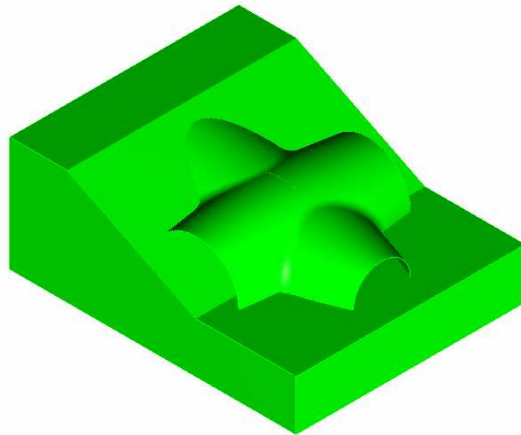


# ***11. Tworzenie i obróbka powierzchni***

Ten rozdział pokaże jak tworzyć powierzchnie prostoliniowe i trasowane oraz dostarczy niezbędnych informacji o różnych typach powierzchni, które możemy stosować przy tworzeniu geometrii. Rozdział pokazuje również przykład powierzchniowej ścieżki narzędzia w postaci obróbki równoległej, wykańczania równoległego, obróbki wykańczającej pozostałości oraz wykańczania ołówkowa.

## **Ćwiczenie 1 – Tworzenie powierzchni**

Poniższy rysunek przedstawia obraz ukończonej powierzchni wykorzystywanej w ćwiczeniu.



W tym ćwiczeniu będziesz:

- ◆ Tworzyć prostoliniowe powierzchnie
- ◆ Tworzyć trasowane powierzchnie
- ◆ Tworzyć powierzchnie typu Coons
- ◆ Tworzyć zaokrąglenia powierzchni

▶ **Twórz trzy prostoliniowe powierzchnie**

Otwórz plik **surfaces.mcx**

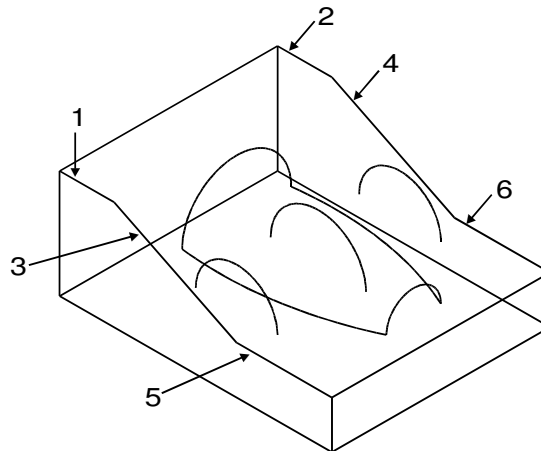
1. Wybierz:

- ◆ **Utwórz**
- ◆ **Powierzchnia**
- ◆ **Utwórz Powierzchnię Między Krzywymi**

- Wybierz linie w pozycji 1 oraz pozycji 2, użyj opcji pojedynczy łańcuch



Tip: Jeżeli użyłeś funkcji Łącz łańcuchem zamiast funkcji Pojedynczy tylko jedna prostoliniowa powierzchnia z zaokrąglonymi rogami będzie utworzona.



- Wciśnij **OK**
- Wybierz przycisk **Łagodna**



- Powtórz kroki 2 i 3 dla pozycji 3 i 4. (Przed wybraniem linii, wybierz funkcję **Pojedynczy** by upewnić się, że używasz Pojedynczego łączenia. Wtedy powtórz operację dla pozycji 5 i 6. To tworzy pełne drzewo prostoliniowych powierzchni.

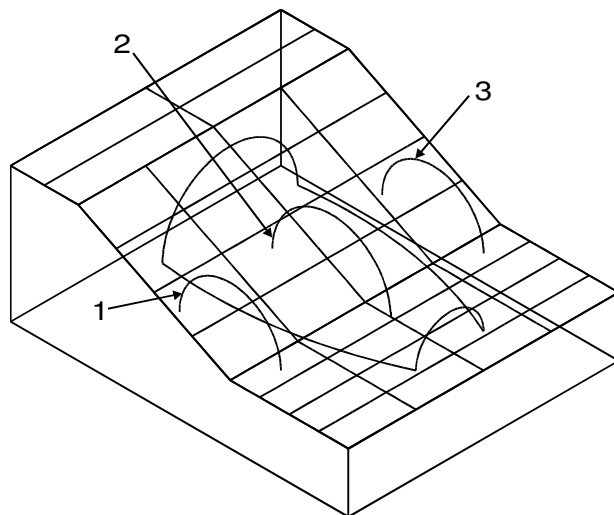
## ► Twórz powierzchnię stromą

- Wybierz **Utwórz Powierzchnię Między Krzywymi**

- Wybierz łuki w pozycji 1, 2 oraz 3 w tej kolejności .

Prostoliniowa powierzchnia nie będzie dobrze funkcjonować w tej geometrii, ponieważ utworzą się ostre rogi w połowie powierzchni.

- Wciśnij **OK**
- Wybierz przycisk **Łagodna**



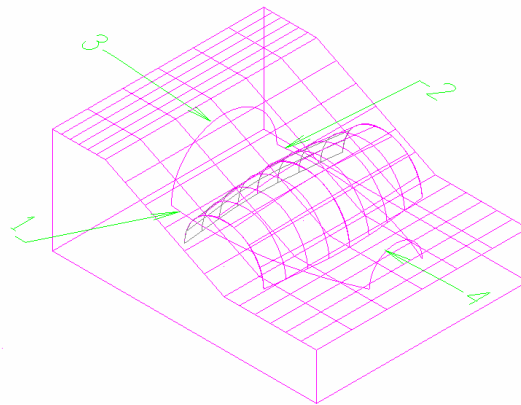
## ► Twórz powierzchnię typu coons

W celu skorzystania z tej opcji należy użyć Chooks. Wciśnij klawisz **alt-c** z klawiatury. wybierz plik coonsSurf.dll

1. Pojawi się okienko jak obok  
Wpisz **1** następnie [Enter]  
Wpisz **1** następnie [Enter]



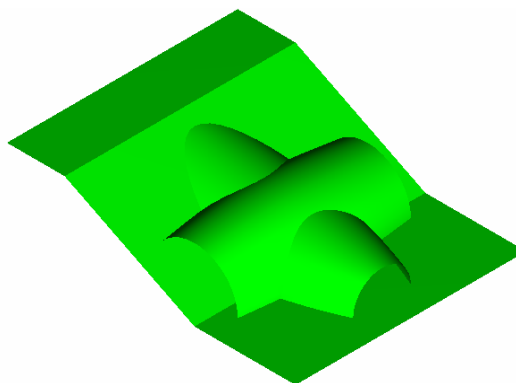
3. Wybierz Krzywe, które przecinają się górnym lewym rogu. *Wybierz w pozycji 1 oraz 2.*
4. Następnie wybierz 3 oraz 4



- Uwaga!! Pamiętaj o wciśnięciu opcji pojedynczego łańcucha
5. Wciśnij **OK**.
  6. Po pokazaniu się okienka Dialog wybierz Linear a następnie wciśnij akceptuj.



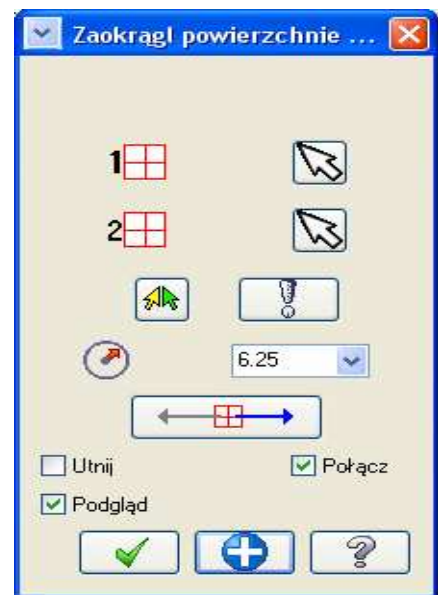
7. Wciśnij [Alt+S] by zobaczyć cieniowany obraz powierzchni. Powierzchnia powinna wyglądać jak na poniższym rysunku:



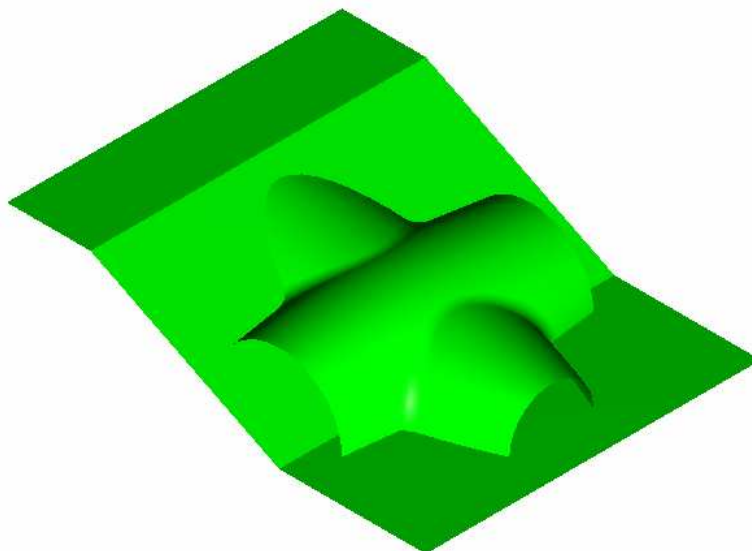
*Notka: Cieniowane powierzchnie czyni selekcję łatwiejszą, gdy tworzy się zaokrąglenia powierzchni*

## ► Twórz połączenia powierzchni

1. Wybierz:
  - ◆ **Utwórz**
  - ◆ **Powierzchnia**
  - ◆ **Powierzchnia zaokrąglona**
  - ◆ **Zaokrąglenie powierzchni na powierzchni**
2. Wybierz pierwsze ustawienia powierzchni.
3. Wybierz pierwszą powierzchnię zaokrągloną.
4. Wciśnij **OK**.
5. Wybierz drugą powierzchnię zaokrągloną.
6. Wciśnij **OK**.
7. W oknie zaokrągl powierzchni wprowadź promień 6.25

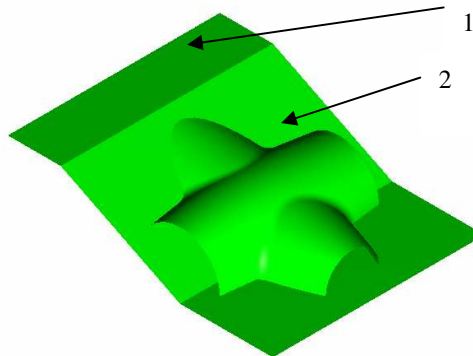


8. Wciśnij wykonaj część powinna wyglądać jak na poniższym rysunku.



► Twórz zaokrąglenie powierzchni między dwoma prostoliniowymi powierzchniami.

1. Wybierz **Zaokrąglenie powierzchni na powierzchni**
2. Wybierz pierwszy zestaw powierzchni. Wybierz górną prostoliniową powierzchnię (1)
3. Wciśnij [Enter]
4. Wybierz drugi zestaw powierzchni i wskaż następną prostoliniową powierzchnię (2).
5. Wciśnij [Enter].
6. Wprowadź promień:6.25



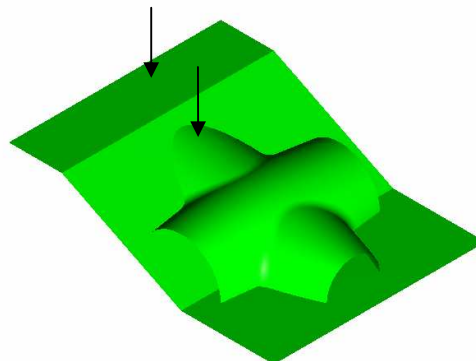
Tip: Aby prawidłowo wykonać zaokrąglenie, normalne do powierzchni muszą być zwrócone centralnie do połączenia powierzchni. Strzałki dla normalnych powinny być skierowane jak na rysunku poniżej. **Zmianę normalnych dokonujemy w Edycja-Zmień Normalny**

**Uwaga!!!**

Klikając w opcję

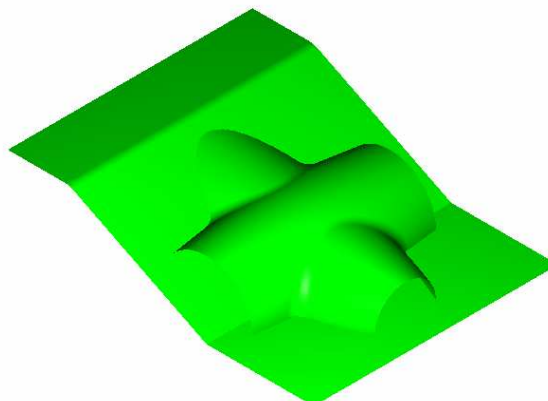


wybierz TAK dla obetnij powierzchnię.



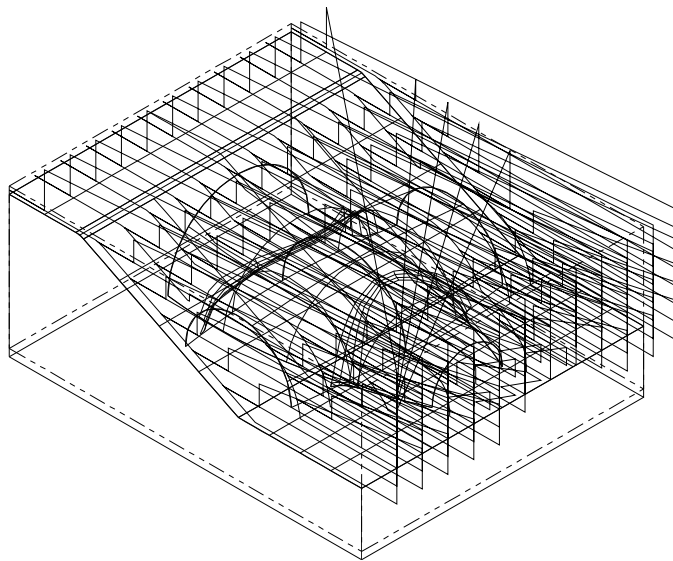
7. Zapisz plik jako **surfaces1.mcx**.

Część powinna wyglądać jak na rysunku.



## Ćwiczenie 2 – Tworzenie zgrubnej, równoległej ścieżki narzędzia

Metoda równoległa obróbki zgrubnej usuwa szybko znaczną część materiału. Używając płaskiego frezu walcowego zamiast frezu kulistego również można zwiększyć wydajność obróbki. Metoda ta nie działa jednak dobrze, gdy mamy do czynienia z różnorodnymi wystęgami, ponieważ narzędzie w trakcie obróbki, zbyt wiele razy zagłębia się w materiał obrabiany. Obróbka równoległa jest jedną z najbardziej wydajnych metod frezowania i będzie ona również efektywna w przypadku przedstawionym poniżej. Ukończona ścieżka narzędzia powinna wyglądać jak na rysunku poniżej:



*Notka: Powierzchnie nie muszą być wyrównywane (poodcinane) przed obróbką. Mastercam automatycznie analizuje jedynie najwyższe powierzchnie.*

To ćwiczenie pokazuje jak:

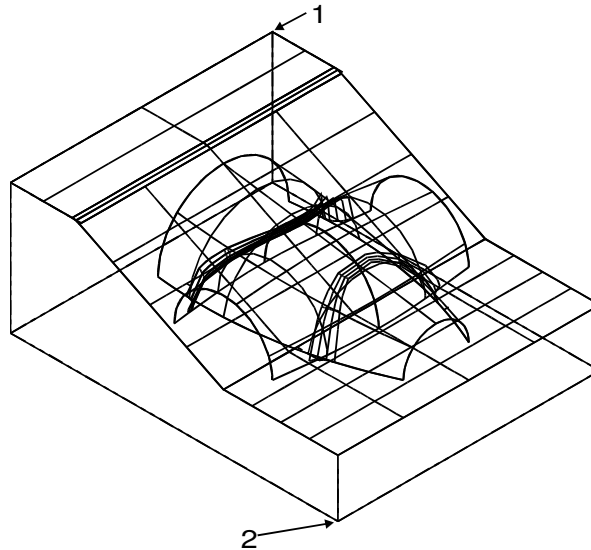
- ◆ Tworzyć Ścieżkę obróbki równoległej
- ◆ używać funkcji Kierunek
- ◆ używać funkcji Głębokość skrawania

### ► Definiuj granice przygotówki

1. Otwórz plik **surfaces1.mcx**.
2. Wciśnij [Alt+S] by wyłączyć cieniowanie na części.
3. Wybierz:
  - ◆ **Ustawienia** (W menadżerze operacji)

4. Wciśnij przycisk  
**Wybierz Naróżnik.**
5. Wybierz geometrię w  
pozycji **1** i pozycji **2**.

Notka: Ustawienie stanu limitów nie jest konieczne, ale pozwala na bardziej dokładną weryfikację ścieżki narzędzia.



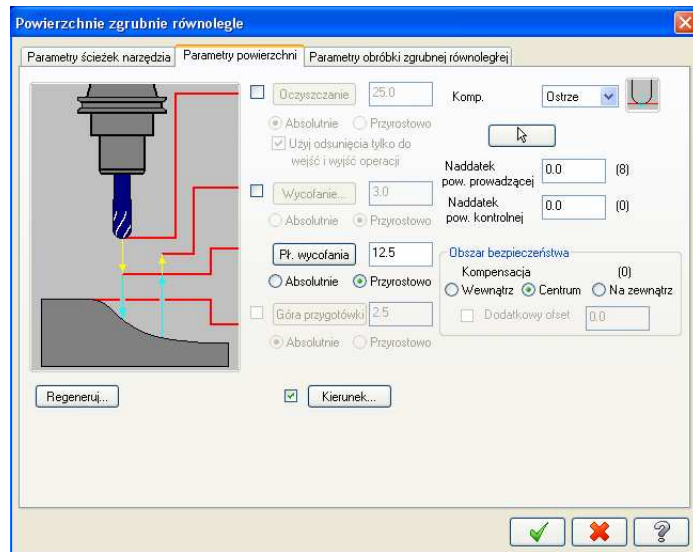
6. Zaznacz opcję  
**Podgląd, Krawędzie**
7. W opcjach **Początek**  
wprowadź wartość Z  
**2.5**.
8. Wciśnij **OK**.

## ► Wybierz powierzchnię dla ścieżki narzędzia i wybierz narzędzie

1. Wciśnij:
  - ◆ **Ścieżki**
  - ◆ **Powierzchnie zgrubne**
  - ◆ **Ścieżki zgrubne równoległe**
  - ◆ **Występ**
2. Wybierz:
  - ◆ **Zaznacz wszystkie powierzchnie**
  - ◆ **Zaakceptuj wybór**
3. W oknie narzędziowym wybierz płaski frez walcowy 12mm (12 flat endmill.)

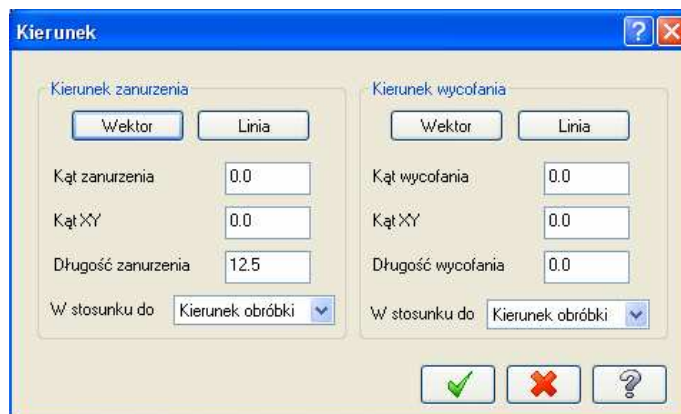
## ► Wprowadź wartości parametrów powierzchni

1. Wybierz pasek parametry powierzchni.
2. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w oknie dialogowym.



3. Wybierz przycisk kierunek.

4. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.



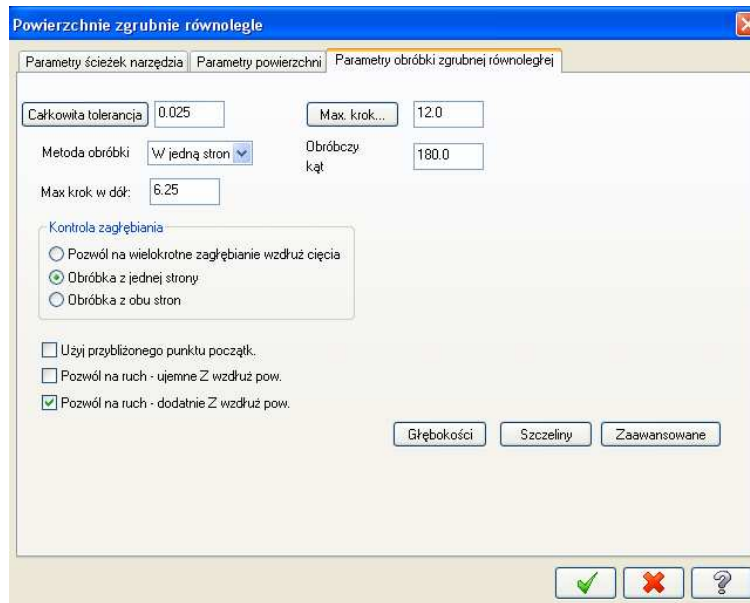
Ustawienie parametrów kierunku i długości zagłębienia narzędzia w materiał obrabiany.

5. Wciśnij **OK**.



## ► Wprowadź parametry obróbki równoległej

1. Wybierz **parametry obróbki zgrubnej równoległej**.
2. Wprowadź wartości jak w poniższym oknie dialogowym.



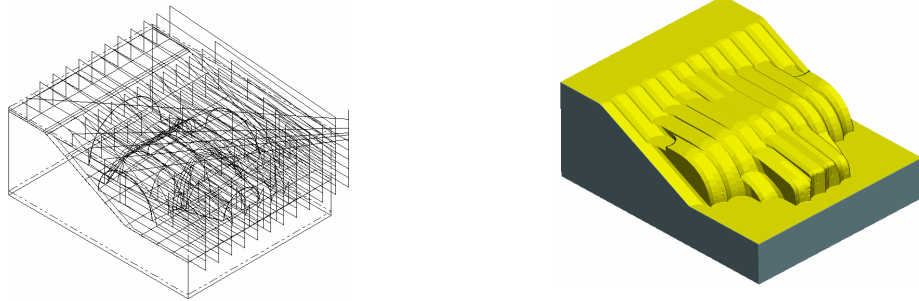
*Notka: Wybranie tej funkcji pozwala się na jedynie dodatni ruch narzędzia w osi Z wzdłuż powierzchni ograniczającej ruchy zagłębienia się narzędzia w materiał i chroni narzędzie przed uszkodzeniem.*

3. Wciśnij przycisk **Głębokości**.
4. Wprowadź wartości jak w poniższym oknie dialogowym.



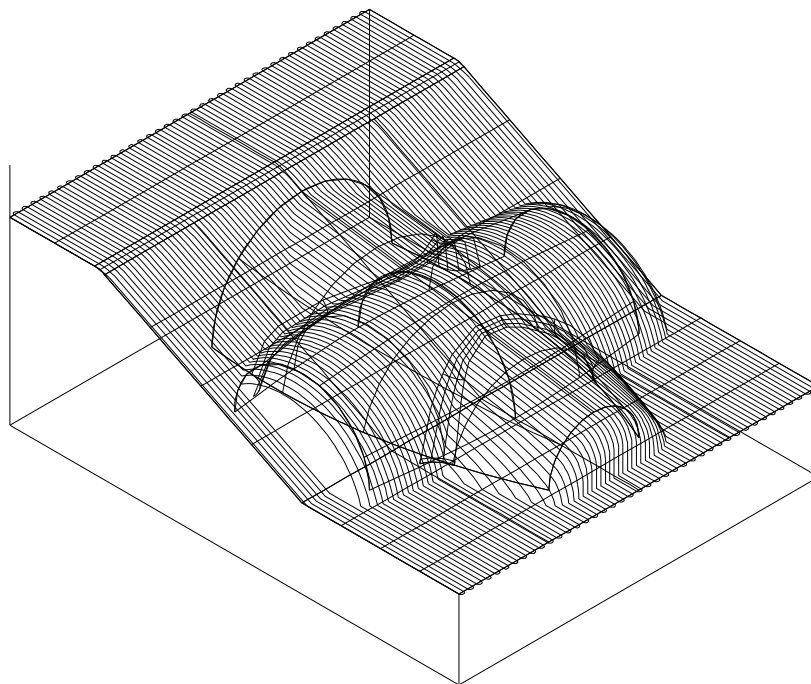
5. Wciśnij **OK** dwukrotnie.

## 6. Efekt końcowy nałożonych ścieżek:



### Ćwiczenie 3 – Obróbka wykańczająca równoległa.

Obróbka wykańczająca równoległa umożliwia frezowanie wszystkich powierzchni modelu z zachowaniem określonego kierunku ruchu narzędzia. Jest to jedna z najbardziej uniwersalnych, efektywnych i prostych metod obróbki. Kompletny tor narzędzia wykonany w tym ćwiczeniu powinien wyglądać jak na poniższym rysunku:



To ćwiczenie pokazuje jak:

- ◆ Tworzyć obróbkę wykańczającą równoległą
- ◆ Używać funkcji filtr
- ◆ Regenerować operację obróbki powierzchni
- ◆ Używać ustawień szczeliny

## ► Wskaż powierzchnie do obróbki i wybierz narzędzie



1.bierz:

### 7. Ścieżki

- ◆ Powierzchnie wykańczające
- ◆ Ścieżki wykańczające równoległe

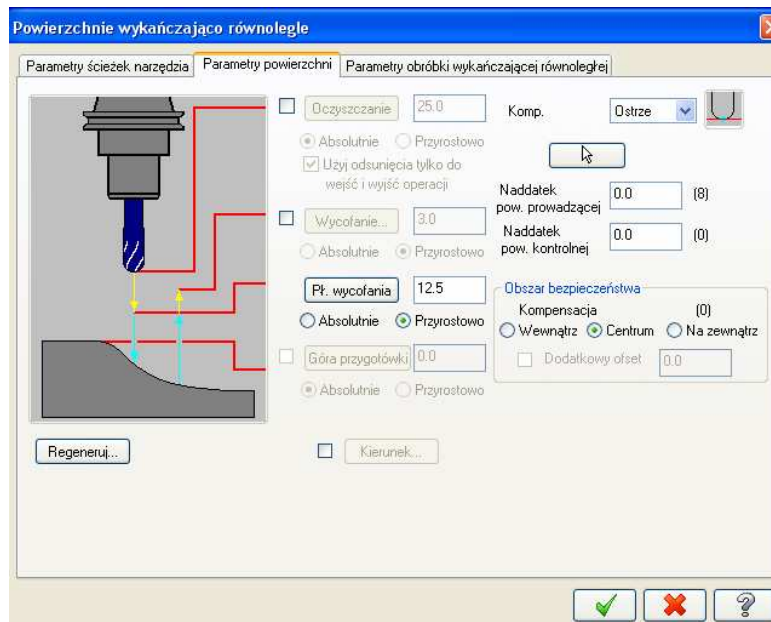
2. Zaznacz wszystkie płaszczyzny modelu.

3. Wybierz z biblioteki 12 mm frez kulkowy.

## ► Wprowadź parametry powierzchni

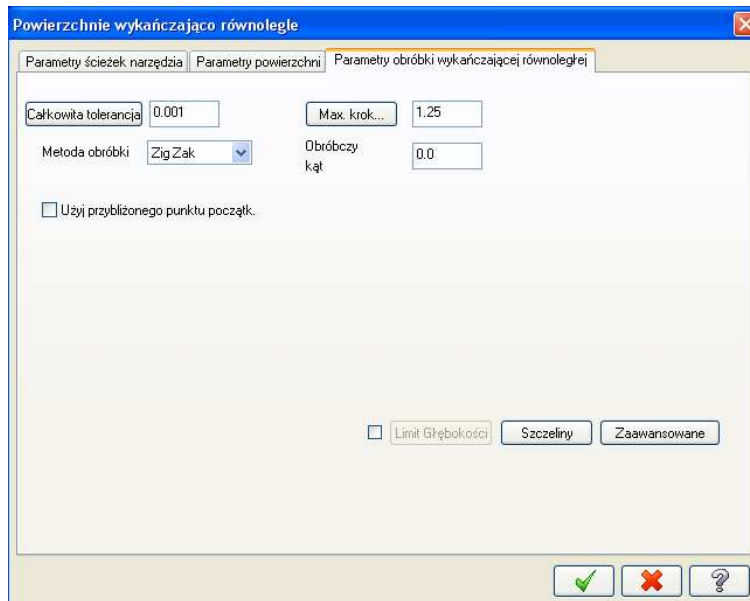
1. Wybierz pasek **Parametry powierzchni**.

2. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.



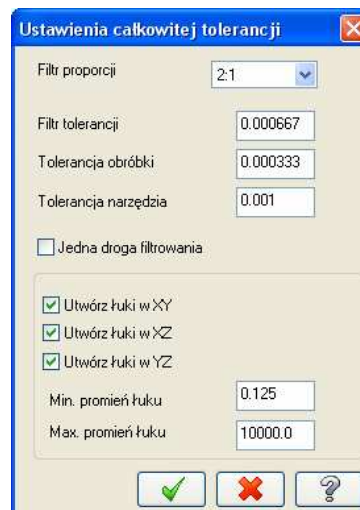
## ► Wprowadź parametry obróbki wykańczającej równoległej

1. Wybierz pasek **Parametry obróbki wykańczającej równoległej**.
2. Wprowadź wartości jak jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.



3. Wciśnij **OK**.
4. W zakładce **Całkowita tolerancja** wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.

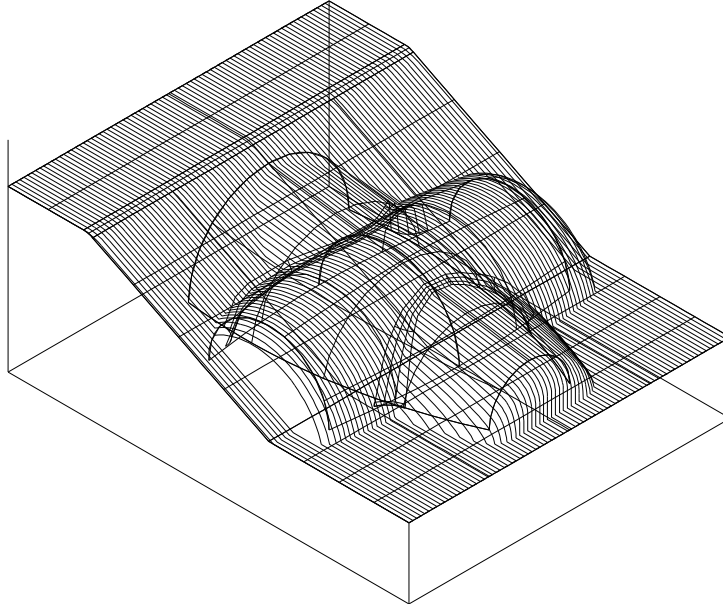
Notka: Ustawienia filtru eliminują niepotrzebne linie kodu NC ze ścieżki narzędzia. Krótkie odcinki kolejnych ruchów narzędzia są łączone w dłuższe linie i (o ile to możliwe) zamieniane na łuki (z określoną tolerancją). Powoduje to skrócenie programu NC i uzyskanie bardziej płynnego ruchu narzędzia.



*Notka: Tolerancja parametrów filtru powinna być ustawiona trochę powyżej oryginalnej tolerancji obliczania ścieżki narzędzia.*

5. Wciśnij **OK**.

6. Po akceptacji i regeneracji ścieżki Mastercam wygeneruje ścieżkę narzędzia, która powinna wyglądać jak na rysunku poniżej:



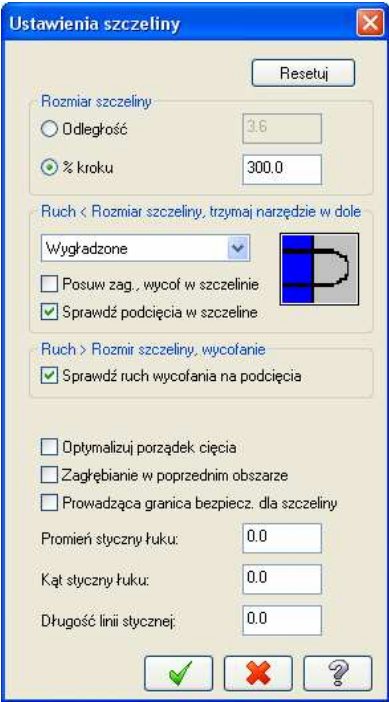
*Notka: Zauważ jak dużo czasu zabiera wykonanie tej obróbki. Można zredukować czas obróbki części poprzez zmianę ustawień Szczeliny.*

### ► Zmień ustawienia szczeliny

1. Z menadżera operacji wybierz ikonę **Parametry** dla obróbki wykańczającej równoległej.
2. Wybierz zakładkę Parametry obróbki wykańczającej równoległej
3. Wciśnij przycisk **Szczeliny**.

4. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.

Notka: Ustawienie funkcji na Gładko umożliwia łagodne ruchy narzędzia pomiędzy przejściami. Tak długo, jak ruchy narzędzia pomiędzy przejściami są na płaskiej powierzchni, nie ma potrzeby sprawdzania możliwości podcinania narzędzia. Takie ustawienie redukuje czas potrzebny na wykonanie zadania.



5. Wciśnij **OK dwukrotnie**.

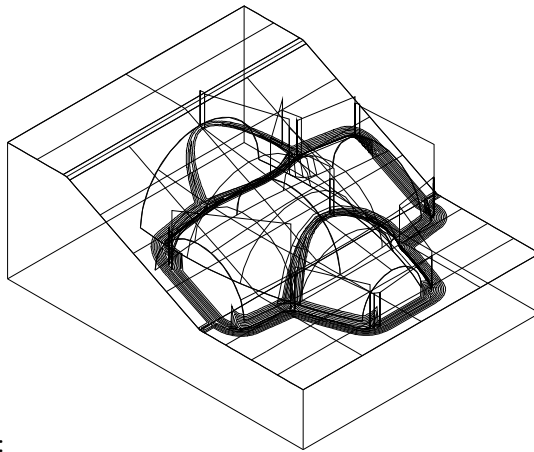
6. Wybierz **Przycisk regeneracji ścieżki**.

Mastercam generuje ścieżkę narzędzia.

Można zauważyć redukcję czasu realizacji procesu oraz gładki ruch pomiędzy kolejnymi przejściami narzędzia.

## Ćwiczenie 4 – Obróbka wykańczająca pozostałości

Obróbka pozostałości jest przykładem obróbki wykańczającej, która usuwa materiał narzędziem mniejszej średnicy, pozostawiony po przejściu wykańczającym narzędziem większej średnicy. Mastercam wykrywa te obszary, gdzie poprzednie narzędzie nie mogło się dostać (zaokrąglenia, naroża) i dla nich wyznacza dodatkowe przejścia narzędzia mniejszej średnicy. Tor narzędzia przygotowany w tym ćwiczeniu powinien wyglądać tak, jak to jest pokazane na poniższym rysunku



To ćwiczenie pokazuje jak:

- ◆ Tworzyć obróbkę wykańczającą pozostałości

### ► Wskaż powierzchnie do obróbki i wybierz narzędzie

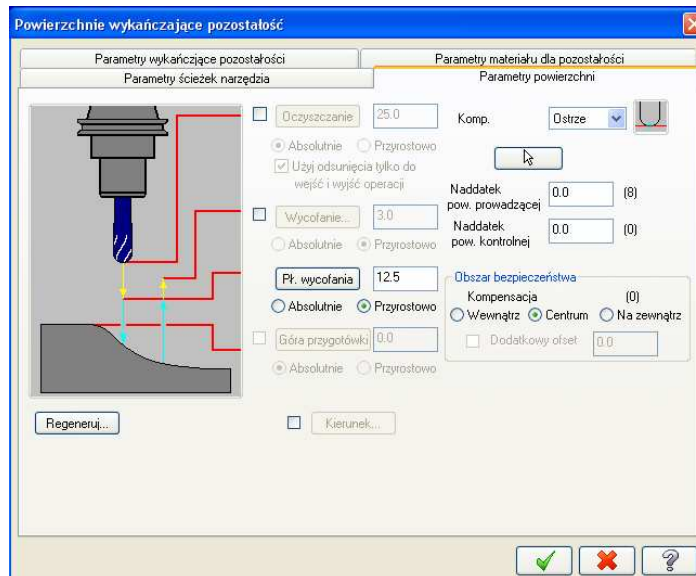
1. Wciśnij:

- ◆ Ścieżki
- ◆ Powierzchnie wykańczające
- ◆ Ścieżki wykańczające pozostałości
- ◆ Zaznacz wszystkie powierzchnie
- ◆ Zaakceptuj wybór

2. Kliknij prawym przyciskiem myszy w oknie narzędziowym i wybierz 6 mm frez kulkowy (6mm ball endmill.)

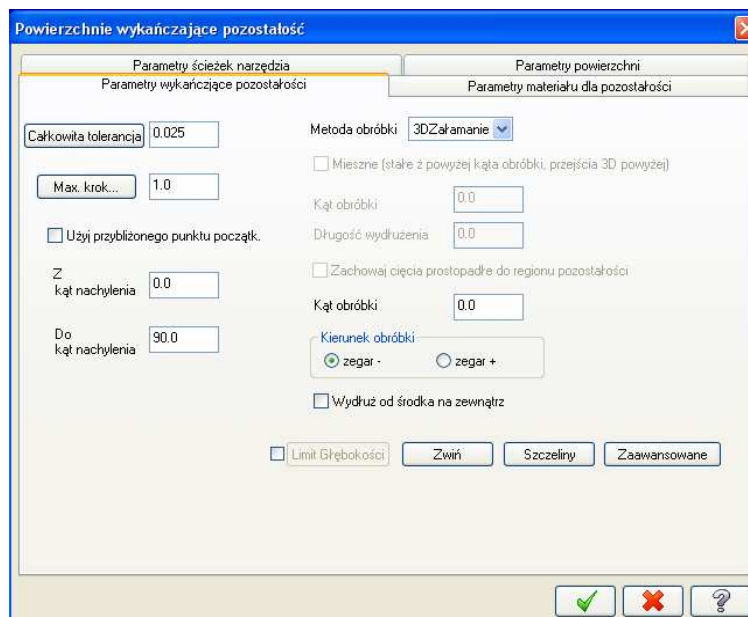
## ► Wprowadź parametry powierzchni

1. Wybierz pasek **Parametry powierzchni**.
2. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.



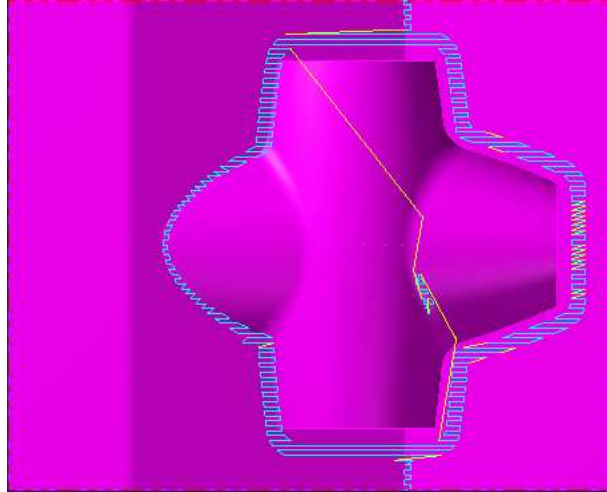
## ► Wprowadź parametry pozostawionego materiału

1. Wybierz pasek **Parametry materiału dla pozostałości**.
2. Wprowadź wartości jak jest to pokazane w poniższym oknie dialogowym.



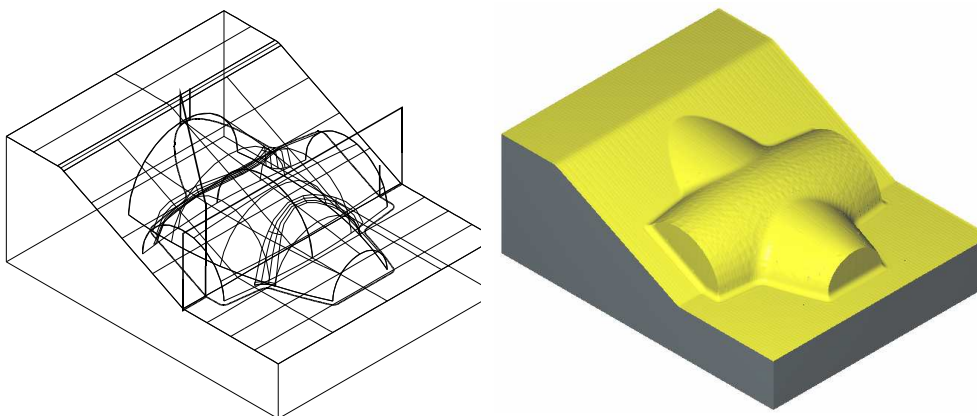


3. Wciśnij **OK**. Mastercam generuje ścieżkę narzędzia, która powinna wyglądać tak, jak to jest pokazane na poniższym rysunku :



## Ćwiczenie 5 – Obróbka wykańczająca ołówek

Ta metoda obróbki polega na przejściu narzędzia stycznie do zbliżających się powierzchni. Stosując kolejne narzędzia o coraz mniejszej średnicy, mamy możliwość lepszego usunięcia materiału w obszarach z małym promieniem zaokrąglenia. Tor narzędzia uzyskany w tym ćwiczeniu powinien wyglądać jak na rysunku poniżej:



To ćwiczenie pokazuje jak :

- ◆ Tworzyć obróbkę wykańczającą ołówek
- ◆ Weryfikować ścieżkę narzędzia

## ► Wybierz powierzchnie do obróbki oraz narzędzie

1. Wybierz:

- ◆ Ścieżki
- ◆ Ścieżki wykańczające
- ◆ Ścieżki wykańczające ołówkowe...

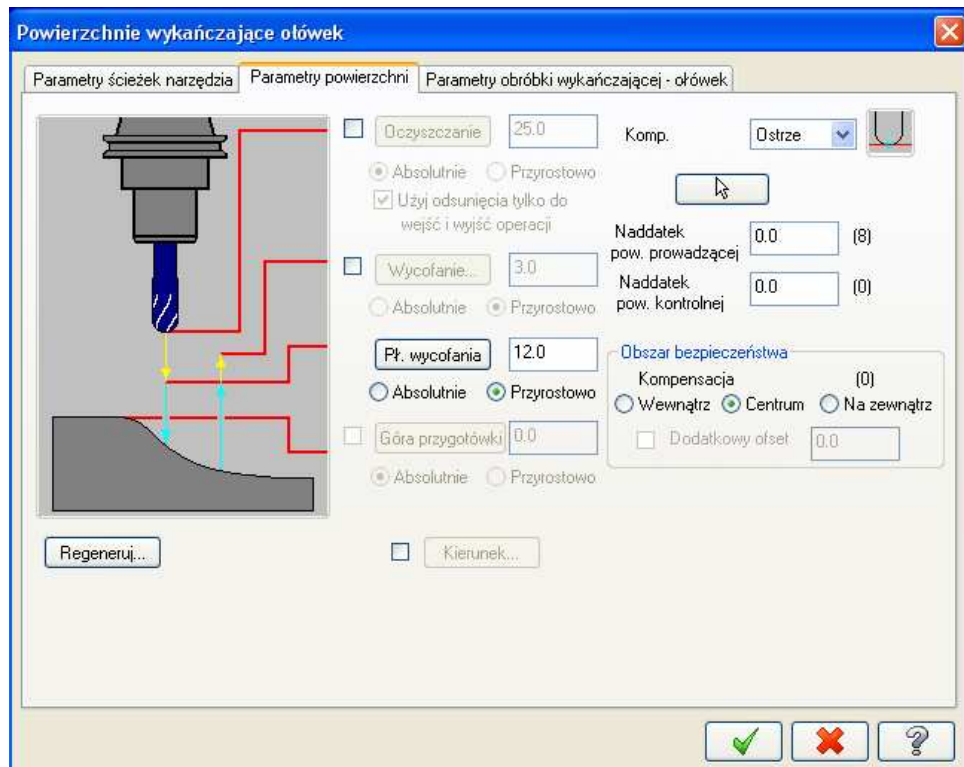
2. Wybierz wszystkie powierzchnie modelu a następnie zaakceptuj wybór.

3. Wybierz z biblioteki 4 mm frez kulkowy.

## ► Wprowadź parametry powierzchni

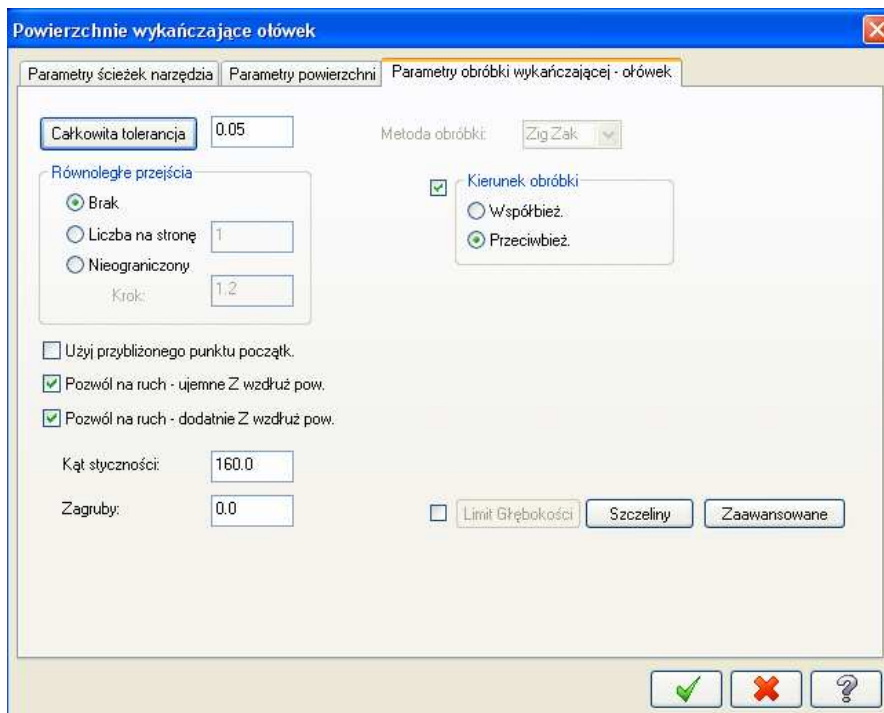
1. Wybierz pasek **Parametry powierzchni**.

2. Wprowadź wartości jak to jest pokazane w poniższym oknie dialogowym.



► Wprowadź wartości parametrów obróbki wykańczającej ołówek

1. Wybierz pasek **Parametry obróbki wykańczającej ołówek**.
2. Wprowadź wartości jak w poniższym oknie dialogowym.



3. Wciśnij **OK**. Mastercam generuje ścieżkę narzędzia, która powinna wyglądać jak na poniższym rysunku:

