

VisualMILL 2019

Obróbka uszczelki

Ćwiczenia

VisualMILL to oprogramowanie do komputerowego wspomagania wytwarzania (CAM) pozwalające opracować obróbkę danego przedmiotu oraz wygenerować kod NC. Program obsługuje frezarki 3-osiowe, 4-osiowe oraz 5-osiowe, co w połączeniu ze sporą bazą postprocesorów pozwala generować kod na każdą maszynę.

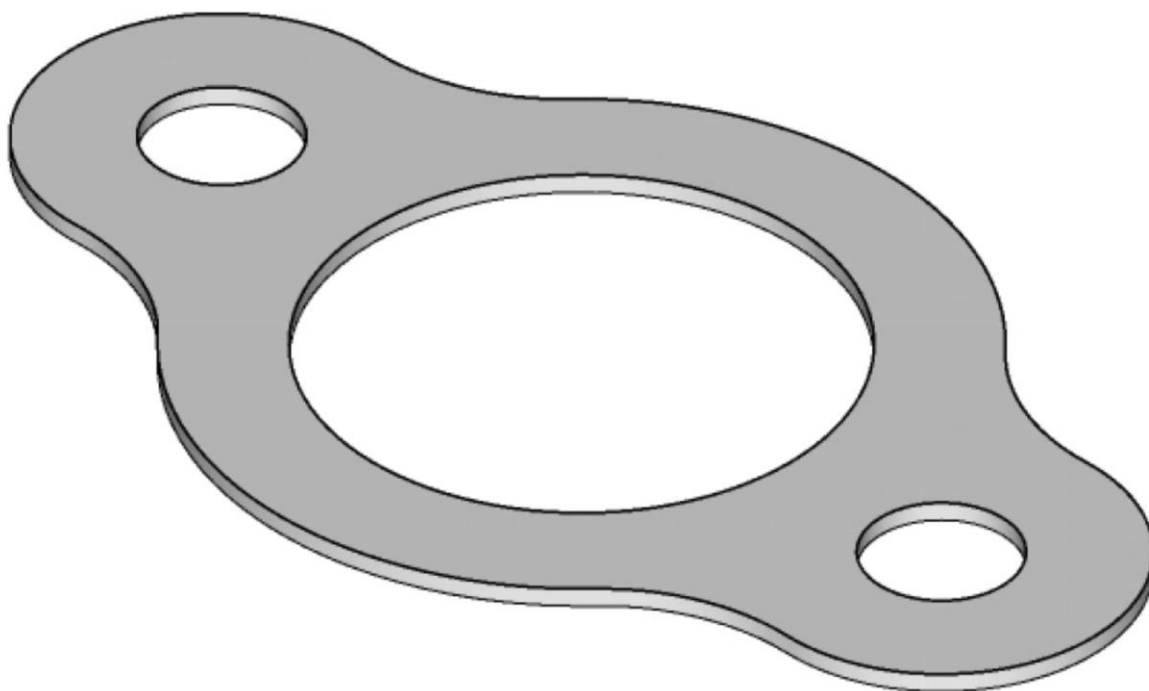
System CAM – VisualMILL w relacji do umiarkowanej ceny oferuje stosunkowo dużo możliwości i interesujących nowych rozwiązań. Dzięki przeglądarce, przypominającej drzewo projektu występujące w programach CAD 3D, program jest wygodny w obsłudze i intuicyjny. Użytkownik na osobnych zakładkach widzi zdefiniowane: półfabrykat, narzędzia oraz operacje wykorzystane podczas obróbki części. Program ma wbudowany edytor wygenerowanej ścieżki narzędzia, dzięki czemu zaawansowani użytkownicy mają możliwość jej ręcznej modyfikacji.

VisualMILL, oprócz otwierania standardowych formatów wymiany plików modeli 3D (bryłowych i powierzchniowych), ma możliwość wczytywania plików w natywnych formatach programu SolidWorks. Najnowsza wersja programu obsługuje procesory 64 bitowe, co znacząco przyspiesza czas generowania ścieżki narzędzia.

Spis treści

1.1.	Wprowadzenie	3
1.2.	Strategia obróbki uszczelki	3
1.3.	Główne kroki programowania	4
1.4.	Przygotowanie części do obróbki.....	4
1.4.1.	Wczytanie modelu części	4
1.4.2.	Zakładka Program.....	5
1.4.3.	Tworzenie półfabrykatu	8
1.4.4.	Definiowanie początku układu współrzędnych	9
1.4.5.	Wyrównanie części i półfabrykatu.....	11
1.5.	Definiowanie narzędzi.....	12
1.5.1.	Definiowanie posuwów i prędkości	13
1.6.	Tworzenie/ Wyodrębnianie regionów.....	14
1.7.	Tworzenie operacji obróbki	15
1.8.	Raporty	26
1.9.	Dokumentacja	27
1.10.	Generowanie kodu.....	28

Ćwiczenie 1: Obróbka uszczelki



1.1. Wprowadzenie

Ćwiczenie to ma na celu zademonstrowanie przygotowania obróbki prostej, pryzmatycznej części – na przykładzie uszczelki z rysunku powyżej. Wykorzystana zostanie operacja obróbki 2 ½ osi. Pokażemy, że posiadając model 3D podkładki, możemy zaprojektować proces obróbki przy wykorzystaniu tylko krzywych 2D. Zastosujemy obróbkę 2 ½ osi ze względu na pryzmatyczny kształt uszczelki. To ćwiczenie pomoże Ci zrozumieć metodologię i zdobyć wiedzę na temat dodatkowych opcji.

Pamiętaj, żeby co jakiś czas zapisywać efekty swojej pracy! Aby zachować oryginalny plik ćwiczenia, możesz go zapisać pod inną nazwą.

1.2. Strategia obróbki uszczelki

Do obróbki uszczelki użyta zostanie operacja z grupy **Profilowanie 2 ½ osi**. Część będzie frezowana z kawałka drewna o wymiarach 8 ½ x 5 x ¼ cala, przy użyciu freza palcowego o średnicy ½ cala. Obrabiany model zamocowany będzie dzięki dwustronnej taśmie klejącej.

1.3. Główne kroki programowania

Projektowanie obróbki wykonane zostanie w następujących krokach:

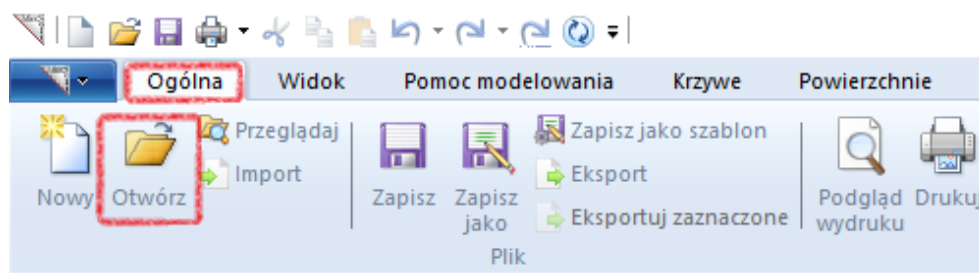
- ✓ Utworzenie półfabrykatu
- ✓ Ustawienie punktu zerowego maszyny lub pozycjonowanie części z uwzględnieniem układu współrzędnych obrabiarki
- ✓ Utworzenie/wybranie narzędzia do obróbki
- ✓ Ustawienie prędkości i posuwów
- ✓ Ustawienie płaszczyzny bezpiecznej dla szybkich ruchów narzędzia
- ✓ Wybranie strategii obróbki i zdefiniowanie parametrów
- ✓ Wygenerowanie ścieżki narzędzia *Symulacja ścieżki narzędzia*.

1.4. Przygotowanie części do obróbki

1.4.1. Wczytanie modelu części

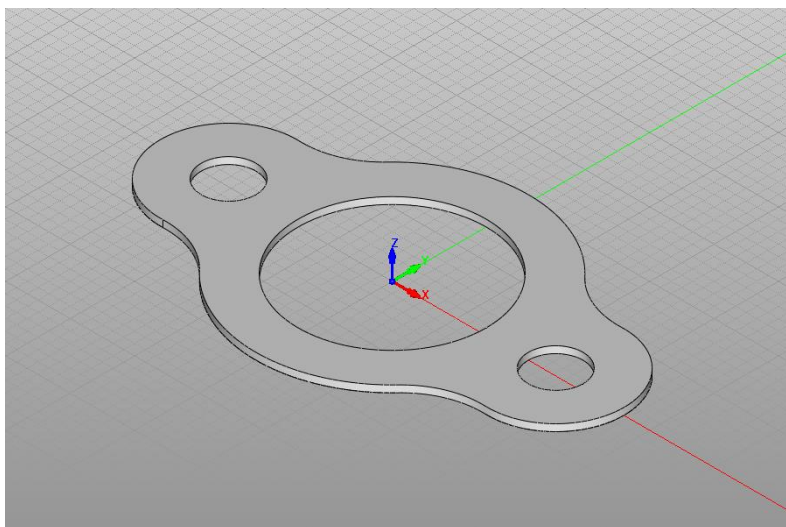
Model części prezentuje geometrię finalnego produktu. Możesz utworzyć część bezpośrednio w programie VisualMill, jednak użytkownicy częściej importują geometrię utworzoną w zewnętrznym programie CAD.

Jak wczytać część: Wybierz menu **Ogólna > Otwórz** lub kliknij ikonę **Otwórz** z paska Standard.



Wejdź w okno dialogowe i kliknij **Otwórz**, następnie z folderu **Tutorials** wybierz plik **MILLQuickStartTutorial.vcp**. Znajdziesz go w katalogu instalacyjnym programu VisualMill 2019. (C:\Program Files\MecSoft Corporation\VisualCAD/CAM 2019\Plugin-ins\VisualCAM 2019\QuickStart).

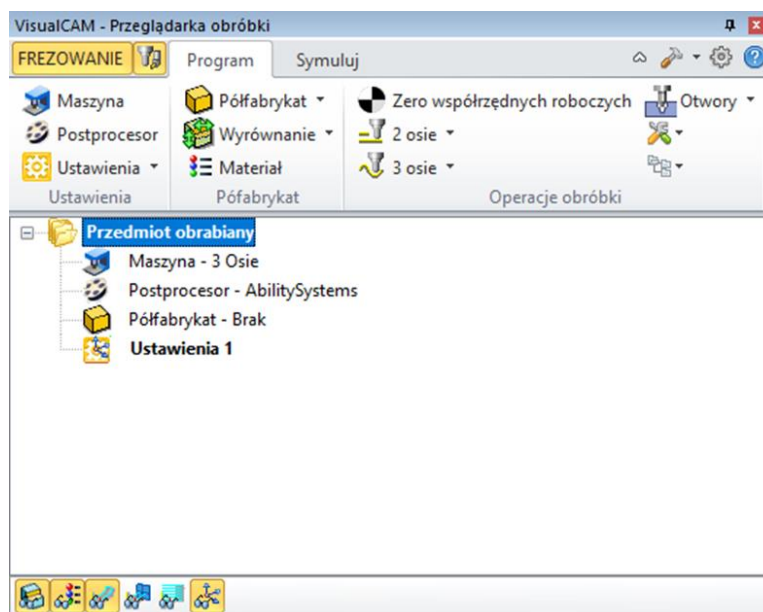
Zaimportowana część powinna wyglądać następująco:



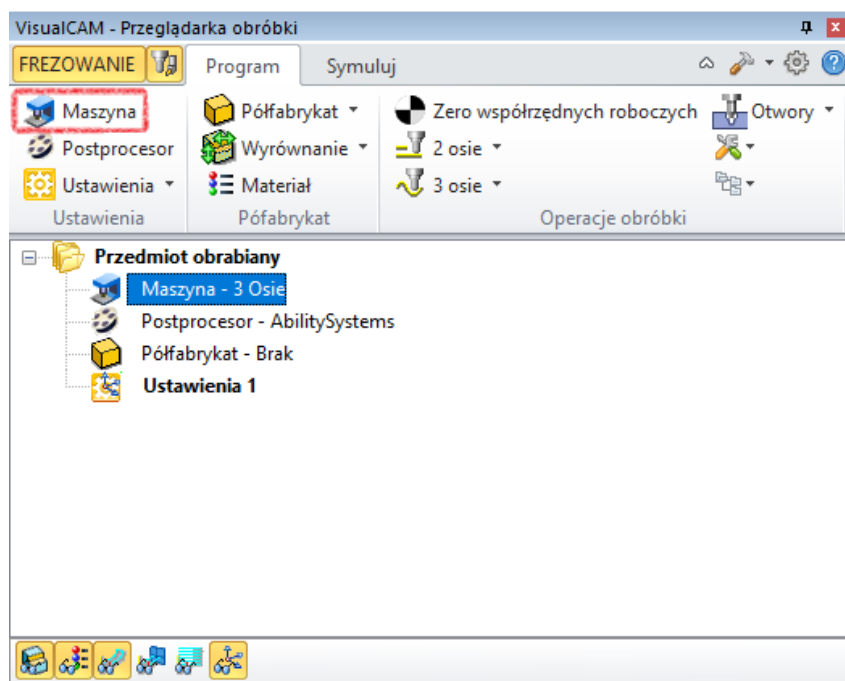
Uwaga: Możesz importować modele bryłowe, Stereolitografie (zarówno ASCII jak i binarne). Modele powierzchniowe mogą być importowane z formatów IGES, STEP lub Ruino3DM. Istnieje także możliwość importu modeli powierzchniowych z siatek trójkątnych: VRML, DXF / DWG lub Ruino. Modele nie powierzchniowe, podczas importu, są konwertowane na model VisualCAM. Przyspiesza to późniejsze wczytywanie pliku.

1.4.2. Zakładka Program

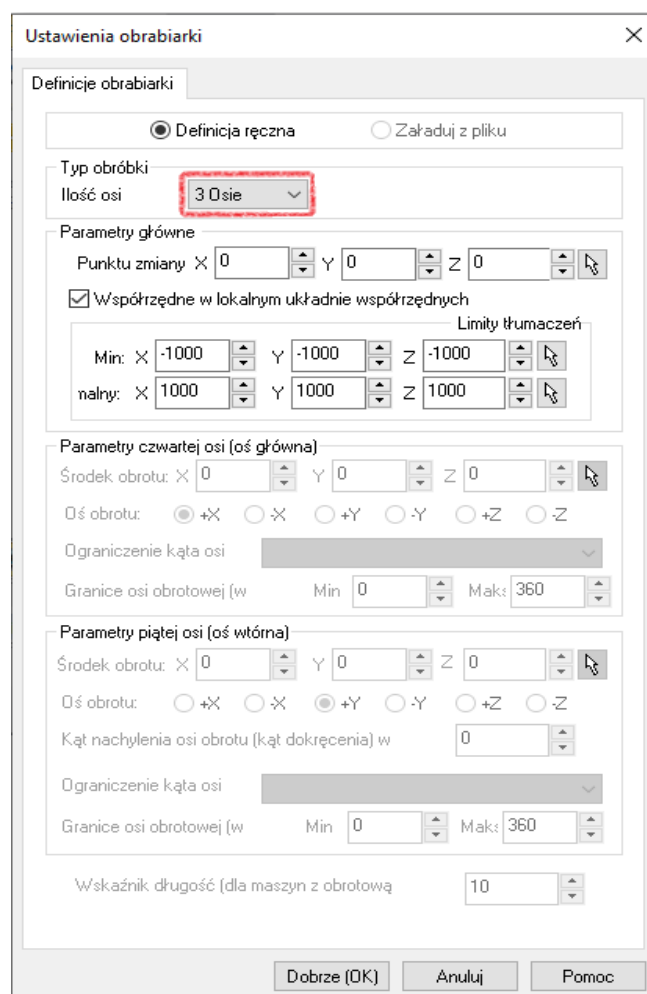
Przejdź do zakładki **Program**:



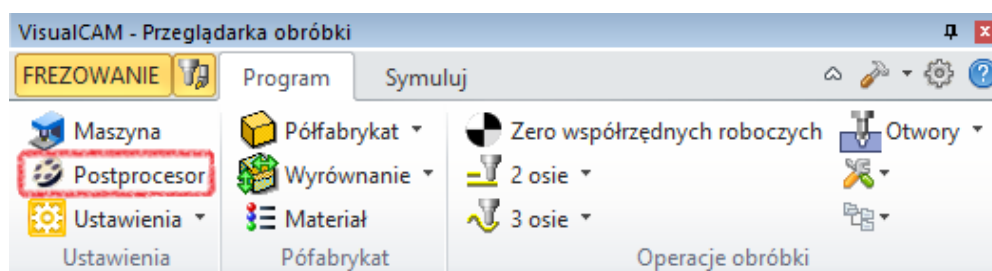
Wybierz ikonę **Maszyna** z zakładki **Program**:



Ustaw typ obrabiarki na **3 osiową**:



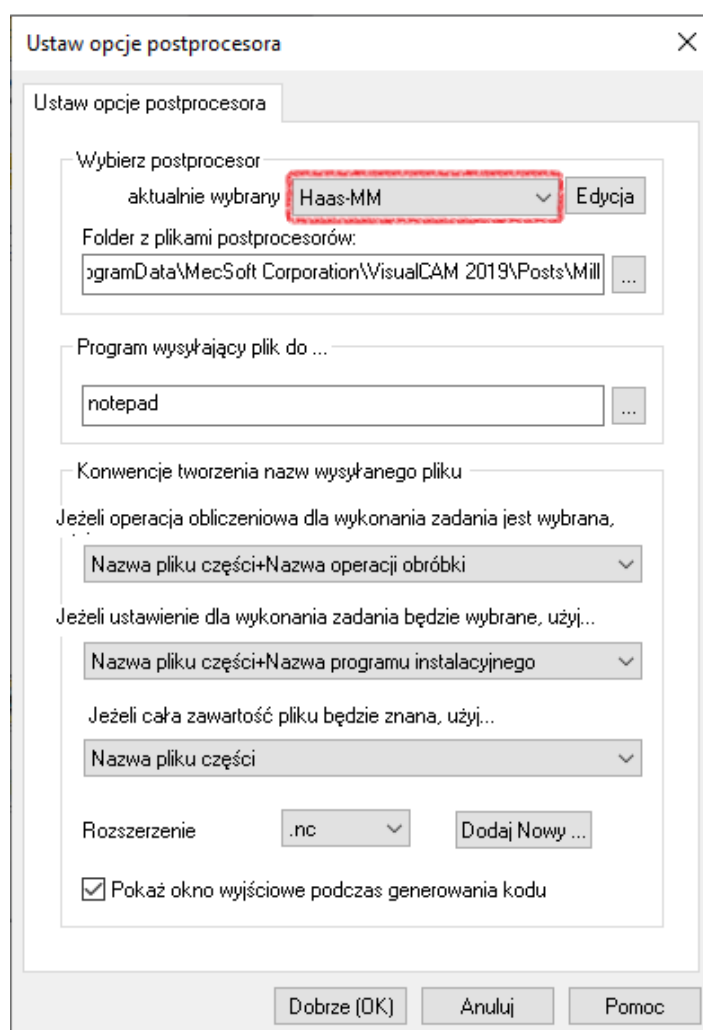
Aby określić opcje postprocesora, na zakładce **Program** kliknij ikonę **Postprocessor**:



Wybierz postprocesor odpowiedni dla sterowania Twojej maszyny. Na potrzeby tego ćwiczenia wybraliśmy postprocesor Haas. Ustaw rozszerzenie generowanego pliku na .nc

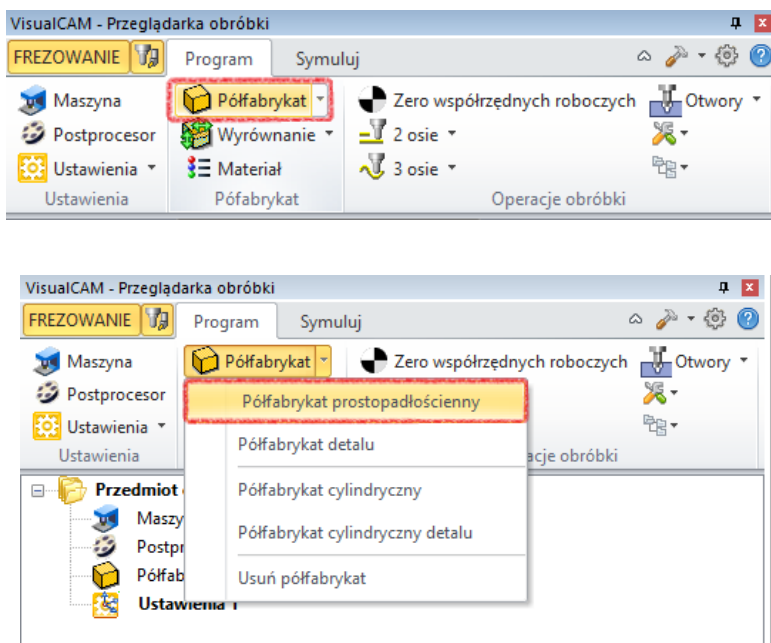
Uwaga: Domyślnie pliki postprocesorów umieszczone są w folderze *C:\Program Files\MecSoft Corporation\VisualCAM 1.0\Plug-ins\VisualMill 6.0\Posts*

Program, w jakim zostanie otworzony plik z kodem, to **notatnik**.

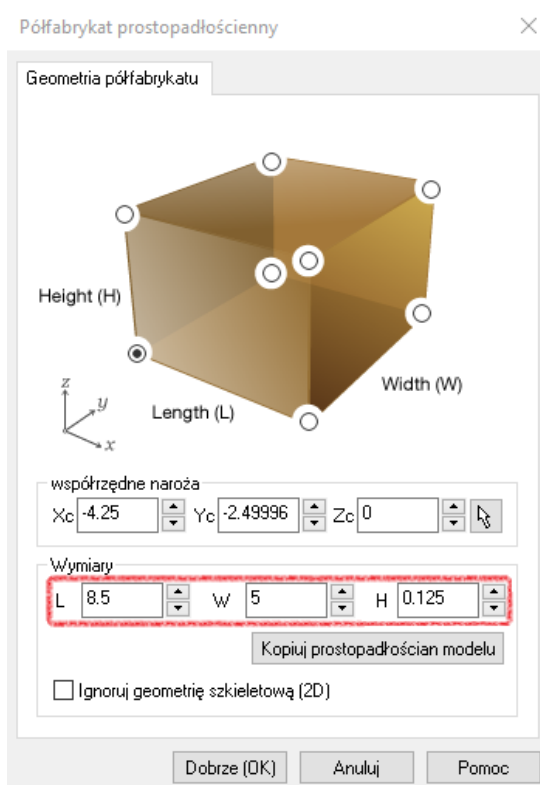


1.4.3. Tworzenie półfabrykatu

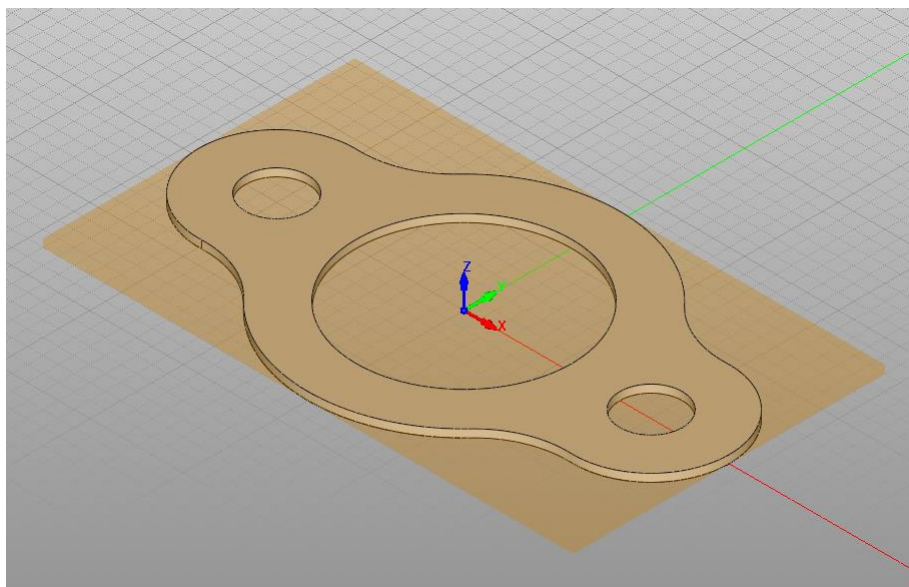
Kliknij ikonę **Półfabrykat** z zakładki Moduł. Następnie z menu, które się rozwinie, wybierz **Półfabrykat prostopadłościenny**:



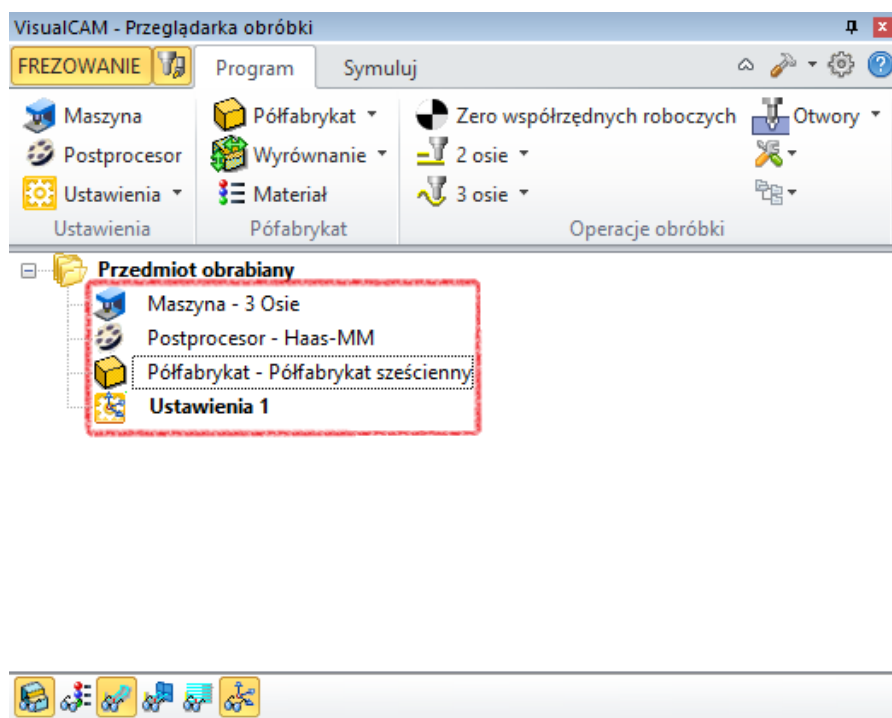
Powyższa funkcja wywołuje okno służące do ustawiania parametrów półfabrykatu. Ustaw następujące parametry: długość (L) = 8.5, szerokość W = 5.00, wysokość (H) = 0.125. Pozostałe parametry pozostaw domyślne i kliknij **Dobrze (OK)**.



W ten sposób utworzony został półfabrykat, który jest wyświetlany jako półprzezroczysty prostopadłościan wokół zaimportowanej uszczelki.



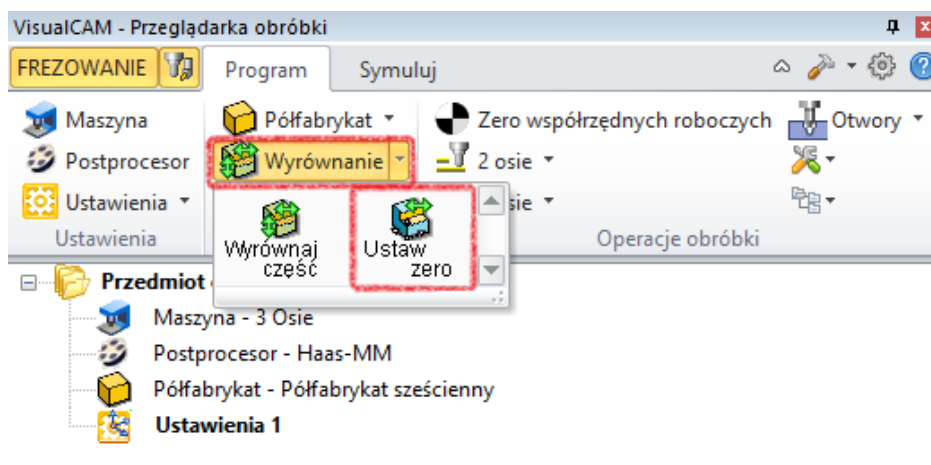
W zakładce **Program** wyświetlane są teraz następujące informacje: **typ maszyny, typ postprocesora oraz półfabrykat**.



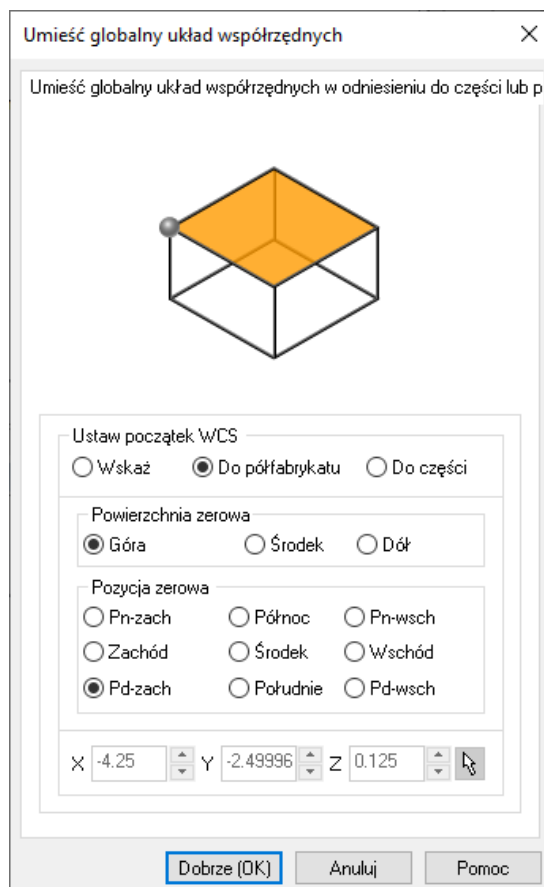
1.4.4. Definiowanie początku układu współrzędnych

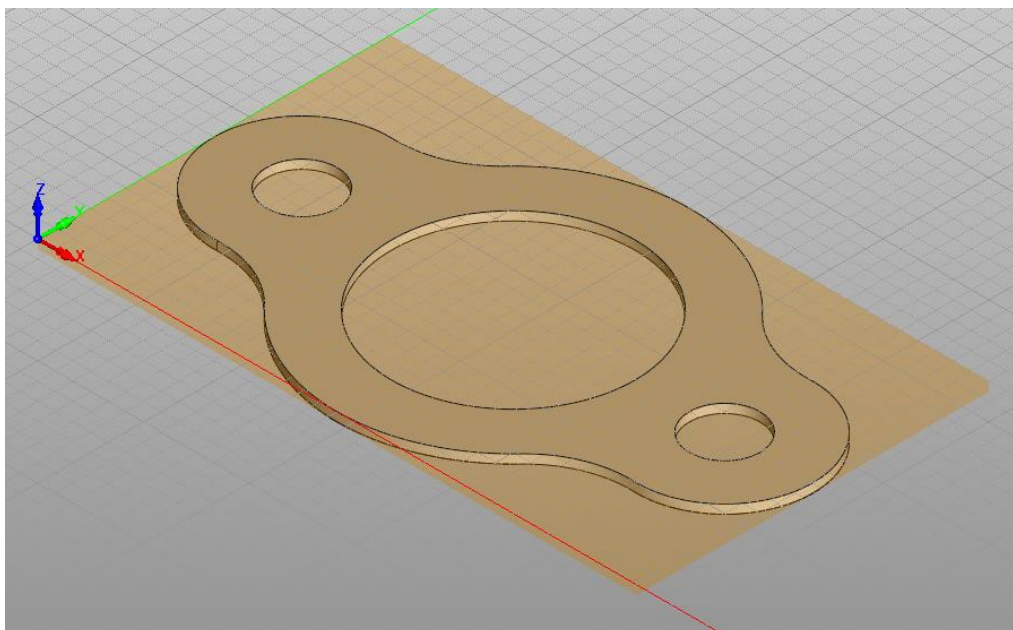
Poniższy opis pomoże Ci ustawić początek układu współrzędnych dla obrabianej części/półfabrykatu.

Kliknij ikonę **Wyrównanie** znajdującą się na zakładce **Moduły**. Następnie kliknij **Ustaw Zero**:



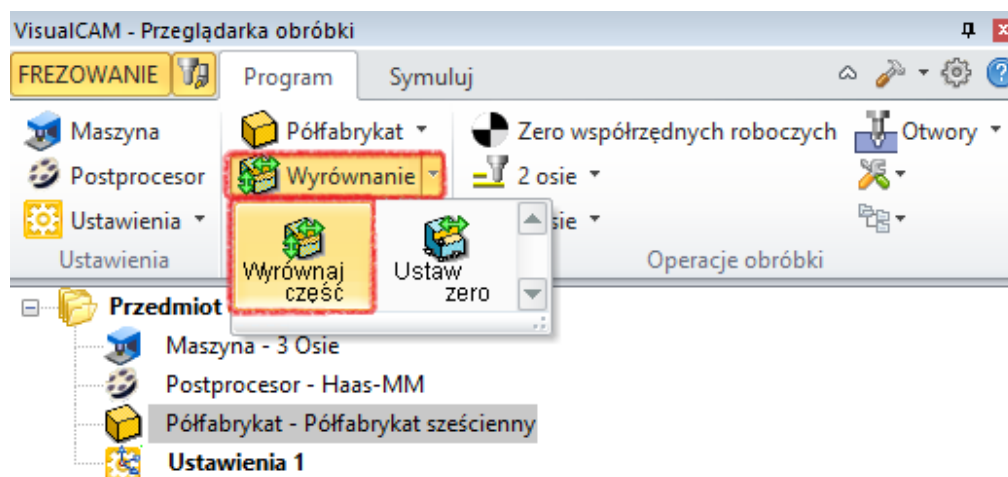
W oknie, które się pojawi, w obszarze **Ustaw początek WCS** wybierz **Do półfabrykatu**. W **Powierzchni zerowej** z kolei zaznacz opcję **Góra**. Natomiast **Pozycji zerowej** kliknij **PD-zach**. Po wybraniu odpowiednich parametrów naciśnij przycisk **Dobrze (OK)**. Spowoduje to ustawienie początku układu w narożu półfabrykatu na górnej wysokości jego powierzchni.



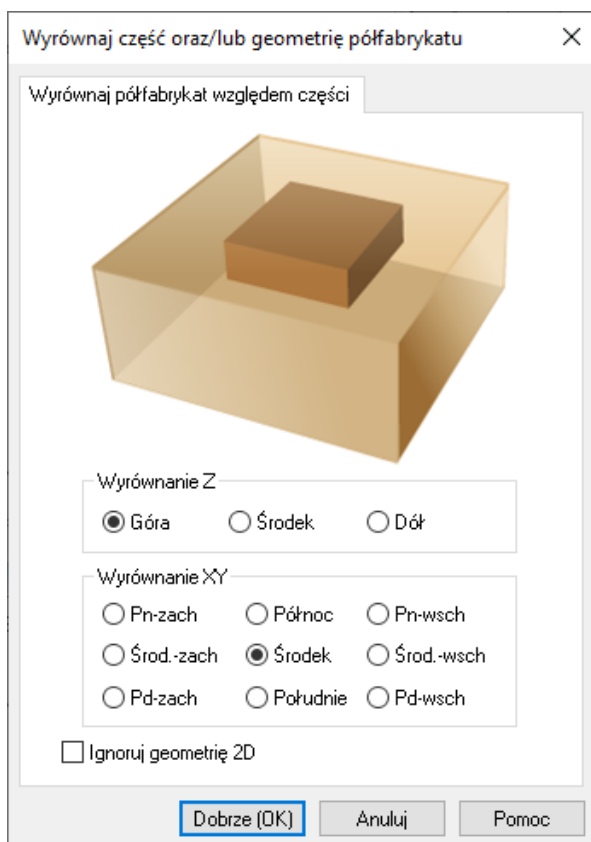


1.4.5. Wyrównanie części i półfabrykatu

W tym kroku wyrównamy model części i półfabrykatu. Ponieważ początek układu ustawiliśmy w stosunku do półfabrykatu, teraz ustawimy względem niego obrabianą część. Wybierz opcję **Wyrównanie** znajdującą się w zakładce **Moduły**, następnie kliknij **Wyrównaj część**:



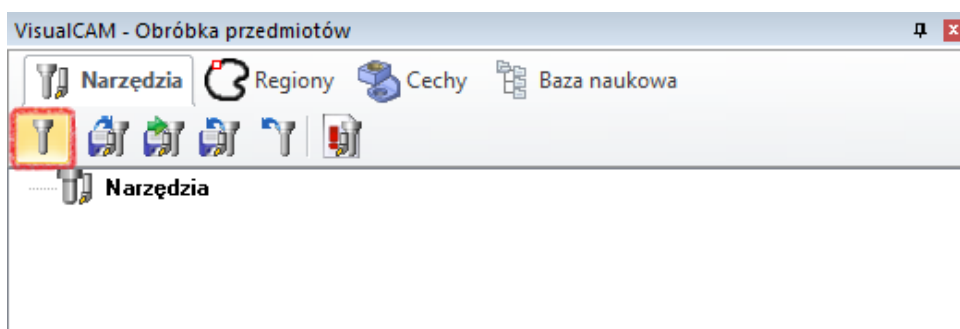
W oknie, które się otworzy, w obszarze **Wyrównanie Z** zaznacz opcję **Góra**, a w obszarze **Wyrównanie XY** wybierz **Środek**. Kliknij **Dobrze (OK)**:



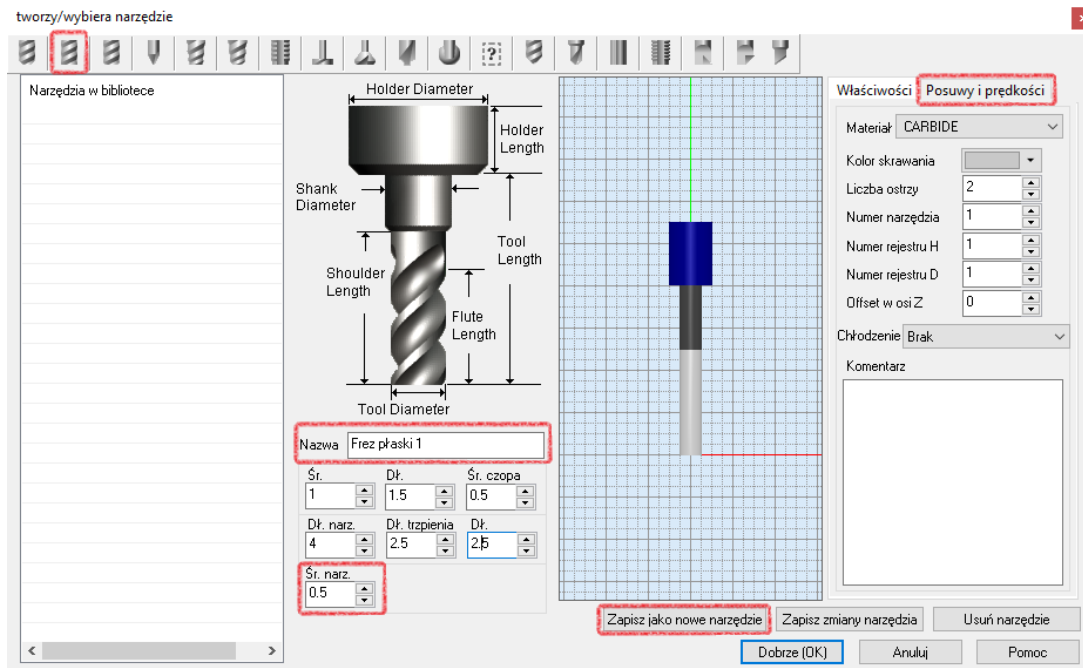
Powyższe parametry spowodują ustawienie części względem półfabrykatu: górne powierzchnie będą wyrównane, zostaną ustawione środki. Zapisz swoją pracę najlepiej w pliku o innej nazwie, np. Basket-Rev1. Plik zostanie zapisany z rozszerzeniem .vcp (rozszerzenie programu VisualCAM).

1.5. Definiowanie narzędzi

Aby wykonać obróbkę części, zdefiniujemy narzędzie – frez palcowy o średnicy 1/2 cala. Przejdź do przeglądarki **Narzędzi** VisualCAM - obróbka przedmiotów i kliknij pierwszą ikonę **Tworzy/Edytuje narzędzia**. Wybierz odpowiedni typ narzędzia.



Wpisz nazwę narzędzia jako **Frez płaski 1**, zdefiniuj średnicę narzędzia **Śr. narz. = 0.5**.



1.5.1. Definiowanie posuwów i prędkości

Możesz przypisać parametry obróbki do narzędzia lub wczytać je z tablic. W tym ćwiczeniu przypiszemy posuwy i prędkości do narzędzia. Przejdź do zakładki **Posuwy i prędkości**. Wpisz parametry z rysunku poniżej:

Właściwości **Posuwy i prędkości**

Parametry wrzeciona

Prędkc 5000 obr/r

Kierunek ☒ CW ☐ CCW

Posuwy (cal/min)

Zagłębianie	Dojazd	Zagłębianie
35	35	40
Wytnij	Wycofanie	Wycofanie
45	45	50

Transfer ☒ Na G0 ☐ Ustaw 29.334

Posuwy

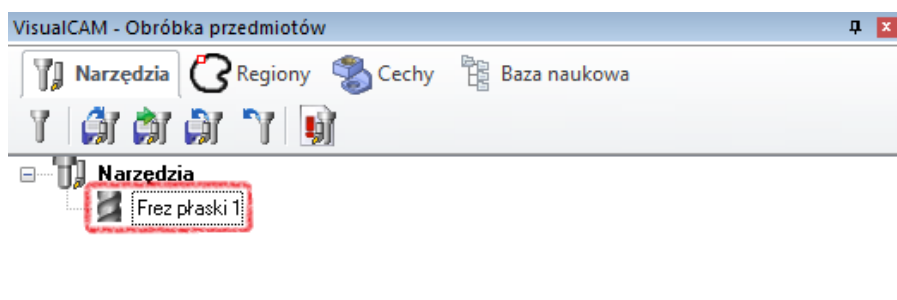
Zagłębianie poziomy 100 %

Pierwsze przejście XY 100 %

Głębokość 0 cal

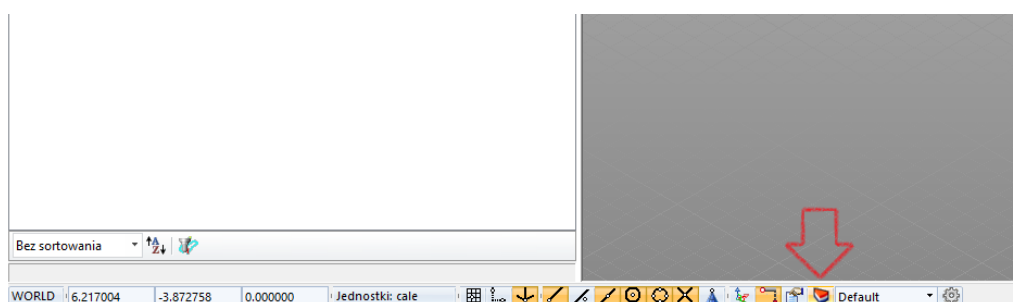
Ładuje z pliku ...

Kliknij przycisk **Zapisz jako nowe narzędzie**, a następnie **Dobrze (OK)**. Nowe narzędzie o podanej nazwie pojawi się na liście narzędzi w przeglądarce.



1.6. Tworzenie/ Wyodrębnianie regionów

Aby zdefiniować proces obróbki dla uszczelki, musimy wyodrębnić regiony (krzywe) z modelu 3D. Posłużą nam one do wskazania obrabianych regionów. Wybierz ikonę **Warstwy**:

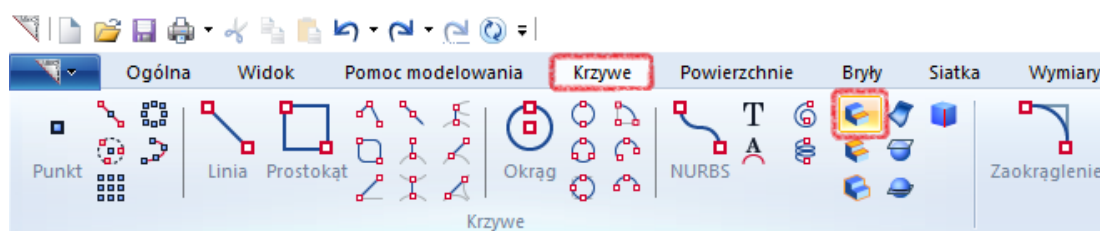


Po wybraniu tej opcji menadżer warstw. Ustaw warstwę **Layer01** jako aktywną.

Nazwa warstwy	Aktywne	widzialne	Obiekty	kolor	Zablokowane
Default	☐	☒	5		☐
Layer 01	☒	☒	0		☐
Layer 02	☐	☒	0		☐
Layer 03	☐	☒	0		☐
Layer 04	☐	☒	0		☐
Layer 05	☐	☒	0		☐

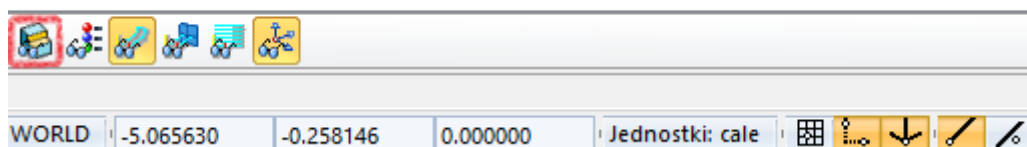
Zamknij menadżera warstw.

Z zakładki Krzywe wybierz opcję **Płaskie obszary**:



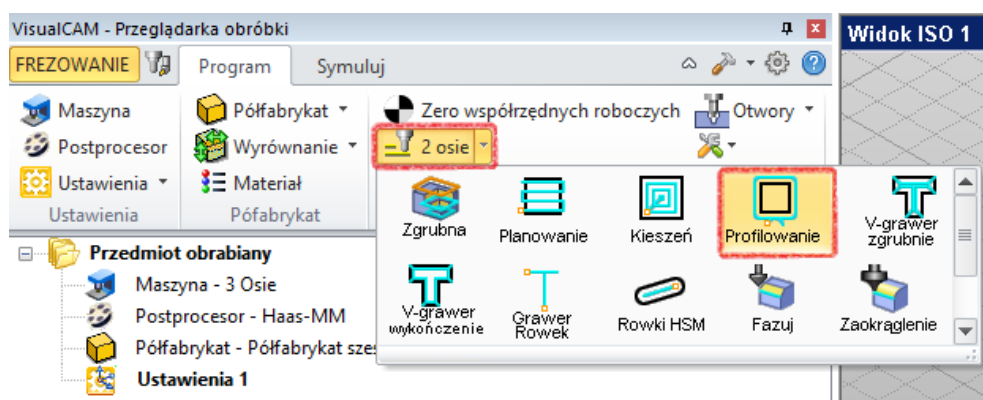
W pasku poleceń pojawi się prośba o wskazanie płaszczyzny z której mają być wyodrębnione krzywe. Wskaż górną powierzchnię uszczelki. Pod kursorem pojawi się lista geometrii możliwej do zaznaczenia. Przesuń kursor nad listą, będą się podświetlać powierzchnie możliwe do zaznaczenia. Krzywe zostaną utworzone i wyświetlone kolorem czerwonym.

Uwaga: Możesz przełączać wyświetlanie półfabrykatu wybierając ikonę **Przełącz widzialność półfabrykatu**, znajdującą się na dole przeglądarki procesów VisualCAM.



1.7. Tworzenie operacji obróbki

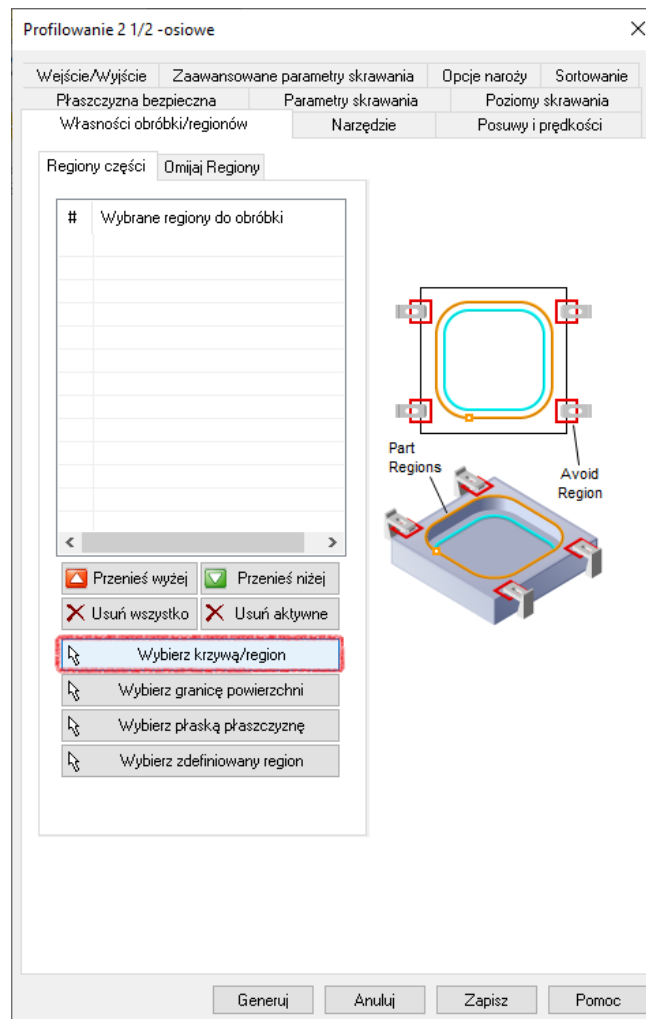
W tym procesie utworzymy operację profilowanie 2.5 osi. Przejdź na zakładkę przeglądarki, następnie rozwiń opcję **2 osie** wybierz funkcję **Profilowanie**.



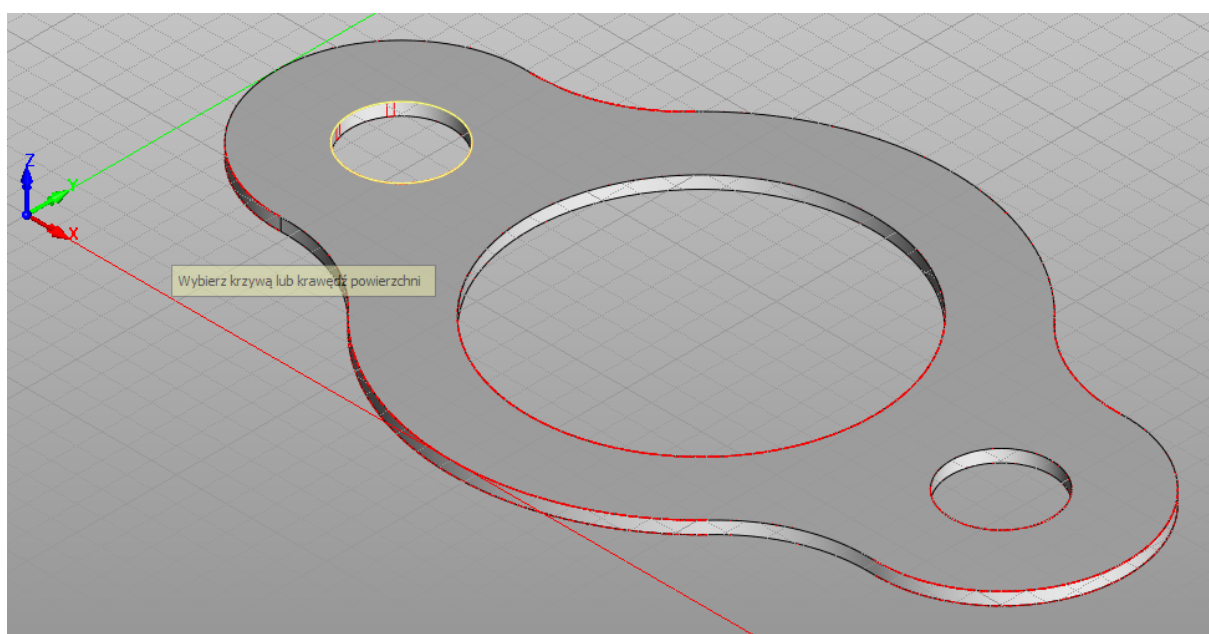
Polecenie otworzy okno dialogowe **Profilowanie 2 ½ - osiowe**, w którym ustawimy parametry operacji.

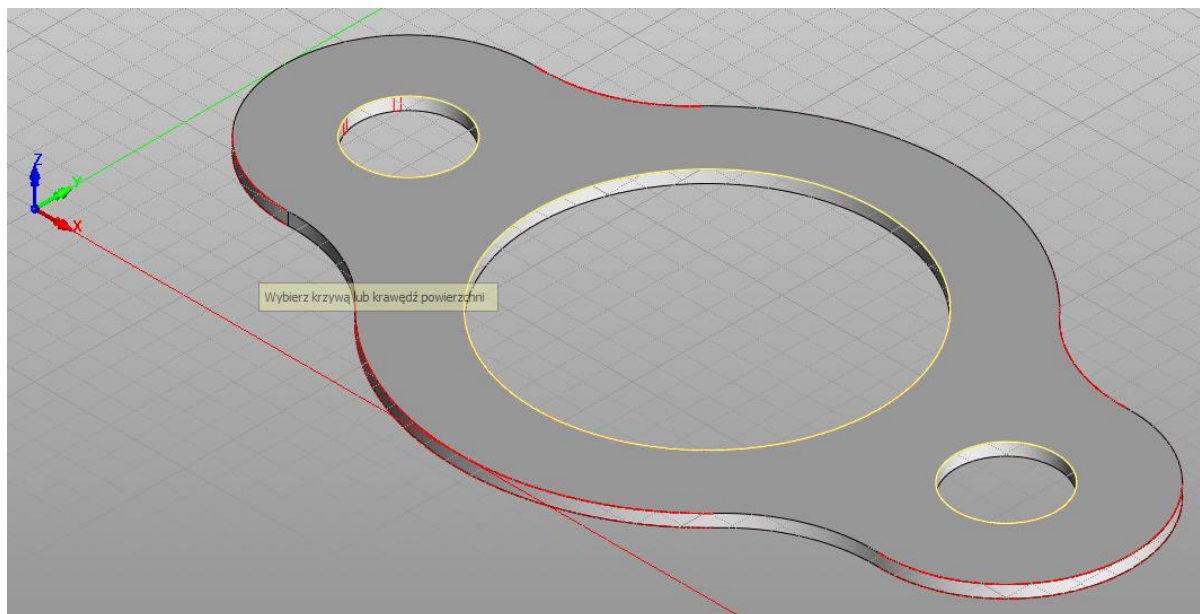
- **Zaznaczanie obrabianych cech/regionów**

Przejdź na zakładkę **Regiony części** i kliknij przycisk **Wybierz krzywą/region**.



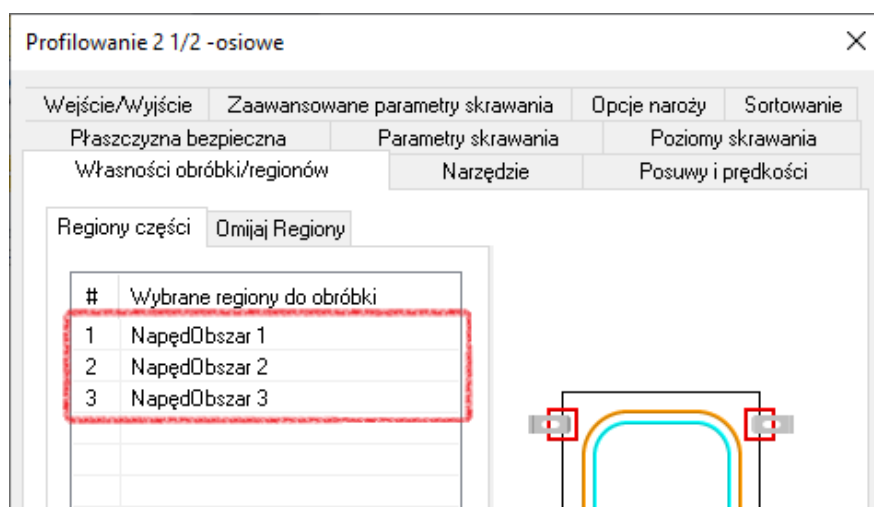
Następnie zaznacz trzy wewnętrzne okręgi, używając lewego klawisza myszy. Klikaj w kolejności od lewej do prawej.





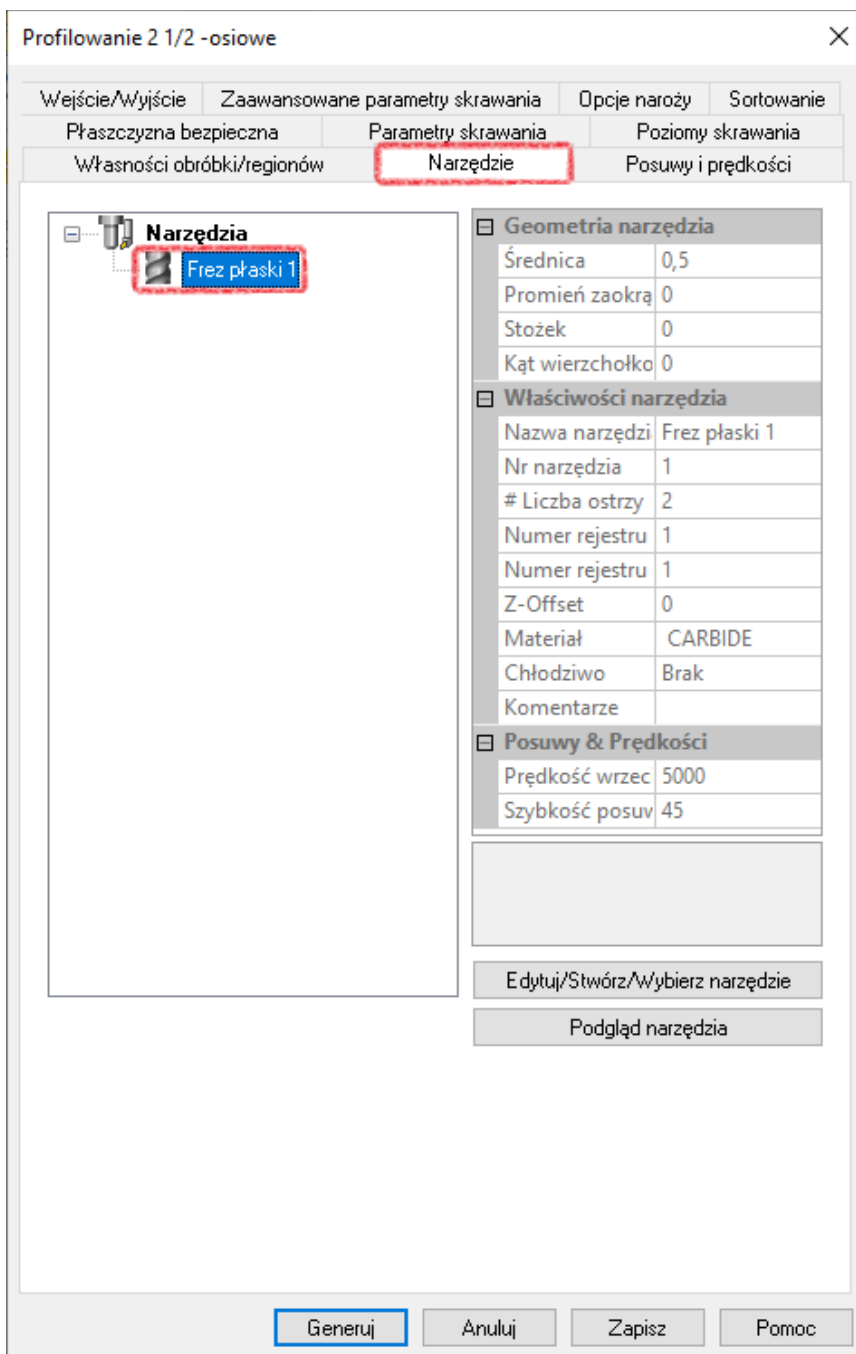
Po zaznaczeniu wszystkich okręgów, aby zatwierdzić wybór, kliknij prawy klawisz myszy lub naciśnij klawisz **Enter**.

Zaznaczone regiony są teraz wyświetlone na liście **Wybranych regionów do obróbki**.



- **Wybór narzędzia**

W oknie **Profilowanie 2 1/2 - osiowe** wybierz zakładkę **Narzędzie**. Na liście narzędzi zaznacz **Frez płaski 1**, następnie kliknij **Generuj**. Wybrane narzędzie jest teraz aktywne.



Profilowanie 2 1/2 - osiowe

Węście/Wyjście Zaawansowane parametry skrawania Opcje naroży Sortowanie

Płaszczyzna bezpieczna Parametry skrawania Poziomy skrawania

Własności obróbki/regionów **Narzędzie** Posuwy i prędkości

Narzędzia

Frez płaski 1

☐ **Geometria narzędzia**

Średnica	0,5
Promień zaokrą	0
Stożek	0
Kąt wierzchołko	0

☐ **Właściwości narzędzia**

Nazwa narzędzi	Frez płaski 1
Nr narzędzia	1
# Liczba ostrzy	2
Numer rejestru	1
Numer rejestru	1
Z-Offset	0
Materiał	CARBIDE
Chłodziwo	Brak
Komentarze	

☐ **Posuwy & Prędkości**

Prędkość wrzec	5000
Szybkość posuv	45

Edytuj/Stwórz/Wybierz narzędzie

Podgląd narzędzia

Generuj Anuluj Zapisz Pomoc

- **Ustawienie posuwów i prędkości**

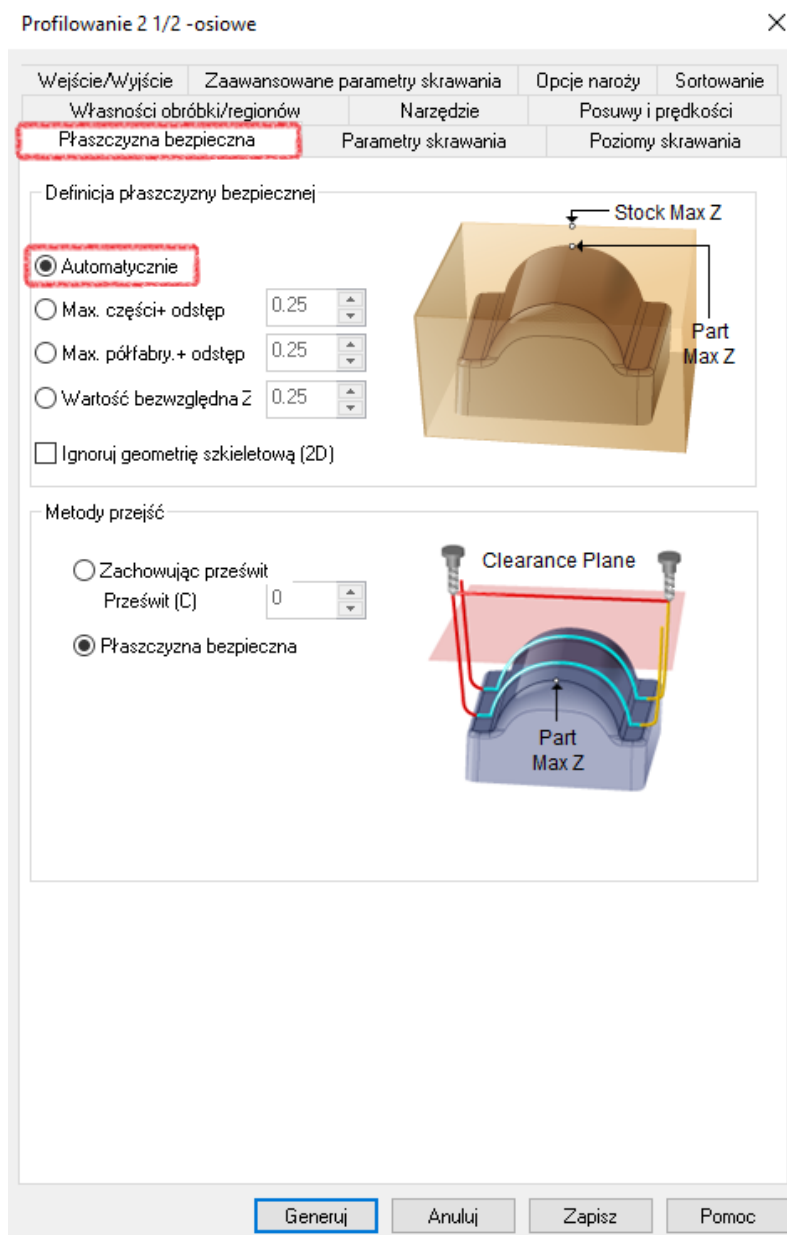
Wejść w zakładkę **Posuwy i prędkości**, następnie wybierz **Załaduj narzędzia**:

The screenshot shows the 'Profilowanie 2 1/2 -osiowe' window with the 'Posuwy i prędkości' tab selected. The 'Parametry wrzeciona' section shows a speed of 5000 obr/min and a clockwise direction. The 'Posuwy' section contains several feed rate settings in cal/min: Zągębienie (Pf) 35, Dojazd (Af) 35, Zągębienie (Ef) 40, Skrawanie (Cf) 45, Wycofanie (Rf) 45, and Wycofanie (Df) 50. The 'Transfer (Tf)' is set to 'Na G0' with a value of 29.334 cal/min. The 'Posuwy' section also includes 'Zągębienie poziomy' and 'Pierwsze przejście XY', both set to 100%. The 'Chłodziwo' dropdown is set to 'Brak'. A red box highlights the 'Załaduj z narzędzia' button, and another red box highlights the 'Posuwy i prędkości' tab. The 'Generuj' button is also highlighted with a blue box. A 3D model of a part with tool paths is shown on the right.

VisualMill wczyta posuwy i prędkości, które zostały ustawione podczas definiowania narzędzia.

- **Płaszczyzna bezpieczna**

Przejdź na kolejną zakładkę **Płaszczyzna bezpieczna**:



W obszarze **Definicja płaszczyzny bezpiecznej** zaznacz opcję **Automatycznie**. Poniżej, w zakładce **Metody przejść**, wybierz **Płaszczyzna bezpieczna**.

Kiedy wybieramy opcję **Automatycznie**, program sam określa bezpieczną wysokość

Z dla wejścia i wyjścia narzędzia. Zaznaczenie opcji **Płaszczyzna bezpieczna** w obszarze **Metody przejść**, VisualMill automatycznie zastosuje wyznaczony poziom Z dla szybkich ruchów narzędzia pomiędzy obrabianymi regionami.

- **Określenie parametrów obróbki**

Wybierz zakładkę **Parametry skrawania**:

ustaw wartość **Naddatek = 0**. W obszarze **Strona początkowa skrawania**, zaznacz opcję **Wybierz stronę dla krzywych zamkniętych** oraz opcję **Wewnątrz**.

Przejdź na kolejną zakładkę o nazwie **Poziomy skrawania** i określ wielkość **Głębokość całkowita = 0.125**.

Profilowanie 2 1/2 -osiowe

×

Wejście/Wyjście

Zaawansowane parametry skrawania

Opcje naroży

Sortowanie

Własności obróbki/regionów

Narzędzie

Posuw i prędkości

Płaszczyzna bezpieczna

Parametry skrawania

Poziomy skrawania

Pozycja obrabianej geometrii

☒ Na górze
☐ Na dole

☐ Wskaż górę

0

↑

↓

↔

Kontrola głębokości skrawania

Głębokość całkowita:

0.125

↑

↓

Głębokość zgrubnej:

0.125

↑

↓

Głębokość wyk.:

0

↑

↓

Przejście zgrubne

0.125

↑

↓

Przejście wyk.

0

↑

↓

Rough Depth

Total Cut Depth

Finish Depth

Cut Geometry at Top

Rough Depth/Cut

Finish Depth/Cut

☐ Użyj modelu 3D dla określenia głębokości

Kolejność poziomów skrawania

☒ Pierwsze wgłębienie
☐ Najpierw wyrównanie

Generuj

Anuluj

Zapisz

Pomoc

22

- **Wejścia/Wyjścia narzędzia**

Przejdź na kolejną zakładkę **Wejście/Wyjście** i zaznacz opcję **Brak**:

Profilowanie 2 1/2 -osiowe

Właściwości obróbki/regionów Narzędzie Posuwy i prędkości

Plaszczyzna bezpieczna Parametry skrawania Poziomy skrawania

Wejście/Wyjście Zaawansowane parametry skrawania Opcje naroży Sortowanie

☐ Linie & łuki ☐ Wej. ścieżką ☒ **Brak**

Ruchy wejścia

Linie & łuki

Ruch dojazdowy Długość (L) 0.25

☐ Prostopadka ☒ Styczna ☐ Określ

Kąt (A) 0

Ruch zagłębiania

☐ Liniowo Długość (L) 0.125

☒ Po prom. Kąt (A) 20

Promień (R) 0.25

Wys. rampy wejścia 0

Wzdłuż kąta ścieżki (A) 10 Wzdłuż wysokości ścieżki (H) 0.05

Ruchy wyjścia

☐ Linie & łuki ☒ **Brak**

Ruch wycofania

☐ Liniowo Długość (L) 0.25

☒ Po prom. Kąt (A) 20

Promień (R) 0.25

Wysokość rampy wycofania 0

Wycofanie

Długość (L) 0.25

☐ Prostopadka ☒ Styczna ☐ Określ

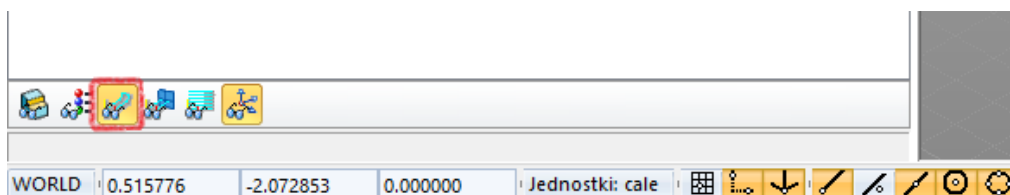
Kąt (A) 0

☐ Wejście/wyjście dla wszystkich poziomów Odległość nachodzenia 0

Generuj Anuluj Zapisz Pomoc

Kliknij przycisk **Generuj**. Program wygeneruje wówczas ścieżkę dla operacji **Profilowanie 2 1/2 - osiowe**. Operacja pojawi się w przeglądarce operacji.

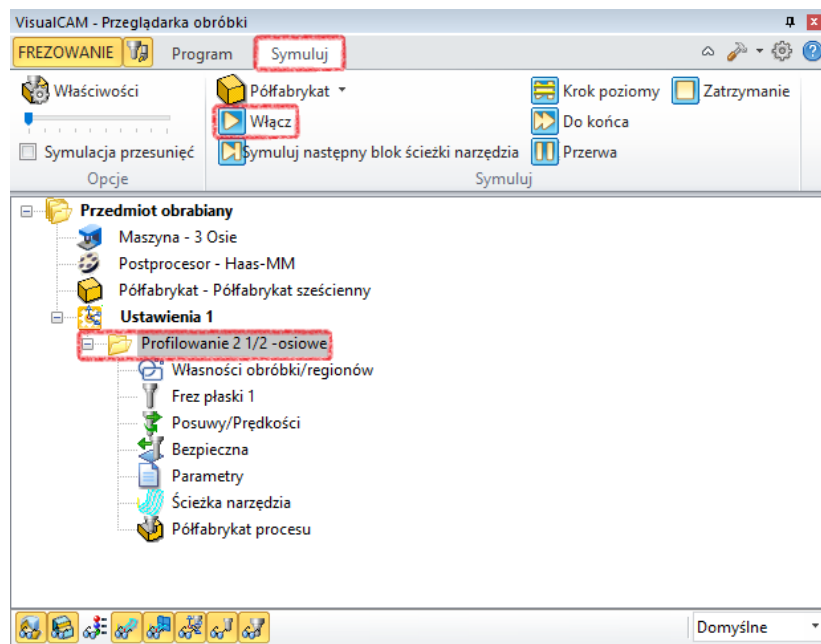
Uwaga: Wyświetlanie ścieżki może zostać włączone lub wyłączone przez kliknięcie ikony **Przełącz widzialność ścieżki**, znajdującej się na dole przeglądarki.



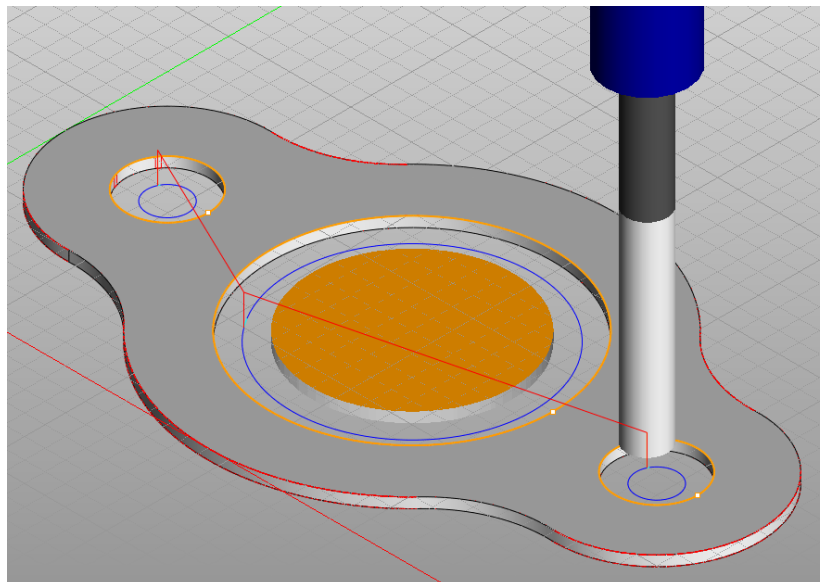
- **Symulacja obróbki**

Po wygenerowaniu ścieżki narzędzia, możemy przeprowadzić symulację obróbki.

Zaznacz operację **Profilowanie 2 ½ - osiowe** wylistowaną w przeglądarce i kliknij przycisk **Symuluj**, a następnie **Włącz**.



Przeprowadzana jest symulacja ruchu narzędzia po ścieżce oraz usuwania materiału.



- **Tworzenie operacji Profilowanie 2 ½ - osiowe dla zewnętrznego zarysu**

Przejdź na zakładkę **Program** i wybierz operację **Profilowanie 2 ½ - osiowe**. W zakładce **Regiony części** kliknij przycisk **Usuń wszystko**, następnie **Wybierz Krzywą/region** i zaznacz zewnętrzny profil uszczelki.

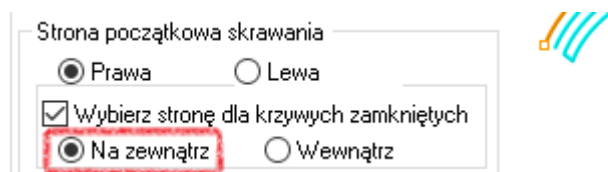
Aby zakończyć wybieranie regionów do obróbki, kliknij prawy klawisz myszy.

Przejdź do zakładki **Narzędzia** i zaznacz **Frez płaski 1** jako aktywne narzędzie.

Na kolejnej zakładce **Posuwy i prędkości** kliknij przycisk **załaduj z narzędzia**.

Ustaw Płaszczyznę bezpieczeństwa jako **Automatycznie**.

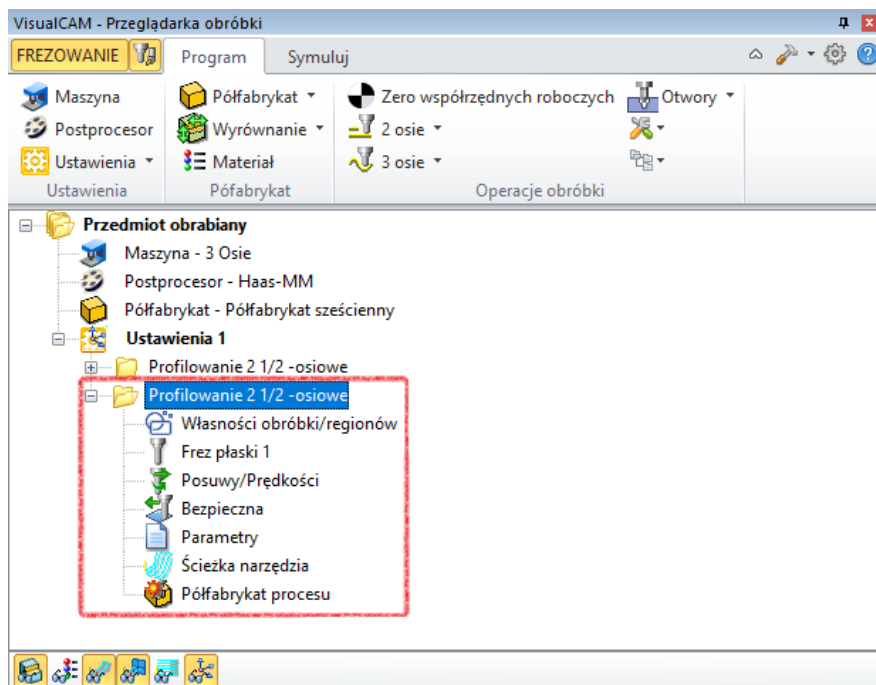
Przejdź na zakładkę Parametry skrawania i zaznacz następujące opcje: **Wybierz stronę dla krzywych zamkniętych**, następnie **Na zewnątrz**:

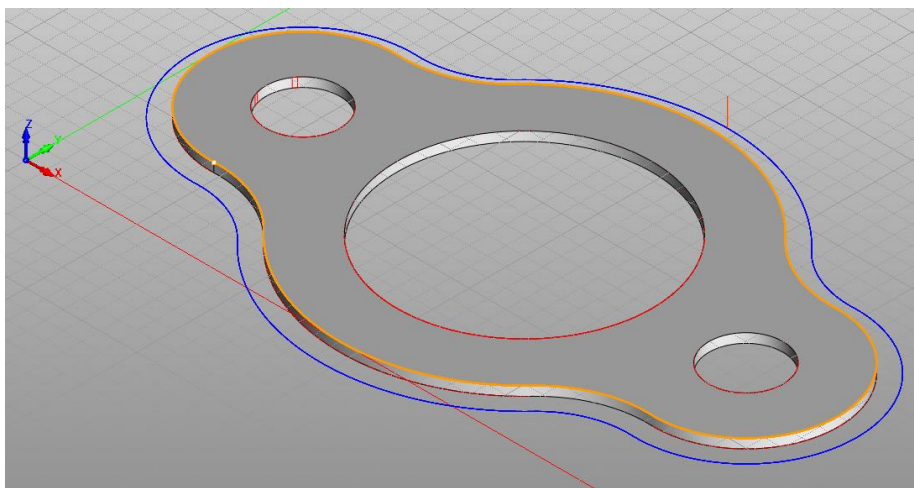


Na kolejnej zakładce **Poziomy skrawania** ustaw wartość **Głębokość całkowita** = **0.125**.

Aby utworzyć ścieżkę dla operacji **Profilowanie 1**, kliknij przycisk **Generuj**.

Operacja **Profilowanie 2** jest teraz utworzona i pojawiła się w przeglądarce.

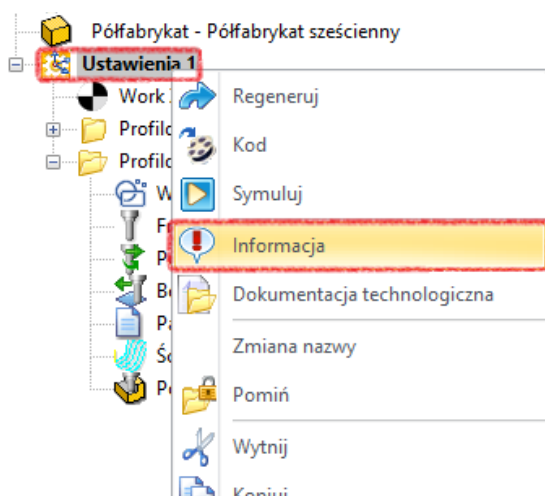




Przejdź na zakładkę **Symulacja**, zaznacz nowo utworzoną operację **Profilowanie 2 ½ -osi**, a następnie kliknij ikonę **Symuluj**.

1.8. Raporty

Przejdź do przeglądarki. Kliknij prawym przyciskiem myszy na gałęzi operacji, następnie z menu kontekstowego wybierz polecenie **Informacja**.

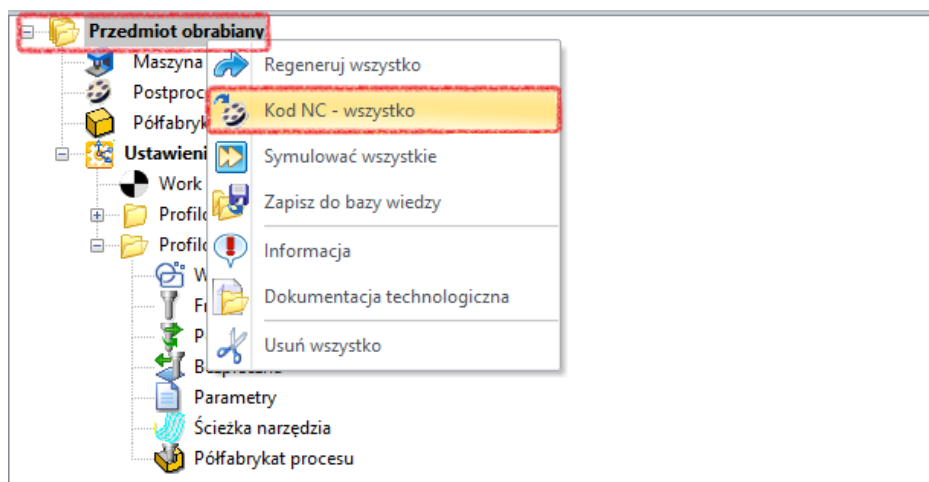


To polecenie wyświetla informacje o przybliżonym czasie obróbki dla operacji.

Uwaga: Możesz również kliknąć prawym klawiszem myszy na **Informacje o operacjach obróbki maszynowej**, wybrać polecenie **Informacje**:

1.10. Generowanie kodu

W przeglądarce kliknij prawym klawiszem myszy na **Przedmiot obrabiany**, następnie z menu kontekstowego wybierz polecenie **Kod NC - wszystko**.



Określ nazwę dla pliku z kodem, np. Basket.nc i kliknij przycisk **Zapisz**.

Uwaga: Domyślny post procesor to Haas, ponieważ taki został wybrany w ustawieniach.

Możesz jednak wybrać inny z rozwijanej listy. Wygenerowany plik z kodem zostanie domyślnie zapisany w folderze w którym zapisana jest również część.

Koniec ćwiczenia nr 1. Aby pobrać kolejne ćwiczenie napisz do nas.

Dowiedz się więcej o VisualMILL!

TMSys Sp. z o.o.
ul. Ciepłownicza 23
31-574 Kraków

Tel. 12 362 30 76

Email: info@ironcad.pl