

Tablica A-68. Czasy (min) czynności pomocniczych mierzenia (czynności mierzenia wykonywane starannie, zazwyczaj co 5 szt.)

Lp.	Użyte narzędzie miernicze	Mierzona średnica w mm do:	Mierzona długość w mm do:		
			100	300	500
1	Suwmiarka o dokładności 0,1 mm	100	0,25	0,33	0,37
2		250	0,32	0,38	0,42
3		500	0,44	—	—
4	Mikrometr ustawiany podczas pomiaru z dokładnością 0,1 mm	100	0,42	0,42	0,48
5		250	0,54	0,54	0,60
6		500	0,75	0,75	0,77
7	Sprawdzian szczękowy dwugraniczny jednostronny w 11–12 klasie dokładności ISA	100	0,12	0,16	0,18
8		250	0,15	0,18	0,21
9		500	0,23	0,26	0,29
10	Średnicówka mikrometryczna pomiar w 11–12 klasie dokładności ISA	100	0,25	0,35	—
11		200	0,34	0,50	0,66
12		500	0,48	0,70	0,94
13	Głębokościomierz o dokładności 0,1 mm		0,20	0,26	0,32
			Długość otworu		
			25	50	100
14	Sprawdzian do otworów, pomiar dwustronny	50	0,11	0,18	0,31
15		100	0,19	0,28	0,47
16		200	0,37	0,51	0,78

3. Przykłady obliczeniowe

Przykład 1. Dla operacji i przedmiotu przedstawionego na karcie instrukcyjnej (rys. A/16) należy ustalić normy czasu przygotowania t_{pz} i czasu jednostkowego t_j . Sposób obróbki i ustawienie suportu wskazuje instrukcja.

Przewidziano tokarkę kopiową TGA-18¹⁾ o następującej charakterystyce:
12 prędkości obrotowych n

118 — 150 — 190 — 236 — 300 — 375
475 — 600 — 750 — 950 — 1180 — 1500

36 wielkości posuwów w zakresie od 0,075 mm/obr do 1,5 mm/obr uzyskiwanych przy pomocy 6 par kół zmianowych i 6 stopni posuwów ze skrzynki posuwów.

Moc obrabiarki $N_s = 20$ kW, dopuszczalna siła obwodowa $P_z = 1350$ kG.

Operacja przewiduje obróbkę w trzech zabiegach. Do każdego zabiegu wysuwa się nóż przy pomocy kółka ręcznego o 8 mm (pełny obrót kółka), przy czym przy ostatnim zabiegu dla pewności, by nóż był sterowany wzornikiem, kółko ustawcze pokręca się o $1\frac{1}{2}$ obrotu. W ten sposób toczenie średnicy 102 mm będzie następowało wg wzornika, bo $1\frac{1}{2}$ -krotny obrót kółka wysuwa nóż o 12 mm (1 obrót kółka = 8 mm wysunięcia noża), a wzornik dopuści jedynie wysunięcie o 8 mm.

Przedmiot w postaci wałka $\varnothing 150 \times 400$ był splanowany i nakielkowany w poprzednich operacjach. Masa przedmiotu wynosi ok. 55 kg, wobec tego jego mocowanie w uchwycie z podparciem kłem wymaga pomocy podnośnika.

¹⁾ Obecnie nie produkowana; nowym typem jest TGC8.

Nazwa części: <i>Oś pędna</i>			Nr rys.	Nr części <i>K. 13. 76</i>	Nr oper. <i>3</i>		
Nazwa operacji: <i>Toczenie zgrubne</i>					Stanowisko <i>TGA-18</i>		
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce
1	<i>Toczyć zgrubnie z $\varnothing 150$ na $\varnothing 134 \times 255$</i>	8	0,8	56	118	1	<i>Nóż spec. 40 \times 63 S20</i>
2	<i>Toczyć zgrubnie z $\varnothing 134$ na $\varnothing 118$ $\varnothing 120$ $\varnothing 132$ wg wzornika</i>	8	0,8		118	1	
3	<i>Toczyć zgrubnie $\varnothing 118$ na $\varnothing 102$ wg wzornika</i>	8	0,8		118	1	

Material: 55 walc.

Zmiany	Opracował: <i>R.W.</i>	Sprawdził:	Zatwierdził:	Ark. 1/1
--------	------------------------	------------	--------------	----------

Karta instrukcyjna obróbki

Rys. A/16. Karta instrukcyjna obróbki wypełniania dla operacji tokarskiej na tokarce kopiowej (do przykładu liczbowego)

Obliczanie czasów głównych t_g

Zabieg 1. *Toczyć zgrubnie z $\varnothing 150$ na $\varnothing 134 \times 255$.*

- a) Długość L (tabl. A-47 poz. 1): $g = 8$ mm, $l_d + l_w = 2$ mm, $L = 255 + 2 = 257$ mm.
b) Posuw p (tabl. A-55): dla $g < 8$ mm, $\alpha = 60^\circ$, przy profilu nie zmieniającym się ($\beta = 0$) wypada dla $\beta = 0 \div 60^\circ$ i $\varnothing 81 \div 120$: $p = 0,7 \div 1,3$ mm/obr.; dla stali 55 będącej nieco twardszą od stali średniej twardości można by przyjąć $p = 0,8$ mm/obr.

c) Sprawdzenie posuwu:

- ze względu na sztywność noża — tabl. A-57: dla noża z ostrzem z węglików S10 przy kącie skreślenia suportu $\alpha = 60^\circ$ oraz przy pochyleniu zarysu o kąt $\beta = 0 \div 60^\circ$ i dla przekroju trzonka 40×63 ; $p_{dop} = 0,9 \div 1,2$ mm/obr.
- ze względu na moc tokarki — tabl. A-58: przy $g = 8$ mm i $N_s = 16$ kW wypada $p = 0,6 \div 0,8$ mm/obr., więc dla $N_s = 20$ kW będzie ok. $p = 0,75 \div 1$ mm/obr.

Przyjęcie posuwu $p = 0,8$ mm/obr. będącego w charakterystyce tokarki jest możliwe.

- d) Szybkość v (tabl. A-60): dla noża S20 przy $g = 8$ mm, $p = 0,8$ mm/obr, wypada $v = 65$ m/min; dla stali 55 $K_M = 0,8$, więc $v = 65 \cdot 0,8 = 52$ m/min.

Uwaga: można by tutaj sprawdzić p i v ze względu na moc tokarki wg wykresów na rys. A/4 i A/5 wg których okazałoby się, że zapotrzebowanie mocy wynosi ok. $N_s = 17$ kW < 20 kW mocy silnika obrabiarki.

e) Prędkość obrotowa

$$n = \frac{318 \cdot 52}{150} = 110 \text{ obr/min}$$

przyjęte z charakterystyki — $n = 118 \text{ obr/min}$.
Rzeczywista szybkość skrawania będzie

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 118}{1000} = 56 \text{ m/min}$$

f) Czas główny

$$t_g = \frac{257}{118 \cdot 0,8} = 2,72 \text{ min}$$

Zabieg 2. Toczyć zgrubnie z $\varnothing 134$ na $\varnothing 118 / \varnothing 120 / \varnothing 132$ wg wzornika.

- a) Warunki niezmiennie jak dla zabiegu 1, a zatem:
 $l_d + l_w = 2 \text{ mm}$, $L = 257 \text{ mm}$; $p = 0,8 \text{ mm/obr}$, $n = 118 \text{ obr/min}$.
 b) Czas główny — wg wzoru w tabl. A-47 poz. 1 ($k_x = 0,3$ dla $\alpha = 60^\circ$)

$$t_g = \frac{1}{118 \cdot 0,8} [257 + 0,3 (134 - 118)] = \frac{262}{118 \cdot 0,8} = 2,78 \text{ min}$$

Zabieg 3. Toczyć zgrubnie z $\varnothing 118$ na $\varnothing 102 \times 124$ wg wzornika.

- a) Warunki niezmiennie jak dla zabiegu 1, a zatem

$$l_d + l_w = 2 \quad \text{czyli} \quad L = 124 + 2 = 126 \text{ mm}$$

$$p = 0,8 \text{ mm/obr} \quad n = 118 \text{ obr/min}$$

- b) Czas główny — jak dla toczenia normalnego

$$t_g = \frac{126}{118 \cdot 0,8} = 1,34 \text{ min}$$

Określenie czasów pomocniczych t_p

Zabieg 1:

- | | |
|---|----------------|
| a) mocowanie w uchwycie z podparciem, masa ok. 55 kg (tabl. A-65 poz. 11) | — 3,50 min |
| b) czynności związane z przejściem (tabl. A-66 poz. 1) | — 0,20 min |
| c) włączenie chłodziwa i wyłączenie (tabl. A-67 poz. 6) | — 0,06 min |
| | <hr/> 3,76 min |

Zabieg 2:

- | | |
|---|----------------|
| a) czynności związane z przejściem (tabl. A-66 poz. 1) | — 0,20 min |
| b) kontrolny pomiar suwmiarką $\varnothing 132$ i $\varnothing 120$ co 5 sztuk — $2 \times \frac{1}{5}$ | |
| wartości (tabl. A-68 poz. 2) $\frac{1}{5} \cdot 2 \cdot 0,32$ | — 0,13 min |
| | <hr/> 0,33 min |

A

Zabieg 3:

a) czynności związane z przejściem	— 0,20 min
b) kontrolny pomiar suwmiarką $\varnothing 102$ co 5 sztuk $\frac{1}{5} \cdot 0,32$	— 0,07 min
	<hr/> 0,27 min

Określenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} — wg tabl. A-64:

a) czynności organizacyjne (poz. 1)	— 12 min
b) założenia kopiału i noża (poz. 4)	— 13 min
c) pobranie dokumentacji technologicznej (poz. 10)	— 3 min
	<hr/> 28 min

Całość przeprowadzonych obliczeń obrazuje wypełniona karta normowania czasów (rys. A/17), skąd też wynika, że obliczonymi normami czasu danej operacji będą

$$t_{pz} = 28 \text{ min} = 0,47 \text{ h} \quad t_j = 13 \text{ min} = 0,217 \text{ h}$$

Przykład 2. Dla operacji i przedmiotu przedstawionego na karcie instrukcyjnej (rys. A/18) należy ustalić normy czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} i czasu jednostkowego t_j . Sposób obróbki i ustawienie noży wskazuje instrukcja.

Przedstawiona szwajcarska tokarka kopiowa KDM-18/70 jest wyposażona dodatkowo w górny suport do poprzecznego wcinania z posuwem ręcznym oraz w automatyczne sterowanie programowe liczby obrotów. Tokarka ma następującą charakterystykę:

18 prędkości obrotowych wrzeciona n

$$75 - 90 - 108 - 125 - 150 - 180 - 215 - 250 - 300 \\ 355 - 430 - 500 - 600 - 700 - 860 - 1000 - 1200 - 1400$$

8 wielkości posuwów p

$$0,06 - 0,09 - 0,12 - 0,18 - 0,24 - 0,36 - 0,5 - 0,71$$

z możliwością automatycznego ich redukowania do połowy w miejscu ustalonym zderzakiem.

Moc obrabiarki $N_s = 25 \text{ KM} = 18 \text{ kW}$.

Przedmiot do danej operacji jest już zgrubnie obrobiony z pozostawieniem naddatków 2–5 mm. Operacja składa się zasadniczo z dwóch zabiegów:

a) splanowanie czoła $\varnothing 160$ i kołnierza $\varnothing 275$ nożami z suportu górnego, posuwem ręcznym,

b) automatyczne toczenie kopiowe najpierw zewnętrznie, a potem wewnętrznie.

Do toczenia kopiowego potrzebne są dwa wzorniki: górny do kopiowania zewnętrznego i dolny do kopiowania wewnętrznego (patrz szkic w instrukcji, rys. A/18).

Przedmiot waży ok. 10 kg i jest wykonywany w postaci odkuwki ze stali 15.

Nazwa części <i>Oprawa łożyska</i>		Nr rys.		Nr części <i>P17. 13. 12</i>		Nr oper. <i>3</i>	
Nazwa operacji: <i>Toczenie wykańczające kopiowe</i>						Stanowisko <i>KDM-18/70c</i>	
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce
1	<i>Wcinać planującą z posuwem ręcznym (naddatek 0,5 mm)</i>	1,5	0,36	132	150	1	<i>Szczęki spec. do uchwytu</i>
2	<i>Toczyć kopiowo</i>	5	0,36	125	250	1	<i>Nóż do wcinania z płytką S20—szt. 2</i>
	<i>Ø 166 Ø 275 i Ø 160 Ø 130</i>	0,5	0,18	155	215	1	
	<i>otwór kształtowy</i>	5	0,36	78	215	1	<i>Nóż oprawkowy z płytką S20—szt. 2</i>
	<i>Ø 130 Ø 80 i Ø 80 Ø 64,7</i>						<i>Oprawka nożowa do suportu kopiowego</i>
	<i>otwór Ø 64,7</i>	4,5	0,36	88	430	1	<i>Wzornik górny</i> <i>Wzornik dolny</i>

Zmiany	Opracował: <i>R.W.</i>	Sprawdził:	Zatwierdził:	Ark. 1/1
--------	------------------------	------------	--------------	----------

Karta instrukcyjna obróbki

Rys. A/18. Karta instrukcyjna obróbki wypełniana dla operacji tokarskiej wykonywanej na tokarce kopiowej KDM-18/70 „GF” (do przykładu liczbowego)

Obliczanie czasów głównych t_g

Zabieg 1. Wcinanie planujące z posuwem ręcznym (z suportu górnego — tabl. A-48 poz. 2).

a) Droga L (tabl. A-48 poz. 2): dłuższą drogę wykonuje nóż planujący czoło o \varnothing 275 do powierzchni cylindrycznej zgrubnie obtoczonej na \varnothing 170, czyli $l = \frac{275-170}{2} = 52,5$ dobieg $l_d = 2$ mm, a więc $L = 52,5 + 2 = 54,5 \sim 55$ mm.

b) Posuw p (tabl. A-61): dla $g < 3$ mm i $D > 120$ mm wypada $p = 0,7-1,1$; dla stali 15 można przyjąć wartość bliższą górnej granicy, czyli $p = 1$ mm/obr, stosując posuw ręczny (współczynnik 0,7) i dwa noże (współczynnik zmniejszenia 0,5) otrzymamy średnio: $p = 1,0 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 0,35$ mm/obr.

c) Szybkość v (tabl. A-60): dla węglików spiekanych S20, $g = 2$, $p = 0,30-0,40$ wypada $v = 99-104$ m/min, w związku z czym dla posuwu $p = 0,35$ mm/obr będzie $v = \text{ok. } 102$ m/min; dla stali $15-K_M = 1,5$, a dla stosunku średnic $\frac{170}{275} = 0,62$ czyli $> 0,5$ przyjmuje się wg tabl. A-48 poz. 2) współczynnik $k_D = 1,0$, a dla pracujących jednocześnie dwóch noży $k_w = 0,87$, zatem

$$v = 102 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,87 = 132 \text{ m/min}$$

d) Prędkość obrotowa

$$n = \frac{318 \cdot 132}{275} = 153, \text{ przyjęto } n = 150 \text{ obr/min}$$

e) Czas główny t_g

$$t_g = \frac{55}{150 \cdot 0,35} = 1,05 \text{ min}$$

Zabieg 2. Toczenie kopiowe sterowane programowo zewnątrz i wewnątrz (tabl. A-51 poz. 1 oraz tabl. A-53).

a) Długości dróg roboczych podane są na szkicu wzorników na karcie instrukcyjnej.

b) Posuw p : przyjmuje się zmniejszone do połowy wielkości posuwu na powierzchniach, gdzie następuje znaczne zwiększenie posuwu, a więc w danym przypadku na powierzchniach czołowych; posuw określa się wg tabl. A-59: dla suportu $\alpha = 60^\circ$, chropowatości $\nabla 5$ i zarysu o najmniejszej zmianie pochylenia ($\beta = 0-60^\circ$) otrzymamy: $p = 0,35 \div 0,30$ mm/obr; przyjęto z charakterystyki $p = 0,36$ mm/obr, dla zarysu o promieniu $r = 50$ mm (w otworze) wobec pochylenia $\beta < 60^\circ$ przyjęto także $p = 0,36$ mm/obr.

c) Szybkości v : (tabl. A-60):

1) toczenie wzdłużne:

$g_{max} = 5$ mm (na średnicy 160 oraz na zarysie o promieniu $r = 50$), $p = 0,30-0,40$, $v = 87-92$, zatem dla $p = 0,36$ mm/obr będzie $v = 90$ m/min; dla stali $15-K_M = 1,5$, zatem (wg tabl. A-51 poz. 1) dla toczenia zewnętrznego wzdłużnego przy $k_T = 0,9$: $v = 90 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 121$ m/min,



2) toczenie wewnętrzne

$$\varnothing 130/\varnothing 80 \quad k_D = 0,7 \quad v = 90 \cdot 1,5 \cdot 0,7 = 95 \text{ m/min}$$

$$\varnothing 64,7 \quad k_D = 0,65 \quad v = 90 \cdot 1,5 \cdot 0,65 = 88 \text{ m/min}$$

3) toczenie poprzeczne $\varnothing 166/\varnothing 275$

$g_{max} = 0,5 \text{ mm}$, $p = 0,18 \text{ mm/obr}$, $v = 143 \text{ m/min}$ przy stosunku średnic $\frac{166}{275} \cdot 0,6 < 0,5$ współczynnik $k_D = 1,0$; przyjmując jak wyżej $K_M = 1,5$ i $k_T = 0,9$ otrzymamy

$$v = 143 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 193 \text{ m/min}$$

d) Prędkość obrotowa n

1) dla $\varnothing 160$: $n = \frac{121 \cdot 1000}{\pi \cdot 160} = 240$, przyjęte $n = 250 \text{ obr/min}$,

2) dla $\varnothing 166$ $n = 215 \text{ obr/min}$ (jak dla zabiegu 3),

3) dla $\varnothing 166/275$ $n = \frac{198 \cdot 1000}{\pi \cdot 275} = 225$, przyjęte $n = 215 \text{ obr/min}$,

4) dla $\varnothing 160/130$ $n = 215 \text{ obr/min}$ (bez zmiany),

5) dla $\varnothing 130/80$ $n = \frac{95 \cdot 1000}{\pi \cdot 130} = 233$, przyjęte $n = 215 \text{ obr/min}$,

6) dla $\varnothing 80/64,7$ $n = 215 \text{ obr/min}$ (bez zmiany),

7) dla $\varnothing 64,7$ $n = \frac{88 \cdot 1000}{\pi \cdot 65} = 430$, przyjęte $n = 430 \text{ obr/min}$.

f) Czas główny t_g – wg wzoru w tabl. A-51 poz. 1 ($2 k_a = 0,6$) długości L G_i przyjęte z wymiarów wzorników na rys. A/18:

1) przy toczeniu $\varnothing 160/166$: $L = 21$, $G = 3$, $p = 0,36$, $n = 250$

$$t_{g1} = \frac{1}{250 \cdot 0,36} (21 + 0,6 \cdot 3) = 0,25 \text{ min}$$

2) przy planowaniu $\varnothing 166/275$ i $\varnothing 160/130$:

$$L = 3 \quad G = 57 + 16 = 73 \quad p = 0,18 \quad n = 215$$

$$t_{g2} = \frac{1}{215 \cdot 0,18} (3 + 0,6 \cdot 73) = 1,22 \text{ min}$$

3) przy wytaczaniu otworu $\varnothing 130/80$ i planowaniu $\varnothing 80/64,7$

$$L = 40 \quad G = 25 + 7,5 = 32,5 \quad p = 0,36 \quad n = 215$$

$$t_{g3} = \frac{1}{215 \cdot 0,36} (40 + 0,6 \cdot 32,5) = 0,77 \text{ min}$$

4) przy wytaczaniu otworu $\varnothing 64,7$: $L = 15$, $G = 6$, $p = 0,36$, $n = 430$

$$t_{g4} = \frac{1}{430 \cdot 0,36} (15 + 0,6 \cdot 6) = 0,12 \text{ min}$$

				Lp. Składowiki normy i czasu		Nr op.		Przedmiot		Nr rys.											
						3		oprawa Techniska		P17.13.12											
				1 Czas maszynowy t_m		2,36		Materiał 15 normalizow.		Obrabiarki											
				2 " rezyny t_r		1,05		18 $R_m 37 \div 56 \text{ kg/mm}^2$		KOM-18											
				3 Czas główny t_g		3,41		Śieżar ~ 10 m		18											
				4 " pomocniczy t_{po}		0,86		L.p. Czynności przygotowania		Nr op. Nr op.											
				5 Czas wykończenia t_k		4,27		1 Czynnici organiz.		12											
				6 " obsł. tech... % $t_g \cdot t_k$		0,51 (= 0,12 t_w)		2 Ułożenie: 2 normy		18											
				7 " " org... % $t_m \cdot t_{org}$				3 Ustaw. 6 zdarzeń		12											
				8 " fizjol... % $t_m \cdot t_{org}$				4 Pobranie dokument.		3											
				9 Czas jednostkowy t_j		4,78 $\approx 4,8 \text{ min}$		Czas przygot. - zakoch. t_z		57 $\approx 60 \text{ min}$											
Pomoc do obróbki				Wielkości kalkul. (Czas główny)				Czasy pomocnicze													
Lp.	Treść zabiegu	Do mocowania przedmiotu i narzędzia	Narzędzie	Sprawdzenie	D	L	B	i	Czas maszynowy t_m	Czas rezyny t_r	Mocowanie przedmiotu	Zmiana przedmiotu	Zmiana płaszczyzny obrabiania	Zmiana narzędzia	Zmiana planu	Zmiana obróbk	Związani z przygotowaniem	Związani z wykonaniem	Kontrolny pomiar	Suma t_{po}	
					g	p	v	n													
1	Winać planujaz z rezyrny pomown	Udymy 3-nark. spec.	Naz precinak S20 nt. 2		275	55		1		1,05	0,23							0,12	0,06		0,41
2	Tezyje w euklu automat koprowo $\phi 160/\phi 166 (L=21, G=3)$				160	23		1	0,25									0,20			0,20
	$\phi 166/\phi 275 (G=57, L=16)$				5	0,36	125	250													
	$\phi 160/\phi 130$				275	47		1	1,22												
	$\phi 130/\phi 80 (L=40, G=325)$				0,5	0,18	155	245													
	$\phi 80/\phi 64,7$			średn. cokol.	130	60		1	0,77										0,05	0,05	1x
	$\phi 64,7 \times 25 (L=1,5, G=6)$			swr-miarca	5	0,36	78	245											0,20	0,20	3x
					65	18,5		1	0,12												
					4,5	0,36	88	430		2,36	1,05										0,86
Ustawienie raportu koprowego					Data		Podpis		Arkuszy		1		$t_p = 1,0 \text{ h}$		$t_j = 0,08 \text{ h}$						
$\alpha = 60^\circ$					Doradca		20.12.57 R.W.														
$2k_a = 0,6 \quad t_g = \frac{1}{n_p} (L + 2k_a G)$					Sprawdził				Arkusz		1										
					Zatwierdził																

Rys. A/19. Karta normowania czasu dla operacji z rys. A/18

Ustalenie wielkości czasów pomocniczych t_p

Zabieg 1:

a) mocowanie w uchwycie szczękowym uruchamianym elektrycznie, masa 10 kg (tabl. A-65 poz. 10)	– 0,23 min
b) czynności związane z przejściem (tabl. A-66 poz. 13)	– 0,12 min
c) otwarcie i zamknięcie strumienia chłodziwa (tabl. A-67 poz. 6)	– 0,06 min
	<hr/> 0,41 min

Zabieg 2:

a) czynności związane z przejściem automatycznym (tabl. A-66 poz. 14)	– 0,20 min
b) pomiar kontrolny suwmiarką co piątej sztuki w 3-ch średnicach (tabl. A-68 poz. 2): $3 \cdot \frac{1}{5} \cdot 0,32$	– 0,20 min
c) pomiar kontrolny średnicówką otworu $\varnothing 64,7$ w co piątej sztuce (tabl. A-68 poz. 10): $\frac{1}{5} \cdot 0,25$	– 0,05 min
	<hr/> 0,45 min

Ustalenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} (tabl. A-64)

a) czynności organizacyjne (poz. 1)	– 12 min
b) założenie 2 wzorników i 2 noży (poz. 5)	– 18 min
c) dodatek na zamocowanie i ustawienie 2 dodatkowych noży (poz. 7): 2×6	– 12 min
d) ustawienie 6 zderzaków sterujących (poz. 9) 6×2	– 12 min
e) pobranie dokumentacji technologicznej (poz. 10)	– 3 min
	<hr/> 57 min

Całość przeprowadzonych obliczeń norm czasowych zawiera karta normowania czasów (rys. A/19), z której wynika, że dla danej operacji będzie

$$t_{pz} = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}, \quad t_f = 4,8 \text{ min} = 0,08 \text{ h}$$

III Normowanie czasu robót na tokarkach wielonożowych

1. Uwagi ogólne

Tokarki wielonożowe (wielonożówki) są zazwyczaj zaopatrzone w dwa suporty: przedni do pracy z posuwem podłużnym oraz tylny do pracy z posuwem poprzecznym. Pewne typy tych obrabiarek mają trzeci suport przeznaczony również do pracy przez wcinanie.

Praca na wielonożówce w zależności od typu może przebiegać półautomatycznie lub ze sterowaniem ręcznym.

W cyklu półautomatycznym obsługa ogranicza się do założenia i zdjęcia przedmiotu oraz do uruchomienia i zatrzymania obrabiarki. Suporty same dosuwają się do przedmiotu i wracają przyspieszonym ruchem do pozycji wyjściowej. Do ustawienia takiej obrabiarki do samoczynnej pracy służą specjalne zderzaki sterujące.

Typowymi robotami są:

- toczenie podłużne w kilku odmianach (tabl. A-69) przy czym:
 - na każdą średnicę przypada jeden nóż – rys. a,
 - na niektórych średnicach występuje kilka noży rys. b,