

Praca przejściowa technologiczna

Projektowanie operacji

MARTA BOGDAN-CHUDY



PROJEKTOWANIE OPERACJI

- **plan obróbki**
 - **wybór sposobu ustalania i mocowania**
 - **dobór obrabiarki**
 - **dobór narzędzi skrawających**
 - **ustalenie warunków obróbki**
 - **dobór narzędzi pomiarowych**
 - **kalkulacja czasu**
-

PLAN OBRÓBKI

**Dla projektowanej operacji dokonać podziału na zabiegi obróbkowe.
W zależności od potrzeb wprowadzić podział na zamocowania.**

WYBÓR SPOSOBU USTALANIA I MOCOWANIA

Na szkicu operacyjnym zaznaczyć elementy ustalające i mocujące przedmiot w trakcie obróbki.

Dokonać doboru zastosowanych elementów i podać ich oznaczenia.

DOBÓR OBRABIARKI

Dobrać obrabiarkę zapewniającą odpowiednie warunki do wykonania operacji w tym parametry pracy, dokładność i wymiary przestrzeni roboczej przy założeniu minimalizacji kosztów .

DOBÓR NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH

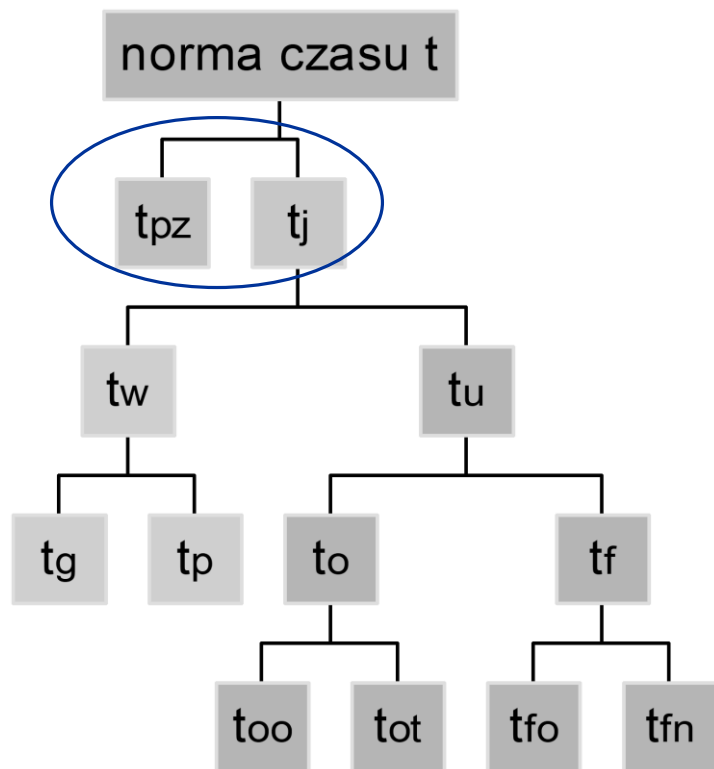
Dobrać narzędzia w zależności od rodzaju materiału obrabianego i stopnia obróbki dla każdego zabiegu wchodzącego w skład operacji.

USTALENIE WARUNKÓW OBRÓBKI

Dobrać parametry obróbki dla każdego zabiegu.

DOBÓR NARZĘDZI POMIAROWYCH

Dobrać narzędzia pomiarowe do kontroli wyrywkowej w trakcie operacji.



tpz - czas przygotowawczo zakończeniowy (na 1 sztukę, partię transportową lub serię)

Jest związany z przygotowaniem do wykonania operacji technologicznej i z jej zakończeniem. Występuje jeden raz na serię wykonywanych przedmiotów. W jego zakres wchodzi następujące czynności: zapoznanie się z rysunkami i dokumentacją technologiczną niezbędną do wykonania danej operacji, pobranie oprzyrządowania, uzbrojenie obrabiarki, a po wykonaniu serii wyrobów: rozbrojenie obrabiarki, zdanie oprzyrządowania, zdanie obrobionych przedmiotów.

tj - czas jednostkowy

Czas jednostkowy jest czasem niezbędnym do wykonania 1 sztuki wyrobu.

$$tj = tw + tu$$

$$tj = (tg + tp) + (to + tf)$$

tw – czas wykonania

tg – czas główny

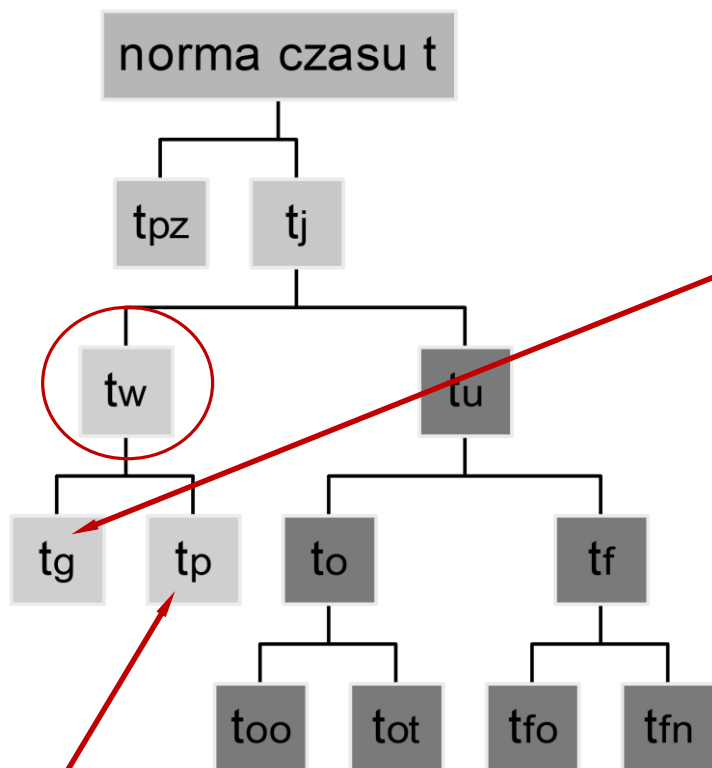
tp – czas pomocniczy

tu - czas uzupełniający

to – czas obsługi

tf – czas potrzeb fizjologicznych

tw - czas wykonania



$$t_w = t_g + t_p$$

Czas wykonania jest to czas niezbędny do jednorazowego wykonania czynności bezpośrednio związanych z daną operacją.

tg – czas główny

Czas główny stanowi czas, w którym zależnie od rodzaju operacji następuje zmiana kształtu i wymiaru, właściwości wykonywanego przedmiotu.

W przypadku obróbki skrawaniem wartość tego czasu można obliczyć z parametrów obróbki.

dla toczenia:

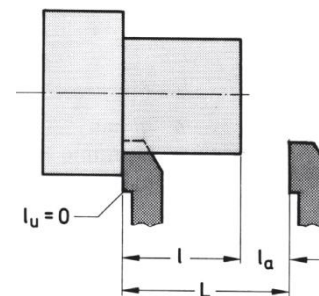
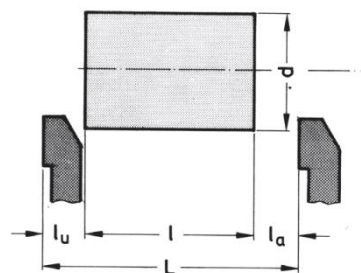
$$t_g = \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \text{ [min]}$$

L – długość toczenia [mm]

i – ilość przejść

n – prędkość obrotowa [obr/min]

f – posuw [mm/obr]



$$L = l_o + l_u$$

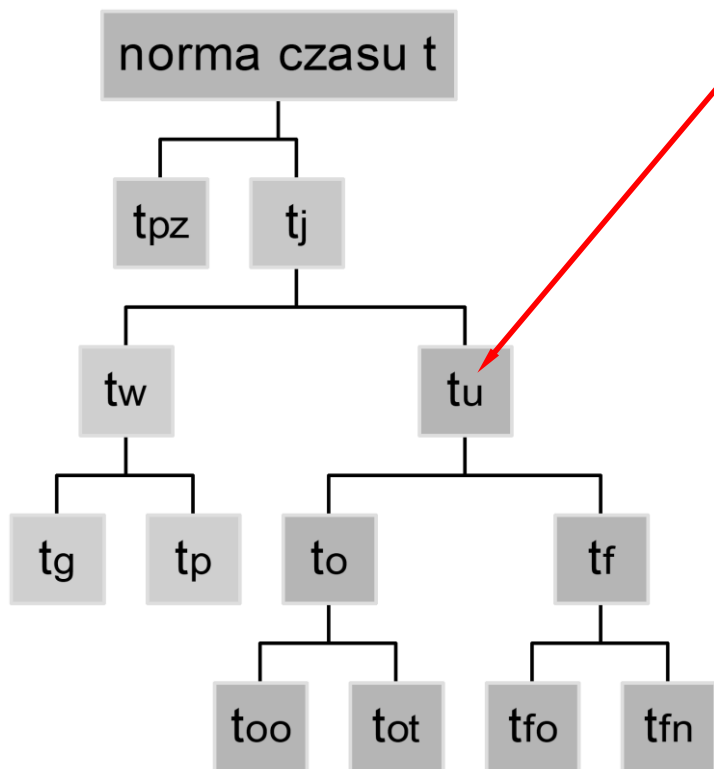
l_o, l_u – dobieg i wybieg narzędzia

przy toczeniu wzdłużnym 2 mm

tp czas pomocniczy

Czas pomocniczy jest niezbędny do wykonywania czynności umożliwiających wykonanie pracy podstawowej (głównej) stanowiącej cel operacji. Czynności wchodzące w jego zakres to: zamocowanie i odmocowanie przedmiotu obrabianego, włączenie i wyłączenie obrabiarki, dosunięcie narzędzia, włączenie posuwu itd.

KALKULACJA CZASU



W praktyce przyjmuje się, że czas uzupełniający powinien wynosić

$$tu = 12 \div 18 \% tw$$

tu - czas uzupełniający

Czas uzupełniający **tu** jest sumą czasu **to** potrzebnego na obsługę stanowiska roboczego i czasu **tf** na potrzeby fizjologiczne pracownika.

$$to = too + tot$$

too – czas obsługi organizacyjnej

Czas obsługi organizacyjnej przeznaczony jest na czynności związane z organizacją pracy na stanowisku, utrzymaniem czystości i trwałości zdolności roboczej stanowiska. W warunkach naszego przemysłu maszynowego

$$too = 6 \div 9 \% tw$$

tot – czas obsługi technicznej

Czas obsługi technicznej jest przeznaczony na czynności techniczne związane z utrzymaniem sprawności wyposażenia technologicznego. Należą do nich: wymiana narzędzia, usuwanie wiórów, itp. Brany pod uwagę jest tylko w przypadku produkcji wielkoseryjnej i masowej.

$$tot = 1 \div 7 \% tg$$

$$tf = tfo + tfn$$

tfo – czas odpoczynku

tfn – czas na potrzeby naturalne

Przyjmuje się, że w ciągu jednej zmiany pracownikowi przysługuje 12 minut na zaspokojenie potrzeb fizjologicznych.

**NORMATYWY CZASU PRZYGOTOWAWCZO ZAKOŃCZENIOWEGO t_{pz} [min]
produkcja seryjna na tokarkach kłowych**

Lp	Wyszczególnienie czynności		Największa średnica toczenia			
			400	600	800	<
Zapoznanie się z rysunkiem i instrukcją						
1.	Rysunek i instrukcja proste		średnio 0,7			
2.	Rysunek i instrukcja średnio skomplikowane		średnio 1,2			
3.	Rysunek i instrukcja bardzo skomplikowane		średnio 2,5			
Założenie i zdjęcie oprzyrządowania przy zamocowaniu						
4.	W uchwycie samocentrującym		7,9	8,7	10,5	-
5.	W tarczy czteroszczękowej		9,7	10,7	12,8	15,4
6.	W kłach z zabierakiem		7,0	7,7	9,2	11,0
7.	W przyrządzie nakręcany na wrzeciono		8,9	9,8	11,8	-
8.	W przyrządzie zakładany na tarczę		9,2	10,1	2,2	-
9.	W oprawce mocowanej we wrzecionie		4,3	4,8	5,7	-
10.	Na tarczy i kątowniku		13,4	14,8	17,7	21,3
Czynności dodatkowe w przypadku						
11.	Użycie dźwigu	Ręcznego	1,2	1,2	1,2	1,2
12.		Elektrycznego lub pneumatycznego	1,8	1,8	1,8	1,8
13.	Wymiana szczek uchwytu samocentrującego		4,0	4,5	5,4	-
14.	Założenie szczęki tarczy tokarskiej		0,8	0,9	1,1	1,4
15.	Zdjęcie szczęki tarczy tokarskiej		0,3	0,4	0,5	0,6
16.	Obrócenie szczęki tarczy tokarskiej		0,4	0,5	0,6	0,7
17.	Zdjęcie uchwytu samocentrującego		1,1	1,2	1,4	-
18.	Zdjęcie tarczy tokarskiej		1,4	1,6	1,9	2,2
19.	Wyjęcie kła		0,08	0,08	0,1	0,1
20.	Zdjęcie podtrzymki stałej		1,1	1,1	1,3	1,6
21.	Zdjęcie zabieraka		0,5	0,6	0,7	0,8

NORMATYWY CZASU POMOCNICZEGO ZWIĄZANEGO Z ZABIEGEM tp [min]
produkcja seryjna na tokarkach kłowych

Lp	Rodzaj obróbki		Narzędzie pomiarowe	Długość przesuwu suportu lub wycofania narzędzia [mm]	Największa średnica toczenia			
					400	600	800	<
1.	Obróbka zgrubna przy toczniu wzdłużnym	jednym przejściem	liniał stalowy taśma stalowa suwmiarka	100	0,36	0,42	0,53	0,63
2.				250	0,40	0,45	0,57	0,70
3.				500	0,49	0,56	0,70	0,88
4.				1000	0,67	0,76	0,98	1,13
5.		dwoma przejściami		100	0,72	0,84	1,06	1,26
6.				250	0,80	0,90	1,14	1,40
7.				500	0,98	1,12	1,40	1,76
8.				1000	1,34	1,52	1,96	2,26
9.	Obróbka zgrubna przy toczniu poprzecznym	jednym przejściem	suwmiarka	100	0,42	0,47	0,58	0,68
10.				250	0,48	0,51	0,62	0,73
11.				500	-	0,56	0,68	0,78
12.				1000	-	-	0,78	0,91
13.		dwoma przejściami		100	0,84	0,94	1,16	1,36
14.				250	0,94	1,02	1,24	1,46
15.				500	-	1,12	1,36	1,56
16.				1000	-	-	1,56	1,82
17.	Obróbka ostateczna przy toczniu wzdłużnym	ze zdjęciem próbnego wióra	suwmiarka sprawdzian	100	0,78	0,91	1,06	1,28
18.				250	0,80	0,92	1,08	1,33
19.				500	0,96	1,00	1,18	1,48
20.				1000	0,59	1,15	1,41	1,68
21.				100	0,68	0,81	0,96	1,18
22.				250	0,70	0,82	0,98	1,23
23.				500	0,76	0,90	1,08	1,38
24.				1000	0,88	1,05	1,34	1,58

OPERACJA

Toczyć zgrubnie I stronę

uchwyty i przyrządy: **uchwyt samocentrujący, kiel**

narzędzia pomiarowe: **suwmiarka**

tpz – odczyt z tabeli

tj = tw + tu

tw = tg + tp

tg – ze wzoru

tp – z tabeli

tu = 12 ÷ 18 % tw

Nr zabiegu	Treść zabiegu	Ilość przejść	Posuw [mm]	Prędkość obrotowa obr/min
1.	Toczyć zgrubnie Φ 57 na długości 143,8	1	0,3	1120
2.	Toczyć zgrubnie Φ 46 na długości 77,2	2	0,3	1120
3.	Toczyć zgrubnie Φ 33 na długości 44,2	2	0,3	1120

obliczenia tg

tp z tabeli

$$tg = \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \text{ [min]}$$

$$tg_1 = \frac{(143,8 + 2) \cdot 1}{0,3 \cdot 1120} = 0,434 \text{ min}$$

$$tg_2 = \frac{(77,2 + 2) \cdot 2}{0,3 \cdot 1120} = 0,471 \text{ min}$$

$$tg_3 = \frac{(44,2 + 2) \cdot 2}{0,3 \cdot 1120} = 0,275 \text{ min}$$

tp₁ = 0,40 min (obróbka jednym przejściem, przesuw suportu od 100 do 250 mm)

tp₂ = 0,72 min (obróbka dwoma przejściami, przesuw suportu do 100mm)

tp₃ = 0,72 min (obróbka dwoma przejściami, przesuw suportu do 100mm)

$$tw = tg_1 + tg_2 + tg_3 + tp_1 + tp_2 + tp_3 = 0,434 + 0,471 + 0,275 + 0,40 + 0,72 + 0,72 = 3,02 \text{ min}$$

$$tu = 15\% tw = 0,15 \cdot 3,02 = 0,453 \text{ min}$$

$$tj = 3,02 + 0,453 \sim 3,473 \text{ min}$$

$$tpz = 0,7 + 7,9 = 8,6 \text{ min}$$