

Tablica B-38. Szybkości skrawania v (m/min) przy wytaczaniu otworów $\varnothing D \leq 75$ mm w żeliwie szarym $HB = 180$ kG/mm² nożami oprawkowymi 10×10 ze stali szybko tnącej SW18 osadzonymi w drągach wytaczarskich ($\alpha = 60^\circ$, $r = 1$ mm, $T = 90$ min, obróbka bez chłodzenia)

Posuw p , mm/obr	Głębokość skrawania g , mm					
	0,5	1,0	2,0	3,0	5	8
	Szybkość skrawania v , m/min					
0,10	30	26	22	—	—	—
0,15	26	23	20	21,5	19,5	—
0,20	24	21	18	19	17	—
0,30	21,5	18,5	16,5	16,5	15	14
0,40	19,5	17	15	14,5	13,5	12,5
0,50	18,5	16	14	13,5	12,5	11,5
0,60	—	15	13,5	12,5	11,5	11
0,80	—	—	—	11	10,5	10
1,00	—	—	—	—	9,5	9
Współczynniki poprawkowe materiałowe K_M						
Stan powierzchni otworu	Żeliwo szare					
	Zl14	Zl18	Zl22	Zl26		
Bez skorupy odlewniczej	1,3	1,15	1	0,85		
Ze skorupą odlewniczą	0,9	0,85	0,85	0,70		

Tablica B-39. Szybkości skrawania v (m/min) przy wytaczaniu otworów $\varnothing D \leq 75$ mm w żeliwie szarym $HB = 200$ kG/mm² pojedynczymi nożami oprawkowymi 12×12 , nakładanymi płytkami z węglików spiekanych H20, osadzonymi w drągach wytaczarskich ($\alpha = 60^\circ$, $r = 1$ mm, $T = 150$ min obróbka bez chłodzenia)¹⁾

Posuw p , mm/obr	Głębokość skrawania g , m/min					
	0,5	1,0	2	3	5	8
0,10	62	56	53			
0,15	57	53	48	46	43	41
0,20	54	50	46	43	41	38
0,40	47	44	40	37	34	31
0,60			34	32	28	27
0,80				28	25	24
Współczynniki poprawkowe materiałowe K_M						
Stan powierzchni otworu	Rodzaj żeliwa					
	Zl14	Zl18	Zl22	Zl26		
Bez skorupy odlewniczej	1,5	1,2	1,0	0,85		
Ze skorupą odlewniczą	1,2	1,0	0,85	0,75		
1) uwzględniono warunki gorszej sztywności układu O-P-N zmniejszając szybkości o 15% względem okresowej szybkości.						

Tablica B-40. Czasy przygotowawczo-zakończeniowe dla robót na wiertarkach stołowych, kadłubowych i promieniowych

Lp.	Czynność		Wielkość wiertarki max. średnica wiercenia		
			35	55	80
			Czas, min		
1	Czynności organizacyjne związane z przyjęciem i zakończeniem roboty		12		
Uzbrojenie obrabiarki do pracy 1-ym narzędziem					
2	Na stole, bez mocowania przedmiotu		3		
3	Na stole z mocowaniem przedmiotu	2 dociskami	5,0	5,5	6,0
4		4 dociskami	6,5	7,0	7,0
5	W imadle	bez mocowania przedmiotu z zamocowaniem przedmiotu na stole	4,5	5,0	5,5
6			6	6,5	7,0
7	W przyrządzie nie mocowanym	ustawianym ręcznie	5,5	6,0	7,5
8		ustawianym dźwigiem	7,5	8,0	10,0
9	W przyrządzie mocowanym na stole	ustawianym ręcznie	7,0	7,5	8,5
10		ustawianym dźwigiem	8,0	9,0	9,5
Dodatek czasu, na:					
11	Kontrolę 1-szej sztuki		2-4		
12	Ustawienie stołu pod kątem		2	3	3
13	Ustawienie dodatkowego stołu		—	3	3
14	Założenie płyty kątovej		—	—	7
15	Skręcenie wrzeciennika pod kątem		1	1	1
16	Przygotowanie aparatu do gwintowania		3	4	5
17	Ustawienie głowicy wielowrzecionowej		15	20	30
18	Na każde dodatkowe narzędzie (pobranie i przygotowanie do użytkowania)	proste	1,5		
19		złożone	2,0		
20	Pójście do rozdzielni robót lub rysunków		3-5		
21	Skorzystanie z pomocy suwnicy (z 5-minutowym czekaniem)		9		

Tablica B-41. Czasy pomocnicze związane z mocowaniem i zdjęciem przedmiotu oraz ustawieniem go na 1-szą oś wiercenia (przedmiot przesuwalny na stole)

Lp.	Rodzaj mocowania i czynności związanych z uchwytem		Masa przedmiotu w kg do:						
			1	3	5	8	16	20	30
			Czas, min						
1	przy 1-szym otworze		0,10	0,12	0,16	0,20	0,25	0,28	0,32
2	Ustawienie na stole bez mocowania	przesunąć pod następną oś na odległość:	250	0,03	0,05		0,06		0,08
3			500	0,05	0,07		0,08		0,10
4		obrócić	0,06		0,07		0,10		0,12
5	Zamocowa- nie w imadle maszyno- wym klu- czowym	bez ustawiania	0,30	0,40	0,45	0,50	0,60	0,65	—
6		ustawienie proste	0,45	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	—
7		ustawienie średnio trudne	0,70	0,95	1,10	1,25	1,60	1,70	—
8	Zamocowa- nie w imadle pneum. lub hydraulicz- nym	bez ustawiania	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	—
9		ustawienie proste	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,85	—
10		ustawienie średnio trudne	0,70	0,85	0,90	1,00	1,25	1,40	—
11	Przesunąć imadło pod następną oś		0,05		0,08		0,12		
12	Obrócić przedmiot w imadle		0,10		0,15		0,25		
13	Ustawić przedmiot w imadle kątownikiem lub poziomą		0,25		0,30		0,35		
14	W uchwycie samocentrującym		0,20		0,25	0,30	—		
15	W przyrzą- dzie wiertar- skim jedno- stronnym	bez mocowania przedmiotu z przetyczną na otwór z szybkoosprawnym zaciskiem z zaciskiem śrubowym	0,14	0,18	0,35	0,40	0,80	0,85	—
16			0,22	—					
17			0,25	0,30					
18			0,50	0,60	0,65	0,70			
19	W przyrzą- dzie wiertar- skim wielo- stronnym	z szybkoosprawnym zaciskiem z 1 zaciskiem kluczowym z 2 zaciskami kluczowymi z 3 zaciskami kluczowymi	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	
20			0,40	0,45	0,50	0,55	0,65	0,70	
21			0,55	0,65	0,75	0,80	0,95	1,00	
22			0,65	0,80	0,90	1,00	1,20	1,25	
23	Przesunąć przyrząd pod następną oś		0,05		0,06		0,08		
24	Obrócić skrzynkę		0,05		0,06		0,08		
25	Wymienić tulejkę wiertarską		0,05		0,06		0,07		
26	Oczyścić przyrząd z wiórów	kruchych ciągłych	0,05		0,08		0,12		
27			0,10		0,15		0,20		

B

Tablica B-42. Czasy pomocnicze związane z mocowaniem przedmiotu i jego zdjęciem. Przedmiot unieruchomiony na stole — mocowanie ręczne

Lp.	Rodzaj mocowania i czynności związanych z uchwyciem		Masa przedmiotu w kg do:							
			1	3	5	8	16	20	30	
			Czas, min							
1	Na stole z zaciskami śrubowymi	bez ustawiania	0,35	0,40	0,45	0,50	0,95	1,00	1,10	
2		z ustawieniem kątownikiem	0,85	1,05	1,25	1,45	1,75	1,90	2,10	
3		z ustawieniem poziomą	1,15	1,35	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	
4	Na stole z nakładaną płytą wiertarską	mocowanie wspólne szybkosprawne	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65	0,70	0,75	
5		mocowanie wspólne 1 śrubą	—	0,60	0,70	0,75	0,85	0,90	1,00	
6		mocowanie wspólne 2 śrubami	—	0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,40	
7		mocowanie oddzielne śrubami	—	1,25	1,55	1,80	2,30	2,50	2,90	
8	Na ścianie bocznej stołu	bez ustawiania	0,70	0,80	0,95	1,05	1,20	1,30	1,40	
9		z ustawieniem	1,20	1,50	1,80	2,20	2,70	2,90	3,30	
10	W przyrządzie wiertarskim z zaciskami kluczowymi		0,65	0,80	0,90	1,00	1,20	1,25	1,40	
11	Obrócić przyrząd wiertarski obrotowy		0,07	0,12			0,16			
12	Wymienić tulejkę	wiertarską	0,06	0,07			0,09			
13		wytaczarską	—	0,12						
14	Oczyszczyć stół z wiórów		0,10	0,15			0,20			
Mocowanie z pomocą dźwigu na stanowisku										
			Masa przedmiotu w kg do:							
			50	120	300	800	1200	3000		
			Czas, min							
15	Na stole lub płycie	bez mocowania	1,50	2,00	2,50	3,10	3,50	4,50		
16		z mocowaniem 2 śrubami bez ustawiania	2,50	3,10	3,70	4,30	4,70	—		
17		z mocowaniem 2 śrubami z ustawianiem	3,60	4,30	5,20	6,20	6,60	—		
18	Na ścianie bocznej stołu z ustawianiem		3,90	4,70	5,60	—	—	—		
19	Dodatek na każdą dodatkową śrubę mocującą		0,5							

Tablica B-43. Czasy pomocnicze związane z założeniem płyty wiertarskiej na przedmiocie i zdjęciem po obróbce

Lp.	Rodzaj mocowania płyty		Masa płyty wiertarskiej, kg					
			8	5	16	30	50	80
			Czas, min					
1	śrubami	jedną	0,40	0,60	0,80	1,20	2,00	2,30
2		dwiema	0,60	0,70	1,00	1,50	2,20	2,60
3	klamrami	dwiema	0,70	0,90	1,20	1,70	2,70	2,90
4		trzech	0,80	1,10	1,50	2,10	2,90	3,50
Sposób podnoszenia płyty			ręczny				dźwigiem	

Tablica B-44. Czasy pomocnicze związane z przejściem narzędzia na wiertarkach

Lp.	Rodzaj obróbki	Posuw	Typ wiertarki ¹⁾	Typ wiertarki: Maksymalna średnica wiercenia		
				35	55	80
				Czas, min		
1 2	Wiercenie wg trasy	ręczny	K R	0,11 0,18	0,13 0,20	0,15 0,22
3 4	głębokość otworu < (3-4) <i>D</i>	mechaniczny	K R	0,13 0,20	0,16 0,23	0,18 0,25
5 6	Wycofanie wiertła dla usunięcia wiórów i dosunięcie przy wierceniu otworów > (3-4) <i>D</i> na każdą dodatkową głębokość (1-2) <i>D</i>	ręczny	K R	0,04 0,05	0,05 0,07	0,05 0,08
7 8		mechaniczny	K R	0,06 0,08	0,07 0,09	0,08 0,11
9 10	Wiercenie w przyrządzie wg tulejek wiertarskich lub wiercenie powtórne i rozwiercanie z nastawieniem wg wstępnego otworu	ręczny	K R	0,06 0,13	0,07 0,14	0,08 0,15
11 12		mechaniczny	K R	0,08 0,15	0,09 0,16	0,11 0,18
13 14	Wiercenie, powiercanie, rozwiercanie bez nastawiania na oś obróbki	ręczny mechaniczny	— —	0,05 0,07	0,06 0,08	0,07 0,09
15 16	Planowanie, pogłębianie do góry	ręczny	K R	0,06 0,13	0,07 0,14	0,08 0,15
17	Planowanie, pogłębianie od spodu (z przekładaniem trzpienia przez otwór)	z ustawianiem na oś otworu	ręczny	R	0,52	0,59
18		bez ustawiania na oś otworu	ręczny	R	0,45	0,52
19 20	Nacinanie gwintu z automatycznym nawrotem	z ustawianiem na oś otworu	K R	0,09 0,16	0,10 0,17	0,13 0,20
21 22		bez ustawiania na oś otworu	K R	0,05 0,07	0,06 0,08	0,07 0,09
23	Dodatek na ręczne włączanie nawrotu gwintownika	—	—	0,02	0,02	0,03
24	Dodatek na oliwienie gwintownika	—	—	0,10		
25	Dodatek na wydmuchanie otworu przed gwintowaniem	—	—	0,05		
26	Wytaczanie w przyrządzie wytaczadłem	—	R	0,15	0,16	0,19

¹⁾ K — kadłubowa lub stojakowa,
R — promieniowa



Tablica B-45. Czasy pomocnicze związane ze zmianą narzędzi i warunków obróbki

Lp.	Czynność	Wielkość wiertarki Maks. średnica wiercenia		
		35	55	80
		Czas, min		
1	Zmiana prędkości obrotowej dźwignią	0,10	0,12	0,13
2	Zmiana wielkości posuwu dźwignią	0,06	0,06	0,07
3	Nastawienie tarczy na głębokość obróbki	0,30		
4	Zmiana narzędzia trzpieniowego	w uchwycie szybkozmiennym lub przez obrót głowicy rewolwerowej		
5		0,08	0,08	0,10
		w gnieździe stożkowym lub oprawce szczękowej		
		0,20	0,25	0,30
6	Zmiana nożyka płytkowego do planowania	z klinowaniem go		
7		0,45	0,50	0,60
		bez mocowania go		
		0,12	0,15	0,18
8	Osadzenie narzędzia w tulejce redukcijnej lub tulejki w uchwycie szybkozmiennym	0,20	0,25	0,30
9	Osadzenie narzędzia w 2 tulejkach redukcyjnych	0,30	0,35	0,40
10	Zmiana wytaczadła — zależnie od złożoności czynności	0,50–1,50		
11	Zmiana ustawienia stołu pod kątem	2,60		
12	Podnieść i opuścić ramię wiertarki promieniowej	0,60		
13	Odsunąć ramię wiertarki i wrzeciennik i przysunąć na oś obróbki	0,07		0,10

Tablica B-46. Czasy pomocnicze związane z czynnościami mierzenia

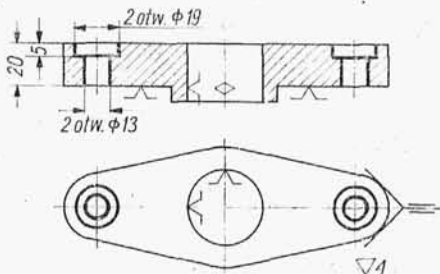
Lp.	Mierzenie	Mierzony wymiar do:	
		100	300
		Czas, min	
1	głębokościomierzem z dokł. 0,1 mm z ustawieniem go	0,20	0,26
2	głębokościomierzem z dokł. 0,01 mm z ustawieniem go	0,32	0,45
3	wzornikiem liniowym	0,11	0,13
4	suwmiarką z dokładnością 0,1 mm	0,25	0,33
		Mierzony wymiar	
		Ø 50	Ø 100
		Czas, min	
5	sprawdzianem tłoczkowym dwustronnym do otworów cylindrycznych	0,18	0,37
6	sprawdzianem tłoczkowym do otworów stożkowych	0,15	0,21
7	sprawdzianem tłoczkowym dwustronnym do gwintów (wkręcenie na głębokość 4h)	Ø 15	Ø 30
		0,30	0,40

3. Przykłady obliczeniowe

Przykład 1. Dla operacji podanej w karcie instrukcyjnej (rys. B/6) należy ustalić normy czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} i czasu jednostkowego t_j . Kolejność zabiegów i użyte narzędzia podaje bezpośrednio karta instrukcyjna.

Do wykonania operacji przewidziana jest wiertarka stojakowa szeregową 2 wrzecionowa B 13 „Rapid” firmy Webo o mocy $N_s = 0,95$ kW i o następującej charakterystyce prędkości obrotowych n :

180 – 250 – 355 – 500 – 710 – 1000 – 1400 – 2000.

Nazwa części: <i>Kryza</i>				Nr rys.		Nr części <i>SP-131</i>		Nr oper. <i>3</i>	
Nazwa operacji: <i>Wiercenie</i>						Stanowisko: <i>Wiert. szereg. 2w. B13</i>			
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce		
1	Wiercić kolejno 2 otw. $\varnothing 13$ (pod 1-szym wrzecionem)		0,5r	18	355		Przyrząd wiertarski		
2	Pogłębiać kolejno 2 otw. $\varnothing 19 \times 5$ (pod 2-gim wrzecionem)		0,12r	18	250		NWKc-13 NWCa-12		
									
Zmiany		Opracował:		Sprawdził:		Zatwierdził:		Ark. 1/1	
Karta instrukcyjna obróbki									

Rys. B/6. Karta instrukcyjna obróbki wypełniona dla operacji wiertarskich wykonywanych na stołowej wiertarce szeregową 2-wrzecionową (do przykładu liczbowego)

B

Wiertarka ma jedynie posuwy ręczne. Operacja przewiduje następujący sposób pracy:

1) wiercenie pod jednym wrzecionem wiertarki kolejno 2 otworów $\varnothing 13$ w przyrządzie przez tulejkę wiertarską,

2) pogłębianie pod drugim wrzecionem kolejno 2 otworów $\varnothing 13$ na $\varnothing 19 \times 5$ po wyjęciu tulejek wiertarskich.

Zabieg 1. Wiercić 2 otwory $\varnothing 13$ – wg wytycznych w tabl. B-1 poz. 1.

a) Długość L (wg tabl. B-1 poz. 1): $l_d = 0,3 \cdot 13 + 1,5 \approx 5$, $L = 20 + 5 = 25$ mm.

b) Posuw p (wg tabl. B-7): dla $\varnothing 12$ posuw ręczny w żeliwie $HB = 170$ kG/mm² (żeliwo ZI14 ma $HB = 140-160$ kG/mm²) będzie $p = 0,5$ mm/obr.

c) Szybkość skrawania v (wg tabl. B-9): dla $\varnothing 10-20$ i $p = 0,5$ wypada $v = 19$, ale dla ZI14 $K_M = 1,35$ więc $v = 19 \cdot 1,35 = 25,6$ m/min.

d) Sprawdzenie mocy N_s (wg rys. B/5): dla $D = 13$, $v = 26$ i $p = 0,5$ potrzebne $N_s = 1,4$ kW, zatem trzeba szybkość zmniejszać w stosunku do rzeczywistej mocy $N_s = 0,95$ kW, czyli

$$v = 26 \frac{0,95}{1,4} = 17,6 \text{ m/min}$$

e) Prędkość obrotowa $n = 318 \frac{17,6}{13} = 430$, przyjęto 355 obr/min

f) Czas główny wiercenia 2 otworów

$$t_g = \frac{25}{355 \cdot 0,5} 2 = 0,28 \text{ min}$$

Zabieg 2. Pogłębiać 2 otwory na $\varnothing 19 \times 5$.

a) Długość L (tabl. B-3 poz. 2): dla powierzchni obrabianej

$$l_d = 0, \quad L = l = 5 \text{ mm}$$

b) Posuw p (wg tabl. B-30): dla pogłębiacza cylindrycznego

$$D = 20 \text{ w żeliwie: } p = 0,12 \text{ mm/obr}$$

c) Szybkość v (tabl. B-31): dla żeliwa $v = 12-18$ m/min, dla miękkiego żeliwa ZI14 bez skorupy przyjmuje się górną granicę $v = 18$ m/min.

d) Prędkość obrotowa $n = 318 \frac{18}{19} = 302$; przyjęto $n = 250$ obr/min

e) Czas główny pogłębiania 2 otworów

$$t_g = \frac{5}{250 \cdot 0,12} 2 = 0,34 \text{ min}$$

Ustalenie wielkości czasów pomocniczych t_p

Zabieg 1:

a) mocować przedmiot o masie ≤ 3 kg w przyrządzie wiertarskim jednostronnym z szybkościowym zaciskiem – tabl. B-41

poz. 17 – 0,30 min

b) przesunąć na oś wiercenia drugiego otworu – tabl. B-41

poz. 23 – 0,05 „

c) czas związany z wierceniem ręcznym – tabl. B-44 poz. 9

(2 razy) – 0,12 „

razem 0,47 min

[illegible]

Rys. B/7. Karta normowania czasu dla operacji z rys. B/6



Zabieg 2:

a) zdjąć 2 tulejki wymienne i po zabiegu założyć – tabl. B-41	
poz. 25 (2 razy)	– 0,10 min
b) przesunąć przyrząd na oś drugiego wrzeciona – tabl. B-41	
poz. 23	– 0,05 „
c) przesunąć przyrząd na oś drugiego otworu – tabl. B-41	
poz. 23	– 0,05 „
d) czas związany z pogłębianiem – tabl. B-44 poz. 9 (2 razy)	– 0,12 „
e) oczyszczenie przyrządu z wiórów – tabl. B-41 poz. 26	– 0,05 „
	<hr/>
	razem 0,37 min

Czas przygotowawczo-zakończeniowy t_{pz} ustala się wg tabl. B-40 dla wiertarek o wielkości $\varnothing < 35$ mm (operacja nie wymaga kontroli pierwszej sztuki, zlecenie roboty i dokumentacja technologiczna są dostarczane na stanowisko robocze):

a) czynności organizacyjne – poz. 1	– 12 min
b) uzbrojenie wiertarki do pracy jednym narzędziem w przyrządzie wiertarskim – poz. 7	– 5,5 „
c) dodatek na uzbrojenie drugiego wrzeciona w pogłębiacz z ustawieniem zderzaka głębokościowego – poz. 18	– 1,5 „
	<hr/>
	razem 19 min

Ostateczne normy czasu wykonania zadanej operacji, jak wykazuje zestawienie na karcie obliczeniowej normy czasu pracy (rys. B/7) będą:

$$t_{pz} = 20 \text{ min}, t_j = 1,55 \text{ min}$$

Przykład 2. Dla operacji wytaczarskiej wg instrukcji obróbkowej (rys. B/8) należy ustalić normy czasu t_{pz} i t_j . Kolejność zabiegów obróbkowych przeprowadzanych przy użyciu przyrządu wytaczarskiego mocowanego do boku stołu wynika z treści karty instrukcyjnej.

Operację wykonuje się na wiertarce promieniowej BR 50/1600 (wysięg ramienia 1600 mm) „Webo” o następującej charakterystyce:

a) 36 prędkości obrotowych wrzeciona n :

22–28–32–36–40–45–50–56–64–71–79–90–100–112–127–
140–158–180–198–224–254–280–316–355–395–450–510–560–
635–710–790–900–1020–1120–1270–1580

b) bieg lewostronny przyspieszony 1,4 razy,

c) 18 wielkości posuwów p :

0,04–0,06–0,09–0,1–0,13–0,16–0,20–0,21–0,27–0,33–0,40–0,50–
0,6–0,67–0,80–1,00–1,50–2,00

d) moc silnika napędowego $N_s = 4,4$ kW,

e) maksymalny przesuw samego wrzeciona – 400 mm.

Obliczenie czasów głównych t_g

Zabieg 1. Roztaczać nożami płytkowymi ze stali szybko tnącej kolejno oba otwory $\varnothing 50$ H9 na $\varnothing 48$ i $\varnothing 40$ H9 na $\varnothing 38$.

a) Długość L (wg tabl. B-5 poz. 2a): dla $\alpha = 45^\circ$, $g < 4$ mm, $l_d + l_w = 7$, $L_{50} = 60 + 7 = 67$, $L_{40} = 50 + 7 = 57$, $L = L_{50} + L_{40} = 124$ mm

Nazwa części: <i>Podstawa łożyska</i>				Nr rys.		Nr części <i>KR. 03. 15</i>		Nr oper. <i>3</i>	
Nazwa operacji: <i>Wiercenie otworów łożyskowych</i>						Stanowisko: <i>Wiert. prom. \varnothing 50/1,6</i>			
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce		
1	<i>Roztaczać kolejno na \varnothing 48/\varnothing 38 zgrubnie</i>	3	0,4	10	64		<i>Przyrząd wytaczarski</i> <i>3 drągi wytaczarskie spec. do zab.: 1, 2, 3, 4, 5, 6</i> <i>2 noże płytk. SW18 \varnothing 48, i \varnothing 38</i> <i>nóż płytk. do plan. \varnothing 90</i> <i>nóż płytk. do plan. \varnothing 90</i> <i>od dołu</i> <i>nóż płytk. do fazow. 45° górny</i> <i>nóż płytk. do fazow. 45° dolny</i> <i>rozwiertaki nasa-dzane:</i> <i>zdzieraki \varnothing 48 i \varnothing 38</i> <i>wykańczaki \varnothing 50H9 i \varnothing 40H9</i> <i>Sprawdziany tłocz-kowe \varnothing 50H9 i \varnothing 40H9</i>		
2	<i>Planować \varnothing 80 przy otw. \varnothing 50 na wym. 60</i>		0,2		64				
3	<i>Planować \varnothing 80 przy otw. \varnothing 40 na wym. $250 \pm 0,2$</i>		0,14		64				
4	<i>Rozwiercać zgrubnie na \varnothing 49,7/\varnothing 39,7 jednocześnie</i>	1	0,67	15,6	100				
5	<i>Złamać krawędzie 0,5/45° przy \varnothing 50 i \varnothing 40</i>		r		100				
6	<i>Rozwiercać kolejno na \varnothing 50H9 i \varnothing 40H9</i>		1,5	5,7	36				
Zmiany		Opracował:		Sprawdził:		Zatwierdził:		Ark. 1/1	
Karta instrukcyjna obróbki									

Rys. B/8. Karta instrukcyjna obróbki wypełniana dla operacji wytaczarskiej wykonywanej na wiertarce promieniowej (do przykładu obliczeniowego)

b) Posuw p (wg tabl. B-35): dla noży płytkowych dwustronnych $D \leq 50$ i $g = 3$ przy obróbce żeliwa wypada $p = 0,3 \div 0,6$, ale ze względu na średnio twardy gatunek żeliwa (Zl22 ma $HB = 170-190 \text{ kG/mm}^2$) przyjmujemy $p = 0,45$, a ostatecznie wg charakterystyki wiertarki najbliższe $p = 0,4 \text{ mm/obr.}$

c) Szybkość v (wg tabl. B-38): dla $p = 0,4$ i $g = 3$ wynosi $v = 14,5$. Uwzględniając $K_M = 0,75$ przy obróbce po skorupie oraz współczynnik wielonożowości $K_w = 0,95$ (wg wytycznych tabl. B-5 poz. 2). otrzymujemy: $v = 14,5 \cdot 0,75 \cdot 0,95 = 10,3 \text{ m/min}$ (dług wytaczarski jest sztywny $= L_N \approx 8d$ – nie trzeba uwzględniać współczynnika k_t).

d) Prędkość obrotowa

$$n = 318 \frac{10,3}{48} = 68, \text{ przyjęto } n = 64 \text{ obr/min}$$

e) Czas główny

$$t_g = \frac{124}{64 \cdot 0,4} = 4,85 \text{ min}$$

Zabieg 2. Planować czolo $\varnothing 80$ przy otworze $\varnothing 50 \text{ H9}$ z góry (wytyczne wg tabl. B-3, poz. 2c).

a) Długość L : $l_d = 1$, l = naddatek na obróbkę = 4 mm, $L = 4 + 1 = 5 \text{ mm}$.

b) Posuw ręczny p (wg tabl. B-30): dla pogłębiacza nożowego $D \geq 80$ przy obróbce żeliwa wypada $p = 0,20 \text{ mm/obr.}$

c) Prędkość obrotową pozostawia się bez zmian z poprzedniego zabiegu, czyli $n = 64 \text{ obr/min}$.

d) Czas główny

$$t_g = \frac{5}{64 \cdot 0,2} = 0,39 \text{ min}$$

Zabieg 3. Planować czolo $\varnothing 80$ przy otworze $\varnothing 40 \text{ H9}$ od dołu.

a) Długość $L = 5 \text{ mm}$ jak w zabiegu 2.

b) Posuw p (zgodnie z uwagą 1 w tabl. B-30), posuw z zabiegu 2 zmniejsza się o 30%, czyli $p = 0,2 \cdot 0,7 = 0,14 \text{ mm/obr.}$

c) Prędkość obrotowa $n = 64 \text{ obr/min}$ (jak w zabiegu 2).

d) Czas główny

$$t_g = \frac{5}{64 \cdot 0,14} = 0,56 \text{ min}$$

Zabieg 4. Rozwierać zgrubnie jednocześnie $\varnothing 49,7 / \varnothing 39,7$.

a) Długość L (tabl. B-6, poz. 1a) $l_d + l_w = 2,5 \text{ mm}$, $l_{max} = 60$, $L = 60 + 2,5 = 62,5 \text{ mm}$.

b) Posuw p dla otworów przelotowych wg tabl. B-19; dla żeliwa $HB > 170 \text{ kG/mm}^2$ i $D = 40$, uwzględniając uwagę 2) otrzymujemy wielkość minimalną $p = 0,7$; z charakterystyki przyjęto $p = 0,67 \text{ mm/obr.}$

c) Szybkość skrawania v dla rozwiertaków z SW9 przy obróbce żeliwa wg tabl. B-21 dla $p = 0,8$ i $D = 40$ wypada przyjąć jak dla $p = 1$, tzn. $v = 17 \text{ m/min}$ ($K_M = 1,0$ dla Zl22); przy uwzględnieniu współczynnika wielonarzędziowości $K_w = 0,92$, będzie $v = 17 \cdot 0,92 = 15,6 \text{ m/min}$.

d) Prędkość obrotowa (wg większej średnicy $D = 50$):

$$n = 318 \frac{15,6}{50} = 99, \text{ przyjęto } 100 \text{ obr/min}$$

e) Czas główny

$$t_g = \frac{62,5}{100 \cdot 0,67} = 0,93 \text{ min}$$

Zabieg 5. Zalać krawędzie $0,5/45^\circ$ przy otworach $\varnothing 50$ i $\varnothing 40$.

a) Wg tabl. B-32 dla wiertarki $\varnothing 80$ przy fazowaniu krawędzi $\varnothing 40$ i $\varnothing 50$ pogłębiaczem będzie $t_w = 2 \times 0,17 = 0,34 \text{ min}$.

Zabieg 6. Rozwiercać wykańczając kolejno na $\varnothing 50H9$ i $\varnothing 40H9$.

a) Długość L (tabl. B-6, poz. 2):

dla $D = 50$: $l_d + l_w = 0,7 \cdot 50 + 10 = 45$, $L = 60 + 45 = 105 \text{ mm}$,

dla $D = 40$: $l_d + l_w = 0,7 \cdot 40 + 10 = 38$, $L = 50 + 38 = 88 \text{ mm}$

$$L = L_{50} + L_{40} = 105 + 88 = 203 \text{ mm}$$

b) Posuw p dla otworów przelotowych wg tabl. B-25; dla rozwiercania otworu $\varnothing 40$ w 9 klasie ISA (wartość minimum) w żeliwie $HB > 170 \text{ kG/mm}^2$ wypada $p = 1,30 \text{ mm/obr}$, ale przewidując zastosowanie posuwu mechanicznego trzeba wybrać najbliższe $p = 1,5 \text{ mm/obr}$.

c) Szybkość v (wg tabl. B-27): dla $p = 1,4$, $D = 40$: $v = 7$ ($K_M = 1,0$); uwzględniając dla pracy 2-ch rozwiertaków współczynnik $K_w = 0,81$ otrzymamy ostatecznie $v = 7 \cdot 0,81 = 5,7 \text{ m/min}$.

d) Prędkość obrotowa (wg większej średnicy $D = 50$): $n = 318 \frac{5,7}{50} = 36 \text{ obr/min}$ (jest także w charakterystyce wiertarki).

e) Czas główny

$$t_g = \frac{203}{36 \cdot 1,5} = 3,76 \text{ min}$$

Ustalenie czasów pomocniczych t_p

Zabieg 1:

a) mocować przedmiot o masie 8 kg – w przyrządzie wiertarskim – tabl. B-12, poz. 10	– 1,00 min
b) wykonanie dwóch ruchów ramieniem wiertarki: odsunięcie i przesunięcie – tabl. B-45, poz. 13	– 0,07 „
c) wymiana wytaczadła (złącze kołkowe przegubowe) – tabl. B-45, poz. 10	– 0,50 „
d) zmiana wielkości posuwu – tabl. B-45, poz. 2	– 0,06 „
e) zmiana prędkości obrotowej – tabl. B-45, poz. 1	– 0,12 „
f) czynności związane z przejściem 2 razy – tabl. B-44, poz. 26	– 0,32 „
razem	2,07 min

Zabieg 2:

a) zmiana nożyka w wytaczadle — tabl. B-45, poz. 6	— 0,50 min
b) czynności związane z przejściem — tabl. B-44, poz. 16	— 0,13 „
razem	0,63 min

Zabieg 3:

a) zmiana nożyka w wytaczadle (jak w zabiegu 2)	— 0,50 min
b) czynności związane z przejściem (jak w zabiegu 2; nie ma tu czynności zakładania trzpienia przez otwór)	— 0,13 „
c) pomiar suwmiarką — tabl. B-46, poz. 4	— 0,25 „
razem	0,88 min

Zabieg 4:

a) wykonanie dwóch ruchów ramieniem wytarczarki: odsunięcie i przesunięcie — tabl. B-45, poz. 13	— 0,07 min
b) zmiana wytaczadła — tabl. B-45, poz. 10	— 0,50 „
c) zmiana wielkości posuwu — tabl. B-45, poz. 2	— 0,06 „
d) zmiana prędkości obrotowej — tabl. B-45, poz. 1	— 0,12 „
e) czynności związane z przejściem — tabl. B-44, poz. 14	— 0,08 „
razem	0,83 min

Zabieg 5:

a) 2 razy wymiana nożyka bez jego mocowania w wytaczadle z zabiegu 4 — tabl. B-45, poz. 7	— 0,30 min
(czas pomocniczy związany z przejściem został już wliczony do czasu t_w)	

Zabieg 6:

a) wykonanie dwóch ruchów ramieniem wiertarki: odsunięcie i przesunięcie	— 0,07 min
b) zmiana wytaczadła	— 0,50 „
c) zmiana wielkości posuwu i prędkości obrotowej	— 0,18 „
d) czynności związane z przejściem — tabl. B-44, poz. 14—2 razy kolejno dla obu otworów	— 0,16 „
e) pomiar co dziesiątego przedmiotu sprawdzianami tłoczkowymi $\varnothing 40H9$ i $\varnothing 50 H9$ — tabl. B-46, poz. 5: $\frac{0,37}{10}$	— 0,04 „
razem	0,95 min

Ustalenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego t_{pz} na podstawie tabl. B-40:

a) czynności organizacyjne — poz. 1	— 12,0 min
b) uzbrojenie obrabiarki w przyrząd wiertarski mocowany na stole ręcznie — poz. 9	— 7,5 „
c) dodatek czasu na:	
2 wytaczadła — poz. 19—4,0 min	
4 noże płytkowe — poz. 18—6,0 min	
2 sprawdziany — poz. 18—3,0 min	— 13,0 „
d) kontrola 1-szej sztuki — poz. 11	— 3,0 „
e) pójście do rozdzielni dokumentacji technologicznej — poz. 20	— 4,0 „
razem	39,5 min

Obliczenia i zestawienia wyników przedstawione na karcie normowania czasów obróbki (rys. B/9) dają ostatecznie szukane normy czasów:

$$t_{pz} = 40 \text{ min}, \quad t_j = 18,5 \text{ min}$$

Nr rys.		Przedmiot		Nr op.		Lp. Składniki normy i czasu		Nr rys.	
KR. 03.15		Podława Tęczykowa		3		1 Czas maszynowy t _m		Obrobki	
Materiał Wł 22		HB = 180 ÷ 200 k6/mm ²		9,54		2 " ręczny t _r		Materiał	
R _m		Ciężar 7,5 kg		1,23		3 Czas główny t _g		HB = 180 ÷ 200 k6/mm ²	
L.p. Ciężkości przygotowania		L.p. Ciężkości obrotowa		10,83		4 " pomocniczy t _p		Ciężar 7,5 kg	
1		Prędkość		5,66		5 Czas wykończenia t _w		Prędkość	
2		Ciężkość obrotowa		16,49		6 " obrot. tech... % t _g = t _r		Ciężkość obrotowa	
3		Ciężkość obrotowa		1,98		7 " " erg... % t _w = t _{erg}		Ciężkość obrotowa	
4		Ciężkość obrotowa		1,98		8 " frez... % t _w = t _{frez}		Ciężkość obrotowa	
5		Ciężkość obrotowa		1,98		9 Czas jednostanow. t _j		Ciężkość obrotowa	
6		Ciężkość obrotowa		1,98		10 Czas kalkulacji t _k		Ciężkość obrotowa	
7		Ciężkość obrotowa		1,98		11 Czas główny t _g		Ciężkość obrotowa	
8		Ciężkość obrotowa		1,98		12 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
9		Ciężkość obrotowa		1,98		13 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
10		Ciężkość obrotowa		1,98		14 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
11		Ciężkość obrotowa		1,98		15 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
12		Ciężkość obrotowa		1,98		16 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
13		Ciężkość obrotowa		1,98		17 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
14		Ciężkość obrotowa		1,98		18 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
15		Ciężkość obrotowa		1,98		19 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
16		Ciężkość obrotowa		1,98		20 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
17		Ciężkość obrotowa		1,98		21 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
18		Ciężkość obrotowa		1,98		22 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
19		Ciężkość obrotowa		1,98		23 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
20		Ciężkość obrotowa		1,98		24 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
21		Ciężkość obrotowa		1,98		25 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
22		Ciężkość obrotowa		1,98		26 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
23		Ciężkość obrotowa		1,98		27 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
24		Ciężkość obrotowa		1,98		28 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
25		Ciężkość obrotowa		1,98		29 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
26		Ciężkość obrotowa		1,98		30 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
27		Ciężkość obrotowa		1,98		31 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
28		Ciężkość obrotowa		1,98		32 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
29		Ciężkość obrotowa		1,98		33 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
30		Ciężkość obrotowa		1,98		34 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
31		Ciężkość obrotowa		1,98		35 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
32		Ciężkość obrotowa		1,98		36 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
33		Ciężkość obrotowa		1,98		37 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
34		Ciężkość obrotowa		1,98		38 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
35		Ciężkość obrotowa		1,98		39 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
36		Ciężkość obrotowa		1,98		40 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
37		Ciężkość obrotowa		1,98		41 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
38		Ciężkość obrotowa		1,98		42 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
39		Ciężkość obrotowa		1,98		43 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
40		Ciężkość obrotowa		1,98		44 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
41		Ciężkość obrotowa		1,98		45 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
42		Ciężkość obrotowa		1,98		46 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
43		Ciężkość obrotowa		1,98		47 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
44		Ciężkość obrotowa		1,98		48 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
45		Ciężkość obrotowa		1,98		49 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
46		Ciężkość obrotowa		1,98		50 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
47		Ciężkość obrotowa		1,98		51 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
48		Ciężkość obrotowa		1,98		52 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
49		Ciężkość obrotowa		1,98		53 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
50		Ciężkość obrotowa		1,98		54 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
51		Ciężkość obrotowa		1,98		55 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
52		Ciężkość obrotowa		1,98		56 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
53		Ciężkość obrotowa		1,98		57 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
54		Ciężkość obrotowa		1,98		58 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
55		Ciężkość obrotowa		1,98		59 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
56		Ciężkość obrotowa		1,98		60 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
57		Ciężkość obrotowa		1,98		61 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
58		Ciężkość obrotowa		1,98		62 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
59		Ciężkość obrotowa		1,98		63 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
60		Ciężkość obrotowa		1,98		64 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
61		Ciężkość obrotowa		1,98		65 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
62		Ciężkość obrotowa		1,98		66 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
63		Ciężkość obrotowa		1,98		67 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
64		Ciężkość obrotowa		1,98		68 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
65		Ciężkość obrotowa		1,98		69 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
66		Ciężkość obrotowa		1,98		70 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
67		Ciężkość obrotowa		1,98		71 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
68		Ciężkość obrotowa		1,98		72 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
69		Ciężkość obrotowa		1,98		73 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
70		Ciężkość obrotowa		1,98		74 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
71		Ciężkość obrotowa		1,98		75 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
72		Ciężkość obrotowa		1,98		76 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
73		Ciężkość obrotowa		1,98		77 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
74		Ciężkość obrotowa		1,98		78 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
75		Ciężkość obrotowa		1,98		79 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
76		Ciężkość obrotowa		1,98		80 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
77		Ciężkość obrotowa		1,98		81 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
78		Ciężkość obrotowa		1,98		82 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
79		Ciężkość obrotowa		1,98		83 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
80		Ciężkość obrotowa		1,98		84 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
81		Ciężkość obrotowa		1,98		85 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
82		Ciężkość obrotowa		1,98		86 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
83		Ciężkość obrotowa		1,98		87 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
84		Ciężkość obrotowa		1,98		88 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
85		Ciężkość obrotowa		1,98		89 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
86		Ciężkość obrotowa		1,98		90 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
87		Ciężkość obrotowa		1,98		91 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
88		Ciężkość obrotowa		1,98		92 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
89		Ciężkość obrotowa		1,98		93 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
90		Ciężkość obrotowa		1,98		94 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
91		Ciężkość obrotowa		1,98		95 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
92		Ciężkość obrotowa		1,98		96 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
93		Ciężkość obrotowa		1,98		97 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
94		Ciężkość obrotowa		1,98		98 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
95		Ciężkość obrotowa		1,98		99 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
96		Ciężkość obrotowa		1,98		100 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
97		Ciężkość obrotowa		1,98		101 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
98		Ciężkość obrotowa		1,98		102 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
99		Ciężkość obrotowa		1,98		103 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
100		Ciężkość obrotowa		1,98		104 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
101		Ciężkość obrotowa		1,98		105 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
102		Ciężkość obrotowa		1,98		106 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
103		Ciężkość obrotowa		1,98		107 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
104		Ciężkość obrotowa		1,98		108 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
105		Ciężkość obrotowa		1,98		109 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
106		Ciężkość obrotowa		1,98		110 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
107		Ciężkość obrotowa		1,98		111 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
108		Ciężkość obrotowa		1,98		112 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
109		Ciężkość obrotowa		1,98		113 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
110		Ciężkość obrotowa		1,98		114 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
111		Ciężkość obrotowa		1,98		115 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
112		Ciężkość obrotowa		1,98		116 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
113		Ciężkość obrotowa		1,98		117 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
114		Ciężkość obrotowa		1,98		118 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
115		Ciężkość obrotowa		1,98		119 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
116		Ciężkość obrotowa		1,98		120 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
117		Ciężkość obrotowa		1,98		121 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
118		Ciężkość obrotowa		1,98		122 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
119		Ciężkość obrotowa		1,98		123 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
120		Ciężkość obrotowa		1,98		124 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
121		Ciężkość obrotowa		1,98		125 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
122		Ciężkość obrotowa		1,98		126 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
123		Ciężkość obrotowa		1,98		127 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
124		Ciężkość obrotowa		1,98		128 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
125		Ciężkość obrotowa		1,98		129 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
126		Ciężkość obrotowa		1,98		130 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
127		Ciężkość obrotowa		1,98		131 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
128		Ciężkość obrotowa		1,98		132 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
129		Ciężkość obrotowa		1,98		133 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
130		Ciężkość obrotowa		1,98		134 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
131		Ciężkość obrotowa		1,98		135 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
132		Ciężkość obrotowa		1,98		136 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
133		Ciężkość obrotowa		1,98		137 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
134		Ciężkość obrotowa		1,98		138 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
135		Ciężkość obrotowa		1,98		139 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
136		Ciężkość obrotowa		1,98		140 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
137		Ciężkość obrotowa		1,98		141 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
138		Ciężkość obrotowa		1,98		142 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
139		Ciężkość obrotowa		1,98		143 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
140		Ciężkość obrotowa		1,98		144 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
141		Ciężkość obrotowa		1,98		145 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
142		Ciężkość obrotowa		1,98		146 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
143		Ciężkość obrotowa		1,98		147 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
144		Ciężkość obrotowa		1,98		148 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
145		Ciężkość obrotowa		1,98		149 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
146		Ciężkość obrotowa		1,98		150 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
147		Ciężkość obrotowa		1,98		151 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
148		Ciężkość obrotowa		1,98		152 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
149		Ciężkość obrotowa		1,98		153 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
150		Ciężkość obrotowa		1,98		154 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
151		Ciężkość obrotowa		1,98		155 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
152		Ciężkość obrotowa		1,98		156 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
153		Ciężkość obrotowa		1,98		157 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
154		Ciężkość obrotowa		1,98		158 Czas maszynowy t _m		Ciężkość obrotowa	
155		Ciężkość obrotowa		1,98		159 Czas ręczny t _r		Ciężkość obrotowa	
156		Ciężkość obrotowa		1,98		160 Czas maszynowy t _m			