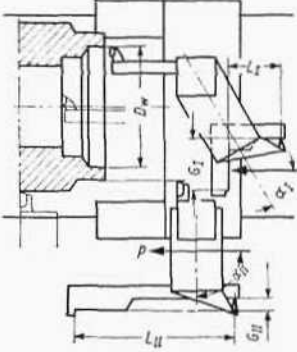
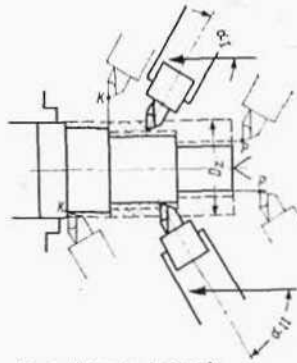
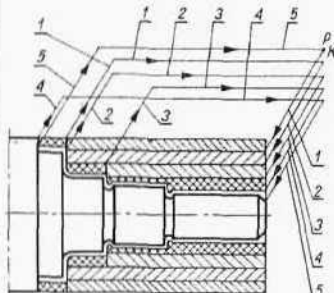
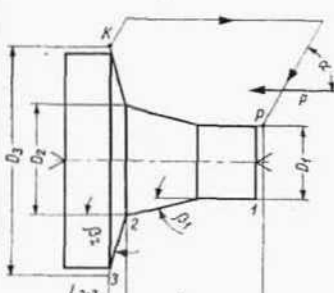


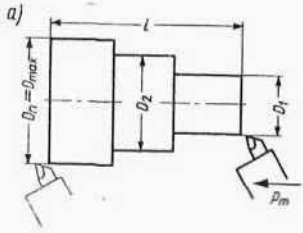
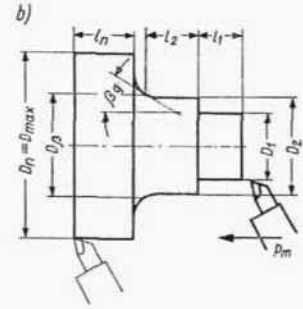
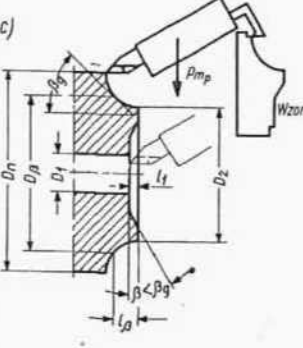
Tablica A-52. Wytyczne do obliczania czasów głównych na tokarkach kopiowych

Szkice	Wytyczne robocze
<p>Toczenie kopiowe dwoma suportami kopiowymi na wspólnych saniach</p> <p>Zachowana jest zależność</p> <p>a) wewnętrzne i zewnętrzne</p> $L_k = L_I + \text{ctg } \alpha_I G_I = L_{II} + \text{ctg } \alpha_{II} G_{II}$ $t_g = \frac{L_k}{np}$ 	
	$L_k$ — wg projektu wzorników
	Posuw $p$ , mm/obr
	przy toczeniu wewnętrznym i zewnętrznym — jak dla otworów wytyczne: tabl. A-50 pkt. 1
	przy toczeniu jedynie zewnętrznym — zgrubnie — tabl. A-62 wykańczająco — tabl. A-59
	Szybkość skrawania $v$ , m/min
	tablica A-60
	przy toczeniu wewnętrznym i zewnętrznym
	$n = \frac{1000 v k_D}{\pi (D_w)_{\max}}$
	średnica otworu $D_w$
	<75      75–500
	współczynnik $k_D$ <sup>1)</sup>
	0,8      0,9
	<sup>1)</sup> przy trwałości $T = 180$ min
	przy toczeniu jedynie zewnętrznym
	$n = \frac{1000 v k_w}{\pi D_z}$
	przy $T = 180$ min $k_w = 0,87$
	Uwaga: przy zdzieraniu sprawdzić czy przekrój $f$ warstwy skrawanej nie przekracza przekroju dopuszczalnego $f_{\text{dop}}$ ze względu na moc $N_s$ tokarki: dla stali $f_{\text{dop}} = 0,25 N_s$ (w mm <sup>2</sup> ) (przy $v = 100$ m/min); dla żeliwa $f_{\text{dop}} = 0,7 N_s$ (w mm <sup>2</sup> ) (przy $v = 50$ m/min) gdzie $N_s$ w kW
<p>b) zewnętrzne</p>  <p><math>P</math> — punkt początku kopiowania <math>K</math> — punkt końca kopiowania</p>	

Tablica A-53. Wytyczne do obliczania czasów głównych na tokarkach kopiowych

Szkice	Wytyczne robocze
<p>Toczenie kopiowe ze sterowaniem automatycznym całego cyklu operacyjnego</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">t_g = \sum t_{g1-5}</math> </div>  <p><i>P</i> — początek ruchu kopiowego <i>K</i> — koniec ruchu kopiowego</p>	
 <p><math>L_{k1-2} = L_{1-2} + k_{\alpha} (D_2 - D_1)</math> <math>L_{k2-3} = L_{2-3} + k_{\alpha} (D_3 - D_2)</math></p>	<p>a. bez zmian <math>n</math> i <math>p</math> w czasie jednego przejścia:</p> $t_{g1} = \frac{1}{n_1 p_1} [L_1 + k_{\alpha} (D_{n1} + D_{11})]$ <p>gdzie <math>i</math> — numer kolejnego przejścia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Parametry obróbki określa się wg wytycznych tabl. A-47 pkt. 1</p> </div> <p>b. ze stopniową zmianą <math>n</math> i <math>p</math> w czasie przejścia:</p> $t_{g1} = \frac{L_{k1-2}}{n_1 p_1} + \frac{L_{k2-3}}{n_2 p_2} + \dots$ <p>gdzie:</p> <p><math>n_1</math> i <math>p_1</math> ustalone na drodze od 1 do 2 <math>n_2</math> i <math>p_2</math> ustalone na drodze od 2 do 3</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Parametry obróbki określa się wg wytycznych tabl. A-47 dla każdego odcinka drogi 1-2 i 2-3 itd.</p> </div>
<p>Uwaga. Przy toczeniu odsadzeń o kącie <math>\beta_2 = 75-95^\circ</math> niektóre tokarki o <math>\alpha = 60^\circ</math> umożliwiają (przez ustawienie przderzaka) redukowanie posuwu podłużnego sań do połowy w sposób automatyczny i wtedy posuw <math>p</math> należy określać wg max kąta <math>\beta_1</math>.</p>	

Tablica A-54. Wytyczne do obliczania czasów głównych na tokarkach kopiowych

Szkice	Wytyczne robocze					
Toczenie kopiowe suportem sterowanym elektrycznie						
	<p><math>p_m</math> — posuw minutowy podłużny mm/min <math>p_{mp}</math> — „ „ „ „ poprzeczny mm/min wielkość charakterystyczna urządzenia kopiującego:</p> $\text{stosunek } \frac{p_{mp}}{p_m} = \frac{np_p}{np} = \frac{p_p}{p}$ <p>zazwyczaj <math>\frac{p_{mp}}{p_m} = \frac{1}{1}</math>, rzadziej <math>\frac{1}{2}</math></p>					
	Czas główny $t_g$ , min					
	<p>Rys. a.</p> $t_g = \frac{l + (l_d + l_w)}{p_m} + \frac{D_2 - D_1}{2p_{mp}}$ <p>przy czym <math>D_n &gt; D_2 &gt; D_1</math></p>					
	<p>Rys. b.</p> $t_g = \frac{(l_1 + l_2 + l_3) + (l_d + l_w)}{p_m} + \frac{(D_2 - D_1) + (D_n - D_\beta)}{2p_{mp}}$					
	<p>Rys. c.</p> $t_g = \frac{(D_n - D_\beta) + (D_2 - D_1) + (l_d + l_w)}{2p_{mp}} + \frac{l_\beta + l_1}{p_m}$					
	Dobieg $l_d$ i wybieg $l_w$					
	$l_d + l_w = 1 - 2 \text{ mm}$					
	Wielkość $D_\beta$ i $l_\beta$					
	Wyznacza się wykreślnie prowadząc styczną pod kątem $\beta_g$ do kierunku $p_m$					
	<table><tr><td>stosunek <math>\frac{p_{mp}}{p_m}</math></td><td><math>\frac{1}{1}</math></td><td><math>\frac{1}{2}</math></td></tr><tr><td>kąt pochylenia profilu o maksymalnym posuwie <math>\beta_g</math></td><td><math>45^\circ</math></td><td><math>26,5^\circ</math></td></tr></table>	stosunek $\frac{p_{mp}}{p_m}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	kąt pochylenia profilu o maksymalnym posuwie $\beta_g$	$45^\circ$
stosunek $\frac{p_{mp}}{p_m}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$				
kąt pochylenia profilu o maksymalnym posuwie $\beta_g$	$45^\circ$	$26,5^\circ$				
Posuw $p$ , mm/obr						
zgrubnie — tabl. A-56						
wykańczająco — tabl. A-59 poz. 9						
przy $\frac{p_{mp}}{p_m} = \frac{1}{1}$ i profilu z pochyleniem $\beta = 30 - 60^\circ$ wartości posuwów wzięte z tablic mnożyć przez współczynnik 0,7						
Szybkość skrawania $v$ , m/min						
tablica A-60						
Prędkość obrotową $n$ określać wg wytycznych tabl. A-47						

A

Tablica A-55. Maksymalne posuwy  $p$  (mm/obr) ze względu na sztywność przedmiotu przy zgrubnym kopiowym toczeniu zewnętrznym na tokarkach z kopiowym suportem hydraulicznym o stałym posuwie sań od wałka pociągowego (przy zastosowaniu noży z ostrzami z węglików spiekanych — sprawdzać wg tabl. A-57)

Głę- bokość skrawania  $g$ mm	Kąt usta- wienia suportu  $\alpha$	Pochylenie zarysu  $\beta$	Średnica w najsłabszym miejscu przedmiotu $D$ , mm					
			$<18$	19-30	31-50	51-80	81-120	$>120$
$<5$	45°	-15 do +90° 0 do +90°	do 0,17 do 0,25	0,14-0,35 0,2 -0,5	0,28-0,55 0,4 -0,8	0,4 -0,8 0,6 -1,2	0,7 -1,1 1,0 -1,6	0,9 -1,2 1,3 -1,8
	60°	-30 do +90° -15 do +75° 0 do +60°	do 0,14 do 0,2 do 0,25	0,11-0,28 0,16-0,4 0,2 -0,5	0,22-0,45 0,32-0,64 0,4 -0,8	0,35-0,7 0,48-0,96 0,6 -1,2	0,55-0,9 0,8 -1,3 1,0 -1,6	0,75-1,0 1,0 -1,4 1,3 -1,8
	90°	-60 do +60° -45 do +45° -30 do +30°	do 0,12 do 0,18 do 0,2	0,1 -0,25 0,14-0,35 0,17-0,42	0,2 -0,4 0,28-0,55 0,35-0,7	0,3 -0,6 0,4 -0,8 0,5 -1,0	0,5 -0,8 0,7 -1,1 0,8 -1,4	0,6-0,9 0,9-1,3 1,0-1,5
$\geq 8$	45°	-15 do +90° 0 do +90°	— —	— —	0,2 -0,4 0,3 -0,6	0,3 -0,6 0,5 -1,0	0,5 -0,8 0,7 -1,3	0,7-0,9 1,1-1,6
	60°	-30 do +90° -15 do +75° 0 do +60°	— — —	— — —	0,16-0,35 0,24-0,48 0,3 -0,6	0,26-0,52 0,36-0,72 0,5 -1,0	0,4 -0,7 0,6 -1,0 0,7 -1,3	0,55-0,75 0,75-1,05 1,1-1,6
	90°	-60 do +60° -45 do +45° -30 do +30°	— — —	— — —	0,15-0,30 0,2 -0,4 0,25-0,5	0,25-0,5 0,3 -0,6 0,37-0,75	0,35-0,65 0,5 -0,8 0,6 -1,0	0,55-0,8 0,7 -1,0 0,75-1,1

Uwagi: 1) Większe wartości graniczne stosować dla mniejszych głębokości i miększych materiałów, mniejsze wartości — dla materiałów twardych (jak stal 65, żeliwo ZI 30).  
 2) Dla przedmiotów półsztywnych lub z powierzchnią przerywaną — posuwy zmniejszać do połowy.  
 3) Przy stosowaniu noży oprawkowych w sztywnych oprawkach posuwy nie mogą być większe od posuwów dopuszczalnych dla danego przekroju trzonka noża oprawkowego z płytką z węglików spiekanych, wzięta z tabl. A-57.  
 4) Przy toczeniu przedmiotów sztywnych blokami 2-3 nożowymi (skrawającymi jednocześnie) posuwy nie przekraczają wartości 0,25-0,4 mm/obr.

Tablica A-56. Maksymalne posuwy  $p$  (mm/obr) ze względu na średnicę przedmiotu przy zgrubnym toczeniu zewnętrznym na tokarkach-kopiarkach z automatyczną zmianą posuwu przy zmianie pochylenia profilu

Głębokość skrawania $g$ , mm	Średnica w najślabszym miejscu przedmiotu $D$ , mm					
	<18	19-30	31-50	51-80	81-120	>120
<5	do 0,25	0,2-0,5	0,4-0,8	0,6-1,2	1-1,6	1,3-1,8
<8	—	—	0,3-0,6	0,5-1,0	0,7-1,3	1,1-1,6

Uwagi — jak przy tabl. A-55.



Tablica A-57. Posuwy  $p$  (mm/obr) dopuszczalne ze względu na sztywność ostrza przy toczeniu nożami nakładanymi płytkami z węglików spiekanych

Gatunek materiału płytki	Kąt ustawienia suportu $\alpha$	Pochylenie zarysu wału się w granicach $\beta$	Przeciętna moc tokarki, kW			
			<6,3		6,3-10	>10
			Wymiary przekroju trzonka noża, mm			
			16×16	20×20 16×25	25×25 20×32	25×40 40×63
			Grubość płytki z węglików spiekanych, mm			
			3	4	6	8
Dopuszczalna wielkość posuwu $p$ , mm/obr						
S10	45°	-15° do +90° 0° do 90°	0,14-0,21 0,2 -0,3	0,25-0,32 0,35-0,45	0,4 -0,55 0,55-0,8	0,6-0,85 0,9-1,2
		-30° do +90° -15° do +75° 0 do 60°	0,11-0,17 0,16-0,24 0,2 -0,3	0,20-0,25 0,28-0,36 0,35-0,45	0,3 -0,45 0,45-0,65 0,55-0,8	0,5-0,7 0,7-1,0 0,9-1,2
	90°	-60° do +60° -45° do +45° -30° do +30°	0,1 -0,15 0,14-0,21 0,16-0,24	0,17-0,22 0,25-0,32 0,28-0,36	0,27-0,4 0,4 -0,55 0,45-0,65	0,45-0,6 0,6 -0,85 0,7 -1,0
Dla gatunku S20 i S25 dopuszcza się posuwy 1,25 razy większe Dla gatunku S30 dopuszcza się posuwy 1,4 razy większe						
H20	45°	-15° do +90° 0 do 90°	0,35-0,42 0,5 -0,6	0,55-0,65 0,8 -0,95	1,1-1,3 1,6-1,8	1,5-1,8 2,2-2,6
		-30° do +90° -15° do +75° 0 do 60°	0,28-0,34 0,4 -0,5 0,5 -0,6	0,45-0,53 0,65-0,75 0,8 -0,95	0,9-1,0 1,3-1,45 1,6-1,8	1,2-1,5 1,8-2,1 2,2-2,6
	90°	-60° do +60° -45° do +45° -30° do +30°	0,25-0,3 0,35-0,42 0,4 -0,5	0,4 -0,48 0,55-0,65 0,65-0,75	0,8-0,9 1,1-1,3 1,3-1,45	1,1-1,3 1,5-1,8 1,8-2,1

Uwaga. Większe wartości graniczne dotyczą stali lub żeliwa o małej twardości, a mniejsze — gatunków dużej twardości.

Głębokość skrawania $g$ , mm	Moc silnika tokarki $N_s$ , kW						
	6,3	10	16	25			
3	0,5–0,6	1,0–1,3	1,5–2,0	—			
5	0,3–0,4	0,6–0,8	1,2–1,5	$> 2$			
8	—	0,3–0,4	0,6–0,8	1,6–2			
12	—	—	0,3–0,4	0,8–1,0			
Kąt skreśu suportu kopiowego $\alpha$							
45°		60°		90°			
Zakres zmian pochyień zarysu (kąt $\beta$ )							
-15° ÷ +90°	0 ÷ 90°	-30 ÷ +90°	-15 ÷ +75°	0 ÷ +60°	-60 ÷ +60°	-45 ÷ +45°	-30 ÷ +30°
Współczynnik korygujący dopuszczalny posuw $K_\beta$ z uwagi na obrabiany zarys							
0,7	1,0	0,55	0,8	1,0	0,5	0,7	0,8

Uwagi: 1) Wartości podane w tablicy dotyczą takich miejsc zarysu, gdzie zachodzi największy posuw wypadkowy na przedmiocie i wg tych wartości określa się szczytowe obciążenie tokarki.

2) Przy toczeniu nożami z ostrzami z węglików spiekanych dopuszczalne maksymalne posuwy są:

dla gatunku S10  $p \leq 1$  mm/obr  
 " " S20, S25  $p \leq 1,5$  mm/obr  
 " " S30  $p \leq 2$  mm/obr

3) Większe wartości graniczne dotyczą stali twardszych ( $R_m > 65$ ), a mniejsze — stali miękkich ( $R_m < 45$  kG/mm<sup>2</sup>).

4) Dla żeliwa dopuszczalne posuwy są większe ponad 2 razy od podanych w tablicy.

Lp.	Kąt ustawienia suportu względem osi toczenia $\alpha$	Pochylenie zarysu waha się w granicach $\beta$	Chropowatość obróbki wg PN			
			$\nabla 4$	$\nabla 5$	$\nabla 6$	$\nabla 7$
1 2	45°	-15 do +90° 0 do +90°	0,35-0,28 0,5 -0,4	0,25-0,20 0,35-0,30	0,17-0,14 0,25-0,20	0,1 -0,07 0,15-0,1
3 4 5	60°	-30 do +90° -15 do +75° 0 do 60°	0,28-0,23 0,4 -0,32 0,5 -0,4	0,20-0,17 0,28-0,24 0,35-0,30	0,14-0,11 0,20-0,16 0,25-0,20	0,08-0,06 0,12-0,09 0,15-0,1
6 7 8	90°	-60 do +60° -30 do +30° -45 do +45°	0,25-0,2 0,43-0,35 0,35-0,28	0,17-0,15 0,30-0,26 0,25-0,21	0,12-0,1 0,21-0,17 0,18-0,14	0,07-0,05 0,13-0,08 0,1 -0,07
9	przy stałym posuwie		0,5 -0,4	0,35-0,30	0,25-0,20	0,15-0,10

Uwagi: 1) Mniejsze wartości graniczne dla bardziej miękkich materiałów.  
2) Przy toczeniu pod szlifowanie przyjmuje się posuw jak dla chropowatości  $\nabla 5$ .

Tablica A-60. Szybkość skrawania  $v$  (m/min) przy toczeniu na tokarkach z urządzeniem hydraulicznym nożami specjalnymi o kacie wierzchołkowym  $\varepsilon = 50-58^\circ$  i kacie przystawienia  $\kappa = 95^\circ$

Posuw $p$ mm/obr	Nóż z płytką z węglików spiekanych S20 obróbka stali węglowej $R_m = 60-70 \text{ kG/mm}^2$ , bez chłodzenia, $T = 120 \text{ min}$ , $h_p = 0,9 \text{ mm}$ (dla $p \geq 0,4$ ostrze ze ścinem)						Nóż z płytką z węglików spiekanych H20, obróbka żeliwa szarego $HB = 190$ , bez chłodzenia, $T = 120 \text{ min}$ , $h_p = 2 \text{ mm}$ (dla $p \geq 0,4$ ostrze ze ścinem)						
	Głębokość skrawania $g$ , mm						Głębokość skrawania $g$ , mm						
	0,5	1	2	4	8	15	0,5	1	2	4	8	15	
0,05	183	161	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,10	177	157	138	—	—	—	107	94	76	—	—	—	
0,15	157	138	122	—	—	—	92	83	72	—	—	—	
0,20	143	127	112	98	—	—	84	74	65	—	—	—	
0,25	—	119	104	92	81	—	—	69	61	52	—	—	
0,30	—	113	99	87	77	—	—	64	56	49	—	—	
0,40	—	109	104	92	80	—	—	67	58	52	46	—	
0,50	—	—	97	85	75	—	—	—	54	47	42	38	
0,60	—	—	92	81	72	65	—	—	51	45	40	35	
0,80	—	—	84	74	65	58	—	—	46	40	37	32	
1,00	—	—	—	69	62	—	—	—	—	38	35	30	
1,50	—	—	—	62	54	—	—	—	—	33	29	—	
2,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	25	—	
Dla gatunku S10 — współczynnik $K_N = 1,30$							Dla gatunku H10 —						
„ „ S25	„ „			„ „ = 1,05			współczynnik $K_N = 1,1$						
„ „ S30	„ „			„ „ = 0,80									
Dla noży z płytką wieloostrzową przy $T = 75-90 \text{ min}$ szybkości $v$ zwiększyć 1,1 razy													
Współczynniki poprawkowe materiałowe $K_M$													
Rodzaj stali	St2 10 15	St3 St4 20	St5 35	St6 45	55		Rodzaj żeliwa	ZI14	ZI18	ZI22	ZI26	ZI30	
Powierzchnia	bez skorupy	1,5	1,25	1,15	1,0	0,8	Powierzchnia	bez skorupy	1,5	1,2	1,0	0,85	0,7
	odlew lub odkuwka ze skorupą	1,15	0,95	0,85	0,75	0,6		ze skorupą	1,05	0,9	0,75	0,7	0,6
Inne materiały patrz współczynniki: tabl. A-14							Inne materiały patrz współczynniki: tabl. A-16						

Tablica A-61. Posuwy  $p$  (mm/obr) przy zgrubnym wcinaniu planującym nożem z suportu poprzecznego na tokarkach kopiowych

Głębokość skrawania <i>g</i> , mm	Średnica przedmiotu w najstabszym miejscu <i>D</i> , mm				
	<30	31-50	51-80	81-120	> 120
3	0,15-0,3	0,25-0,5	0,35-0,70	0,55-1,00	0,7 -1,1
5	—	0,15-0,4	0,25-0,60	0,45-0,80	0,55-0,9
8	—	—	0,15-0,4	0,3 -0,60	0,45-0,75

Uwagi: 1) Mniejsze wartości graniczne — dla materiałów twardszych (stale  $R_m > 75 \text{ kG/mm}^2$ ), a większe dla materiałów miększych (żeliwa  $HB < 200$  i stале  $R_m < 50$ ).

2) Przy wcinaniu kilkoma nożami jednocześnie posuwu należy proporcjonalnie zmniejszać.

3) Przy posuwach ręcznych — posuwu zmniejszać o 20-30%.

Tablica A-62. Zalecane wielkości posuwów  $p$  (mm/obr) przy zgrubnym toczeniu zespołem 2-3 noży z ostrzami z węglików spiekanych H20 względnie S20 jednocześnie

Materiał obrabiany	Średnica $D$ mm	Głębokość skrawania $g$ , mm/obr				
		2	3	4	6	8
Żeliwo ZI30	$\leq 25$	0,25-0,35	0,2 -0,3	0,18-0,27	0,15-0,2	—
	$> 25$	0,35-0,55	0,35-0,5	0,3 -0,45	0,25-0,35	0,18-0,27
Żeliwo ZI22	$\leq 25$	0,27-0,38	0,22-0,33	0,2 -0,3	0,16-0,22	—
	$> 25$	0,38-0,60	0,38-0,55	0,33-0,50	0,27-0,38	0,2 -0,3
Żeliwo ZI14	$\leq 25$	0,3 -0,45	0,26-0,40	0,23-0,35	0,2 -0,26	—
	$> 25$	0,45-0,7	0,45-0,65	0,4 -0,6	0,32-0,45	0,23-0,35
Stale: 10, 15 St2, St3	$\leq 25$	0,2 -0,28	0,16-0,24	0,14-0,22	0,12-0,16	—
	$> 25$	0,28-0,44	0,28-0,40	0,24-0,36	0,20-0,28	0,14-0,22
Stale: 35-55 St5-St6	$\leq 25$	0,16-0,23	0,13-0,20	0,12-0,18	0,10-0,13	—
	$> 25$	0,23-0,36	0,23-0,33	0,2 -0,3	0,16-0,23	0,12-0,18
Stale o dużej twardości $HB > 240$ $kG/mm^2$	$\leq 25$	0,12-0,18	0,1 -0,15	0,1 -0,14	0,08-0,10	—
	$> 25$	0,18-0,28	0,18-0,25	0,15-0,23	0,13-0,18	0,09-0,14

Uwagi: Górne wartości graniczne dla szczególnie sztywnego układu „obrabiarka — narzędzie — przedmiot”, dolne — dla układu o mniejszej sztywności.

Tablica A-63. Posuwy  $p$  (mm/obr) przy zgrubnym toczeniu wewnętrznym nożami oprawkowymi zamocowanymi w drągach wytaczarskich o wysięgu ponad pięciokrotność średnicy drąga

Głębokość $g$ mm	Kąt ustawienia suportu $\alpha$	Pochylenie zarysu $\beta$	Stosunek średnicy otworu do średnicy drąga wytaczarskiego			
			2	2,5	3	4
2	45°	0°-90°	0,25-0,5	0,2 -0,4	0,2 -0,35	0,15-0,25
	60°	0°-90° 0°-60°	0,14-0,28 0,25-0,5	0,12-0,25 0,2 -0,4	0,1 -0,2 0,2 -0,35	0,08-0,15 0,15-0,25
	90°	0°-60° 0°-45°	0,12-0,25 0,2 -0,35	0,10-0,2 0,15-0,3	0,1 -0,18 0,15-0,25	0,08-0,12 0,10-0,18
3	45°	0°-90°	0,16-0,32	0,13-0,25	0,13-0,22	0,10-0,16
	60°	0°-90° 0°-60°	0,10-0,20 0,16-0,32	0,08-0,15 0,13-0,25	0,08-0,13 0,13-0,22	0,06-0,10 0,10-0,16
	90°	0°-60° 0°-45°	0,08-0,16 0,11-0,22	0,06-0,13 0,09-0,18	0,06-0,11 0,09-0,15	0,05-0,08 0,07-0,11

Uwagi: 1) Większe wartości dotyczą stali o małej twardości i żeliwo  $HB \leq 200$   $kG/mm^2$ , a niższe odnoszą się do stali o wyższych twardościach.  
2) Dla noży oprawkowych osadzonych w sztywnych krótkich drągach wytaczarskich posuwy określa się wg przekroju trzonka noża oprawkowego ze spiekem posługując się tabl. A-57.

Tablica A-64. Czasy przygotowawczo-zakończeniowe (w min) dla robót na tokarkach kopiowych uniwersalnych i półautomatycznych

Lp.	Czynności	Wielkość tokarki:
		maksymalna różnica średnic do 300 mm
1	Czynności organizacyjne związane z przyjęciem i zakończeniem roboty	12
Uzbrojenie obrabiarki do pracy 1-ym nożem		
2	w kłach lub uchwycie z założeniem i zdjęciem 1-go suportu hydraulicznego	25
3	jw. z założeniem i zdjęciem 2-ch suportów hydraulicznych	40
4	w kłach lub uchwycie bez zakładania suportu, ale z ustawieniem wzornika i noża	13
5	jw. z ustawieniem 2-ch wzorników i 2-ch noży	18
Dodatek czasu na:		
6	kontrolę 1-szej sztuki	3
7	na zamocowanie każdego następnego noża z ustawieniem	6
8	na zamocowanie każdego następnego noża bez ustawienia	3
9	ustawienie każdego zderzaka sterującego	2
10	pójście do rozdzielni robót lub rysunków	3-5

Tablica A-65. Czasy (w min) mocowania i zdjęcia przedmiotów pojedynczych (łącznie z włączeniem i wyłączeniem obrotów wrzeciona)

Lp.	Rodzaj uchwytu i sposób zamocowania	Masa przedmiotu w kg do:					
		1	3	5	12	20	30
1	W kłach z zakładaniem zabieraka bez zakładania zabieraka	0,35	0,44	0,54	0,72	0,87	0,94
2		0,18	0,23	0,28	0,38	0,48	0,55
3	W kłach gładkim na trzpie- niu z zakładaniem przedmiotu w czasie maszynowym	0,42	0,53	0,67	0,91	1,10	1,19
4		0,59	0,71	0,87	1,20	1,46	1,60
5		0,20	0,27	0,32	0,42	0,50	0,52
6	kluczowym	0,20	0,22	0,27	0,33	0,39	0,42
7	W uchwycie < Ø 250 bez centrowania z centrowaniem	0,40	0,47	0,56	0,70	0,84	0,94
8	kluczowym bez centrowania	0,30	0,32	0,37	0,46	0,53	0,58
9		centru- > Ø 250 z centrowaniem	0,52	0,63	0,75	0,94	1,10
10	jącem pneumatycznym lub elektrycznym	0,14	0,16	0,19	0,23	0,27	0,30
Mocowanie z pomocą dźwigu							
		Masa przedmiotu w kg do:					
		50	120	300	700		
		Czas w min					
11	W uchwycie z podparciem kłem (ustawienie bez trudności)	L < 1000	3,5	4,30	5,20	—	
12		L < 2000	—	4,90	6,10	7,50	

Tablica A-66. Czasy (min) czynności pomocniczych związanych z zabiegiem na tokarkach kopiowych uniwersalnych i półautomatycznych

Lp.	Obróbka	Długość obróbki l mm	Wielkość tokarki:	
			maksymalna róż- nica średnic do 300 mm	
1 2	Nożem kopiującym ustawionym do oporu względnie zgrubnie wg skali	<250 250-500	0,20 0,25	
3 4	Nożem kopiującym ustawionym wg skali ze wstępnym pomiarem suwmiarką	<250 250-500	0,45 0,50	
5 6	Nożem kopiującym wykańczająco w klasie 12-11 ISA (z 1 próbnym wiórem)	pomiar suwmiarką	<250 250-500	0,60 0,65
7 8			pomiar sprawdzianem	<250 250-500
9 10		Nożem kopiującym wykańczająco w klasie 9-10 ISA (z dwoma próbnymi wiórami)		pomiar mikrometrem
11 12	pomiar sprawdzianem		<250 250-500	
13		Nożem lub zespołem noży z suportu poprzecznego	—	0,12
14 15	Nożem kopiującym ustawianym i cofanym automa- tycznie	<250 250-500	0,20 0,30	

Tablica A-67. Czasy (w min) czynności związanych z ręczną zmianą warunków obróbki i innych czynności na tokarkach kopiowych

Lp.	Czynność	Wielkość tokarki
		Maksymalna różnica średnic do 300 mm
1	Zmiana prędkości obrotowej rękojeścią	0,08
2	Zmiana wielkości posuwu rękojeścią	0,07
3	Zmiana kierunku posuwu	0,05
4	Obrót imaka nożowego	0,10
5	Przestawienie zderzaka	0,03
6	Włączenie dopływu chłodziwa i wyłączenie	0,06
7	Zaciśnięcie i zluźnienie sań na prowadnicach rękojeścią	0,10
8	Obrócenie suportu zwykłego o pewien kąt	0,10
9	Obrócenie suportu hydraulicznego o pewien kąt	0,20
10	Oczyszczenie prowadnic i uchwytu	0,13

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-18<sup>1)</sup> 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.

<sup>1)</sup> Obecnie nie produkowana; nowym typem jest TGC8.