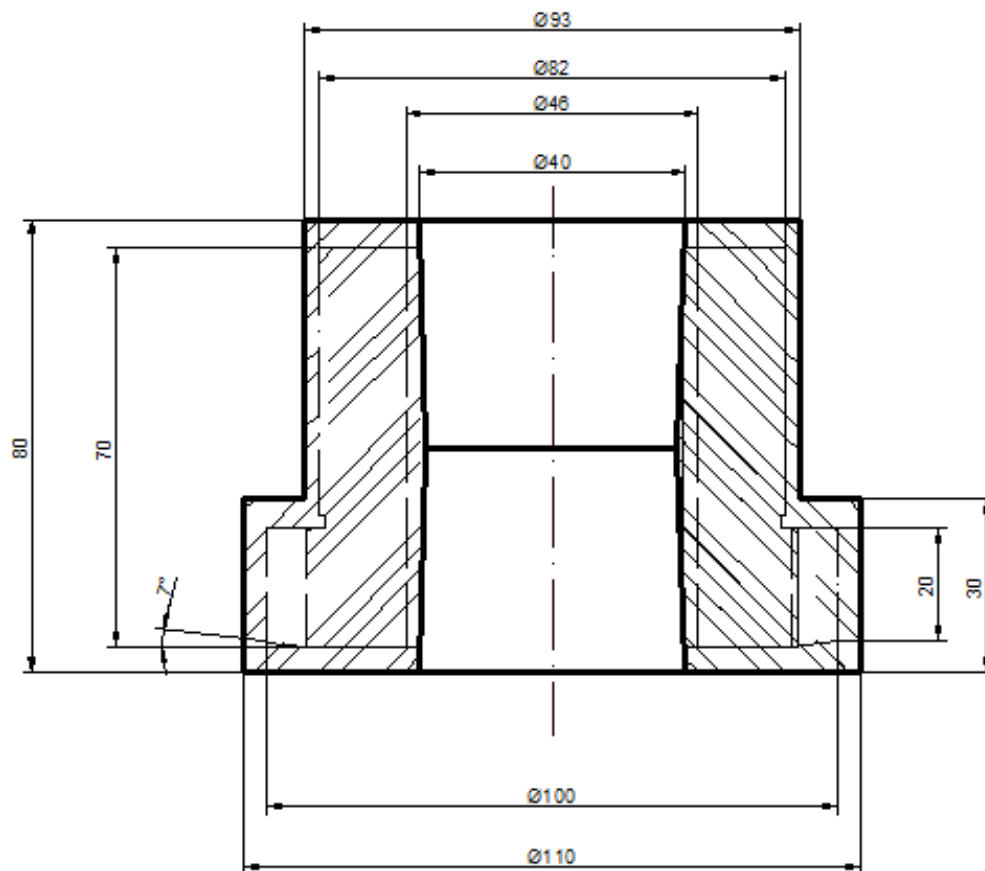


<b>POLITECHNIKA</b>		<b>PROCES TECHNOLOGICZNY – spis dokumentacji</b>		<b>Str.</b>
				<b>2</b>
<b>Spis dokumentów procesu technologicznego</b>				
L.p.	Nazwa dokumentu	Strona dokumentu w procesie technologicznym	Ilość stron	Nazwa części:
1	Rysunek wykonawczy obrabianej części	19	1	<b>Koło zębate</b>
2	Karta tytułowa	1	1	
3	Karta procesu technologicznego – spis dokumentacji	2	1	
4	Karta półfabrykatu	3	1	<b>Założona wielkość produkcji (sztuk):  5000</b>
5	Karta technologiczna zbiorcza (plan operacji)	4	1	
6	Karta operacyjna	5,6,7,8,9,10	6	
7	Karta uzbrojenia obrabiarki	13	1	<b>Proces zawiera stron:  19</b>
8	Instrukcja obróbki cieplnej	12	1	
9	Karta szkiców	-	-	
10	Karta kontrolna	11	1	<b>Technolog:</b>
11	Karta normowania czasu	14,15,16,17	4	
12	Spis pomocy warsztatowych	18	1	

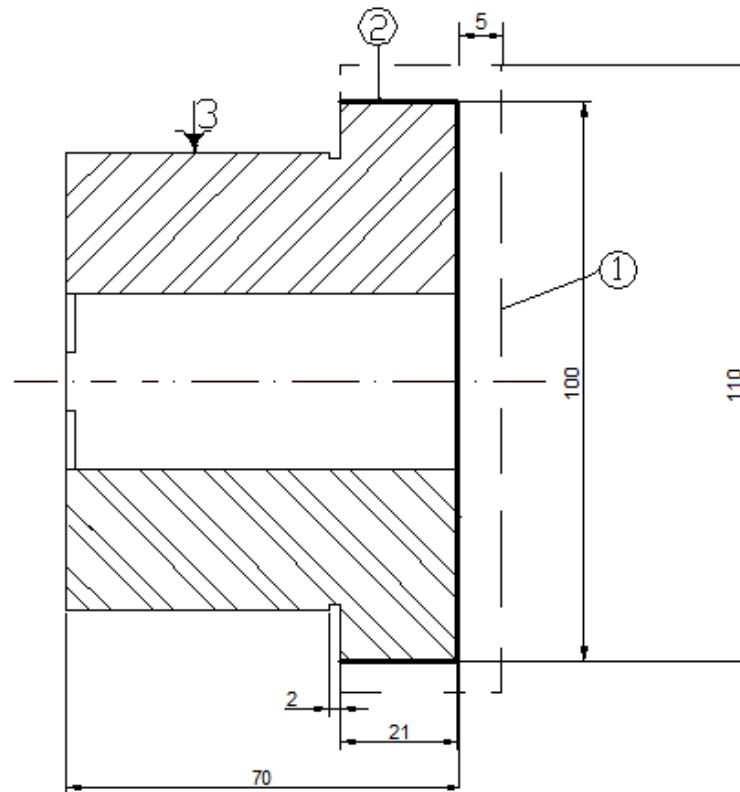


Lp	Rodzaj materiału, wymiary	
1	Nazwa materiału	Stal
2	Gatunek materiału	45
3	Rodzaj półfabrykatu	Odkuwka matrycowa
4	Stan dostawy	Normalizowany
5	Twardość materiału półfabrykatu	26 HRC
6	Wymiary gabarytowe części	$\phi 100 \times 70$
7	Wymiary półfabrykatu	$\phi 110 \times 80$
8	Materiał bez cięcia	-
9	Materiał z naddatkiem na cięcie	-
10	Ilość części z półfabrykatu	1
11	Naddatek na uchwycenie przy cięciu	-









Stanowisko

symbol

Nazwa operacji

Nr op.

Tokarka  
stołowa

TSB-16

Toczenie II

20

Nr  
zabie  
gu

Nazwa zabiegu

Wyposażenie

przyrz  
ądy

narzędzia

sprawdz  
iany

1

Toczyć zgrubnie czoło  $\varnothing 110$  na  
długości  $l=5$ PTTf  
25-30NNBc  
20x20  
S20SSuwmiar  
ka  
MAUb-  
140

2

Toczyć wykańczająco  $\varnothing 100$  na  
długości  $l=21$ 

Nr zabiegu

1

2

Głęb.skr.[mm]

2

0,7

Ilość przejść

1

1

V [m/min]

100

171

n [obr/min]

837

1431

n [2h/min]

p [mm/.....]

0,45

0,15

Chłodziwo

Olej











**POLITECHNIKA**

**KARTA KONTROLNA**

Str.

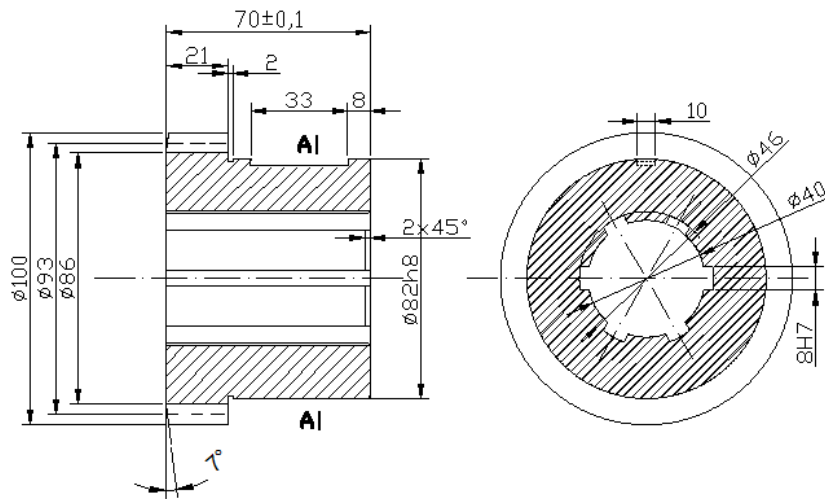
MATERIAŁ

St45

NUMER OPERACJI

70

11



L.p.	Nazwa czynności kontrolnej	Narzędzie pomiarowe		% spr. pow.
		nazwa	symbol	
1	Spr. Wymiar $\phi 82h8$	Sprawdzian tloczkowy	MSBa 28H7	100
2	Spr. wymiar $\phi 46h11$	Sprawdzian do rowków	MSAa 6H9	100
3	Spr. wymiar $\phi 40$	Sprawdzian szczękowy	MSLa 155h11	100
4	Spr. wymiar $\phi 100$	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
5	Spr. wymiar 70	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
6	Spr. wymiar 21	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
7	Spr. wymiar $\phi 86$	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
8	Spr. wymiar 33	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
9	Spr. wymiar 8	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
10	Spr. wymiar 2	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20
11	Spr. wymiar 8h7	Suwmiarka	MAUb 140/0,1	20

<b>POLITECHNIKA</b>			<b>INSTRUKCJA OBRÓBK CIEPLNEJ</b>				<b>NR OPERACJI</b>	<b>Str.</b>			
			<b>NAZWA OPERA CJI</b>	Ulepszanie cieplne			80	12			
Szkic części:      Wg rysunku wykonawczego			Nazwa części		Koło zębate		<b>Urządzenie</b>				
			Gatunek materiału		St45		<b>Nazwa</b>	<b>Symbol</b>			
			Stan dostawy		Odkuwka matrycowa		<b>Piec komorowy</b>	<b>PEK-3</b>			
			Twardość		powierzchni	HRC=40-42		<b>Dodatkowe informacje</b>			
					rdzenia	HRC =40-42					
			Grubość warstwy utwardzonej [mm]								
			Warunki wymagane przy obróbce cieplnej (dodatkowe)								
<b>Parametry obróbki cieplnej</b>											
<b>Lp.</b>	Czynności	<b>Grzanie</b>				<b>Chłodzenie</b>			<b>Twardość</b>		
		Temp. Ładowania	Czas podgrzewania	Temp. grzania	Czas grzania	ośrodek	temperatura	czas	<b>HRC</b>	HB	HV
10.1	Hartować przedmiot	20°C	18 min	850°C	7min	olej	20°C	10s	40-42		
10.2	Odpuszcząć	20°C	8 min	350°C	30min	powietrze	20°C		40-42		

POLITECHNIKA

KARTA UZBROJENIA OBRABIARKI

Str.

Nr op.

Treść operacji

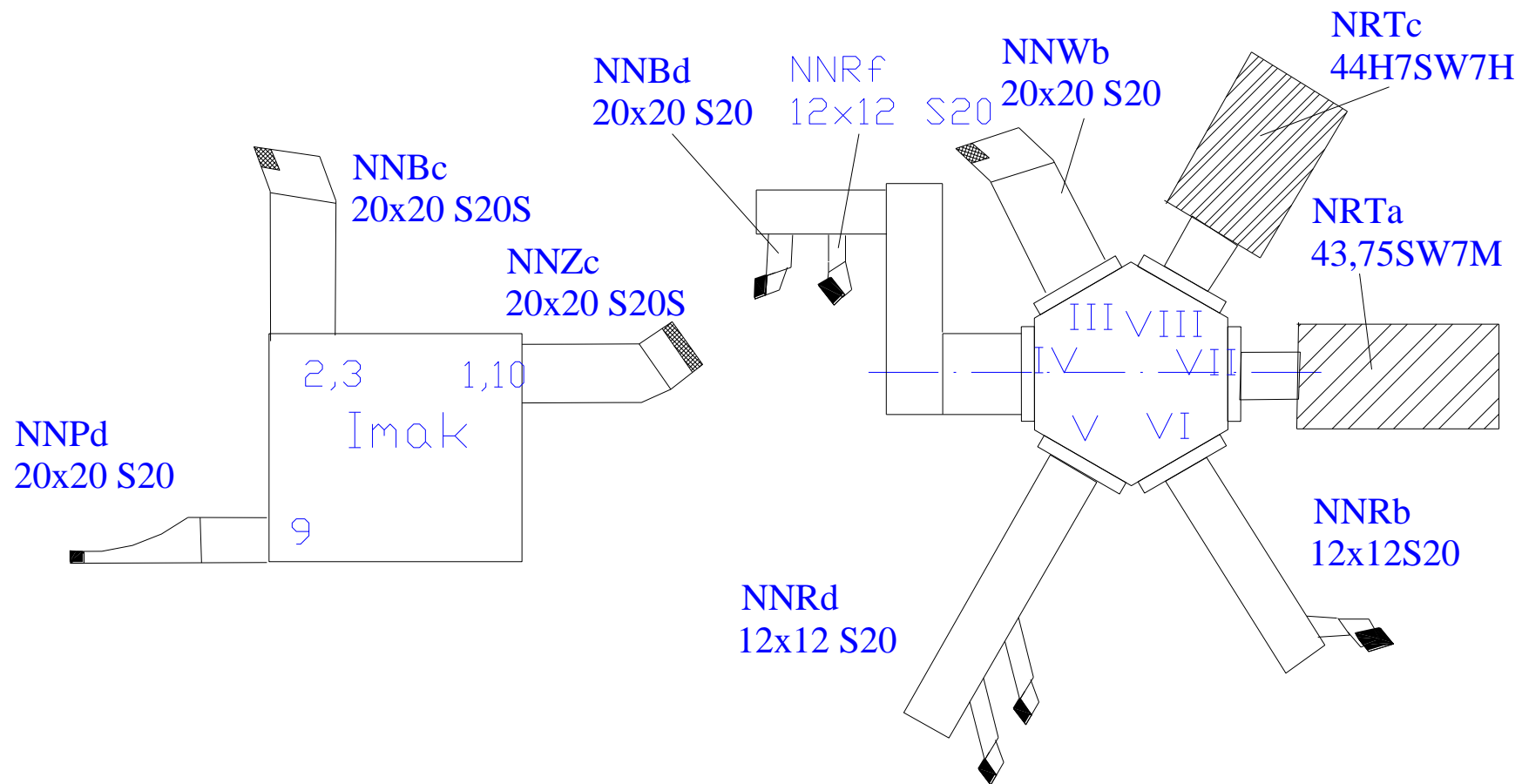
Nazwa obrabiarki

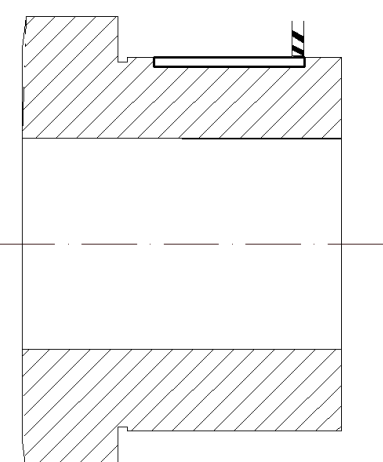
13

10

Toczenie I

Tokarka uniwersalna



POLITECHNIKA	KARTA NORMOWANIA CZASU			Str.
	Operacja nr	30	Wg strony dokumentacji	7
 $L = \frac{2(L-d)(g+0,5)}{p_d} = \frac{2 \cdot (33-5) \cdot (2,8+0,5)}{0,3} = 550 \text{ mm}$ $t_g = \frac{L}{p_m} = \frac{L}{n \cdot p} = \frac{550}{285} = 1,93 \text{ min}$	Nazwa operacji (zabiegu):	<b>Rodzaj czasu</b>	Czas	
	Frezowanie rowka pod wpust		<b>Symbol</b>	<b>[min]</b>
		Czas główny	$t_g$	1,93
		Czas pomocniczy	$t_p$	0,50
		Czas wykonania $t_w = t_g + t_p$	$t_w$	2,43
	Obrabiarka:	Czas uzupełniający	$t_u$	0,292
	Frezarka FYC-25	$t_u = 12\% t_w$		
		Czas jednostkowy	$t_j$	2,722
		$t_j = t_w + t_u$		
	Wielkość partii:	Czas przygotowawczo-zakończeniowy	$t_{pz}$	27
N=5000	Norma czasu na partię $N = t_{pz} + n t_j$	N	2748	

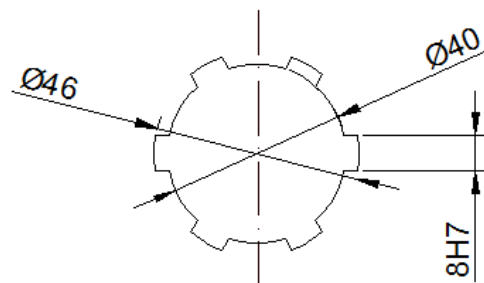
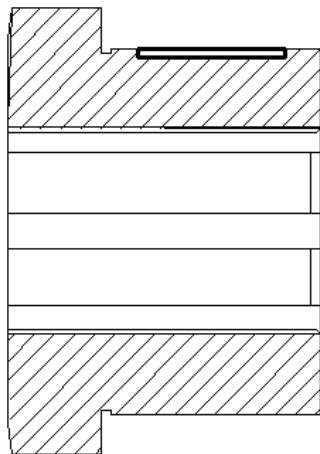
Operacja nr

40

wg strony dokumentacji

8

15



$$t_g = (L_s / 1000) / [(1/V_c) + (1/V_j)]$$

$$L_s = l + l_d + l_c$$

$$l_d = 20 \div 50 \text{ [mm]}$$

$l_c$  = na podst. konstrukcji przeciągacza lub wg wzoru szacunkowego

$$l_c = (z_z + z_w + z_d) * 1,5 * \sqrt{l} \text{ [mm]}$$

$z_z, z_w, z_d$  - ostrza zgrubne, wykańczające, zapasowe (na podst. tabeli)

$$l_c = 40 * 1,5 * \sqrt{63} = 476 \text{ [mm]}$$

$$L_s = 63 + 30 + 476 \cong 570 \text{ [mm]}$$

$$V_j = 3 * V_c = 6 \text{ [m/min]}$$

$$t_g = (570 / 1000) / [(1/2) + (1/6)] = 0,38 \text{ [min]}$$

Nazwa operacji  
(zabiegu):PRZECIĄ-  
GANIE

Obrabiarka:

RIV

Wielkość partii

n = 5000

Rodzaj  
czasu

Czas główny

Czas pomocniczy

Czas wykonania  
 $t_w = t_g + t_p$ Czas  
uzupełniający  
 $t_u = 12\% t_w$ Czas  
jednostkowy  
 $t_j = t_w + t_u$ Czas  
przygotowawczo  
- zakończeniowyNorma czasu na  
partię $N = t_{pz} + n t_j$ 

Czas

Symbol

[min]

 $t_g$ 

0,38

 $t_p$ 

1

 $t_w$ 

1,38

 $t_u$ 

0,1656

 $t_j$ 

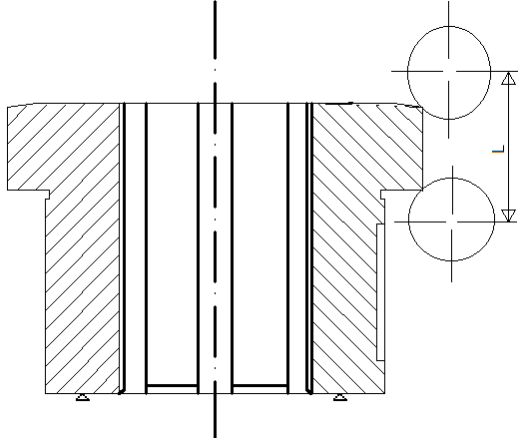
1,5456

 $t_{pz}$ 

20

N

1565,6

POLITECHNIKA	KARTA NORMOWANIA CZASU			Str.
	Operacja nr	50	wg strony dokumentacji	9
 <p> <math display="block">t_g = \frac{L * z_0}{f_o * n * w}</math> <math>L = l + l_d + l_w = 25 + 15 + 2,5 = 42,5[\text{mm}]</math> <math>z_0 = 22</math> – liczba zębów koła  <math>f_o = 0,5</math> [mm/obr] – posuw  <math>n = 212</math> – obroty [mm/obr]  <math>w = 1</math> – wielokrotność freza ślimakowego </p> <p> <math display="block">t_g = \frac{42,5 * 22}{0,5 * 212 * 1} = 8,82 \text{ min}</math> </p>	Nazwa operacji (zabiegu): Frezowanie	Rodzaj czasu	Czas	
			Symbol	[min]
		Czas główny	$t_g$	8,82
		Czas pomocniczy	$t_p$	1,85
		Czas wykonania $t_w = t_g + t_p$	$t_w$	10,67
	Obrabiarka: Frezarka obwiedniowa	Czas uzupełniający $t_u = 12\% t_w$	$t_u$	1,28
		Czas jednostkowy $t_j = t_w + t_u$	$t_j$	11,95
	Wielkość partii $n = 5000$	Czas przygotowawczo - zakończyowy	$t_{pz}$	32
		Norma czasu na partię $N = t_{pz} + n t_j$	N	24502



POLITECHNIKA	KARTA NORMOWANIA CZASU				Str.
	Operacja nr	60	wg strony dokumentacji	10	17
$t_g = (g/p_{r1,3}) * [(1/n_{o1}) + (1/n_{o3})] + [1/(p_{r2} * n_{o2})] + [(i_x/n_{o1}) + (i_x/n_{o2}) + (i_x/n_{o3})]$ $i_x$ – liczba obrotów wyiskrzających, $p_r$ – posuw wgłębny [mm/obr], $g$ – naddatek na szlifowanie [mm], $n_o = 318 (V_o/d)$ [obr/min], gdzie $V_o$ – prędkość przedmiotu, $d$ – średnica szlifowana $t_g = (0,4/0,01) * [(1/152,64) + (1/136,3)] + [1/(0,012 * 108,8)] + [(3/152,64) + (3/136,3) + (3/108,8)] = 0,931$ [min]	Nazwa operacji (zabiegu):	Rodzaj czasu	Czas		
	SZLIFOWANIE POWIERZCHNI ZEWNĘTRZNYCH	Czas główny	$t_g$	[min]	0,931
		Czas pomocniczy	$t_p$		0,7
		Czas wykonania $t_w = t_g + t_p$	$t_w$		1,631
	Obrabiarka:  Swa-10a	Czas uzupełniający $t_u = 12\% t_w$	$t_u$		0,1957
		Czas jednostkowy $t_j = t_w + t_u$	$t_j$		1,8267
	Wielkość partii  $n = 5000$	Czas przygotowawczo - zakończeniowy	$t_{pz}$		25
		Norma czasu na partię  $N = t_{pz} + n t_j$	N		1851,7

**POLITECHNIKA**

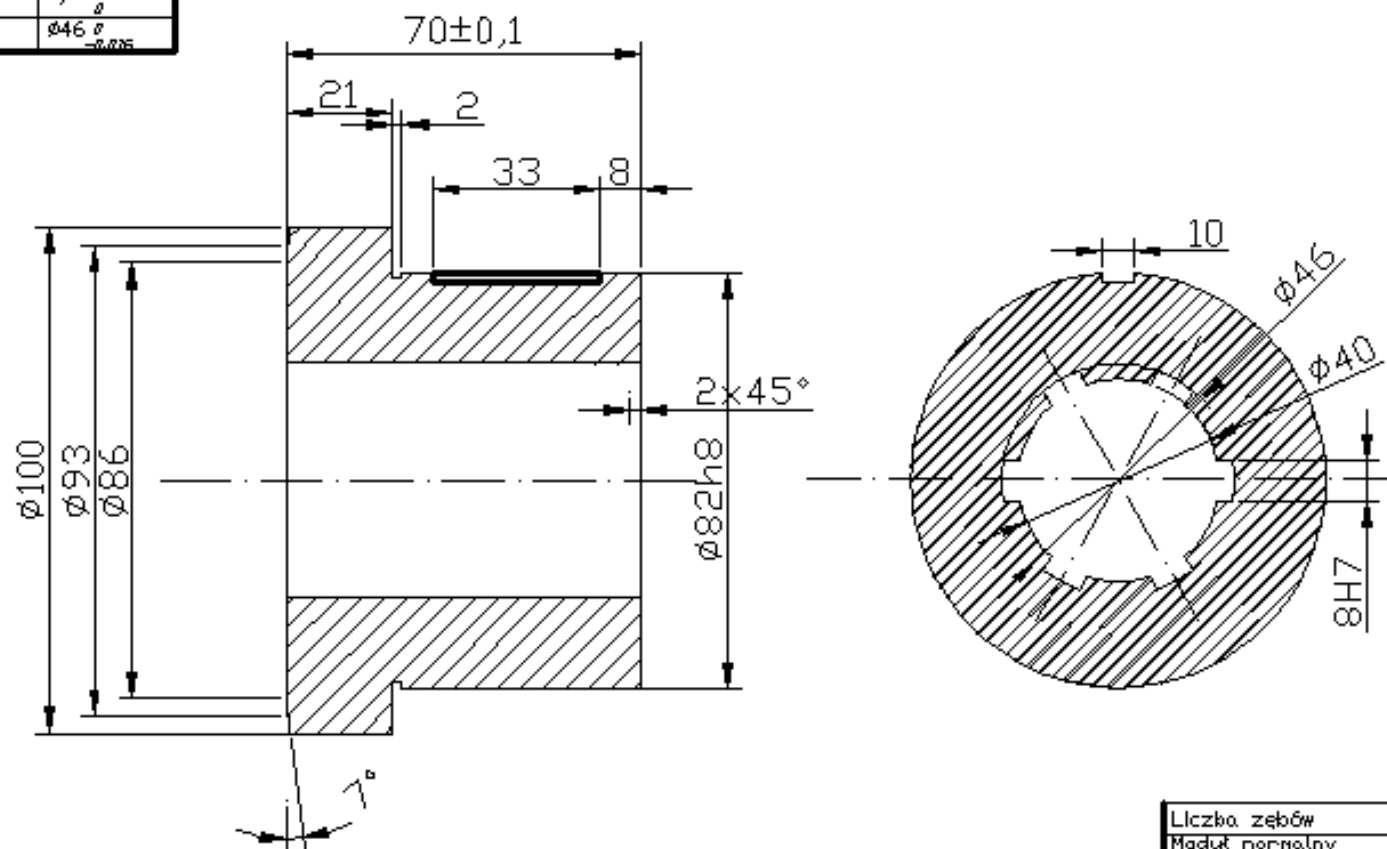
**SPIS POMOCY WARSZTATOWYCH**

**Str.**

**18**

Nr operacji	Nazwa narzędzi: mocujących, skrawających, pomiarowych	Oprzyrządowanie			Ilość sztuk	Nr operacji	Nazwa narzędzi: mocujących, skrawających, pomiarowych	Oprzyrządowanie			Ilość sztuk
		Normalne		Specjalne				Normalne		Specjalne	
		Symbol cyfrowy	Cecha wg PN	Symbol cyfrowy				Symbol cyfrowy	Cecha wg PN	Symbol cyfrowy	
<b>20</b>	<b>Uchwyt 3-szczękowy</b>	200	PUTp		1	<b>60</b>	<b>Trzpień ustalający</b>				1
	<b>Zderzak</b>				1		<b>Docisk</b>				1
	Nóż boczny wygięty prawy	2020S10	NNBc		1		<b>Frez ślimakowy</b>	Ø63x40/9	MFMcBp		1
	Nóż wytaczak prosty	2020S10	NNWa		1		Suwmiarka modułowa	1-18	MAZc		1
	Rozwiertak zdzierak	Ø 35,5	NRTa		1		Mikrometr talerzykowy	0-25	MMSw/1		1
	Rozwiertak wykańczak	Ø 36H7	NRTc		1		Suwmiarka	140	MAUb		1
	Nóż wytaczak spiczasty	2020S10	NNWb		1	<b>70</b>	<b>Ściernica</b>	I-250x32x32-99A- -46-L-5-V			1
	Nóż wygięty prawy	2020S10	NNZc		1						
	Nóż przycinak prawy	2020S10	NNPa		1		<b>Sprawdzian szczękowy</b>	45-50	MSLb		1
	Suwmiarka	140	MAUb		1		<b>Sprawdzian szczękowy</b>	75-80	MSLb		1
	Sprawdzian tłoczkowy	Ø 36H7	MSBa		1		<b>Sprawdzian szczękowy</b>	55-65	MSLb		1
<b>30</b>	<b>Trzpień rozprężny</b>		PTTf		1						
	<b>Zderzak</b>				1						
	Nóż boczny wygięty prawy	2020S10	NNBc		1						
	Nóż wygięty prawy	2020S10	NNZc		1						
	Nóż przycinak prawy	2020S10	NNPa		1						
	Suwmiarka	140	MAUb		1						
<b>40</b>	<b>Uchwyt specjalny</b>				1						
	Przeciągacz	(Ø36/Ø42)	NBY		1						
	Sprawdzian tłoczkowy	8H7	MSBa		1						
	Suwmiarka	140	MAUb		1						

Wym. poz.	Wym. toler.
Ø82h8	Ø82 <sup>0</sup> <sub>-0,054</sub>
8H7	7 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub>
46h11	Ø46 <sup>0</sup> <sub>-0,075</sub>



Liczba zębów	z	22
Moduł nominalny	M	3
Średnica podziałowa	d	93
Luz wierzchołkowy	C	0,25
Kąt pochylenia	α	20°
Kierunek pochylenia	σ	σ
Wysokość zęba	h	6,25
Wysokość głowy zęba	ha	3,5
Średnica podstaw	df	86

POLITECHNIKA		Skala	1:1	Nazwa rysunku	Koto zębate	Materiał	St45
						II. szt., 5000	
Rysował		Data:	Podpis:	Nr ewl.			
Kreślił				Nr rys.			
Sprawdził							