

**Politechnika Poznańska
Instytut Technologii Mechanicznej**

**Laboratorium
Programowanie Obrabiarek CNC**

Przewodnik do ćwiczenia

Nr H2

**Programowanie
z wykorzystaniem kompensacji promienia narzędzia**

Opracował:
Dr inż. Wojciech Ptaszyński

Poznań, 19 marca 2020

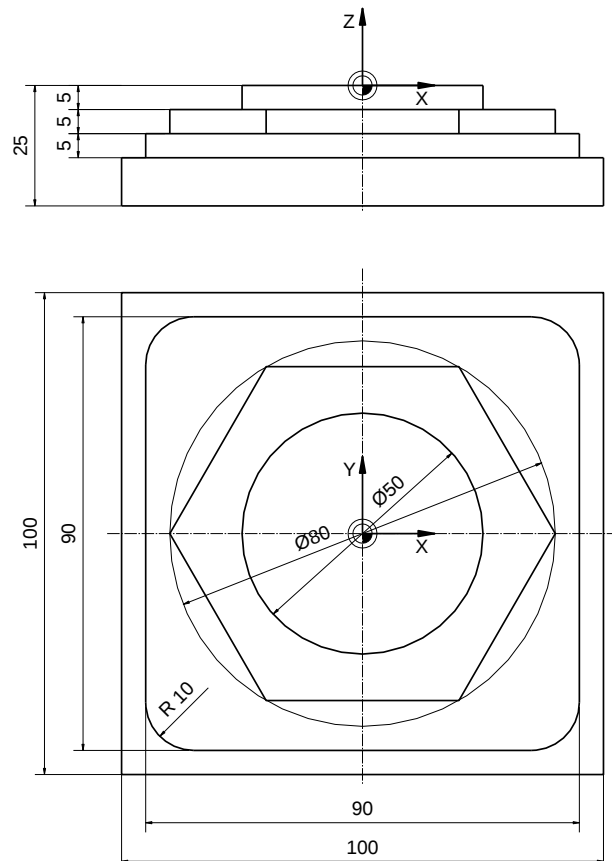
1. Przygotowanie

Przed wykonaniem danego ćwiczenia należy:

- zapoznać się z Przewodnikiem 0H,
- zainstalować lub mieć dostęp do zainstalowanego programu iTNC530
- zapoznać się z instrukcją do ćwiczenia 2H

2. Układ współrzędnych

Przed rozpoczęciem pisania programu należy na rysunku nanieść początek układu współrzędnych (symbol) oraz oznaczyć osie współrzędnych, tak aby było widoczne gdzie jest $X=0$, $Y=0$ i $Z=0$. Dla tego ćwiczenia najlepiej wybrać środek przedmiotu na powierzchni górnej przedmiotu.



Rysunek przedmiotu z wrysowanym układem współrzędnych

3. Wprowadzenie danych programu

(Patrz Przewodnik 0)

- dobór narzędzia - dla obróbki tego kształtu należy dobrać narzędzie o średnicy 25mm oraz parametry skrawania (patrz przewodnik 0). Można przyjąć szerokość skrawania $a_e = 0.5 \times D$, głębokość skrawania $a_p = 5$ mm,
- zapisać dobrane dane narzędzia do tabelki narzędziowej pod rysunkiem,
- zdefiniować narzędzie w tabeli narzędziowej układu sterowania,
- utworzyć nowy program,
- zdefiniować półfabrykat.

4. Opracowanie programu

Na początku programu, po zdefiniowaniu półfabrykatu, należy wywołać, wcześniej zdefiniowane narzędzie, np.:

TOOL CALL 1 Z S3000 F500

Po wywołaniu narzędzia zwykle pierwszym ruchem jest przesunięcie narzędzia w okolice obrabianego przedmiotu na płaszczyznę bezpieczną np. Z=100 mm (powyżej imadeł oraz zamocować) oraz włączenie obrotów wrzeciona, np.:

L X+0 Y+0 Z+100 FMAX M3

Dla danego kształtu przedmiotu z rysunku najpierw należy wykonać obróbkę zgrubną, bez kompensacji promienia narzędzia, czopu okrągłego o średnicy 50 mm na pełną głębokość. W tym celu należy kolejno:

- przesunąć narzędzie z ruchem szybkim w osi Y poza zarys półfabrykatu z zapasem minimum 2, uwzględniając promień narzędzia, (zagłębianie bez obróbki) a w osi X tak aby przy ruchu obróbkowym w kierunku osi Y+ (skrawanie współbieżnie) narzędzie skrawało z szerokością $a_e = 0.5xD$, np.:

L X-50 Y-65 FMAX

- ustawić narzędzie z posuwem szybkim na pełną głębokość skrawania (wysokość czopu) $a_p = 5$ mm:

L Z-5 FMAX

- zaprogramować ruch narzędzia po liniach prostych w koło przedmiotu z szerokością skrawania $a_e = 0.5D$ w celu zgrubnego wybrania materiału z posuwem roboczym:

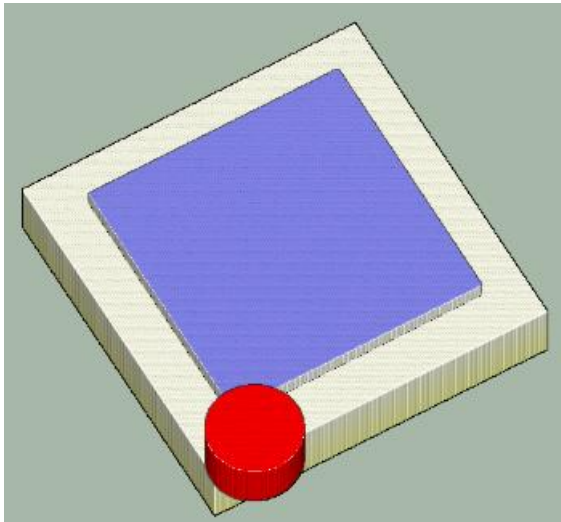
L Y+50 F AUTO ; F AUTO – przyjęta zostanie prędkość posuwowa zdefiniowania w bloku TOOL CALL ... F...,

L X+50

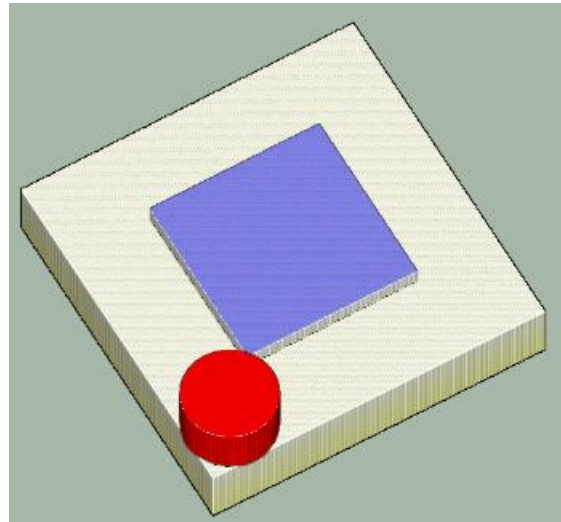
L Y-50

L X- ... ;należy ustawić narzędzie w takiej współrzędnej X aby było gotowe do kolejnego ruchu w kierunku Y+

Ponieważ po takich ruchach zostanie jeszcze zbyt dużo materiału, który nie zostanie zebrany przy obróbce zarysu czopa $\varnothing 50$, należy wykonać jeszcze raz takie ruchy ale obliczając współrzędne przemieszczenia tak aby nie uszkodzić zarysu czopa i został jednocześnie naddatek minimalny ok. 0.5mm – w ćwiartkach okręgu.



Pierwsze przejście zgrubne



Drugie przejście zgrubne

- wykonać obróbkę kształtującą czopa okrągłego z kompensacją promienia narzędzia dojeżdżając do początku konturu czopa funkcją dojścia narzędzia do materiału po linii prostej stycznej do zarysu funkcją APPR LT ...RL:

APPR LT X-25 Y+0 LEN15 RL ;dojście do konturu - długość odcinka dojścia 15 mm

- wykonać obróbkę czopa interpolacją kołową, najlepiej funkcją o znanym środku C:

CC X+0 Y+0 ;definicja środka okręgu
C X-25 Y+0 DR- ;ruch po okręgu

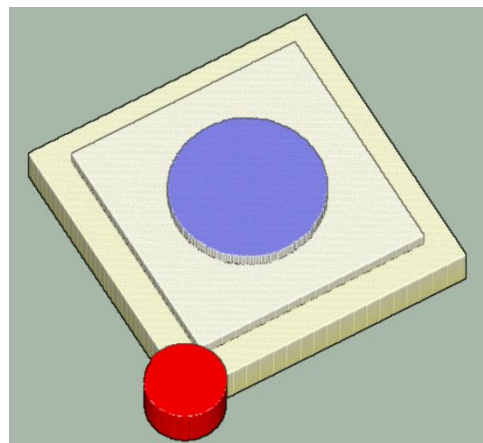
- zaprogramować odejście narzędzia od zarysu po linii stycznej do konturu funkcją DEP LT ...:

DEP LT LEN15 ;odejście od konturu – długość odcinka 15 mm

- odsunąć narzędzie na wysokość np. 2 mm nad materiał:

L Z+2 F MAX

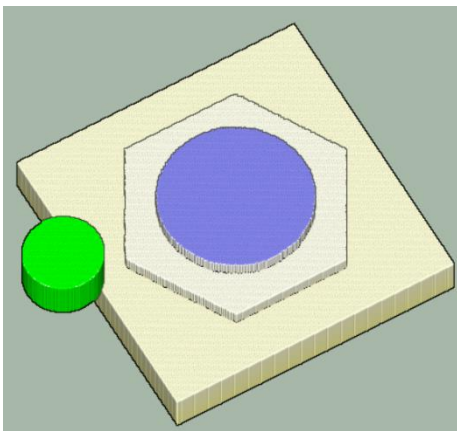
Po wykonaniu obróbki pierwszego poziomu należy podobnie wykonać obróbkę drugiego poziomu – sześciokąt. W tym przypadku również należy najpierw wykonać obróbkę zgrubną, bez kompensacji promienia narzędzia, zwracając uwagę aby nie uszkodzić zarysu. Widok ekranu po obróbce zgrubnej oraz położenie narzędzia po obróbce zgrubnej pokazano na rysunku obok.



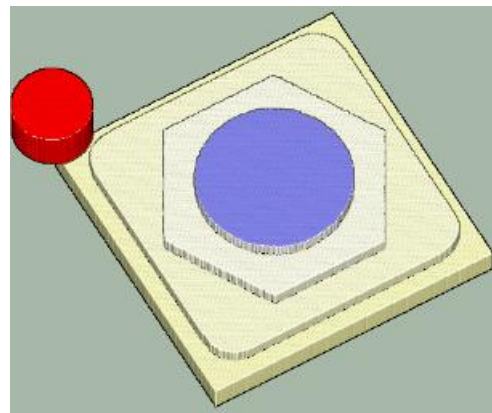
Obróbkę kształtującą sześciokąt najlepiej wykonać we współrzędnych biegunowych z dojściem do zarysu również po linii stycznej do zarysu do narożnika o współrzędnych $X=-40$, $Y=0$.

APPR LT X-40 Y+0 LEN15 RL	; dojście styczne do jednego narożnika
CC X+0 Y+0	; definicja środka współrzędnych biegunowych
LP PR+40 PA+120	; ruch do kolejnego narożnika
LP PA+60	
...	
LP PA-180	; ruch do ostatniego narożnika
DEP LT LEN15	; odejście narzędzia od zarysu
L Z+2 F MAX	; odsunięcie narzędzia nad materiał

Widok ekranu symulacji po wykonaniu obróbki kształtującej sześciokąt oraz 3 poziomu



Widok ekranu symulacji po obróbce kształtującej sześciokąt



Widok ekranu symulacji po obróbce kształtującej 3 poziomu

Wykonanie trzeciego poziomu można wykonać bez obróbki zgrubnej. Ponieważ nie ma tam narożnika trudno będzie zastosować funkcję dojścia APPR LT dlatego też najlepiej jest zastosować funkcję APPR LCT (dojście styczne po łuku stycznym do prostej). Punktem początkowym niech będzie punkt o współrzędnych $X=-45$ $Y=0$. Przed wykonanie dojścia należy narzędzie ustawić w pobliżu tego punktu np. o współrzędnych $X=80$ $Y=0$.

L X-80 Y+0 F MAX	; ustawienie narzędzia w punkcie startu
L Z-15 F MAX	; ustawienie narzędzia na 3 poziomie
APPR LCT X-45 Y+0 R10 RL	; dojście po łuku stycznym o promieniu R10
L Y+45	; ruch do wirtualnego narożnika
RND R10	; zaokrąglenie krawędzi
L X+45	; ruch do kolejnego wirtualnego narożnika
...	
L Y+0	; ruch do punktu końcowego
DEP LCT X-80 Y+0 R10	; odejście narzędzia po łuku stycznym o promieniu R10
L Z+100 F MAX M2	; odjazd na bezpieczną wysokość i zakończenie programu

5. Zaliczenie zadana

W celu zaliczenia zadania należy dostarczyć do prowadzącego:

- rysunek przedmiotu z wrysowanym układem współrzędnych oraz wypełniona tabelą narzędzi i parametrów obróbki,
- wydruk programu obróbkowego zgranego z programu iTNC530
- Print Screen ekranu symulacji graficznej widoku kompletnej obróbki.