zwiększając twardość powierzchniową.

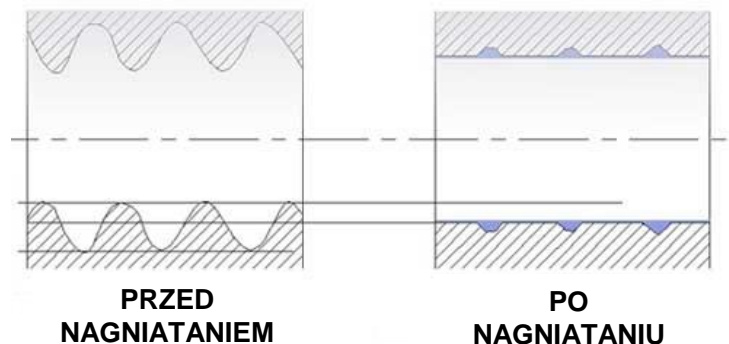


Każda powierzchnia obrabiona narzędziami wiórowymi ma typowe wykończenie zależne od geometrii skrawania i posuwu. Jakość, chropowatość i twardość powierzchni poprawia się znacznie poprzez obróbkę nagniatania.

Nagniatanie jest obróbką bez usuwania materiału, dzięki której chropowatość powierzchni zostaje obniżona poprzez plastyczne odkształcenie materiału wywołane naciskiem rolek.

EFEKTY NAGNIATANIA

- Chropowatość powierzchniowa od 0.05–0.10µm (Ra) (ISON2, N3)
- Tolerancja 0.01mm lub dokładniej
- Wzrost twardości powierzchniowej HRc od 30% do 70%
- Powyżej 300% wzrost wytrzymałości na rozciąganie od zmęczenia materiału
- Eliminacja czynników naprężeniowych, korozyjnych i pęknięć
- Zwiększenie odporności na korozję
- Eliminacja śladów obróbkowych, zadrapań i porów
- Redukcja tarcia powyżej 35%
- Redukcja poziomu hałasu



OBSZARY ZASTOSOWANIA NAGNIATAKÓW

Nagniatanie może być wykonywane na wszystkich powierzchniach tak wewnętrznych i zewnętrznych, które posiadają symetrię obrotową (otwory, cylindry, stożki, itp.), a także na powierzchniach płaskich.

Może być stosowany na wszystkich typach maszyn (wiertarki, tokarki, centra obróbcze lub inne obracające się wrzeciono).

Stosuje się je po obróbkach mechanicznych np. wierceniu, rozwiercaniu, wytaczaniu, toczeniu, szlifowaniu, itp. na elementach o max. 40 HRC.

KORZYŚCI NAGNIATANIA W ODNIESIENIU DO TRADYCYJNYCH METOD

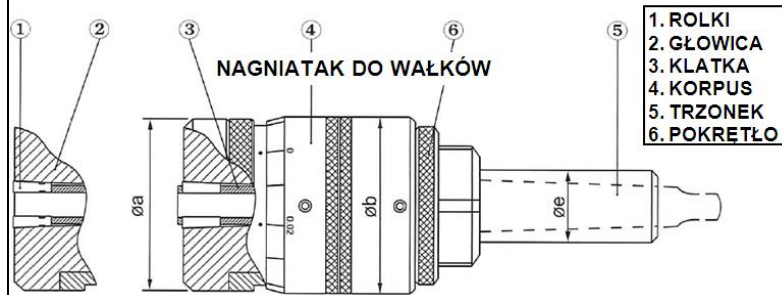
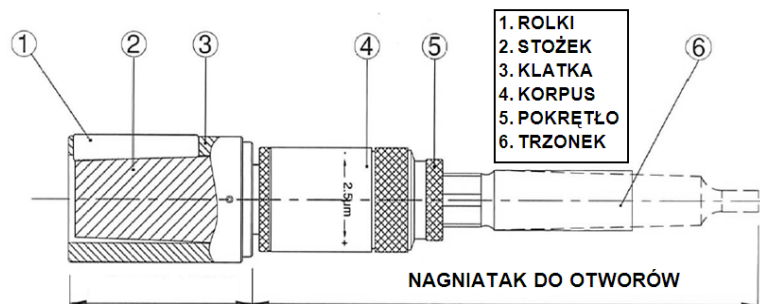
- Narzędzie nie jest kosztowne w odniesieniu do swojej trwałości.
- Żadnego wiórowego usuwania nadmiaru materiału.
- Obniżenie wartości chropowatości (grzbiety zostają spłaszczone a doliny wypełnione), przez co uzyskuje się powierzchnie skrajnie gładkie.
- Skrajne prędkości obróbki: 0.2-3.0mm/obr. dla narzędzi wielorolkowych, 0.05-1.0mm/obr. dla narzędzi jednorolkowych.
- Korzyści natury mechanicznej: wzrost odporności na korozję i twardości powierzchniowej.
- Nagniatak nie działa modyfikująco na wymiar poprzez ubytek, spełnia funkcję "kalibrującą" tolerancji obróbkowych i pozwala uzyskać stałe wyniki dla całego lotto produkcyjnego.
- Nagniatak może być stosowana na tradycyjnych obrabiarkach, ręcznych lub CNC.
- Żywotność narzędzia jest nadzwyczaj długa, możliwa obróbka od 10.000 do 300.000 szt. bez naprawy narzędzia, wystarczy wymienić rolki, kiedy to konieczne.

STRUKTURA NAGNIATAKA

GŁOWICA: rolki ze stali ulepszonej utrzymywane w skrzynce, wewnątrz głowicy znajduje się wrzecionko także ze stali ulepszonej.

KORPUS: Wewnątrz korpusu znajduje się mechanizm mikrometryczny, który poprzez zmianę pozycji wrzecionka wywołuje regulację na + lub - nagniatanej średnicy ze skokiem 2.5µm (0.0025mm), wewnątrz pola działania, zazwyczaj 1mm dla nagniataków do otw./przelotowych i 0.5mm do otworów/ślepych.

TRZONEK: trzonek posiada końcówkę do mocowania w uchwycie. Może być to stożek Morse'a, cylinder, weldon lub inny specjalny na zamówienie.



POSUW – OTWÓR – REGULACJA

Dostarczane są nagniataki do otworów nieprzelotowych lub przelotowych. W modelach do otworów przelotowych można dobrać konfigurację posuwu maszynowego do stosowania na CNC lub autoposuw do stosowania ręcznego.



OTWÓR ŚLEPY
POSUW NA
MASZYNE



OTWÓR
PRZELOTOWY
POSUW NA
MASZYNE



OTWÓR
PRZELOTOWY
AUTO POSUW

Można wykonywać obróbki, w których przedmiot obrabiany jest zatrzymany, jak i gdy zatrzymany jest nagniatak. Dostępne jest pole regulacji standardowe, lecz istnieje również pole regulacji specjalne wg zamówienia.

PARAMETRY OBRÓBKOWE

Nagniatanie nie wymaga zmian w nadmiarach obróbkowych. Część materiału zostaje wypchnięta w kierunku nagniatania, stąd można zauważyć lekką zmianę średnicy z tytułu zgniotu nierówności, z tego powodu w obróbkach poprzedzających należy zostawić materiał wg średnicy i stopnia zgniotu do uzyskania i stopnia wykończenia.

Średnica nagniataka (mm)	Nadatek (mm)
3 – 4	0.005 – 0.010
4.5 – 7.6	0.005 – 0.020
8 – 14.5	0.007 – 0.025
15 – 24	0.015 – 0.035
25 – 44	0.020 – 0.040
45 – 74	0.025 – 0.045
75 – 200	0.030 – 0.060

Wartości przybliżone i zależą od zmiennych zależnych od typologii i twardości materiału, wykończenia przed nagniataniem, itp.

Ø mm	Prędkość obrotowa obr./min		Posuw mm/obr.
	OTWORY Nagniatak się kręci Detal zatrzymany	OTWORY Detal się kręci Nagniatak zatrzymany	
	WAŁKI Detal się kręci Nagniatak zatrzymany	WAŁKI Nagniatak się kręci Detal zatrzymany	
3	1500 – 4500	550 – 1650	0.05 - 0,20
5	1300 – 3900	525 – 1575	0.10 - 0,30
8	1200 – 3600	500 – 1500	0.15 - 0,40
10	1000 – 3000	450 – 1350	0.15 - 0,50
12	800 – 2400	325 – 975	0.20 - 0,65
14	700 – 2100	300 – 900	0.20 - 0,75
16	600 – 1800	250 – 750	0.25 - 0,85
19	500 – 1500	225 – 675	0.25 - 1,00
21	450 – 1350	200 – 600	0.30 - 1,15
24	400 – 1200	200 – 600	0.30 - 1,25
27	350 – 1050	175 – 175	0.40 - 1,50
32	300 – 900	150 – 450	0.40 - 1,75
35	275 – 825	150 – 450	0.50 - 2,00
38	250 – 750	135 – 405	0.50 - 2,10
42	225 – 675	125 – 375	0.50 - 2,25
48	200 – 600	115 – 345	0.60 - 2,65
55	175 – 525	100 – 300	0.60 - 3,00
64	150 – 450	95 – 285	0.70 - 3,50
77	125 – 375	80 – 240	0.80 - 2,10
96	100 – 300	65 – 195	1.00 - 2,50
127	75 – 225	50 – 150	1.20 - 3,50
190	50 – 150	40 – 120	1.70 - 5,25
350	30 – 90	25 – 75	2.50 - 8,50

Ważnym jest zwrócenie uwagi by wykańczanie wymiarowe detali do nagniatania miało zachowane stałe parametry celem wyeliminowania zawalcowania materiału, co może powodować również skrócenie żywotności nagniataka.

NAGNIATANIE & FLEX-HONE

Przed nagniataniem otworów możliwe jest przygotowanie powierzchni narzędziem Flex-Hone, obróbka ta ujednorodnia wykańczanie eliminując piki zbyt wysokie i uwalnia mikrostrukturę metalu od ewentualnych pozostałości, które mogłyby tworzyć narost na rolkach, a ten z kolei mógłby odklejać się na detalu.

Flex-Hone może być stosowane także po nagniataniu, jeżeli okaże się, że powierzchnia jest zbyt gładka i występują problemy z wklejaniem O-ringów lub części ślizgowych. Flex-Hone, respektuje wymiary i poprawia utrzymuje lub poprawia chropowatość powierzchniową, dostarcza wykończenie skrzyżowanymi odcinkami, dzięki czemu poprawia się utrzymywanie filmu olejowego i polepsza warunki ślizgowe, szczelność O-ringów, żywotność.

Ra→	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.012
Planowanie												
Wiercenie												
Frezowanie												
Rozwiercanie												
Toczenie												
Nagniatanie												
Szlifowanie												
Honowanie												
Polerowanie												

Wartości standardowe
Wartości mniej spotykane

Minimalna wartość chropowatości powierzchni (Ra) oraz zwiększenie twardości powierzchni dla różnych rodzajów materiałów



Materiał	Ø mm	Naddatek mm	Ra Przed nagniataniem	Ra Po nagniataniu	Twardość BHN	Twardość HRc
Stal	5	0.012	2.5 - 5.0	0.05 - 0.15	od 212 do 286 +35 %	od 14 do 30 +114 %
	10	0.018				
	25	0.025				
	50	0.050				
Stal nierdzewna	5	0.012			od 230 do 400 +74 %	od 20 do 42 +110 %
	10	0.020				
	25	0.025				
	50	0.040				
Żeliwo	5	0.012	1.5 - 2.5	0.35 - 0.50	od 180 do 250 +39 %	od 6 do 25 +315 %
	10	0.015				
	25	0.025				
	50	0.040				
Aluminium	5	0.012	2.5 - 3.5	0.10 - 0.20	od 100 do 120 +20 %	/
	10	0.025				
	25	0.040				
	50	0.040				
Brąz	5	0.018	2.5 - 3.5	0.15 - 0.20	od 134 do 186 +39 %	/
	10	0.025				
	25	0.030				
	50	0.025				

NAGNIATAKI DO OTWORÓW



Mod	Otwór Ø mm	Pole Regulacji						Trzonek		Ø a mm	L. nagniatania mm	Otwór Przelotowy L. Całkowita mm	Otwór ślepy L. Całkowita mm	
		Otwór przelotowy Posuw masz.	Otwór przelotowy Autoposuw	Rolki		Otw. ślepy Posuw masz	Rolki		Cylindryczny (Øe x L) mm					Stożek Morse'a
				No	Mod.		No	Mod.						
0a	3.0-4.25	-0.05 / +0.15	-0.05 / +0.20	3	39	-	-	-	12x50	1	26	15-30-45	81,5-96,5-111,5	80-95-110
0a	4.5-5.75	-0.05 / +0.15	-0.05 / +0.20	3	59	-	-	-	12x50	1	26	15-30-45	81,5-96,5-111,5	80-95-110
1a	6.0-6.5	-0.10 / +0.25	-0.10 / +0.30	3	70	-0.00 / + 0.15	3	70	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	7-7.5	-0.10 / +0.25	-0.10 / +0.30	3	78	-0.00 / + 0.15	3	78	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	8-8.5	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	90	-0.00 / + 0.15	3	90	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	9-10	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	109	-0.00 / + 0.15	3	109	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	10.5-11	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	125	-0.00 / + 0.15	3	125	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	11.5-12.5	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	148	-0.00 / + 0.15	3	148	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	13.0-14.5	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	148	-0.00 / + 0.15	5	148	12x50	1	30,5	15-65-100	95-145-180	93-143-178
1a	15.0-15.5	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	180	-0.00 / + 0.15	4	180	12x50	1	30,5	67-103	147-183	145-181
1a	16.0-16.5	-0.10 / +0.30	-0.10 / +0.40	5	180	-0.00 / + 0.15	4	180	12x50	1	30,5	50-103	130-183	128-181
1b	17.0-18.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	180	-0.00 / + 0.25	5	180	12x50	1	30,5	42-95	122-175	120-173
1b	19.0-21.0	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	218	-0.00 / + 0.25	5	218	12x50	1	30,5	42-95	122-175	120-173
1c	21.5-24.0	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	218	-0.00 / + 0.25	5	218	12x50	1	30,5	50-102	130-182	128-180
1d	24.5-27.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	265	-0.00 / + 0.25	5	265	12x50	1	30,5	55-105	135-185	133-183
1d	28.0-28.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	310	-0.00 / + 0.25	5	265	12x50	1	30,5	55-105	135-185	133-183
1d	29.0-31.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	310	-0.00 / + 0.25	5	310	12x50	1	30,5	55-105	135-185	133-183
IIa	32 - 33.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	5	310	-0.00 / + 0.25	5	310	20x50	2	30,5	∞	137	134
IIa	34 - 39.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	7	310	-0.00 / + 0.25	5	310	20x50	2	30,5	∞	137	134
IIIb	40 - 44.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	7	406	-0.00 / + 0.25	5	406	20x50	2	30,5	∞	137	134
IIIb	45 - 49.5	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	7	406	-0.00 / + 0.25	7	310	20x50	2	30,5	∞	137	134
III	50 - 55	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	406	-0.00 / + 0.25	7	406	25x56	3	48	∞	182	179
III	56 - 65	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	465	-0.00 / + 0.25	7	465	25x56	3	48	∞	182	179
III	66 - 80	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	530	-0.00 / + 0.25	7	530	25x56	3	48	∞	182	179
III	81 - 85	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	625	-0.00 / + 0.25	7	625	25x56	3	48	∞	182	179
IV	86 - 95	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	625	-0.00 / + 0.25	9	625	32x60	4	62	∞	208	204
IV	96 - 115	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	687	-0.00 / + 0.25	9	687	32x60	4	62	∞	208	204
IV	116 - 125	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	9	812	-0.00 / + 0.25	9	812	32x60	4	62	∞	208	204
IV	126 - 150	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	11	812	-0.00 / + 0.25	11	812	32x60	4	62	∞	208	204
IV	151 - 160	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	13	812	-0.00 / + 0.25	13	812	32x60	4	62	∞	208	204
V	161 - 180	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	13	812	-0.00 / + 0.25	13	812	32x60	4	62	∞	198	194
V	181 - 200	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	15	812	-0.00 / + 0.25	15	812	32x60	4	62	∞	198	194
V	201 - 225	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	17	812	-0.00 / + 0.25	17	812	32x60	4	62	∞	198	194
V	226 - 250	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	19	812	-0.00 / + 0.25	19	812	50x80	5	89	∞	285	280
V	251 - 275	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	21	812	-0.00 / + 0.25	21	812	50x80	5	89	∞	285	280
V	276 - 300	-0.10 / +0.80	-0.10 / +0.90	23	812	-0.00 / + 0.25	23	812	50x80	5	89	∞	285	280
∞ bez ograniczeń														

NA ZAMÓWIENIE MOŻEMY WYKONAĆ NARZĘDZIA DO ŚREDNIC POWYŻEJ 300mm

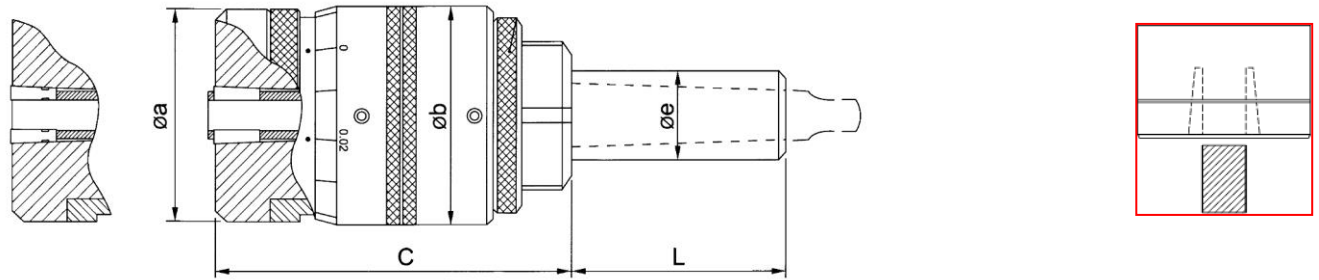
CELEM ZAMÓWIENIA NAGNIATAKĄ PROSIMY O INFORMACJE:

ŚREDNICA ROBOCZA – CZY OTWÓR PRZELOTOWY CZY ŚLEPY (CZY ŚREDNICA STOPNIOWA DLA WAŁKÓW)

MATERIAŁ I GRUBOŚĆ ŚCIANKI – TYP TRZONKA NA MASZYNĘ

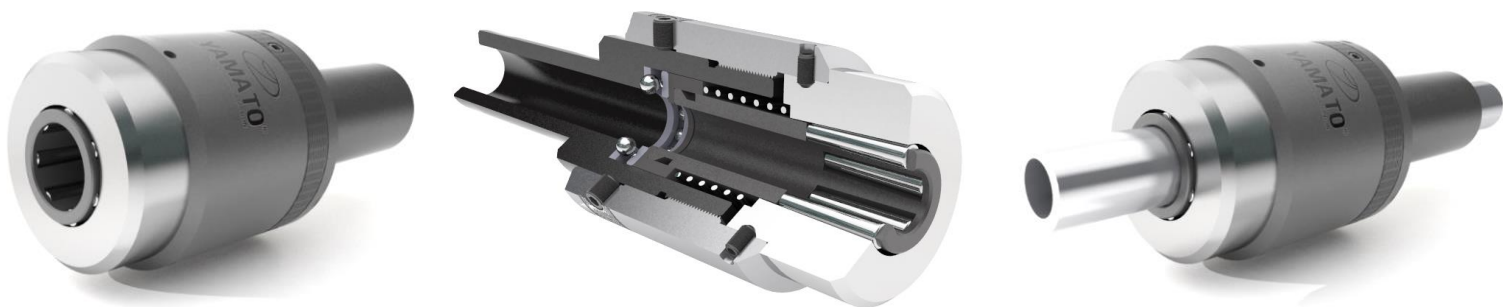
MOŻEMY WYKONAĆ W KRÓTKIM CZASIE NARZĘDZIA SPECJALNE DLA SPECYFICZNYCH POTRZEB

NAGNIATAKI DO WAŁKÓW

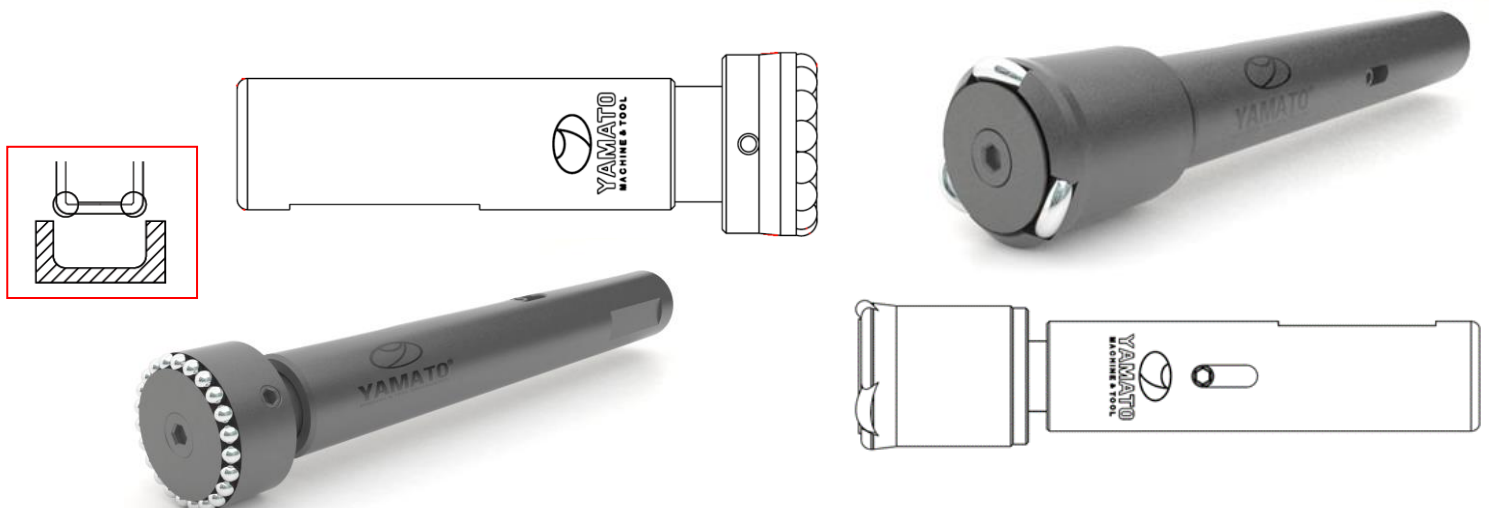


Mod	Otwór \varnothing mm	Pole regulacji			Trzonek nieprzelotowy			Trzonek przelotowy	Ilość rolek	$\varnothing a$ mm	$\varnothing b$ mm	C (mm)	
		przelotowy Posuw masz.	przelotowy Autoposuw	Do stopnia Posuw masz.	Pole pracy (mm)	Stożek Morse'a	Walcowy (mm)	Walcowy ($\varnothing e \times L$ mm $\times \varnothing in$)				min	max
S1	3 – 8.5	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	-	2	-	$\varnothing 25 \times 60 \times \varnothing 16$	3	46	54	95	105
	9 – 11.5	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	-	2	-	$\varnothing 25 \times 60 \times \varnothing 16$	4	46	54	95	105
	12 – 14	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	-	2	-	$\varnothing 25 \times 60 \times \varnothing 16$	5	46	54	95	105
S2	14.5 – 17.5	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	78	3	$\varnothing 25 \times 60$	$\varnothing 40 \times 70 \times \varnothing 28$	5	66	74	100	110
	18 – 21.5	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	78	3	$\varnothing 25 \times 60$	$\varnothing 40 \times 70 \times \varnothing 28$	6	66	74	100	110
	22 – 25	+0.1/-0.3	+0.1/-0.4	+0.0/-0.15	78	3	$\varnothing 25 \times 60$	$\varnothing 40 \times 70 \times \varnothing 28$	7	66	74	100	110
S3	25.5 – 38	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	100	4	$\varnothing 40 \times 70$	$\varnothing 80 \times 90 \times \varnothing 52$	7	96	106	120	130
	39 – 50	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	100	4	$\varnothing 40 \times 70$	$\varnothing 80 \times 90 \times \varnothing 52$	9	96	106	120	130
S4	51 – 69	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	118	4	$\varnothing 40 \times 70$	$\varnothing 110 \times 110 \times \varnothing 88$	11	138	149	130	140
	70 – 85	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	118	4	$\varnothing 40 \times 70$	$\varnothing 110 \times 110 \times \varnothing 88$	13	138	149	130	140
S5	86 – 95	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	125	5	$\varnothing 50 \times 80$	$\varnothing 150 \times 120 \times \varnothing 113$	9	177	192	140	150
	96 – 105	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	125	5	$\varnothing 50 \times 80$	$\varnothing 150 \times 120 \times \varnothing 113$	11	177	192	140	150
	106 – 110	+0.1/-0.4	+0.1/-0.5	+0.0/-0.15	125	5	$\varnothing 50 \times 80$	$\varnothing 150 \times 120 \times \varnothing 113$	13	177	192	140	150

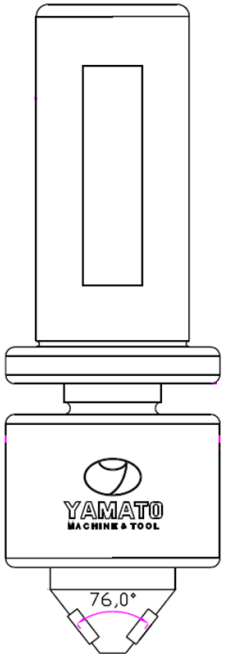
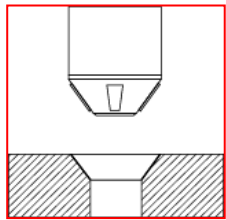
CELEM ZAMÓWIENIA NAGNIATAKA KONIECZNE JEST PODANIE:
ŚREDNICY OBRÓBKOWEJ – PODANIE CZY JEST ON PRZELOTOWY LUB ŚLEPY (LUB STOPNIOWY DLA NAGNIATAKÓW DO WAŁKÓW)
MATERIAŁ I GRUBOŚĆ ŚCIANKI (JEŚLI ŚCIANKA MA PONIŻEJ 10% ŚREDNICY KONIECZNY NAGNIATAK SPECJALNY)– TYP TRZONKA
MOŻEMY WYKONAĆ NARZĘDZIA SPECJALNE DO PAŃSTWA SPECJALNYCH POTRZEB



NAGNIATAKI DO PROMIENI



WEWNĘTRZNE NAGNIATAKI KĄTOWE *MIC*

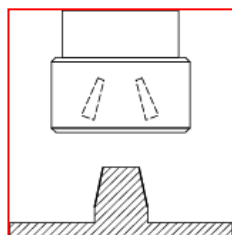
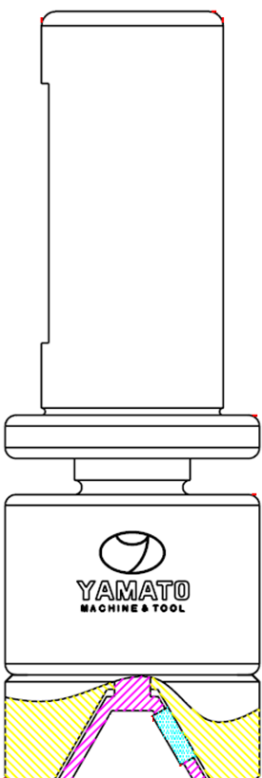


Nagniataki kątowe przeznaczone są do dogniatania stożków z jednolitymi zwężeniami, które są symetryczne z osią przedmiotu obrabianego. Powierzchnie te na ogół uszczelniają powierzchnie i wymagają wysokiej jakości wykończeń, aby kontrolować wycieki.

Walcowanie powierzchni stożkowych jest znacznie szybsze i mniej kosztowne niż szlifowanie i honowanie oraz eliminuje problemy z osadzonym materiałem ściernym, który może zniszczyć uszczelniany element. Typowe powierzchnie uszczelniające w częściach to: gniazda czołowe, siedziska kątowe lub stożkowe o konstrukcji wewnętrznej lub zewnętrznej.

Narzędzia YAMATO ROBUTO® są zaprojektowane ze stożkowymi rolkami do nagniatania, aby zapobiec efektowi poślizgu i zapewniają doskonałą polerowaną powierzchnię.

ZEWNĘTRZNE NAGNIATAKI KĄTOWE *MOC*

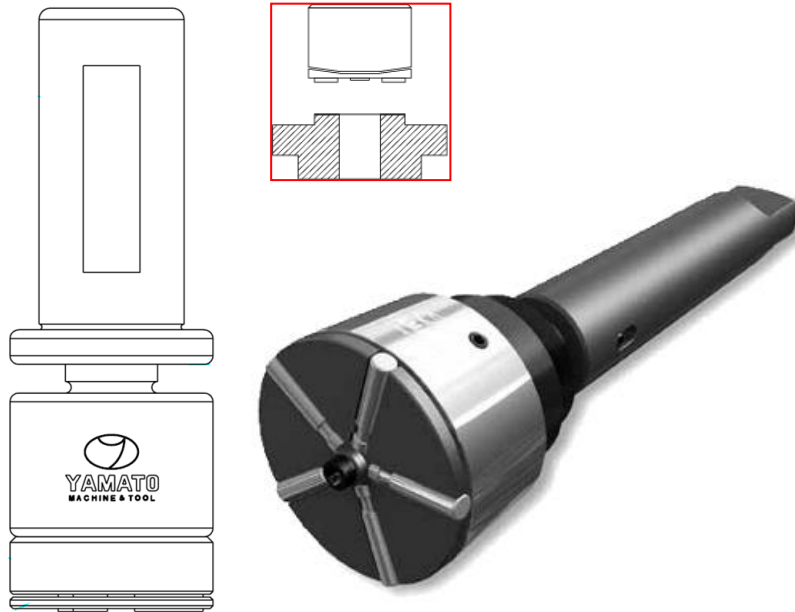


Nagniataki kątowe są przeznaczone do dogniatania stożkowej sekcji z jednolitymi zwężeniami, które są symetrycznie względem osi przedmiotu obrabianego. Te powierzchnie są na ogół powierzchniami uszczelniającymi i wymagają wysokiej jakości wykończenia kontrolując wycieki.

Nagniatanie powierzchni stożkowych jest znacznie szybsze i tańsze niż szlifowanie i honowanie oraz eliminuje problemy z osadzonym materiałem ściernym, który może zużyć element uszczelniający. Typowe powierzchnie uszczelniające w częściach obejmują: siedziska czołowe, kątowe lub stożkowe wewnętrzne lub konstrukcje zewnętrzną.

Narzędzia YAMATO ROBUTO® są zaprojektowane z rolkami stożkowymi dla nagniatania, aby zapobiec poślizgom i zapewniają doskonałą polerowaną powierzchnię.

NAGNIATAKI DO POWIERZCHNI PŁASKICH *MFF*



Nagniatki z płaską powierzchnią czołową przeznaczone są do polerowania okrągłych powierzchni, które są symetryczne z osią przedmiotu obrabianego. Powierzchnie te są na ogół powierzchniami uszczelniającymi i wymagają wykończenia wysokiej jakości, aby kontrolować wycieki. Polerowanie powierzchni płaskich wałkiem jest znacznie szybsze i tańsze niż szlifowanie i honowanie i eliminuje problemy z osadzonym materiałem ściernym, który może zużyć element uszczelniający. Typowe powierzchnie uszczelniające w częściach obejmują: siedziska czołowe, kątowe lub stożkowe wewnętrzne lub konstrukcje zewnętrzne. Narzędzia YAMATO ROBUTO® są zaprojektowane z rolkami stożkowymi do nagniatania, aby zapobiec poślizgom i zapewniają doskonałą polerowaną powierzchnię.

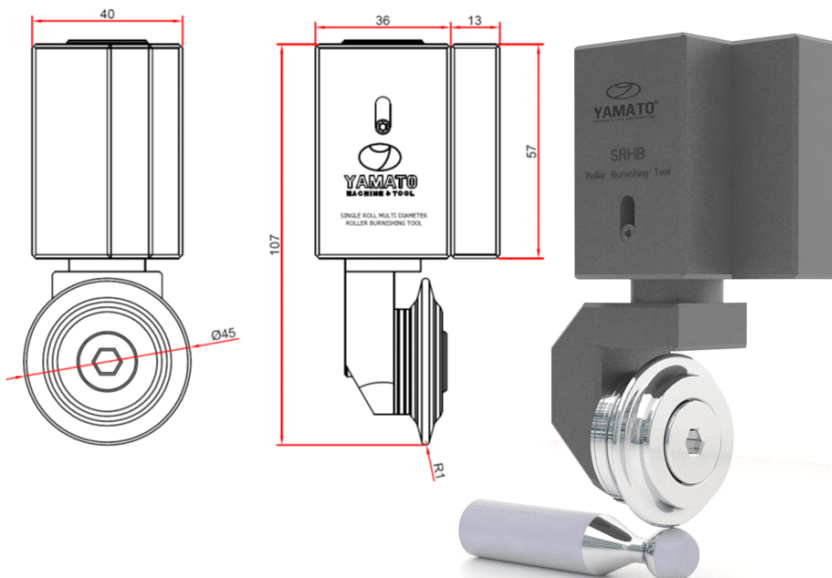
MIKRO – NAGNIATAKI DO AUTOMATÓW TOKARSKICH

Nagniatki do otworów i wałków w wersji kompaktowej do pracy na automatach tokarskich. Zredukowane wystawanie poza szczęki pozwala na bezpośrednie stosowanie na obrabiarkach eliminując kosztowne obróbki w ścisisku, często niezbędnym z uwagi na brak możliwości zabudowy normalnych nagniataków w ograniczonych przestrzeniach dostępnych na tokarkach tego typu. Niektóre z podanych wymiarów, jak np. średnica trzonka, długość i średnica robocza itp., mogą być zmodyfikowane wg potrzeb.

SRHB – Pojedyncza Rolka

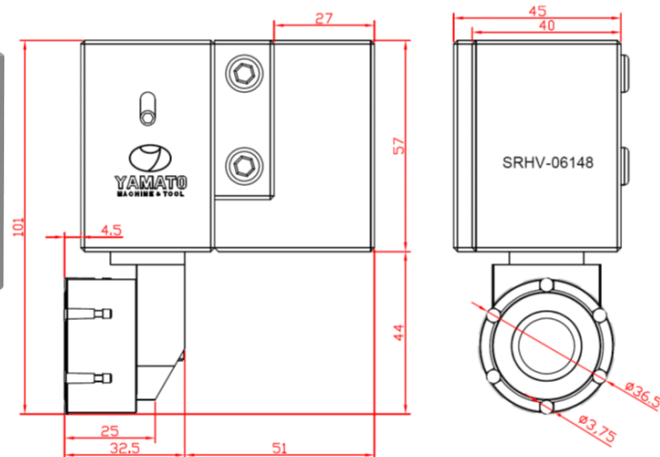
SRHB-1600545

Do powierzchni kształtowych



SRHB-06148

Wałki, otwory, czoła $\varnothing e$

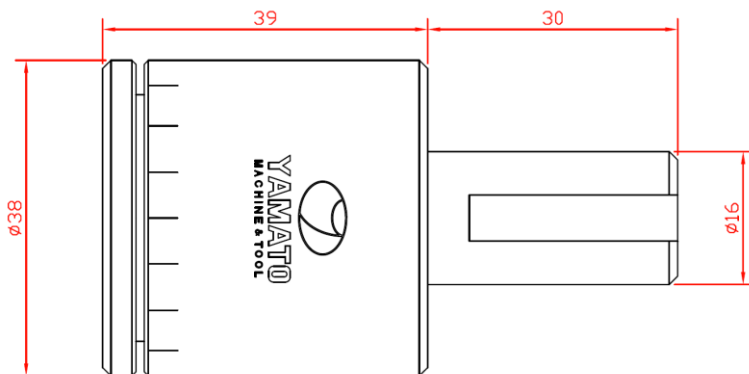


MicroMOD – do wałków

Średnice: 1 - 10mm
Przelotowe lub do stopnia

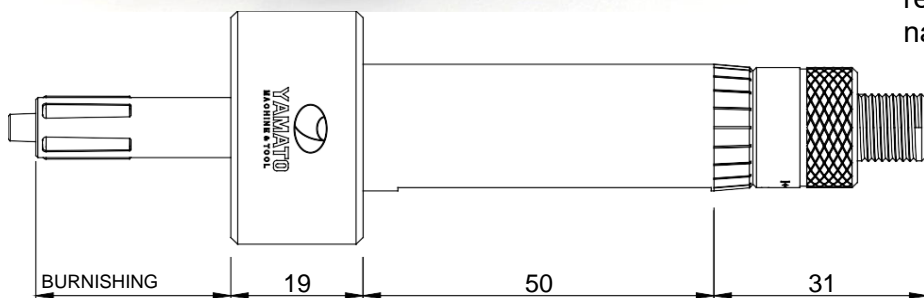
Ich niewielka długość pozwala na stosowanie ich na ograniczonych przestrzeniach na tokarkach. Z MICROMOD można wykonać całą pracę bezpośrednio na maszynie CNC, unikając wysokich kosztów i straty czasu na prace dodatkowe.

Całkowita długość poza uchwytem wiertarskim wynosi tylko 39 mm, a średnica korpusu narzędzia to tylko $\varnothing 38$ mm. Wymiary 95 mm i $\varnothing 54$ mm są odpowiednie do standardowych narzędzi do dogniatania rolek. Na zamówienie mogą być różne średnice, długości i wymiary specjalne.



MicroID – Do otworów

Średnice: 6 - 10mm
Długości: 15 - 65mm
Otwory ślepe lub przelotowe

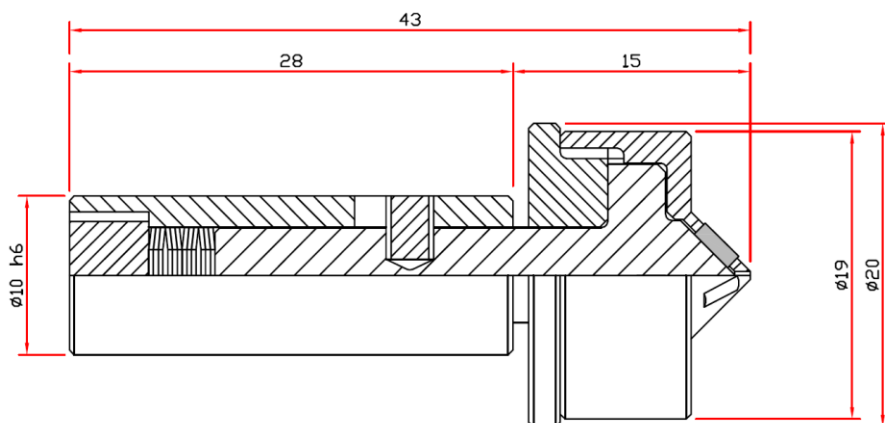


Ich niewielka długość pozwala na stosowanie ich na ograniczonych przestrzeniach na tokarkach. Z MICROID wszystkie prace można wykonać bezpośrednio na maszynach CNC unikając wysokich kosztów i straty czasu na wtórne prace. Pokazane narzędzia są przykładami, możemy wykonać pełną personalizację na potrzeby klientów. Na zamówienie mogą być różne średnice, długości i wymiary specjalne. Seria narzędzi MICRO oferuje tylny mechanizm regulacji, który umożliwia efektywną długość narzędzia, które ma być zwarte.

„Całkowita długość poza uchwytem” jest równa [„długość nagniatania” + 19 mm]
Ta wartość jest równa [„długość dogniatania” + 75 mm] na standardowych narzędziach do dogniatania rolkowego

MicroMIC - Stożki

Średnica: od 2.0mm
Kąt: od 60°



SKUV – NARZĘDZIE MODUŁOWE Z ROLKĄ POJEDYNCZĄ

SKUV może być stosowany na:

- Cylindrycznych średnicach zewnętrznych i wewnętrznych
- Stożkach
- Powierzchniach płaskich, kształtach, kulach lub półkulach
- Promieniach przejściowych

SKUV może pracować na obrabiarkach, które mają możliwość obracania detalu do obróbki (tokarki klasyczne, samouczące lub CNC)

MATERIAŁY

Wszystkie materiały o twardości do 45Hrc.

SMAROWANIE

Celem uzyskania najlepszych wyników nagniatania i wydłużenia żywotności rolek wymagane jest smarowanie.

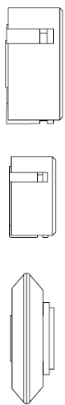
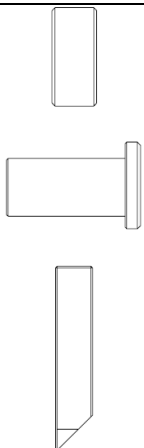

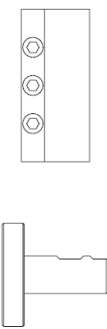
Mogą być stosowane chłodziwa lub oleje tak mineralne, jak i syntetyczne.

PARAMETRY ROBOCZE

Materiał do obróbki	Prędkość obróbki m/min	Posuw mm/obr.	Obciążenie N
Stal węglowa, nierdzewna, stopy stalowe, żeliwo	50 ~ 150	0,05 ~ 1,00	500 ~ 1500
Aluminium, stopy miedzi	100 ~ 200	0,05 ~ 1,00	100 ~ 500

Podczas operacji nagniatania tylko 1 rolka pracuje, pozostałe służą jako rezerwa i mogą być obrócone do pozycji roboczej w łatwy i szybki sposób.

SYSTEM MODUŁOWY SKUV

GŁOWICA NAGNIATAJĄCA	ADAPTER	KORPUS	UCHWYT
			

PRZED NAGNIANIEM

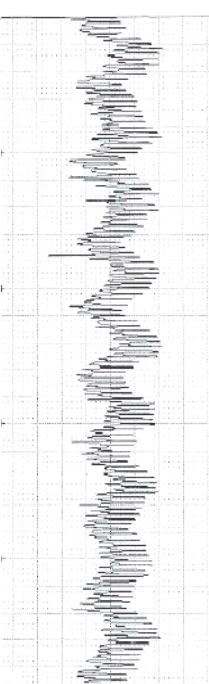
R-PROFILE
EVA-L 12.5mm
λc=2.5mmX5

Ra 0.56μm
Ry 4.55μm
Rz 3.86μm

R-PROFILE
EVA-L 12.5mm
λc=2.5mmX5

×5K

Ver. 2.0μm/cm
Hor. 1.0mm/cm



PO NAGNIANIU

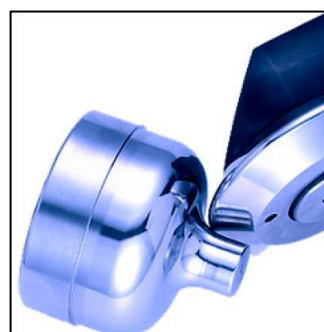
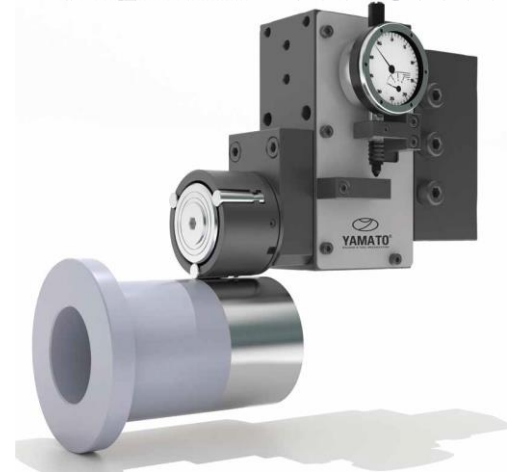
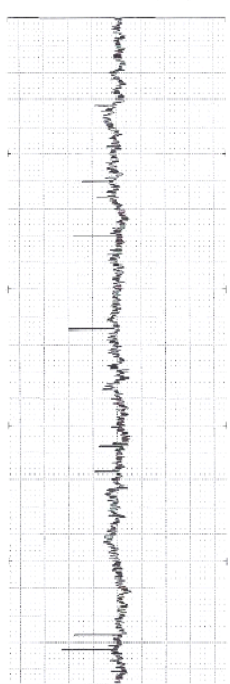
R-PROFILE
EVA-L 12.5mm
λc=2.5mmX5

Ra 0.04μm
Ry 0.79μm
Rz 0.52μm

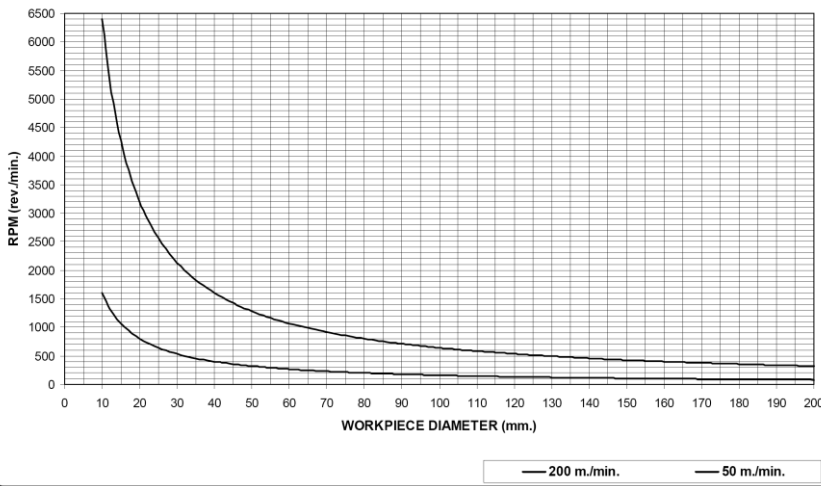
R-PROFILE
EVA-L 12.5mm
λc=2.5mmX5

×20K

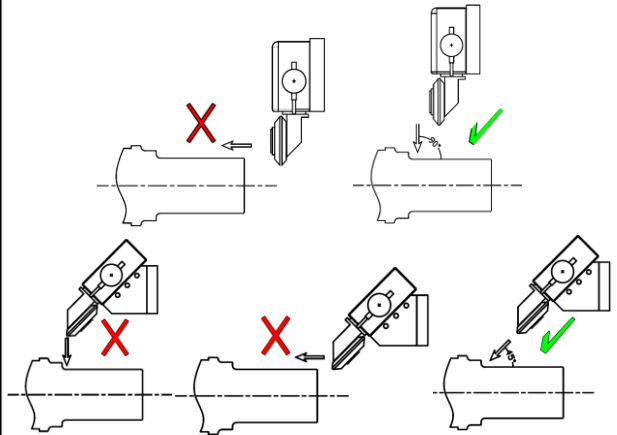
Ver. 0.5μm/cm
Hor. 1.0mm/cm



SINGLE ROLL MULTI DIAMETER ROLLER BURNISHING TOOL



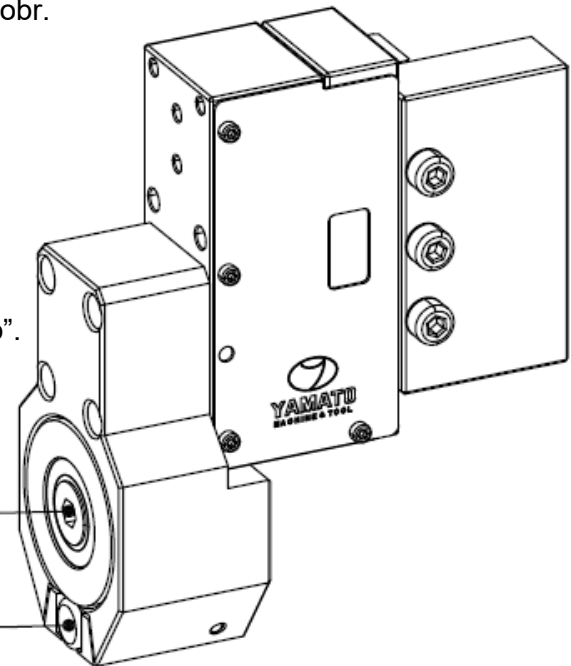
**DOJAZD NAGNIATAKA
W KONFIGURACJI OD 90° I DO 45°**



RÓŻNE KONFIGURACJE SKUV20

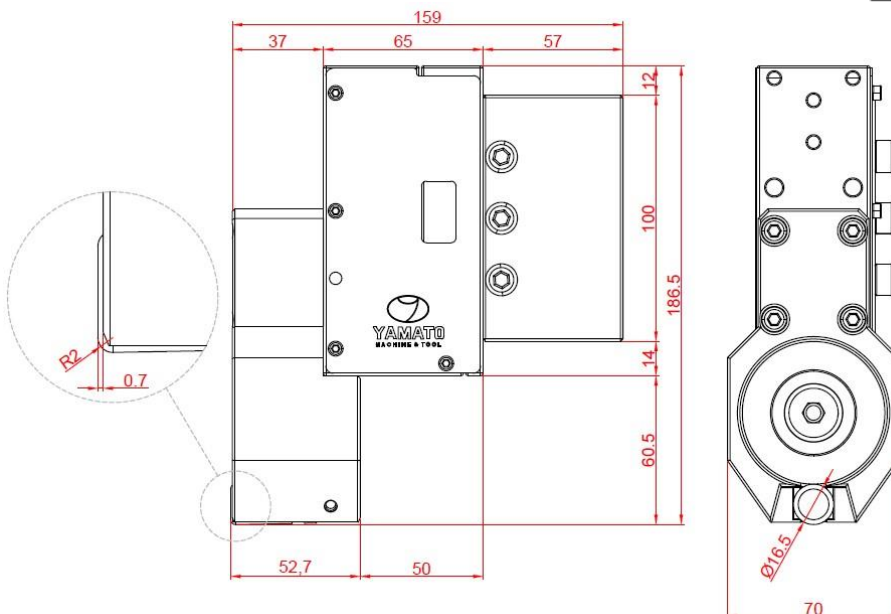
SKUV20-01650-RH2 „MONSTER” - Przeznaczony do ciężkich prac nagniatania.

- Dobre wyniki jakości nagniatania możliwe są przy posuwie 0,5 mm/obr.
- Siła nagniatania sprawdzona w warunkach roboczych 8 kN
- Prędkość nagniatania 100 m/min
- Ra przed nagniataniem = 2.00
- Ra po nagniataniu = 0.10
- Materiał nagniatany – stal średniostopowa
- Twardość – 25-30 HRC
- Dogniatak pozwala na wysokie umocnienie wierzchniej warstwy w strefie nagniatania.
- Zwiększa odporność na udarność i zjawisko „karbu mechanicznego”.
- Narzędzie pozwala na wyeliminowanie prac obróbki cieplnej i/lub obróbki szlifowania.



ROLKA PODPOROWA
(SRT50-2283)

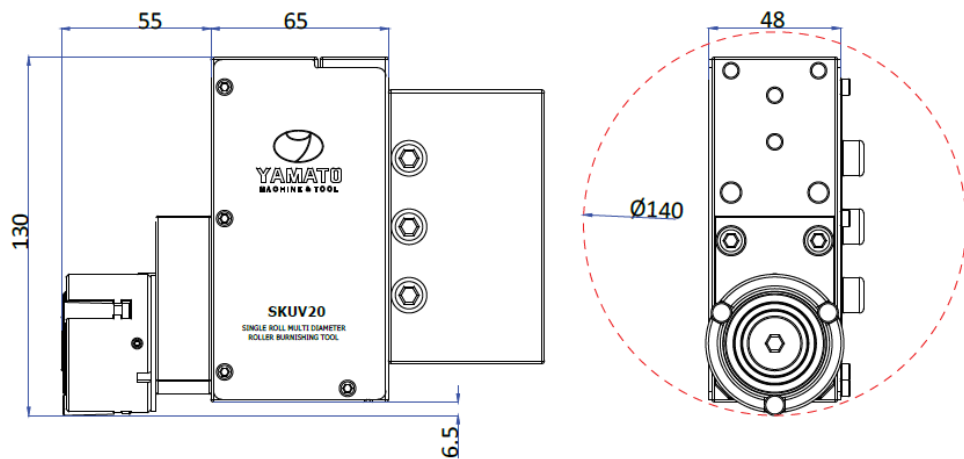
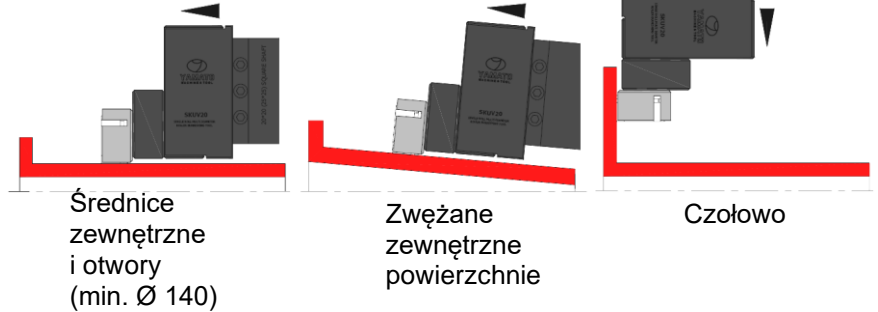
ROLKA
(SBR620650)



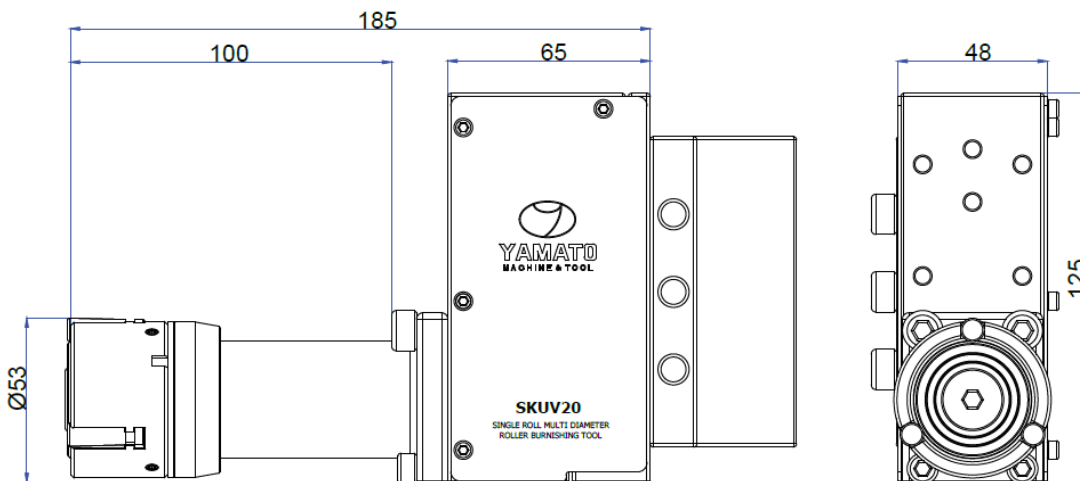
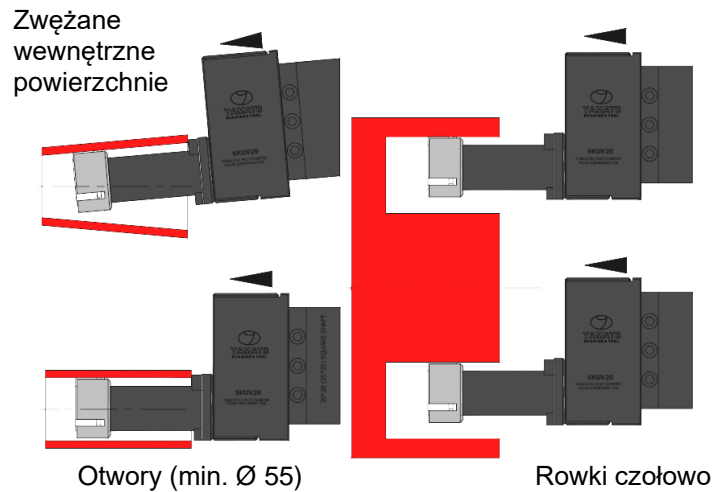
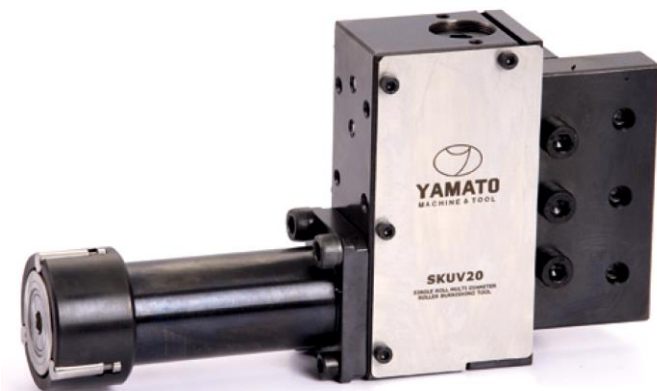
SKUV20:

- Odpowiedni do metali (stal, aluminium, miedź itp.), które są podatne na rozciąganie, wytrzymałość do 1400 N / mm² i maks. twardość HRC45.
- Głowica rolkowa jest elastyczna, ponieważ narzędzie jest wyposażone w sprężynę.
- Do użytku z tokarkami sterowanymi CNC lub konwencjonalnymi.
- Może być stosowany na przerywanej powierzchni dzięki systemowi preload.
- Osiągalna jakość powierzchni min. Ra 0,02 µm.
- Nieograniczona powierzchnia czołowa wałka do dogniatania ramion i innych krawędzi.
- Rolka może się obracać w dowolnym kierunku.

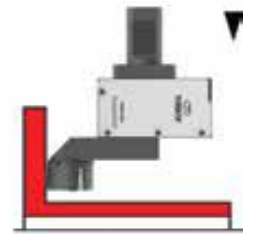
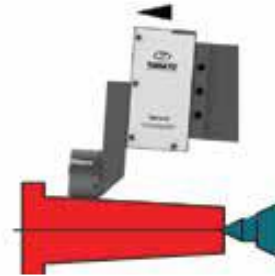
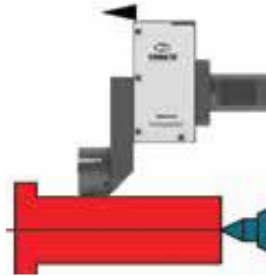
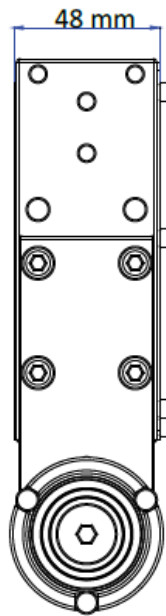
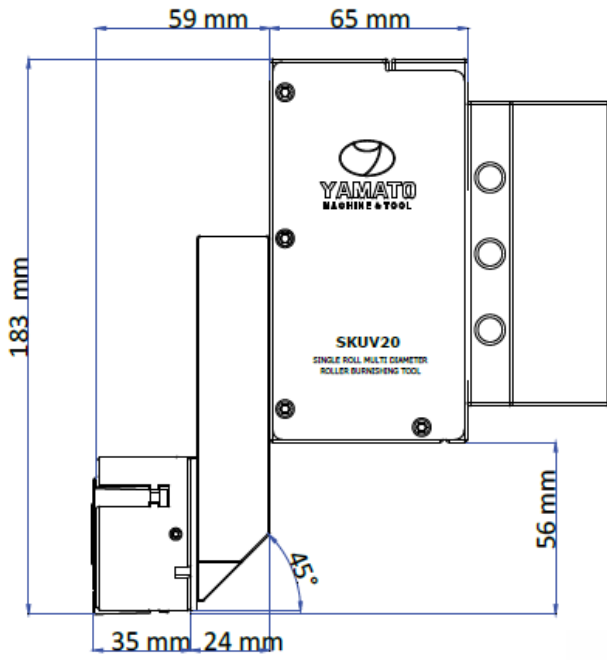
SKUV20-03295-001



SKUV20-03295-002



SKUV20-03295-003

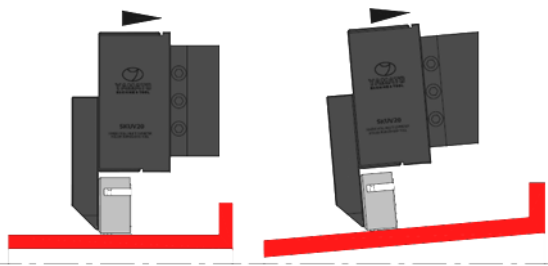
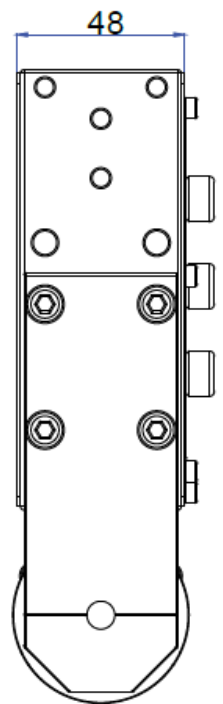
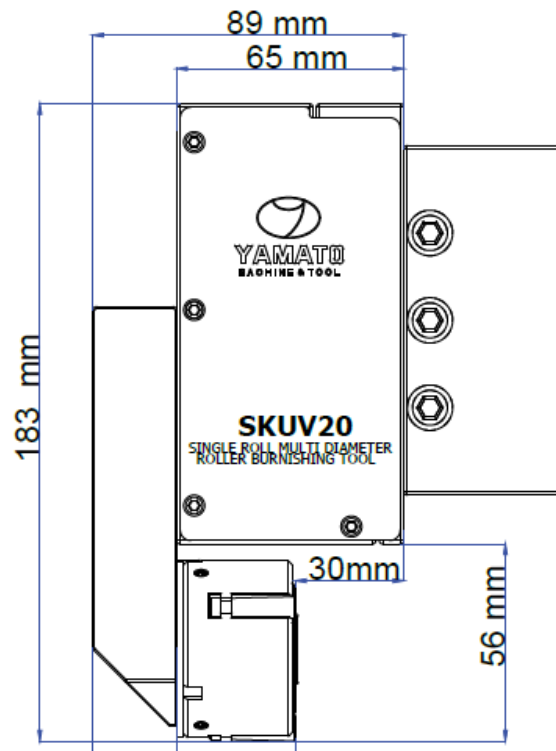


Średnice zewnętrzne

Zwężane zewnętrzne

Czołowo

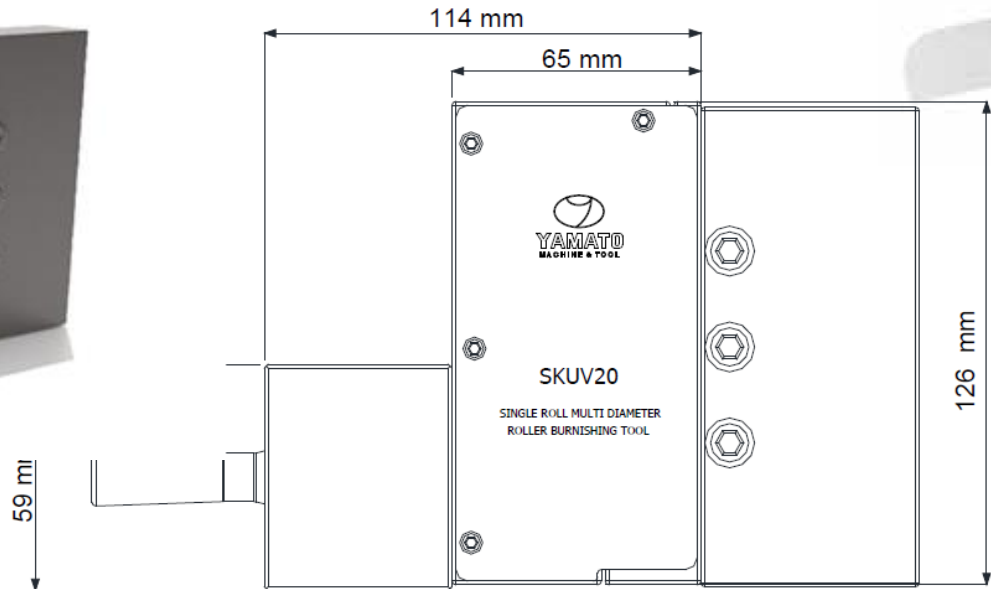
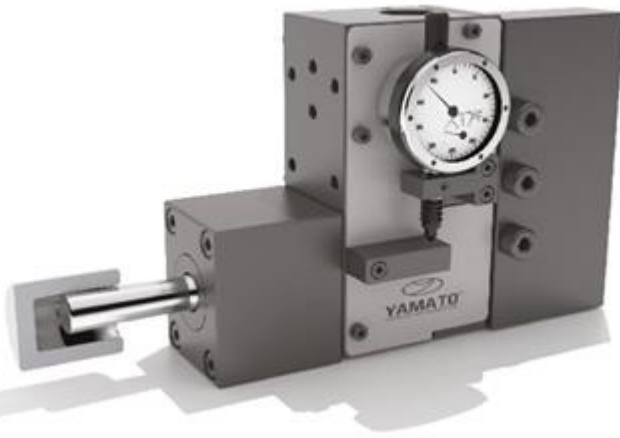
SKUV20-03295-004



Średnice zewnętrzne

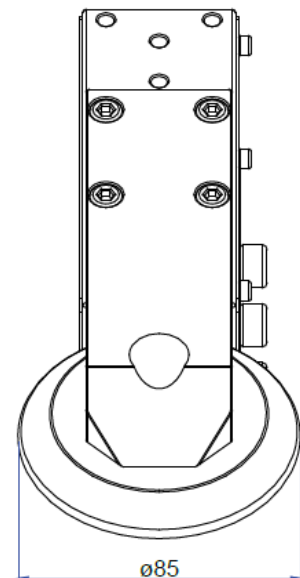
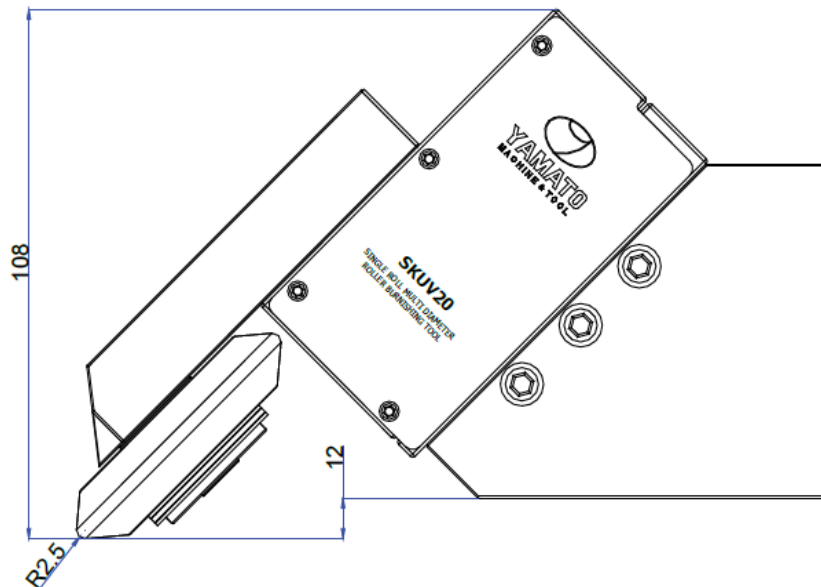
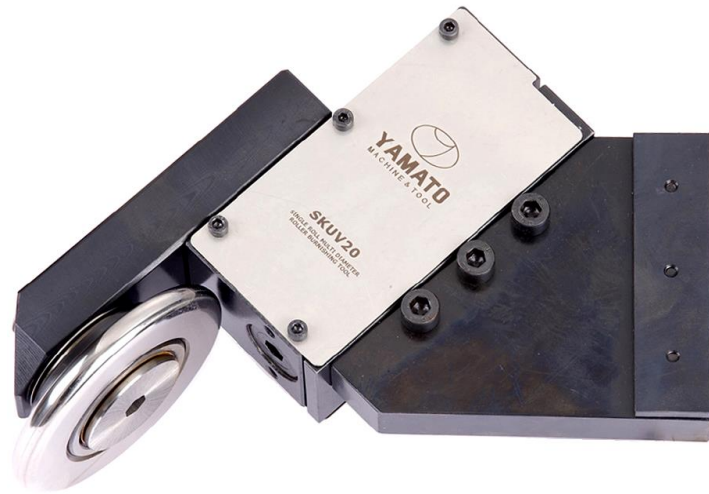
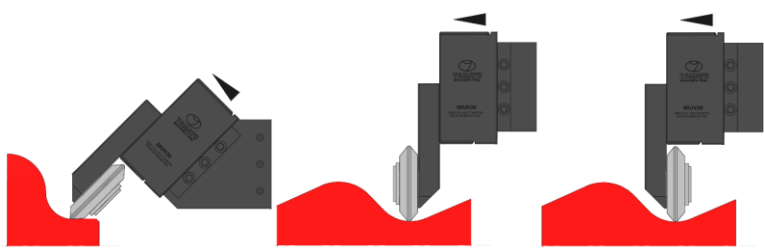
Zwężane zewnętrzne

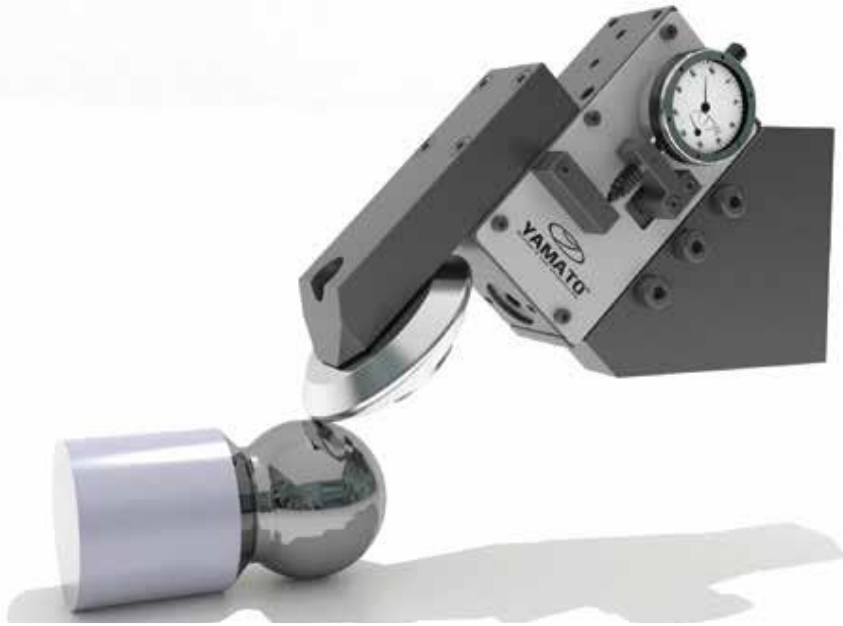
SKUV20-01XXX-LXX.X



SKUV20-2.5R80-001

- Standardowy promień wynosi R2,5 mm.
- Dostępna jest tarcza rolkowa o specjalnym promieniu.
- Dostępny jest trzpień o różnym nachyleniu (30°-45°-90°)
- Średnica krążka rolkowego Ø85 mm.





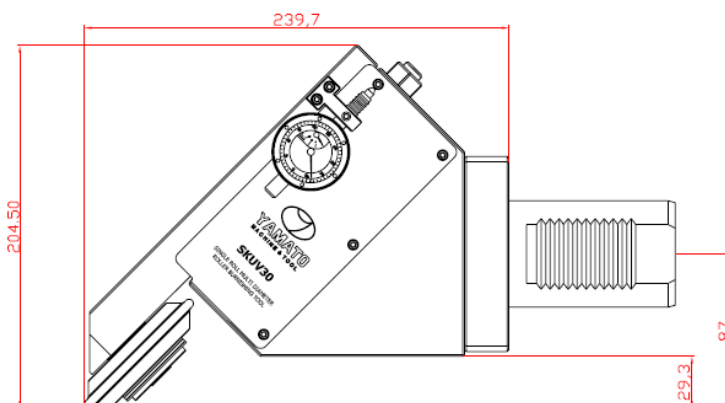
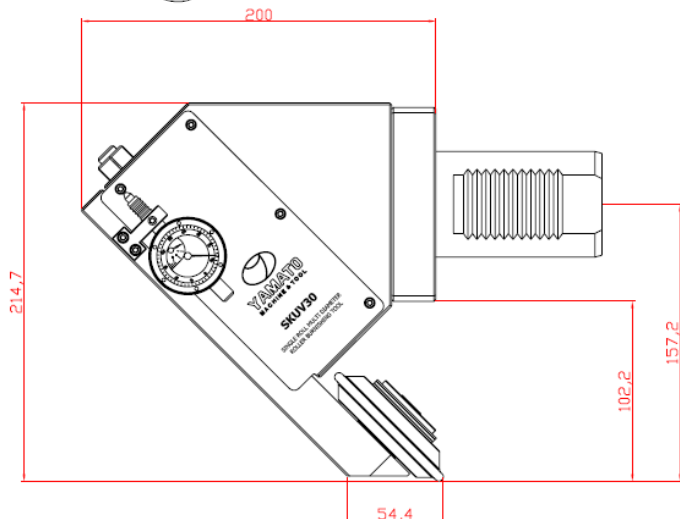
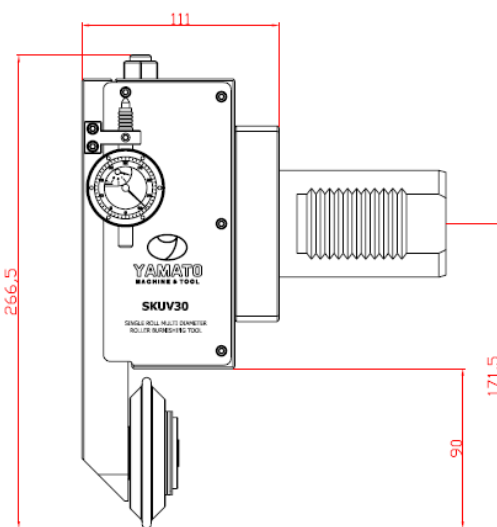
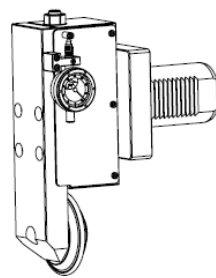
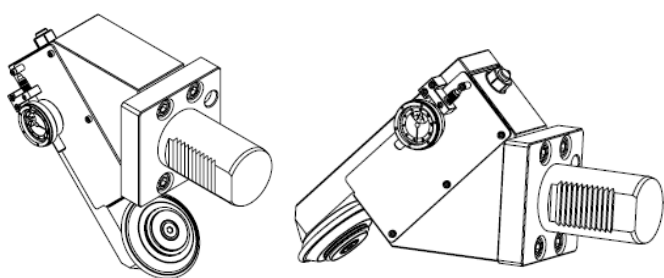
Kilka przykładów SKUV-20 Specjalnych





SKUV30 został zaprojektowany do ciężkich aplikacji nagniatania na powierzchniach i promieniach łączących pod dużymi naciskami takich jak osie, wały transmisyjne, wały turbin generatorów, itd. SKUV30 jest w stanie osiągnąć nacisk 10kN używając adaptera 90° i 5kN stosując adapter 45°, przy długiej żywotności rolki.

- Zwiększanie wytrzymałości mechanicznej od pozostałych naprężeń zgniotów powierzchniowych
- Zwiększanie twardości powierzchniowej
- Polepszenie chropowatości powierzchniowej
- Eliminacja wad od naprężeń, korozji lub pęknięć
- Zwiększenie wytrzymałości na korozję
- Eliminacja śladów obróbkowych, zarysowań i chropowatości
- Redukcja tarcia
- Redukcja poziomu hałasu



BSBT – NAGNIATAK Z POJEDYNCZĄ ROLKĄ DO CENTRÓW OBRÓBCZYCH LUB WYTACZAREK

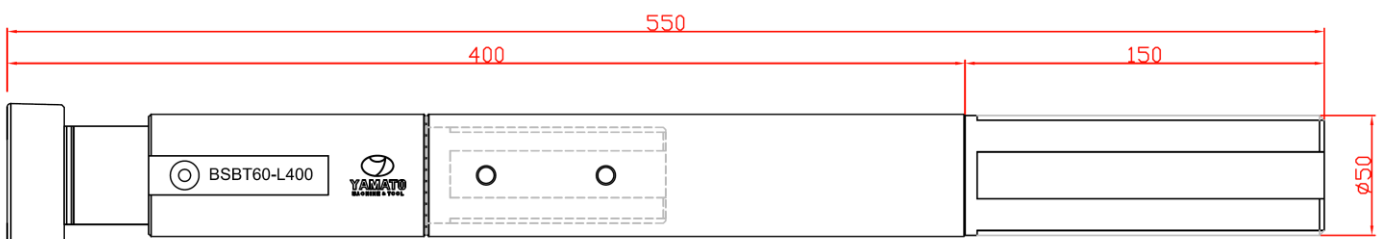
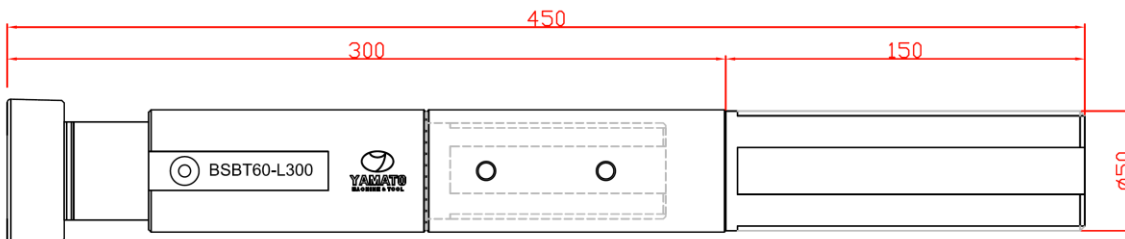
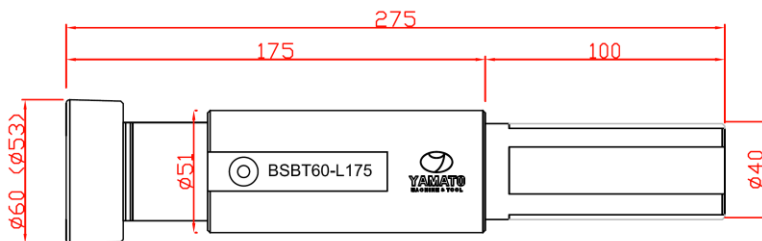
W korpusie narzędzia znajduje się sprężyna, która wytwarza siłę nagniatania. BSBT jest inny niż inne narzędzia z pojedynczą rolką, ponieważ swobodny kąt rolki może regulować operator. W ten sposób można zmieniać nacisk dogniatania. Podczas dogniatania siła jest stała.

- Narzędzia są zaprojektowane do użytku w centrach obróbczych.
- Zakres regulacji średnicy jest szeroki.
- Dostarczane z 3 różnymi ramionami:
 1. Ramię do przedmiotów obrabianych o średnicy $\text{Ø}150 \sim \text{Ø}190$
 2. Ramię do przedmiotów obrabianych o średnicy $\text{Ø}180 \sim \text{Ø}250$
 3. Ramię do przedmiotów obrabianych o średnicy $\text{Ø}240 \sim \text{Ø}370$
- Trzonki są dostępne w różnych rozmiarach.



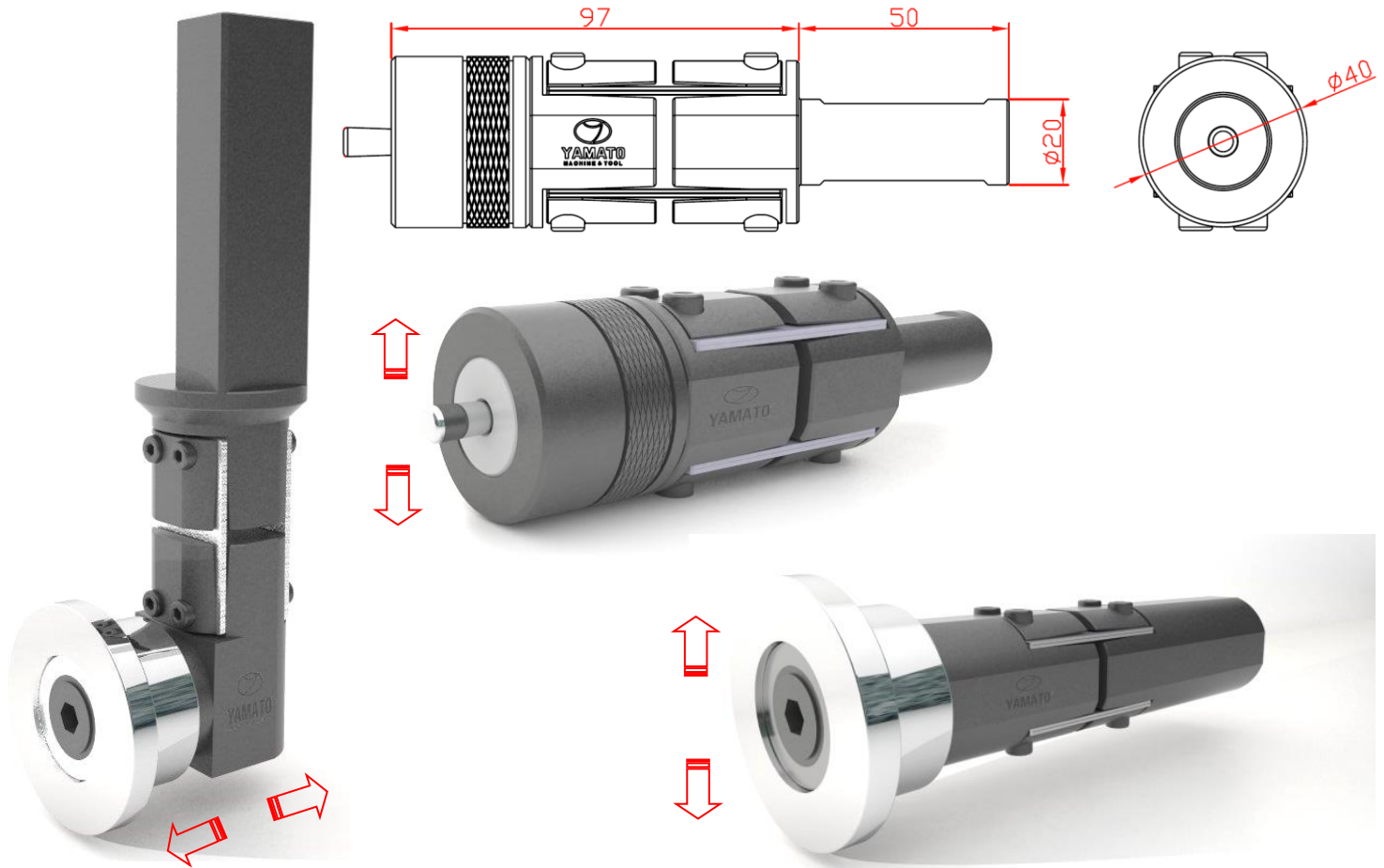
BSBT – NAGNIATAK PROSTY Z POJEDYNCZĄ ROLKĄ

BSBT jest narzędziem z pojedynczą rolką z systemem przedłużeń, prędkości są podobne jak dla modeli SKUV-20.



GRV – NAGNIATAK Z POJEDYNCZĄ ROLKĄ DWUKIERUNKOWY

GRV jest nagniatkiem z pojedynczą rolką, który ma za zadanie pracować w dwóch kierunkach. Z tym narzędziem są możliwe obróbki, dla których zazwyczaj byłyby potrzebne dwa narzędzia. Jest możliwość dostarczenia GRV w różnych konfiguracjach wg aplikacji.

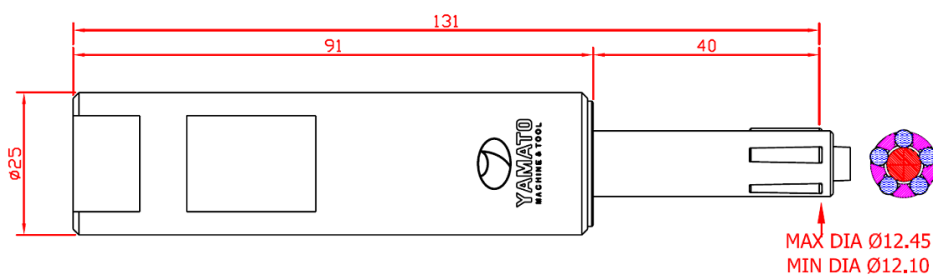


CMID – NAGNIATAK Z KOMPENSACJĄ AUTOMATYCZNĄ

CMID jest stosowany tam, gdzie konieczność wysokiej jakości wykończenia powierzchni nie zostaje osiągnięta z powodu braku stałości wymiarów na średnicy do obróbki (tolerancja wymiarowa bardzo niestała lub detal posiada lekki stożek).

CMID jest wyposażony w system kontroli docisku, który wyczuwa konieczność dopasowania się do średnicy roboczej utrzymując w sposób stały siłę nagniatania.

CMID nadaje się do stosowania na obrabiarkach CNC, obrabiarkach zmechanizowanych, z napędem ręcznym na wiertarce kolumnowej, itd.



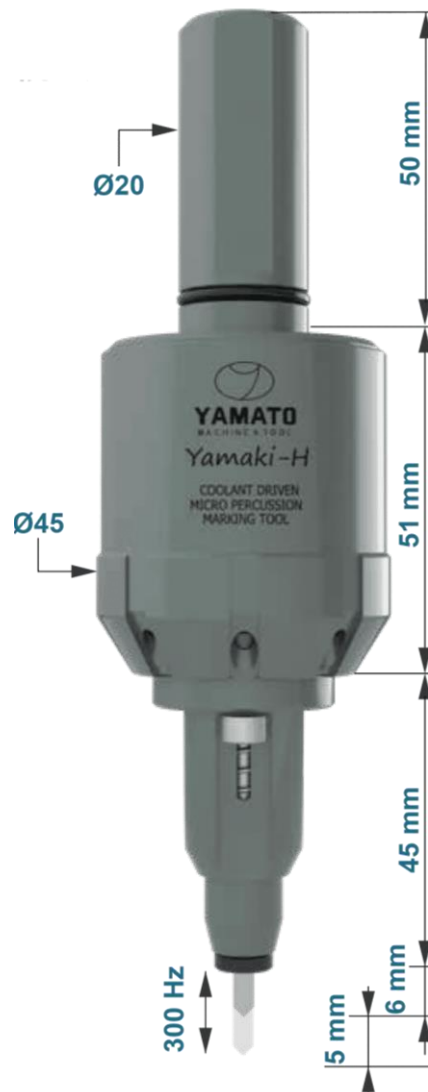
PRZYKŁAD CMID od D.12.10 do 12.45mm



YAMAKI H - MARKER PUNKTOWY

Znakownik grawerujący napędzany przez chłodziwo przepuszczane przez wnętrze narzędzia.

- Marker działa na zasadzie młotkowania.
- Twardy metalowy punktak zaczyna oscylować, gdy tylko poda się chłodziwo do wnętrza narzędzia.
- Jest w stanie wykonać głębokie oznaczenia dzięki wysokiej energii ciśnienia chłodziwa.
- Dzięki wysokiej częstotliwości drgań punktaka znaki są wykonywane jako linia ciągła.
- Korpus i komponenty w całości ze stali nierdzewnej.
- Narzędzie może być stosowane w centrach obróbczych, tokarkach CNC itp. (podłącz i pracuj)
- Do pracy nie jest konieczne obracanie wrzeciona.



- ✓ Igła znakująca oscyluje z min. ciśnieniem chłodziwa 10 bar dostarczanym z wewnętrznego układu chłodzenia maszyny.
- ✓ Maksymalne ciśnienie robocze to 50 bar.
- ✓ Głębokość znakowania można łatwo regulować za pomocą śruby regulacji nacisku na korpusie narzędzia.
- ✓ Igła posiada możliwość kompensacji osiowej 5 mm.
- ✓ Można oznaczyć powierzchnie nieregularne lub zakrzywione.
- ✓ Stempel z twardego metalu praktycznie nie ulega zużyciu. Można go łatwo wymienić.
- ✓ Można znakować wszystkie materiały do 62 HRC.
- ✓ Możliwe są posuwy powyżej 5000 mm/min.

