

**Politechnika Poznańska
Instytut Technologii Mechanicznej**

**Laboratorium
Programowanie obrabiarek CNC**

Nr 2

**Obróbka z wykorzystaniem
kompensacji promienia narzędzia**

Opracował:
Dr inż. Wojciech Ptaszyński

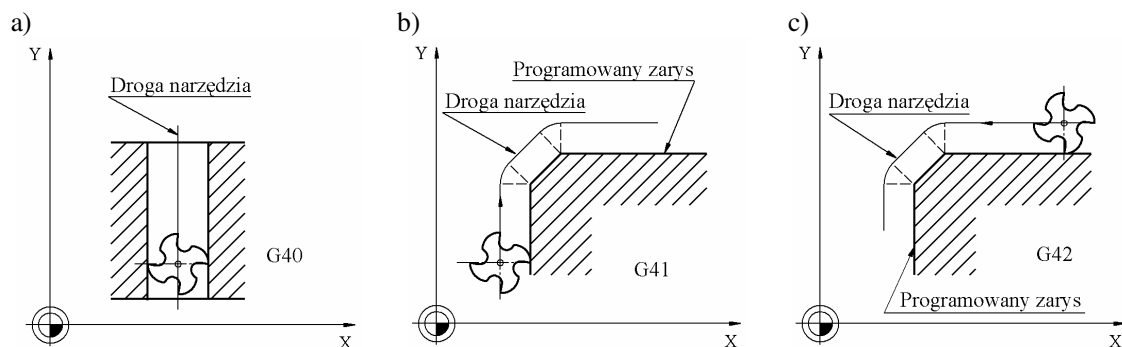
Poznań, 2008-02-11

1. Kompensacja promienia narzędzia we frezarkach G40, G41, G42

Jak już wspomniano w poprzedniej instrukcji, punktem charakterystycznym freza jest punkt leżący na przecięciu płaszczyzny czołowej freza z jego osią obrotu. Programując ruchy narzędzia programuje się przemieszczanie tego punktu. Ponieważ frez ma określoną średnicę, aby uzyskać wymagany kształt przedmiotu należałoby tak programować ruch narzędzia, aby jego punkt charakterystyczny przemieszczał się w odległości promienia od zarysu przedmiotu. Ponieważ obliczenie tej drogi może sprawiać problemy, dlatego też w układach sterujących wprowadzono funkcje przygotowawcze kompensacji promienia narzędzia, które automatycznie odsuwają narzędzie od przedmiotu o wprowadzoną wartość. Z kompensacją promienia narzędzia związane są trzy modalne funkcje przygotowawcze (rys. 1):

- G40 – punkt charakterystyczny narzędzia przemieszcza się dokładnie po zaprogramowanym torze – kompensacja promienia narzędzia wyłączona,
- G41 – punkt charakterystyczny narzędzia przemieszcza z lewej strony zarysu po torze oddalonym o promień narzędzia – kompensacja lewostronna,
- G42 – punkt charakterystyczny narzędzia przemieszcza z prawej strony zarysu po torze oddalonym o promień narzędzia – kompensacja prawostronna.

Przy aktywnej kompensacji promienia narzędzia (lewostronnej lub prawostronnej) narzędzie odsuwane jest od zarysu o promień narzędzia. Ponieważ w niektórych sytuacjach wymagane jest odsunięcie o inną wartość, dlatego też w układach sterowań przewidziano specjalny rejestr, w którym wprowadza się wartość odsunięcia narzędzia przy aktywnej kompensacji. Dla każdego narzędzia może być przypisane wiele wartości kompensacji (najczęściej do 10). Wywołanie odpowiedniej wartości kompensacji z rejestru odbywa się przy pomocy adresu D, wartość numeryczna podana przy tym adresie określa numer rejestru.



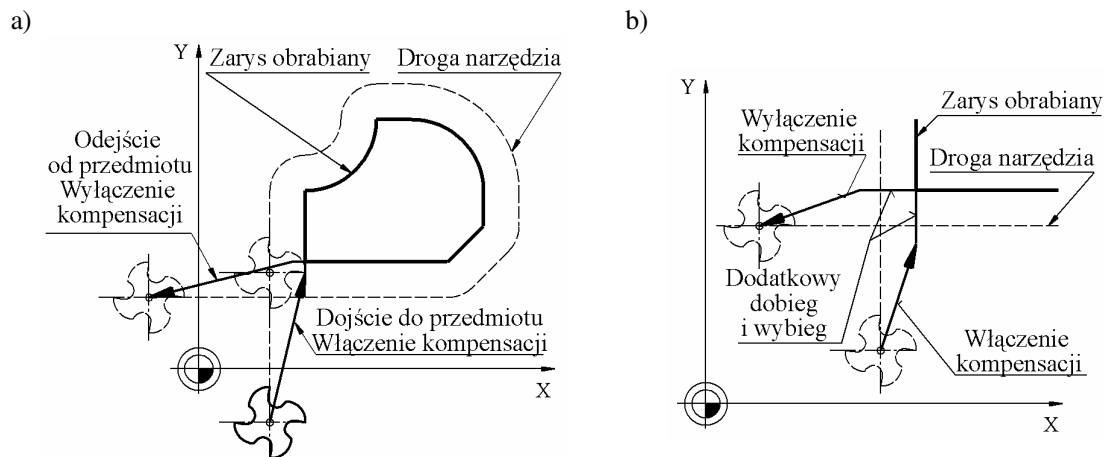
Rys.1. Kompensacja promienia narzędzia: a) kompensacja wyłączona, b) kompensacja lewostronna, c) kompensacja prawostronna

Zastosowanie wielu wartości kompensacji może być przydatne wtedy, gdy chcemy wykonać obróbkę zarysu zgrubnie i wykańczająco. Na przykład dla narzędzia o średnicy 10 mm dla obróbki zgrubnej w rejestrze D1 wprowadzamy wartość 4.9 mm natomiast dla obróbki wykańczającej w rejestrze D2 wprowadzamy wartość 5 mm. Wywołanie tego samego programu raz z rejestrem D1 a następnie z rejestrem D2 umożliwi wykonanie najpierw obróbki zgrubnej a następnie obróbki wykańczającej z naddatkiem 0.1 mm.

Dzięki stosowaniu kompensacji promienia narzędzia, nawet po zmianie narzędzia na narzędzie o innej średnicy (przy niewielkiej różnicy średnic), wprowadzając w rejestrze kompensacji promienia narzędzia odpowiednie wartości, możemy uzyskać poprawny zarys przedmiotu bez zmiany programu.

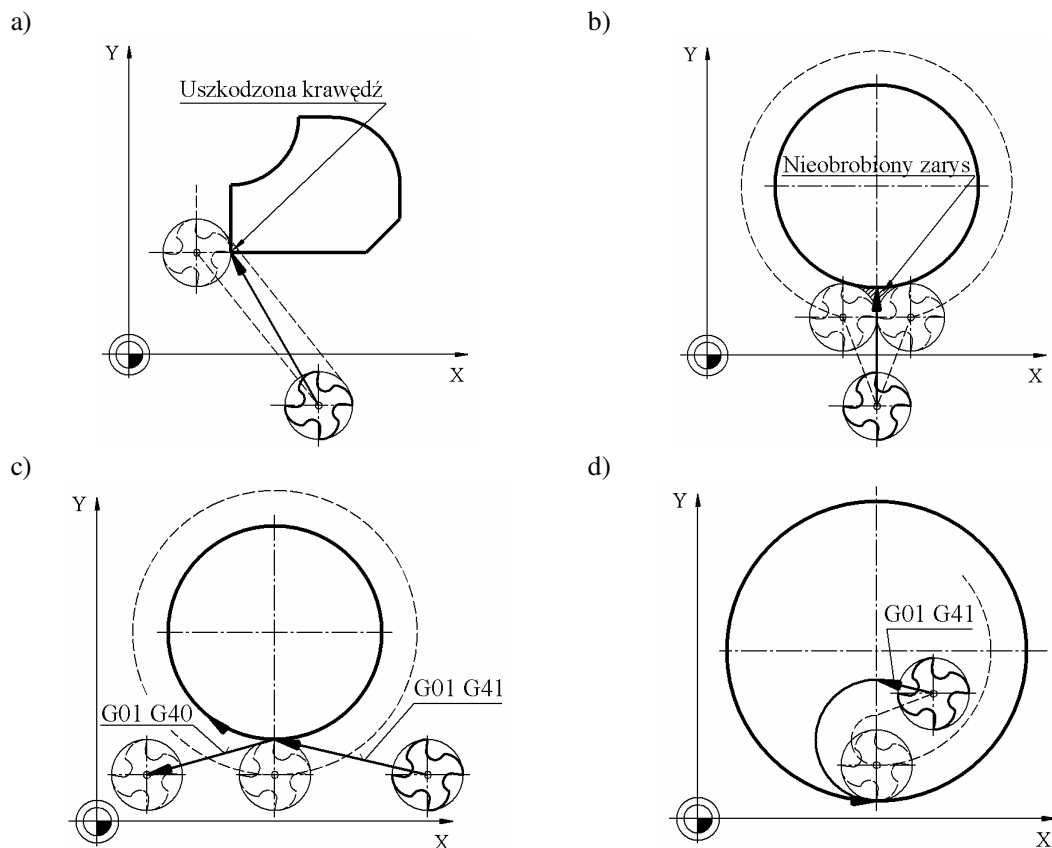
Używając kompensacji promienia narzędzia należy stosować pewne zasady:

- kompensację promienia narzędzia należy stosować tylko przy obróbce zarysów,
- kompensacja nie jest włączana i wyłączana skokowo, ale w sposób ciągły w trakcie wykonywania ruchu, to znaczy, pełna kompensacja jest aktywna dopiero w bloku następnym po bloku, w którym została włączona oraz jest całkowicie nieaktywna w bloku następnym po bloku, w którym została wyłączona (rys. 2),



Rys.2. Obróbka zarysu z wykorzystaniem kompensacji promienia narzędzia:

a) włączenie i wyłączenie kompensacji, b) zastosowanie dodatkowego dobiegu i wybiegu od zarysu



Rys. 3.3. Programowane ruchu z kompensacją promienia narzędzia:

a) uszkodzenie krawędzi, b) nie obrobiony całkowicie zarys, c) i d) poprawnie zaprogramowany ruch dojeścia i odejścia od zarysu

- kompensacja promienia narzędzia może być włączana i wyłączana tylko w bloku z ruchem liniowym G00 lub G01. Nie można włączać i wyłączać kompensacji promienia narzędzia w ruchu z interpolacją kołową,
- ruch narzędzia programowany w bloku, w którym włączana i wyłączana jest kompensacja promienia narzędzia nie powinien być ruchem kształtującym zarys, najlepiej, gdy ruch z pełną kompensacją rozpoczyna się przed zarysem,
- dojście i odejście narzędzia od zarysu, przy aktywnej kompensacji promienia narzędzia, powinno być wykonane możliwie stycznie do zarysu (rys.2) gdyż, może to spowodować albo uszkodzenie krawędzi przedmiotu (rys. 3a), albo nie całkowite obrobienie zarysu (rys. 3b),
- po zakończeniu obróbki zarysu kompensacja promienia narzędzia musi być wyłączona,
- gdy włączona jest kompensacja promienia narzędzia, aby nie uszkodzić zarysu, układ sterowania musi analizować, co najmniej jedną linię programu do przodu. W niektórych układach sterujących można włączyć specjalną funkcję (look ahead) analizującą większą liczbę linii programu do przodu, co zapobiega uszkodzeniom zarysu składającego się z krótkich odcinków,
- ponieważ zwykle skrawanie odbywa się współbieżnie dlatego też najczęściej stosowana jest kompensacja lewostronna G41.

Najczęściej w układzie sterującym domyślnie włączona jest funkcja kompensacji G40. Jednak zalecane jest umieszczenie tej funkcji w pierwszej linii programu.

2. Predator CNC Edytor

Wartość kompensacji promienia narzędzia wywoływanego funkcją G41 lub G42 wprowadza się w linii nagłówka:

(DIAM_OFFSET *Index=Offset*)

gdzie:

Index – indeks rejestru D np. 1, 2, 3, itd., najlepiej taki sam jak numer narzędzia,

Offset – wartość kompensacji promienia narzędzia, najczęściej promień narzędzia lub promień naroża. Dana wartość powinna być wprowadzana z kropką nawet gdy nie jest potrzebna np. 1=10.0.

Przykład nagłówka programu w Predator CNC Edytor z definicją wartości kompensacji promienia narzędzia.

```
(BEGIN PREDATOR NC HEADER)
(MCH_FILE=3AXVMILL.MCH)
(MTOOL T01 S1 D5 H10)
(MTOOL T02 S4 D3 A118 H10)
(DIAM_OFFSET 1=2.5)                ;definicja wartości kompensacji narzędzia T01
(SBOX X-50 Y-50 Z-50 L100 W100 H100)
(END PREDATOR NC HEADER)
```