



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych



TECHNOLOGIA BUDOWY MASZYN

Proces technologiczny

(przykład)

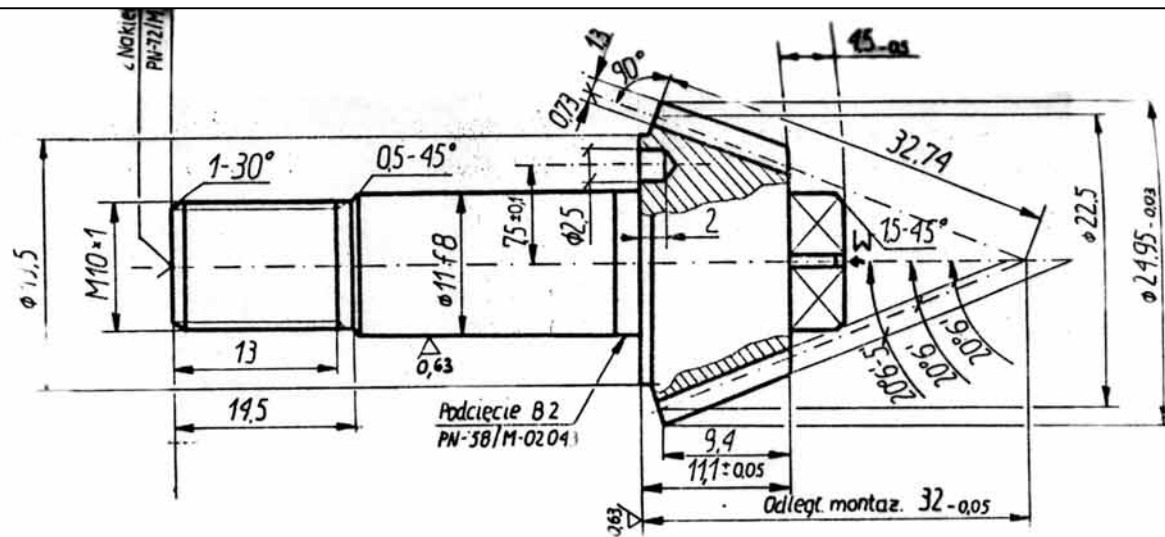
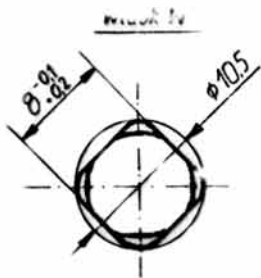
dr inż. Piotr Skawiński

PW SiMR pok. 2.14

tel. uczelnia: 22-234-86-81

e-mail: psk@simr.pw.edu.pl

<http://ipbm.simr.pw.edu.pl/cadcam/>

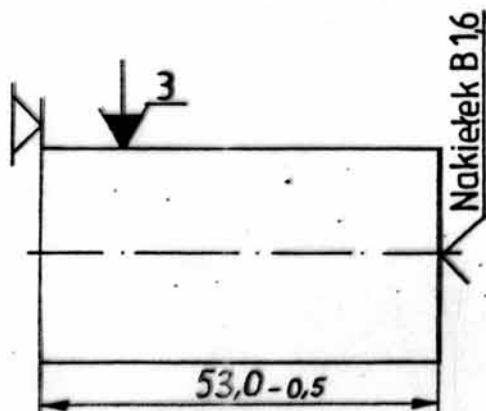
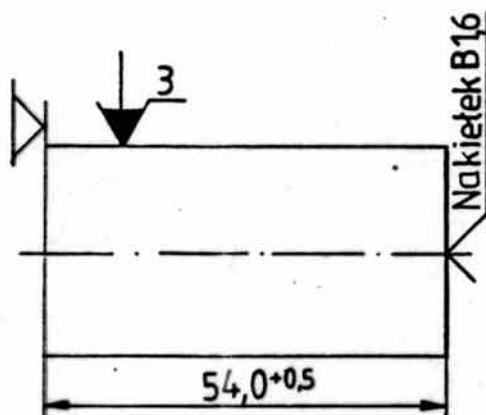


Liczba zębów	z	15
Zewnętrzny moduł czółowy	m_{xc}	2
Kąt przyporu	α_n	20°
Średni kąt pochylenia linii zęba	β_n	35°
Zewn. czynna wysokość zęba	h_{ue}	1.77
Zewn. wysokość głowy zęba	h_{ae}	1.302
Luz wierzchołkowy	c	0.26
Kierunek pochylenia linii zęba		lewy

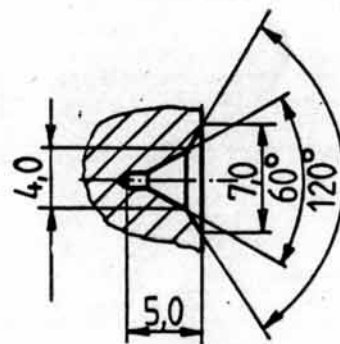
- Uwagi:
1. Ostre krawędzie stepić $r_{min}=0.2$
 2. Do skrawania normalizować
 3. Po nacięciu zęby nawęglić na głębokość $0.2 \cdot a$ następnie hartować

• PLANOWANIE CZOŁ I NAKIEŁKOWYWANIE

01. Planowanie czoła na wymiar $54,0^{+0,5}$
02. Wiercenie nakiełka B1,6 wg PN-72/M-02499
03. Planowanie czoła na wymiar $53,0_{-0,5}$
04. Wiercenie nakiełka B1,6 wg PN-72/M-02499



Nakiełek B1,6
PN-72/M-02499



5/

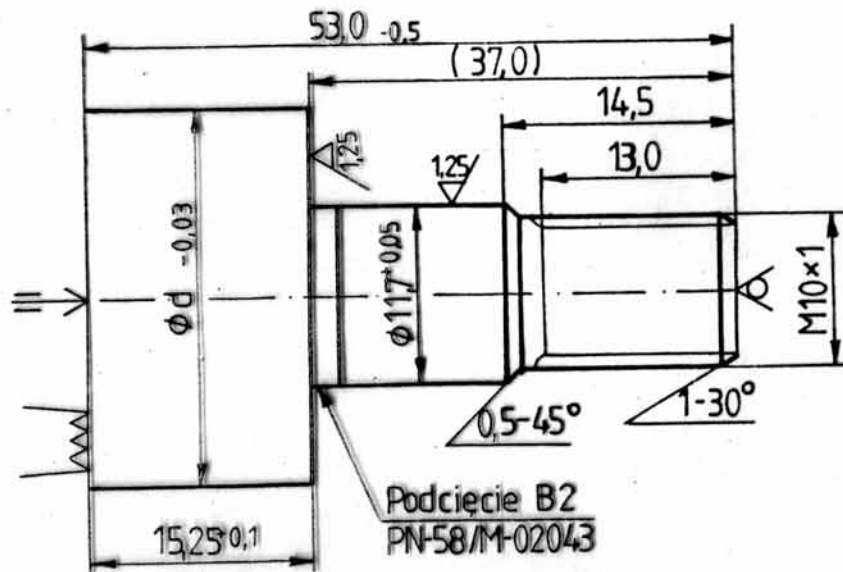
WAZEK POOL.1	
Zabieg	Operacja
	020
Stosowane roboczn. Tokarka uniwersalna	
Spindel pomocny	Ilosc
Przyrządy i wymiary	1. Uchwyt trójszczękowy
Mierzadła	1. Nóż czołowy prawy NNBk lub nóż boczny wygięty prawy NNBC 2. Nawiertak NWRd 1,6
Sprawdziany	1. Suwmiarka

- TOCZENIE**
- Toczenie zgrubne $\phi 26,0$ na długości $53,0_{-0,5}$
 - Toczenie zgrubne $\phi 13,0$ na długości $37,0_{-0,5}$
 - Toczenie średniokładne $\phi 12,0$ na długości $37,0$
 - Toczenie średniokładne $\phi 10,3^{+0,1}$ na długości $14,0$
 - AB. Toczenie średniokładne $\phi 25,2$ na długości $16_{-0,5}$
 - C. Toczenie średniokładne $\phi 25,5$ na długości $16_{-0,5}$
 - Toczenie dokładne $\phi 10_{-0,025}$ na długości $14,0$
 - Toczenie dokładne $\phi 11,7^{+0,05}$ na długości $13,5$
 - Toczenie dokładne $\phi d_{-0,03}$ na długości $16_{-0,5}$
 - Toczenie czoła na wymiar $15,25^{+0,1}$
 - Toczenie podcięcia B2 wg PN-58/M-02043
 - Fazowanie $1 - 30^\circ$
 - Fazowanie $0,5 - 45^\circ$
 - Gwintowanie M10x1 na długości $13,0$

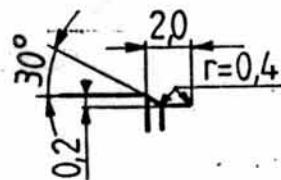


Nr rysunku	Ozn.	Wymiar
P001.1AB	d	$\phi 24,95$
P001.1C		$\phi 25,29$

ala 2:1



Podcięcie B2
wg PN-58/M-02043



Przyrządy i wykony

Narzędzia

Sprawdziany

030	
Stacjonarna robocizna Tokarka uniwersalna	
Sygnal posocy	Plan
1. Kieł samonastawny	
2. Kieł obrotowy	
3. Zabierak czołowy	
1. Nóż prosty prawy NNZA	
2. Nóż czołowy prawy NNBk	
3. Nóż szeroki NNP	
4. Nóż do ścięć	
5. Nóż do podcięcia B2	
6. Nóż imakowy prawy NNGc	
Mikrometr	
Suwmiarka	
Arkusz	

WAŁEK PO01.1

Zabieg

Operacja

040

Skonkretyzowane robocizny
Wiertarka stołowa

Sposób pomiaru

Ilość

1. Płyta wiertarska
2. Imadło

Przyrządy i urządzenia

1. Wiertło NWKk $\phi 2,5$

Narzędzia

1. Suwmiarka z głębokościomierzem

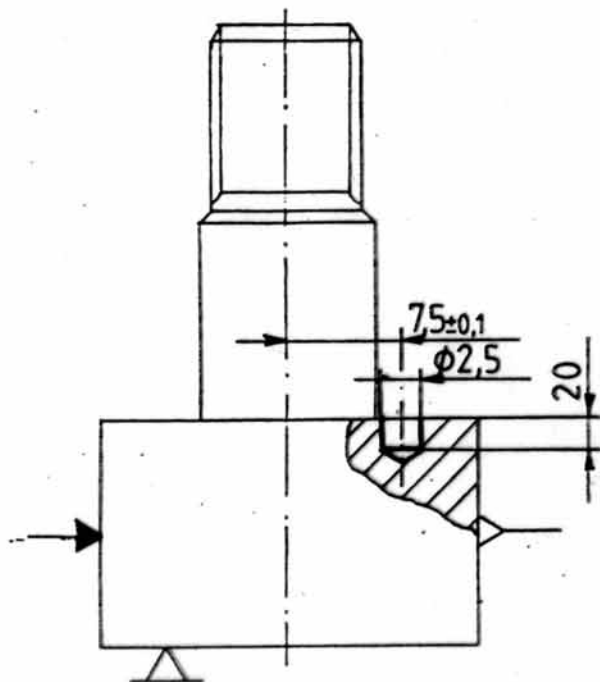
Sprawdziany

- 71 -

WIERCENIE

01. Wiercenie otworu $\phi 2,5$ na długości 20

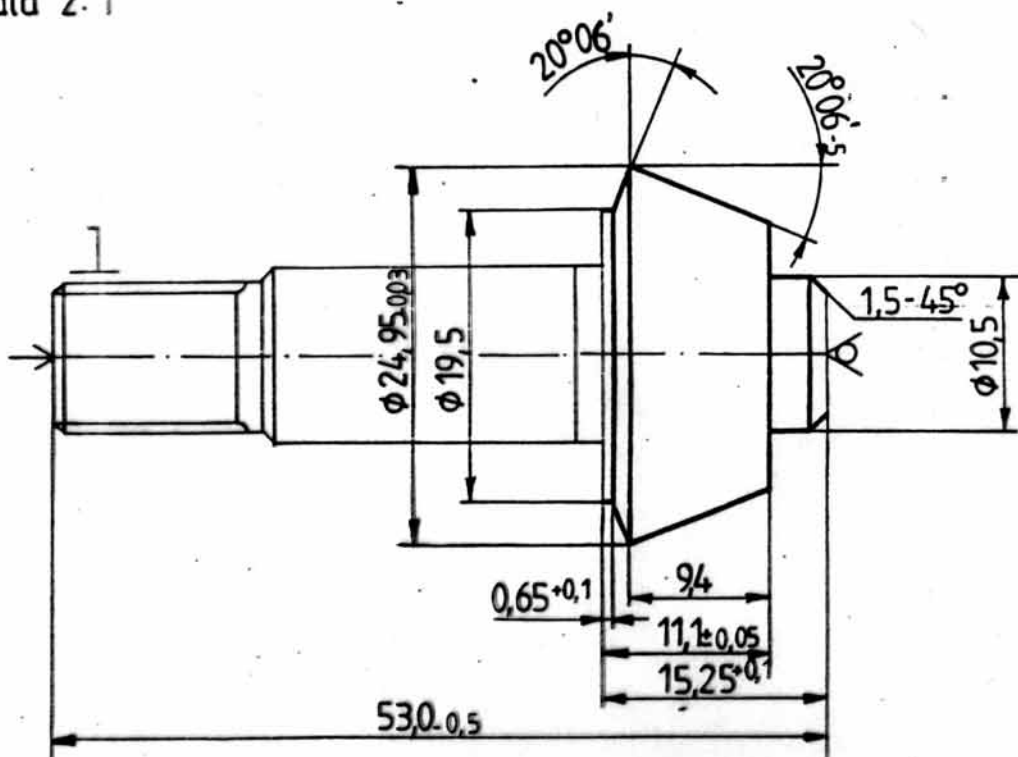
10



• TOCZENIE

01. Toczenie stożka $20^{\circ}06'$ ₋₅, na długości $13,5$ _{-0,1}
02. Toczenie średnicy ϕ 10,5
03. Fazowanie $1,5-45^{\circ}$
04. Toczenie średnicy ϕ 19,5 na długości $0,65$ ^{+0,1}
05. Toczenie stożka dopełniającego $20^{\circ}06'$

Skala 2:1



Zabieg	Operacja 050
--------	-----------------

Skonowala robocza Tokarka uniwersalna

Symbol pomiaru	Ilość
----------------	-------

Prętarczy i uchwyt
1. Kieł stały
2. Kieł obrotowy
3. Zabierak stały

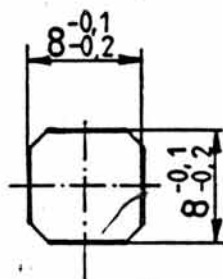
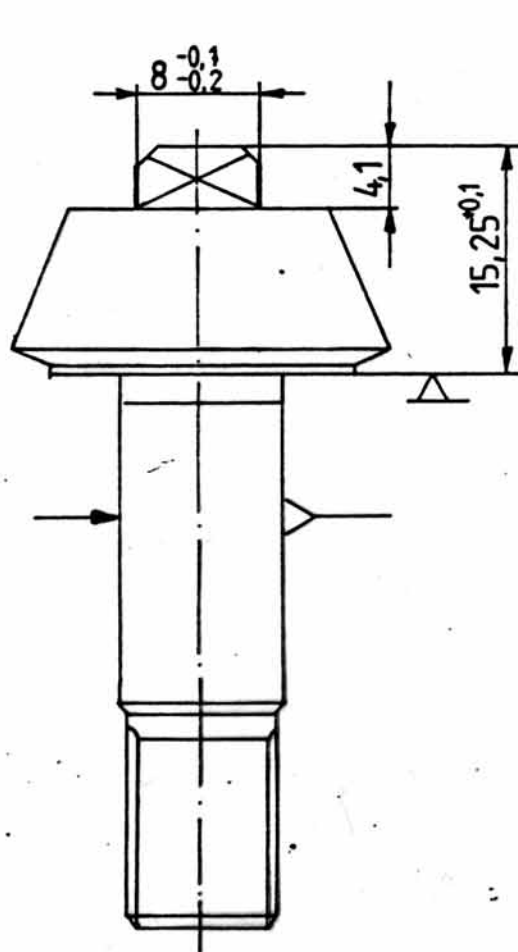
Marszałek
1. Nóż boczny wygięty prawy NNBC
2. Nóż prosty prawy NNZA
3. Nóż boczny wygięty lewy NNBD

Sprawdziany
1. Mikrometr
2. Suwmiarka

- 72 -

FREZOWANIE

01. Frezowanie czworokąta zespołem frezów w położeniu A
02. Frezowanie czworokąta zespołem frezów w położeniu B /po obrocie o 90° w stosunku do położenia A/

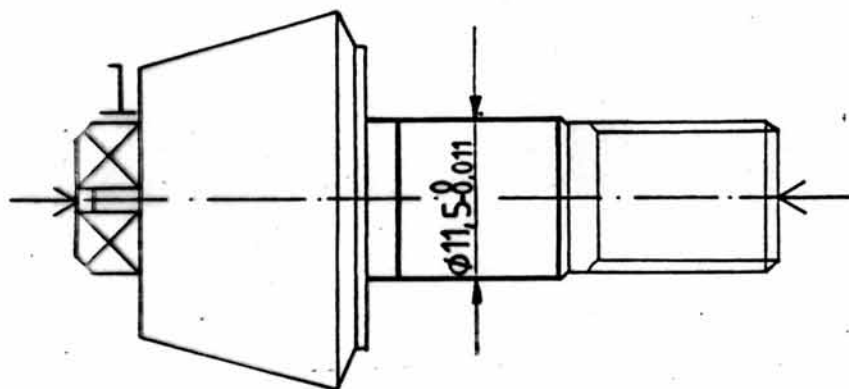


5 ✓

Zabieg	Operacja 060
Stosowane narzędzia: Frezarka pozioma	
Spindel pasowy	Łożysko
Przyrządy i urządzenia	1. Imadło obrotowe ze specjalną szczęką Ustawiak i płytki ustawcze
	2. Tuleja dystansowa
Narzędzia	1. Frez tarczowy trzystronny na prześcian skośny NFTb2
	1. Suwmiarka
Sprowadzanie	

SZLIFOWANIE

01. Szlifowanie średnicy $\phi 11,5h6$ na długości ~ 13



0,63

Zabieg	Operacja
	070
Stosowane robocznizna Szlifierka do wałków	
Sposób pomiaru	Inst
Przyrządy i uchwyty	1. Kieł stały
	2. Kieł stały szlifierski
Materiały	3. Zabierak stały szlifierski
	1. Sciernica
Sprawdziany	1. Mikrometr
	- 75 -

NACINANIE ZGRUBNE UZĘBIENIA

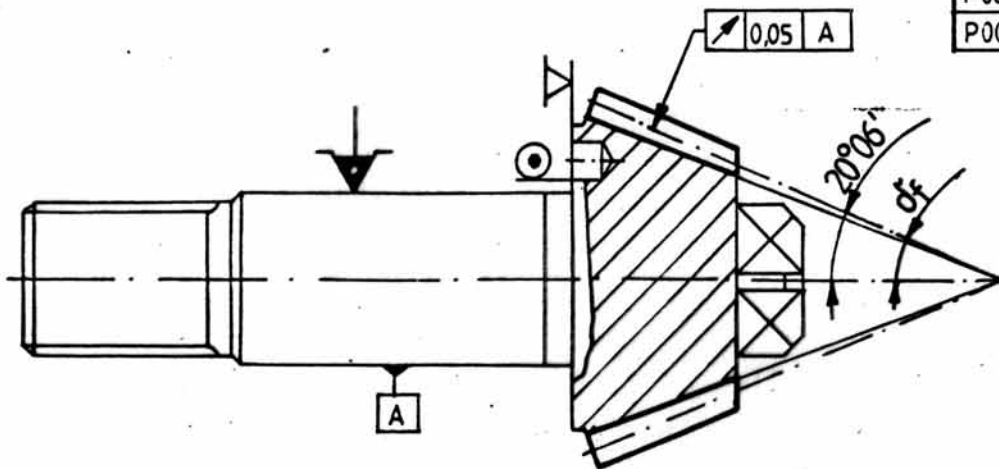
01. Frezowanie uzębienia zgrubnie i wykańczająco na stronie wypukłej

DANE UZĘBIENIA

Typ	zęby kołowo-tukowe
Liczba zębów	15
Zewn. moduł czółowy	1,5
Norm. kąt przyporu	20°
Średni kąt pochylenia linii zęba	35°
Kierunek pochylenia linii zęba	lewy

25

Nr rysunku	δ_f
P001.1AB	20° 06'
P001.1C	19° 22'



Przyrządy i uchwyty

Mierzadła

Sprzęt pomiarowy

Zabieg	Operacja 080
Skonkretnie roboty	Frezarka do uzębień 52
Spiszał pomocy	None
1. Uchwyt mocujący specjalny 2. Adapter do głowicy	
1. Głowica monolityczna 1,5" firmy Gleason	
1. Suwmiarka z głębokościomierzem	

• **NACINANIE WYKANCZAJĄCE UZĘBIENIA**

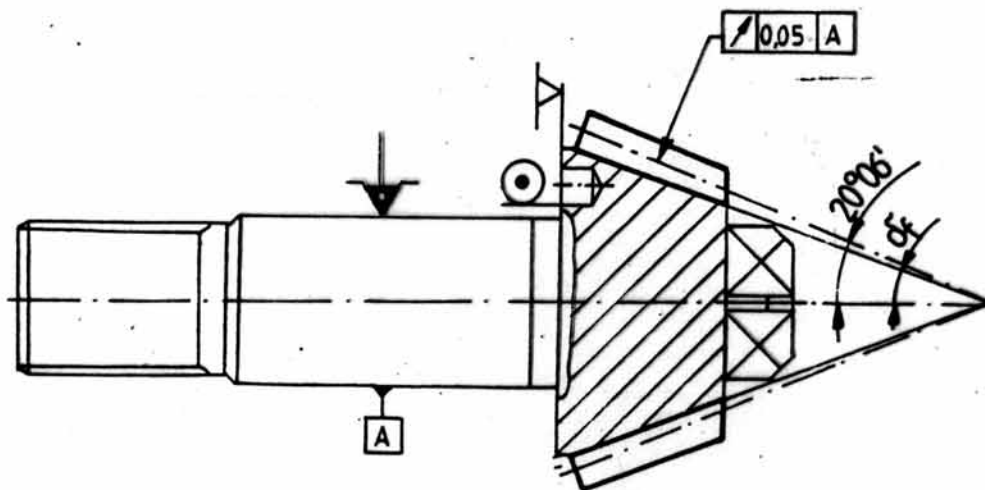
01. Frezowanie uzębienia wykańczająco na stronie wklęsłej

02. Ogratowanie uzębienia

DANE UZĘBIENIA	
Typ	zęby kołowo-tukowe
Liczba zębów	15
Zewn. moduł czółowy	1,5
Norm. kąt przyporu	20°
Sredni kąt pochylenia linii zęba	35°
Kierunek pochylenia linii zęba	lewy

25/

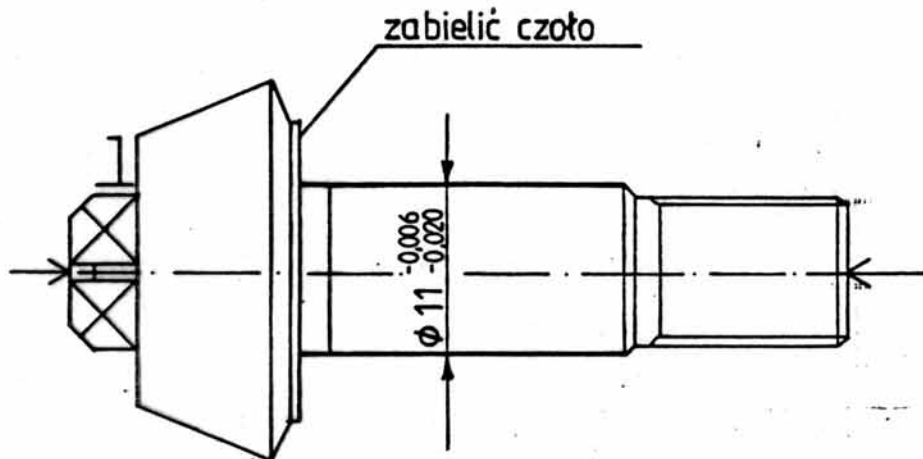
Nr rysunku	d_f
P001.1AB	20°06'
P001.1C	19°22'



Zabieg	Operacja 090
Skonkretnizuj: Frezarka do uzębień 525	
Sposób pracy	Ilon
Przyrządy i uchwyty	1. Uchwyt mocujący specjalny
	2. Adapter do głowicy
Masa	1. Głowica monolityczna 1,5" firmy Gleason
Sprzęt	1. Suwmiarka modułowa

SZLIFOWANIE

01. Szlifowanie średnicy $\phi 11f8$ na długości ~ 13



0,63

WALKI I OŚCIE	
Zabieg	Opis
	170
Skonkretnie robota Szlifierka do wałków	
Sposób pomiaru	Ilość
Przyrządy i urządzenia	1. Kieł stały
	2. Kieł stały szlifierski
	3. Zabierak stały szlifierski
Miarętko	1. Sciernica
Sprawdziany	1. Mikrometr