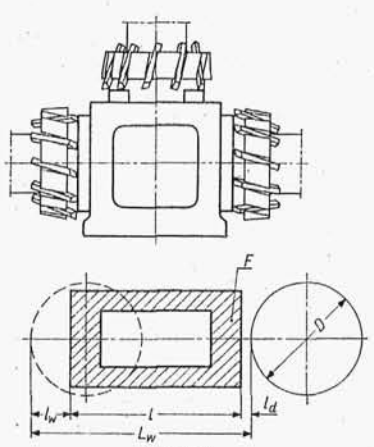


Tablica C-52. Wytyczne do obliczania czasów głównych na frezarkach podłużnych

Szkic i wytyczne robocze $\text{czas główny } t_g = \frac{L_w}{(p_m)_w}$											
Frezowanie wielowrzecionowe.											
 <p style="text-align: center;"> $L_w = l + l_d + l_w$ Szerokość średnia: $B_{sr} = \frac{F}{L_w}$ </p>											
3. Dla każdego freza określa się B_{sr} oraz szybkość skrawania v i prędkość obrotową n_i wg normatywów w rozdz. C. I 4. Dla każdego freza oblicza się posuwy $p_i = p_z z$, a potem posuwy minutowe $p_{mi} = n_i p_i$ 5. Dla każdej obliczonej wielkości p_{mi} określa się wartości											
$W_i = \left(\frac{1000}{p_{mi}} \right)^s$											
z pomocą tabl. A-72 lub A-73 wg przyjętego wykładnika s (p_{mi} należy szukać w kolumnie n)											
6. Dla znalezionej sumy											
$W_w = \sum W_i$											
wg tabl. A-72 lub A-73 określa się szukaną wielkość optymalnego posuwu minutowego stołu $(p_m)_w$ dla obróbki wielowrzecionowej, (traktując W_w jako W będące w kolumnie odpowiadającej przyjętemu wykładnikowi s , oraz szukając p_m w kolumnie n)											
7. Posuw $(p_m)_w$ jak również prędkość obrotową n poszczególnych frezów uzgadnia się z charakterystyką frezarki											
8. Sprawdzenia ze względu na moc N_s dokonuje się dla każdego wrzeciona oddzielnie wg nomogramów na rys. C/5-C/7											
9. Przy zmiennej szerokości B sprawdza się moc N_s wg średniej kwadratowej z mocy N_{s1} wymaganej na poszczególnych długościach l_i frezowania											
$N_s = \sqrt{\frac{l_1 N_{s1}^2 + l_2 N_{s2}^2 + \dots}{l_1 + l_2 + \dots}}$											
gdzie: $l_1, l_2 \dots$ długości obróbki o szerokości $B_1, B_2 \dots$ N_{s1}, N_{s2} moce wymagane przy szerokościach B_1, B_2											
Wykładniki potęgowe s											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>narzędzie \ materiał</th><th>stal</th><th>żeliwo</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>frez walc.-czołowy, głowica z nożami ze stali szybko-tnącej</td><td>5</td><td>6,67</td></tr> <tr> <td>głowica z nożami o ostrzach z węglików spiekanych</td><td>5</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>			narzędzie \ materiał	stal	żeliwo	frez walc.-czołowy, głowica z nożami ze stali szybko-tnącej	5	6,67	głowica z nożami o ostrzach z węglików spiekanych	5	4
narzędzie \ materiał	stal	żeliwo									
frez walc.-czołowy, głowica z nożami ze stali szybko-tnącej	5	6,67									
głowica z nożami o ostrzach z węglików spiekanych	5	4									
1. Wielkości l_d, l_w, p_z (względnie p) oraz z określa się dla każdego freza oddzielnie jak dla warunków pojedynczego frezowania (rozdz. C. I) 2. Wybiera się maksymalne l_d i l_w i oblicza się drogę L_w											

Tablica C-53. Wytyczne do obliczania czasów głównych na frezarkach karuzelowych

Szkic i wytyczne robocze

$$\text{czas główny } t_g = \frac{L}{(p_m)_w} = \frac{1}{i_s n_{st}}$$

Frezowanie płaszczyzny zgrubnie i wykańczająco

1. Na podstawie średnicy rozmieszczenia stanowisk oraz ich ilości i_s określa się drogę L dla jednego przedmiotu ze wzoru

$$L = \frac{\pi D_{st}}{i_s}$$

2. Ustala się średnią szerokość B_{sr} dla właściwego wyboru średniej szybkości skrawania v

$$B_{sr} = \frac{F}{L}$$

3. Ustala się dla obu frezów właściwe posuwy p_z , liczbę zębów z i szybkości skrawania v_i jak również prędkości obrotowe n_i wg zasad frezowania jednonarzędziowego (normatywy w rozdz. C. I)

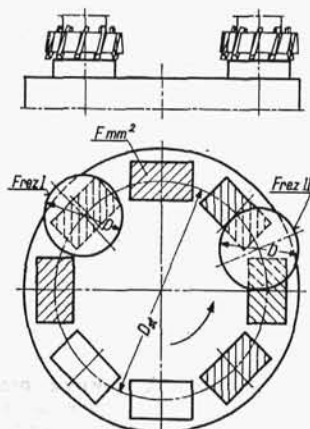
4. Oblicza się dla każdego freza posuw minutowy $p_{mt} = p n_i$

5. Postępując wg wytycznych tabl. C-52 punkty 5 i 6 znajduje się optymalny posuw minutowy $(p_m)_w$ obróbki jednocześnie zgrubnej i wykańczającej

6. Z posuwu minutowego $(p_m)_w$ oblicza się prędkość obrotową stołu $n_{st} = (p_m)_w / \pi D_{st}$ i uzgadnia się ich wielkość z charakterystyką frezarki (D_{st} — średnia średnica rozmieszczenia przedmiotów na stole)

7. Prędkość obrotową frezów n_i koryguje się stosownie do zmiany posuwu minutowego $(p_m)_w$ względem początkowego p_{mt} (ustalonego w pktcie 4) utrzymując niezmienny posuw p mm/obr

8. Sprawdzenia ze względu na moc N_s dokonuje się dla każdego wrzeciona oddzielnie wg nomogramów na rys. C/5 ÷ C/7



Stanowiska rozładawcze i załadawcze przedmiotów

Frez II — obrabia zgrubnie

Frez I — „ — wykańczająco

$$L = \frac{\pi D_{st}}{i_s}$$

i_s — ilość stanowisk na stole

Szerokość średnia frezowania: $B_{sr} = \frac{F}{L}$

Tablica C-54. Skorowidz numerów tablic normatywów warunków skrawania dla typowych robót na frezarkach podłużnych i karuzelowych

Lp.	Rodzaj zabiegu	Posuw p_z , mm/ząb		Szybkości v , m/min	
		Nr tablicy			
		Obróbka		Frezowanie	
		zgrubna	wykań- czająca	stali	żeliwa
1	Frezowanie płaszczyzn frezami walcowymi ze stali szybko tnącej	C-55	C-11	C-12	C-13
2	Frezowanie płaszczyzn frezami walcowo — czołowymi ze stali szybko tnącej	C-55	C-15	C-16	C-17
3	Frezowanie płaszczyzn głowicami fre- zarskimi z nożami ze stali szybko tnącej	C-18	C-15	C-19	C-20
4	Frezowanie płaszczyzn głowicami fre- zarskimi z nożami o ostrzach z węglików spiekanych	C-21	C-22	C-23	C-24
5	Frezowanie boków frezami tarczowymi trzystronnymi	C-26	C-27	C-28	C-29
6	Frezowanie rowków frezami tarczowymi	C-20	C-30	C-31	C-32
7	Frezowanie rowków frezami trzpienio- wymi	C-34	C-34	C-37	C-38
8	Frezowanie rowków teowych	C-39			

Tablica C-55. Posuwy p_z (mm/ząb) przy frezowaniu na frezarkach podłużnych (bramowych)

Rodzaj frezów	Szytywność układu „przedmiot- -uchwyt”	Frezy grubo zębne	
		Posuw p_z , mm/ząb przy obróbce	
		stali	żeliwa
Walcowe	duża	0,4–0,6	0,6–0,8
	średnia	0,3–0,4	0,4–0,6
	mała	0,2–0,3	0,25–0,4
Walcowo-czołowe	duża	0,2–0,3	0,4–0,6
	średnia	0,15–0,25	0,3–0,5
	mała	0,10–0,15	0,2–0,3
Tarczowe 3-stronne	duża	0,15–0,25	0,3–0,5
	średnia	0,12–0,20	0,25–0,4
	mała	0,10–0,15	0,2–0,3

Uwaga. Wyższe wartości odpowiadają mniejszym materiałom.

Tablica C-56. Czasy przygotowawczo-zakończeniowe dla robót na frezarkach podłużnych i karuzelowych

Lp.	Czynność	Ilość frezów pracu- jących	Wielkość obrabiarki		
			długość stołu w mm do:		
			1500	2500	4000
			ew. średnica stołu w mm do:		
			1000	1500	2000
Czas, min					
1	Czynności organizacyjne związane z przy- jęciem i zdaniem roboty	—	10	12	14
Uzbrojenie frezarki do pracy:					
2	na stole z mocowaniem dociskami lub	1-2	21	24	27
3	w przyrządzie zakładanym ręcznie	3-4	25	28	33
4		> 4	29	32	40
5	w przyrządzie zakładanym dźwigiem ¹⁾	1-2	24	28	32
6		3-4	28	32	38
7		> 4	32	36	34
Dodatek czasu na:					
8	obrót głowicy		2	3	3
9	ustawienie wielkości posuwu lub prędkości obrotowej				
	kołami zmianowymi		3	3	4
10	ustawienie każdego pierwszego zderzaka do cyklu				
	półautomatycznego		1	2	2
11	kontrolę 1-szej sztuki		3 ÷ 4		
12	pójście do rozdzielni robót lub dokumentacji		3 ÷ 5		
Uwaga. 1) W przypadku korzystania z suwnicy ogólnowarsztatowej dodać czas czekania na nadejście wolnej suwnicy 5-15 minut, zależnie od warunków pracy suwnicy na danym warsztacie.					

Tablica C-57. Czasy pomocnicze związane z mocowaniem i zdjęciem przedmiotu na frezarkach podłużnych i karuzelowych

Lp.	Sposób mocowania		Ilość przedmiotów	Masa przedmiotu w kg do:							
				10	30	50	120	300	800	2000	
				Czas, min							
1	Na stole powierzchnią obrobioną bez ustawiania, zamocowanie śrubami		1	0,95	2,35	3,25	5,20	5,70	7,60	8,70	
2			każdy następny	0,70	1,90	2,50	4,30	4,75	—	—	
3	Na stole śrubami powierzchnią obrobioną z ustawianiem	prostym	1	1,40	3,10	3,19	6,10	6,80	8,80	10,0	
4			każdy następny	1,10	2,50	2,80	4,60	5,50	—	—	
5		średnio trudnym	1	—	—	5,10	7,60	8,70	11,30	13,0	
6			1	—	—	6,90	10,0	11,7	15,0	18,0	
7	Na stole śrubami powierzchnią surową z ustawianiem	prostym	1	1,70	3,50	4,50	7,0	7,90	10,2	12,0	
8			każdy następny	1,30	2,80	3,20	5,00	6,20	—	—	
9		średnio trudnym	1	—	—	6,40	9,20	10,50	13,5	15,5	
10			1	—	—	8,10	12,0	14,5	20,0	25,0	
11	W przyrządzie obróbkowym		1	1,0	2,00	3,10	4,8	5,40	—	—	
12			2	1,75	2,90	4,60	6,80	—	—	—	
Sposób zakładania				ręczny		z pomocą dźwigu					
Ilość śrub mocujących				2	4	4	6	6	8	8	
Czas zaciskania jedną śrubą				0,5			0,6				

Tablica C-58. Czasy pomocnicze związane z roboczym przejściem stołu frezarek podłużnych

Lp.	Rodzaj obróbki i czynności związane z przejściem roboczym stołu		Skok stołu w mm do:	Wielkość obrabiarki		
				Dł. stołu w mm do:		
				1500	2500	4000
				Czas, min		
1	Obróbka frezami ustawionymi na wymiar z cofnięciem stołu		500	0,30	0,30	0,30
2			1500	0,57	0,57	0,57
3			2500	—	0,91	0,91
4			4000	—	—	1,50
5	Ustawienie 1 freza wg skali lub trasy		—	0,18	0,23	0,27
6	Ustawienie jednego freza wg płytki ustawczej		—	0,23	0,29	0,33
7	Ustawienie freza wg wstępnego pomiaru (do 500 mm)		—	0,45	0,50	0,55
8	Ustawienie freza z wzięciem jednego próbnego wióra i pomiarem		—	0,70	0,80	1,00
9	Dokładne ustawienie freza z wzięciem	wzornikiem lub głębokościomierzem	—	1,20	1,45	1,55
10	2 próbnym wiórów i pomiarami	suwmiarką	—	1,45	1,70	1,80
11	Uruchomienie cyklu automatycznego		—	0,06	0,07	0,08
Czynności dodatkowego przesuwu wrzecion ręcznie						
12	wrzeciona górnego	pionowo	50	0,09	0,12	0,14
13			200	0,12	0,17	0,23
14		poziomo	100	0,11	0,13	0,15
15			200	0,16	0,19	0,22
16			300	0,22	0,25	0,28
17			500	0,34	0,38	0,42
18	wrzeciona bocznego	pionowo	100	0,10	0,11	0,12
19			200	0,15	0,16	0,17
20			400	0,28	0,30	0,31
21		poziomo	600	0,40	0,43	0,44
22			100	0,09	0,10	0,11
23			200	0,14	0,15	0,18
24	Czas włączenia przesuwu mechanicznego			0,03		

Tablica C-59. Czasy pomocnicze związane ze zmianą warunków technicznych obróbki

Lp.	Czynność	Wielkość obrabiarki		
		Długość stołu w mm do:		
		1500	2500	4000
		Czas, min		
1	Zmienić prędkość obrotową wrzeciona rękojeściami	0,11	0,12	0,13
2	Zmienić wielkość posuwu stołu rękojeścią	0,06	0,07	0,08
3	Postawić ekran ochronny przeciw wiórom i zdjąć	0,20	0,30	0,40

Uwaga. Czasy pomocnicze okresowego mierzenia kontrolnego można określać wg tabl. A-46.

3. Przykład obliczeniowy

W karcie instrukcyjnej na rys. C/12 podano wytyczne do przeprowadzenia operacji jednoczesnego frezowania dwóch stron korpusu na frezarce FBB45 podłużnej polskiej produkcji¹⁾. Jest to frezarka bramowa dwuwrzecionowa podobnego typu jak frezarka pokazana na rys. C/10, ale bez górnych wrzecion. Frezarka ta może pracować z cyklem półautomatycznym dzięki temu, że ma specjalne zderzaki sterujące ruch stołu.

Charakterystyka tej frezarki jest następująca:

a) stół o wymiarach 450×1850 ,

b) każde wrzeciono ma własny napęd o 12 prędkościach obrotowych n (obr/min):

$$29 - 37 - 48 - 63 - 72 - 90 - 117 - 147 - 186 - 227 - 283 - 360$$

ustawionych za pomocą kół zmianowych,

c) stół ma 12 wielkości posuwów p_m mm/min:

$$37,5 - 47,5 - 60 - 75 - 90 - 118 - 150 - 190 - 235 - 300 - 375 - 475$$

również ustawionych za pomocą kół zmianowych,

d) przyspieszony przesuw stołu: 3750 mm/min,

e) moc napędu każdego wrzeciona $N_s = 7$ kW.

Operację wykonuje się na 2 sztukach przedmiotu jednocześnie za pomocą dwóch głowic frezarskich o średnicy $D = 315$ mm i o ilości noży $z = 20$ z ostrzami z węglików spiekanych H20. Jedna z głowic jest lewotnącą, a druga — prawotnącą.

Obliczenie czasu głównego t_g (wg tabl. C-52 i C-2)

a) Droga obróbki L_w : drogę tę wyznacza się w tym przypadku najlepiej wykreślić (patrz rys. C/12), gdyż trzeba tu uwzględnić jednocześnie obie strony frezowania. W danym przykładzie dobieg freza wyznaczony jest przez położenie brzeżu nadlewu 350×200 , a wybieg — przez położenie brzeżu nadlewu $\varnothing 100$ i wobec tego przy mocowaniu 2 sztuk przedmiotów będzie

$$L_2 = 120 + 500 + 50 + 300 = 970 \text{ mm}$$

gdzie wymiar 50 mm oznacza odległość między korpusami ustawionymi na stole. Przy obróbce po 1 sztuce przedmiotów byłoby

$$L_1 = 120 + 300 = 420 \text{ mm}$$

b) Posuw p (wg tabl. C-2 i C-21): dla żeliwa $p_z = 0,2 \div 0,6$ mm/ząb i przyjmując średniosztynny układ *przedmiot-uchwyt* wypadnie wybrać przy dużym nadadku rzędu $6 \div 8$ mm posuw rzędu $p_z = 0,3$ mm/ząb, co przy $z = 20$ zębów czyni posuw $p = 0,3 \cdot 20 = 6$ mm/obrót freza.

c) Szybkość v (wg tabl. C-2 i C-24): dla $g = 8$, $p_z = 0,3$ i $B = 65$ wypada $v = 80$, ale jeden bok ma zanieczyszczenia piaskowe, więc $K_M = 0,65^2)$, wobec tego $v = 80 \cdot 0,65 = 52$ m/min, ale tę szybkość należy skorygować stosownie do rzeczywistej średniej szerokości frezowania B_{sr} .

¹⁾ Obecnie nie produkowana; zastąpiona nowym typem FBC 90 produkowanym w F.U.M. Poręba.

²⁾ Okazuje się dalej, że szybkość v musiałaby być zmniejszona ze względu na małą moc obrabiarki.

Nazwa części: <i>Kadlub</i>		Nr rys.		Nr części <i>PR. 01. 11</i>		Nr oper. <i>3</i>	
Nazwa operacji: <i>Frezowanie 2-ch boków</i>				Stanowisko <i>Frez. podł. FBB 45</i>			
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p_m</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce
<i>1</i>	<i>Frezować jednocześnie dwa boki na 400</i>	<i>8</i>	<i>235</i>	<i>47,5</i>	<i>48</i>	<i>1</i>	<i>Głowice frez. ∅ 315 H20 lewotnąca szt. 1 prawotnąca szt. 1</i>

Skala 1:5

Wyznaczenie drogi roboczej:
 $L = 120 + 500 + 50 + 300 = 970$
 przy 2 sztukach

Kierunek ruchu stołu

Linia osi wrzecion

Frez $\varnothing = 315$

2 głowice $\varnothing = 315$

Rys. C/12. Karta instrukcyjna obróbki dla operacji frezerskiej wykonywanej na frezarce wzdłużnej (do przykładu obliczeniowego)

d) Obliczenie średniej szerokości frezowania B_{sr} dla obu stron przedmiotu

$$F_I = 2 \cdot 350 \cdot 25 + 2 \cdot 150 \cdot 25 = 25000 \text{ mm}^2$$

$$F_{II} = \frac{\pi}{4} (150^2 - 100^2) + \frac{\pi}{4} (100^2 - 60^2) = 20500 \text{ mm}^2$$

dla dwóch przedmiotów będzie

$$B_{srI} = \frac{2 \cdot 25000}{970} = 52 \text{ mm}$$

$$B_{srII} = \frac{2 \cdot 20500}{970} = 42 \text{ mm}$$

Współczynniki poprawkowe K_B (tabl. C-2) będą:

dla głowicy I przy szerokości średniej $B_{sr} = 52$ współczynnik $K_B = 1,05$, stąd $v = 52 \cdot 1,05 = 54,6$ m/min,

dla głowicy II o szerokości średniej $B_{sr} = 42$ współczynnik $K_B = 1,15$, stąd $v = 52 \cdot 1,15 = 60$ m/min.

e) Prędkość obrotowa n i posuw minutowy p_m :

dla głowicy I obroty $n_I = 318 \frac{54,6}{315} = 55$ obr/min, $p_{mI} = 55 \cdot 6 = 330$ mm/min,

dla głowicy II obroty $n_{II} = 318 \frac{60}{315} = 60,6$ obr/min, $p_{mII} = 60,6 \cdot 6 = 364$ mm/min.

f) Posuw minutowy $(p_m)_w$ (patrz p. 4 i 5, tabl. C-52) oblicza się korzystając z tabl. A-72. Wartości pomocnicze W_i przy obróbce dwuwrzecionowej żeliwa głowicami z ostrzami z węglików spiekanych ($s = 4$) będą następujące

$$\text{dla } p_{mI} = 330 \quad W_I = 90$$

$$\text{dla } p_{mII} = 364 \quad W_{II} = 63$$

czyli razem $W_w = 90 + 63 = 153$. Mając sumaryczną wielkość W_w należy znaleźć dla niej odpowiadający jej posuw $(p_m)_w$ dla obróbki wielowrzecionowej (patrz tabl. C-52 p. 6). W tabl. A-72 dla wykładnika potęgowego $s = 4$ szukamy wartości W najbliższej obliczonej poprzednio sumarycznej wartości $W_w = 153$. Najbliższą wartością jest $W = 160$; odpowiadająca jej wartość $(p_w)_w = \text{ok. } 280$ mm/min, a najbliższy z charakterystyki frezarki posuw $(p_m)_w = 300$ mm/min.

g) Skorygowanie prędkości obrotowych głowic n w celu zachowania stałego posuwu $p = 6$ mm/obr:

$$n_I = 55 \frac{300}{330} = 50, \text{ przyjęte } n_I = 48 \text{ obr/min}$$

$$n_{II} = 60,6 \frac{300}{364} = 50, \text{ przyjęte } n_{II} = 48 \text{ obr/min}$$

$$\text{co daje szybkość } v = \frac{\pi \cdot 315 \cdot 48}{1000} = 47,5 \text{ m/min.}$$

h) Sprawdzenie ze względu na moc napędu wrzeciona N_s (patrz tabl. C-52 p. 8 i 9): sprawdza się warunki frezowania powierzchni 350×200 , dającej największe obciążenie; wobec zmienności szerokości frezowania B oblicza się wartość średnią kwadratową z mocy na poszczególnych odcinkach drogi freza odpowiadających różnym szerokościom frezowania B : posługując się wykresem na rys. C/7, dla ustalonych warunków D, p_z, g, v i z przy $B = 50$ moc $N_s = 4$ kW ($l_{50} = 300$ mm), a przy $B = 200$ moc $N_s = 18$ kW ($l_{200} = 2 \cdot 25 = 50$ mm), czyli

$$N_s = \sqrt{\frac{50 \cdot 18^2 + 300 \cdot 4^2}{350}} = \sqrt{\frac{50 \cdot 326 + 300 \cdot 16}{350}} = \sqrt{60,4} = 7,75 \text{ kW}$$

> 7 kW mocy dysponowanej.

i) Korekta posuwu minutowego $(p_m)_w$ następuje proporcjonalnie do mocy, czyli $(p_m)_w = 300 \cdot \frac{7}{7,75} = 270$; wg charakterystyki przyjmujemy $(p_m)_w = 235$ mm/min.

k) Ponieważ rzeczywista redukcja posuwu minutowego $\left(\frac{300}{235} = 1,28\right)$ jest większa od wymaganej (1,1 razy), więc prawdopodobnie nie będzie trzeba redukować prędkości obrotowych, gdyż wystarczy przyjąć zredukowany posuw p_z w tymże stosunku

$$p_z = 0,3 \cdot \frac{7}{7,75} = 0,25 \text{ mm/ząb}$$

W tym celu ponownie sprawdza się warunki skrawania ze względu na moc N_s za pomocą wykresu na rys. C/7 przy zmienionym posuwie $p_z = 0,25$.

Dla $B = 50$ moc $N_s = 3,5$ kW, a dla $B = 200$ moc $N_s = 16$ kW, stąd średnia kwadratowa wartość wg zasad obliczania podanych w tabl. C-52 pkt 9 będzie $N_s = 6,85$ kW < 7 kW mocy zainstalowanej.

l/ Przyjęty ostatecznie posuw minutowy będzie $(p_m)_w = 235$ mm/min i przy tej wielkości czas główny wypadnie

$$t_g = \frac{970}{235} = 4,13 \text{ min}$$

Ustalenie czasu pomocniczego t_p

- | | |
|--|------------|
| a) mocowanie na stole i zdjęcie przedmiotu o masie ok. 120 kg, | |
| z prostym ustawieniem – tabl. C-57, poz. 3 | – 6,10 min |
| dodatek czasu na mocowanie i ustawienie drugiego przedmiotu – | |
| poz. 4 | – 4,60 „ |
| b) czynności związane z półautomatycznym cyklem roboczym – | |
| tabl. C-58, poz. 11 | – 0,07 „ |
| c) przyspieszone przesuwu stołu | – 0,53 „ |

$$\frac{\text{dosuw (500) mm + cofnięcie (970 + 500) mm}}{3750 \text{ mm/min}} = \frac{\text{razem}}{11,30 \text{ min}}$$

Ustalenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} (tabl. C-56)

a) czynności organizacyjne — poz. 1	—	12 min
b) uzbrojenie do pracy na stole — poz. 2	—	24 „
c) ustawienie prędkości obrotowych obu wrzecion i posuwu stołu kołami zmianowymi — poz. 9—3×3 min	—	9 „
d) ustawienie 3 zderzaków na stole do półautomatycznego cyklu pracy — poz. 10—3×2 min	—	6 „
e) kontrolę pierwszej sztuki — poz. 11	—	3 „
	razem	54 min

W wyniku tak przeprowadzonych obliczeń dla analizowanej operacji, jak podano w karcie normowania na rys. C/13, normami czasowymi będą

$$t_{pz} = 54 \text{ min}, \quad t_j = 9 \text{ min}$$



