Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania

Wydanie pierwsze

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji w jakiejkolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, a także kopiowanie na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszelkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi właściciela.

Autorzy dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tym podręczniku informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenia praw patentowych lub autorskich. Autorzy nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w niniejszym podręczniku.

Uwaga! Wersja demonstracyjna programu Mastercam, uniemożliwia zapisywanie projektów na dysk oraz generowanie kodu NC.

Opracowanie wersji polskiej:

mgr inż. Filip Kopka
mgr inż. Tomasz Książka
mgr inż. Tomasz Paluch
dr inż. Adam Zalewski

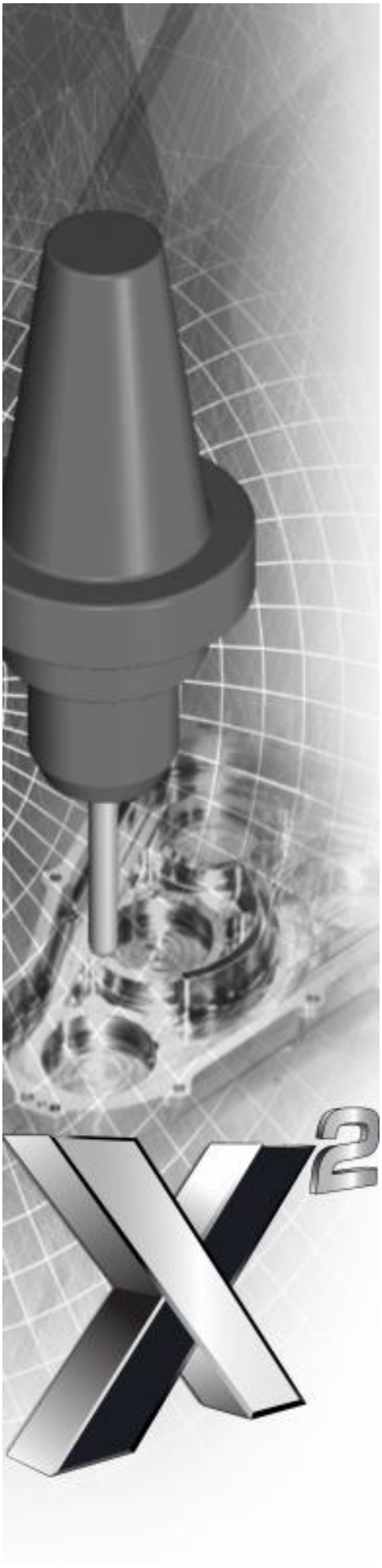
Wydany przez ZALCO Sp. z o. o.
ul. Bażancia 43, 02-892 Warszawa
tel. 022 894 55 00, fax 022 644 65 52
http://www.mastercam.pl
e-mail: info@mastercam.pl

ISBN 987-83-923687-3-1

© ZALCO Sp. z o.o., Warszawa 2007

rozdział I

Wprowadzenie do Mastercam X2



Ten rozdział zawiera następujące tematy:

- ***Uruchomienie Mastercam'a***.....*strona 3*
- ***Wybieranie pomocy***.....*strona 4*
- ***Obszar roboczy Mastercam'a*** ..... *strona 9*
- ***Menu Mastercam'a*** .....*strona 21*
- ***Dostosowanie obszaru roboczego*** .....*strona 29*
- ***Ustawienia domyślne i preferencje*** ..... ….....*strona 42*
- ***Rola definicji maszyny i układu sterowania***.....*strona 57*

Witamy w Mastercam X2! Mastercam X2 jest potężnym programem CAD/CAM umożliwiającym projektowanie części i tworzenie kompletnych operacji obróbki skrawaniem. Aby w nowym tak długo oczekiwanym Mastercam'ie poruszać się szybko i efektywnie, zapoznaj się z niniejszym przewodnikiem. Pomoże on w:

- Zrozumieniu podstaw interfejsu i funkcji.
- Konfiguracji Mastercam'a dla optymalnej efektywności.
- Zrozumieniu zasad używania Mastercam'a w projektowaniu i przerabianiu części.
- Wprawianiu w obsłudze przez wykonanie ćwiczeń.

Uruchomienie Mastercam'a

Ten dokument przypuszczalnie pozwoli wam pomyślnie zainstalować Mastercam'a X2 oraz przeprowadzić niezbędną procedurę instalacji postprocesorów, aby zacząć używać Mastercam'a do projektowania i obrabiania części.

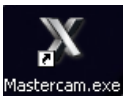
Uwaga: Informacje o instalacji Mastercam'a zawarte są w przewodniku Mastercam X2 Installation Guide dołączonym do waszego programu, jeśli nie posiadasz przewodnika skontaktuj się ze swoim sprzedawcą Mastercam.

W tym rozdziale zapoznasz się z:

- Uruchamianiem Mastecam'a.
- Wykrywaniem kluczy HASP i NetHASP.
- Mastercam jest produktem modułowym zoptymalizowanym dla specjalnego typu obróbki skrawaniem i dostosowanym do wymogów klienta. W skład rodziny produktów Mastercam wchodzą: Mastercam Design®, Mastercam Router®, Mastercam Mill®, Mastercam Lathe® i Mastercam Wire®. Oraz dodatkowe moduły Mastercam Solids®, Mastercam Nesting® i Mastercam Engraving®.

▶ **Uruchomienie Mastercam'a:**

1 Kliknij dwukrotnie ikonę Mastercam na twoim pulpicie Windows'a®.



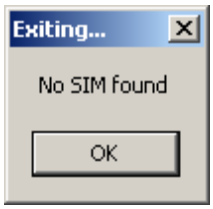
Albo wybierz **Mastercam** z menu **Programy**. Po kliknięciu, Mastercam uruchamia się w module Design.

2 Po otwarciu programu należy wybrać jeden z dostępnych modułów Mastercam'a (na przykład, Mill, Router albo Lathe) definiując maszynę, wybieraną z menu **Machine Type**.

Uwaga: Można także przełączać się między modułami Mastercam'a przez wybór modułu z menu albo przez wybieranie operacji w Menadżerze Operacji.

Wiadomości o HASP i NetHASP.

Mastercam używa dwóch typów licencji: dla jednego użytkownika i sieciowej. Licencja dla jednego użytkownika wymaga zastosowania specjalnej części tzw. HASP (klucza sprzętowego lub SIM) przyłączonego do równoległego portu USB w komputerze. Jeżeli po uruchomieniu Mastercam pojawi się komunikat, informuje on o braku klucza lub niewłaściwej konfiguracji:



Wówczas należy odnieś się do podręcznika, *Mastercam X2 Installation Guide* albo skontaktować się ze swoim sprzedawcą Mastercam'a o pomoc.

Dla licencji sieciowej wymagany jest NetHASP zainstalowany na komputerze w sieci. Jeżeli po uruchomieniu pojawi się komunikat skontaktuj się ze swoim administratorem sieci.

- *Błąd sprawdzający licencję produktu Mastercam. Nie wykryto licencji dla tego produktu*.
- *Aktywny NetHASP nieutworzony serwer.*
- *Całe dostępne licencje są wykorzystane.*

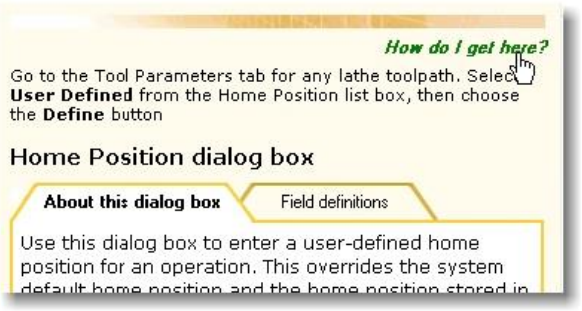
Wybieranie Pomocy

W tym rozdziale zawarto następujące tematy:

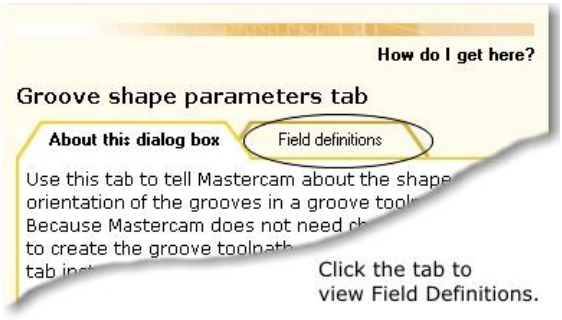
- Używanie pomocy online (strona 5).
- Dokumentacja Mastercam X2 (strona 6).
- Wsparcie i serwis Mastercam (strona 7).

Używanie pomocy online

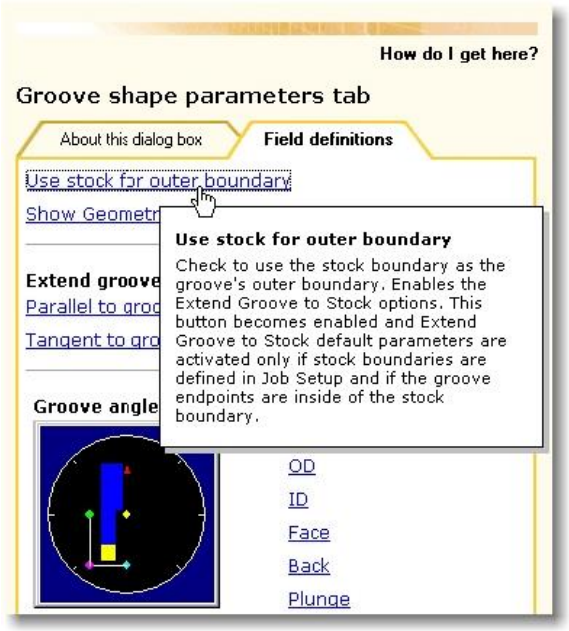
Klikając **How do I get here** otrzymasz połączenie z rozszerzeniem do tekstu, który dostarczy wymaganych informacji.



Kliknij zakładkę **Field definitions** w tabelce pomocy dla otrzymania podglądu definicji pomocy.



W zakładce **Field definitions** opisy tematów wyświetlane są w rozwijanym okienku.



Każdy temat powiązany jest z pocztą elektroniczną, co umożliwia skontaktowanie się z dokumentacją techniczną CNC Software, mechanizmem zwrotnym.

Dokumentacja Mastercam X2

Mastercam instaluje szereg dokumentacji, których można używać do podnoszenia doświadczenia w pracy z Mastercam. Te dokumenty umożliwiają dostarczanie szybkiej pomocy na temat podstawowych właściwości programu.

W pakiecie Mastercam X2 zawarte są następujące dokumenty:

- ***Mastercam X2 Installation Guide*** (dokument drukowany): zawiera szczegółowe informacje o instalacji HASP i NetHASP oraz Mastercam X. Zawarte są także informacje o aktualizacji programu, kodach oraz diagnostyce.
- ***Mastercam X2 Quick Reference card*** (dokument drukowany i plik PDF): zawiera graficzny skrót klawiszy i podstawowe funkcje Mastercam'a.
- ***Mastercam Transition Guide*** (dokument drukowany i plik PDF): pomaga przenieść konfiguracje bibliotek z Mastercam od wersja 9 do wersji X2.
- ***Mastercam Version 9 to X Function Map*** *(*plik PDF): przedstawia równoważne funkcje Mastercam wersji 9 dostępne w wersji X.
- ***Comprehensive context-sensitive Help:*** wbudowany kompilator HTML systemu pomocy umieszczony w katalogu Mastercam\HELP Help system, zlokalizowany w Mastercam \HELP.

  - Do otworzenia Pomocy wybierz z menu Mastercam **Help**, **Contents** albo wciśnij **ALT+H**.
  - Do otworzenia objaśnień kontekstowych kliknij przycisk pomocy we wszystkich oknach dialogowych albo kliknij przycisk pomocy z paska funkcjonalnego związanego z otwartą operacją.
- ***Mastercam X2 Reference Guide*** (plik PDF)*:* dodatkowa pomoc i inna dokumentacja produktu Mastercam. Zawiera wszechstronne szczegółowe informacje, przegląd krótkich przykładów przy użyciu funkcji Mastercam X. Żeby go otworzyć wybierz **Help, Reference Guide**.
- ***Mastercam X2 Post Parameters Guide*** (plik PDF): opisuje zmiany w parametrze MP dla Mastercam X2. To nowe parametry dla definicji maszyny, definicji układu sterowania i właściwości grupy maszyny prezentuje także przykłady jak je ustawić.

Uwaga:

- *Musisz mieć zainstalowany program Adobe® Reader® (wersja 3.0 albo nowsza) potem możesz przeglądać albo wydrukować dokument PDF.*
- *Wszystkie dokumenty PDF dostępne są w katalogu Mastercam X2 \Documentation.*

▶ **Przegląd dokumentacji PDF**

1 Z menu Mastercam wybierz **Help, Reference Guide**. Aby automatycznie otworzyć Adobe Acrobat Reader do wyświetlania dokumentów.

Uwaga: Plik PDF otwieraj raczej w oknie Adobe niż w przeglądarce internetowej, należy odwołać wybór wyświetlania w przeglądarce i ustawić **Display PDF in browser** w oknie Reader'a. Więcej informacji znajdziesz w pomocy Reader'a.

---

2 Do poruszania się po dokumencie użyj listy z lewej strony okna Reader'a albo użyj funkcji do przeszukiwania.

3 Do przeglądania informacji używaj rolki swojej myszki albo suwaka do przewijania okna Readera.

Możesz przeglądać dokumenty PDF w trzech różnych formatach. Jedne oddziałują na niektóre funkcje Readera inne oddziałują na powiązania dokumentu PDF. Żeby zmienić układ wybierz **View**, **Page Layout.**

Single Page—wyświetla cały tekst na stronie (z wyjątkiem grafiki) albo tekst, który jest częścią grafiki.

- Do zaznaczania całego tekstu na aktualnej stronie wybierz Edit, Select All.
- Wybranie linka wyświetlanego na stronie uruchomi połączenie.

Continuous—porządkuje stron w ciągłej pionowej kolumnie.

- Do zaznaczania całego tekstu na aktualnej stronie (z wyjątkiem grafiki) wybierz **Edit, Select All**.
- Wybranie linka wyświetlanego na stronie uruchomi połączenie.

Continuous-Facing—porządkuje strony obok siebie z pierwszą stroną z prawej strony.

Wytyczne PDF

- Wstawianie połączenia w obrębie dokumentu - czerwony tekst albo ikona ręki, kiedy jest pokazany kursor przesuwaj nad tekstem- biorąc informacje o wybranych tematach.
- Możesz rozszerzać i pomniejszać listę. Żeby rozszerzyć zakładkę kliknij symbol plus (+) do pomniejszenia kliknij symbol minus (-).
- Jeżeli nie pojawia się pasek wciśnij przycisk **F8**, aby go wyświetlić.
- Do poszukiwania słowa albo frazy kliknij ikonę lornetki, aby rozpocząć przeszukiwanie.

Uwaga: Aby uzyskać więcej informacji o pracy z PDF zwróć się do pomocy Reader'a.

Wsparcie i Serwis Mastercam

Użyj następujących stron internetowych do poszukiwania informacji o Mastercam:

www.emastercam.com	Globalne forum dyskusyjne Mastercam'a
www.mastercam.com	Oficjalna strona CNC Software, Inc.
www.mastercam.pl	Oficjalna strona ZALCO sprzedawcy Mastercam'a na Polskę
www.mastercamedu.com	Oficjalna strona działu edukacyjnego CNC Software, Inc.

Dla uzyskania pomocy o instalacji Mastercam, swojego klucza SIM albo NetHASP albo uzyskania więcej informacji o używaniu Mastercam'a skontaktuj się z twoim sprzedawcą, jeżeli twój sprzedawca jest nie dostępny możesz dzwonić do Technicznego Suportu CNC od poniedziałku do piątku od 8:00 – 5:30 czasu USA.

Kiedy dzwonisz do technicznego suportu technicznego proszę postępować według wytycznych:

- Najpierw spróbuj skontaktować się ze swoim sprzedawcą Mastercam'a.
- Ustal numer seryjny swojego klucza HASP albo NetHASP.
- Bądź gotowy na szczegółowe opisanie problemu. Zapisz sobie, co się stało zwłaszcza, jeśli nie dzwonisz bezpośrednio po wystąpieniu problemu.

- Siedź przed włączonym komputerem, kiedy dzwonisz.
- Jeśli to możliwe spróbuj powtórzyć problem przed zadzwonieniem. Ich suport techniczny będzie potrzebował powtórzyć problem podczas rozmowy.
- Kiedy dzwonisz bądź przygotowany na podanie kompletnego opisu swojego komputera włączając w to system operacyjny, procesor, kartę graficzną (ustawienia również) i pamięć.

Możesz wysłać wiadomość do Serwisu CNC, 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, na ich adres mailowy albo ze strony WWW. Kiedy wysyłasz maila nie zapomnij w nim umieścić:

- Numeru seryjnego klucza HASP albo NetHASP.
- Numeru telefonu i informacji, kiedy możesz być dostępny.
- Pliku potrzebnego do odtworzenia sytuacji, takich jak .MCX i pliku postprocesora.

Uwaga: Używaj funkcji Zip2Go do gromadzenia danych w skompresowanym pliku .Z2G. Ta funkcja pozwala na tworzenie łatwego do dostarczenia twojemu sprzedawcy albo serwisowi CNC pliku zawierającego informacje niezbędne do uzyskania pomocy. Funkcja Zip2Go skanuje grupę maszyny w twoim aktualnym pliku i wychwytuje informacje takie jak konfiguracja Mastercam'a, definicja maszyny i pliki postprocesora. Aby uzyskać więcej informacji o używaniu Zip2Go proszę odnieść się do pomocy.

Dane kontaktowe

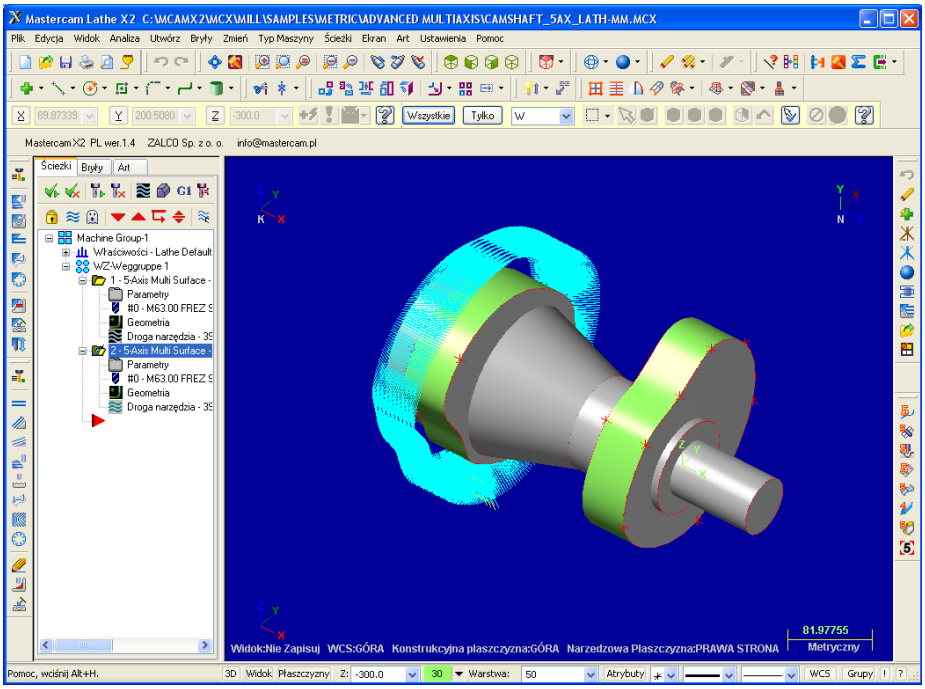
Adres	CNC Software, Inc. 671 Old Post Road Tolland, Connecticut, 06084-9970 USA
Nr telefonu	(860) 875-5006
Nr Fax'u	(860) 872-1565
Adres FTP	ftp://ftp.mastercam.com
Adres internetowy	http://www.mastercam.com
E-mail	support@mastercam.com

Obszar roboczy Mastercam'a

W tym rozdziale dowiesz się o:

- **Elementach interfejsu Mastercam'a**.
- **Terminach i pojęciach Mastercam'a**.

Ilustracja 1-1: Interfejs Mastercam'a



Terminy i pojęcia Mastercam'a

W tym rozdziale dowiesz się o terminach zawartych w programie Mastercam.

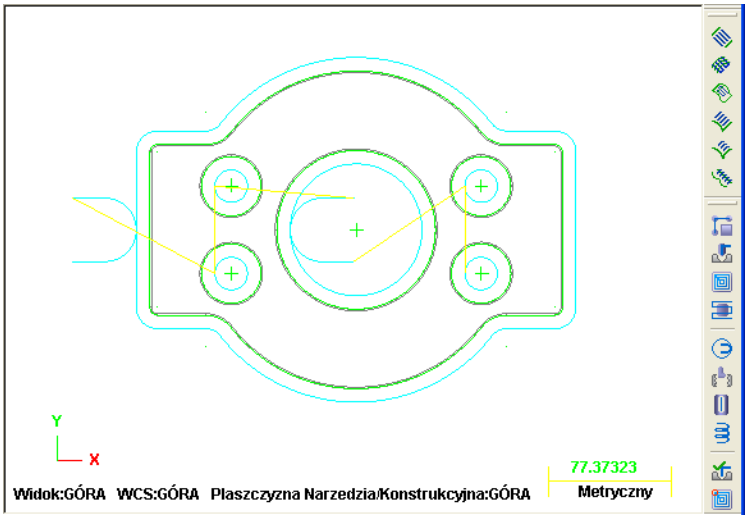
- **Okno graficzne** (strona 10)
- **Pasek Stanu** (strona 10)
- **Menadżer Ścieżek i Brył** (strona 11)
- **Pasek Narzędzi** (strona 12)
- **Interaktywne podpowiedzi** (strona 12)
- **Narzędzia** (strona 13)
- **Okna dialogowe** (strona 13)
- **Pasek Ogólny Wybór** (strona 16)
- **Pasek Szkicowania** (strona 17)
- **Czynny stały i pozorny obiekt** (strona 17)
- **Łańcuchy** (strona 18)
- **Menu prawego klawisza myszy** (strona 18)
- **Klawisze skrótu** (strona 19)
- **Machine Definition/Control Definition Manager** (strona 19)

- **Pasek Ribbon bar** (strona 14)
- **Tryb nauki** (strona 15)
- **AutoKursor i Wizualne podpowiedzi** (strona 16)
- **Ścieżki narzędzia** (strona 20)
- **Biblioteki (operacji, narzędzi, materiałów)** (strona 20)

Okno graficzne

Jest to główny obszar graficzny w Mastercam, gdzie podglądasz, tworzysz i modyfikujesz geometrię, tworzysz obiekty i ścieżki narzędzi.

Ilustracja 1-2: Okno graficzne Mastercam'a



Uwaga: Mastercam jest skonfigurowany do wyświetlania danych numerycznych i używa wartości domyślnych Metric albo Inch jako podstawowa jednostka miary. Mastercam zawiera łatwy przełącznik pomiędzy systemem wymiarowania, zawartym w danych części a wymagającym zmiany. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdział Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja) na stronie 60 a Zmian jednostek wymiarowych (metryczne/calowe) na stronie 82.

Pasek Stanu

Pasek stanu znajduje się na dole okna Mastercam. Użyj go do edycji aktualnych ustawień, kolorów, atrybutów, warstw i grup dla obiektów oraz do definiowania widoków i orientacji obiektów w oknie graficznym.

Ilustracja 1-3: Pasek Stanu

Uwaga: Możesz także zwracać się do tych funkcji z różnych menu Mastercam'a i pasków narzędzi.

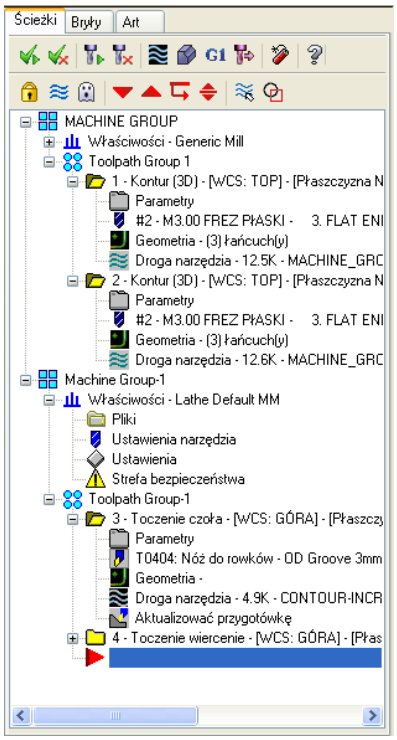
Do zmian wyglądu paska stanu, kliknij opcję konfiguracja paska stanu (!). Otworzy się okno dialogowe *Dostosowanie Paska Stanu*, gdzie możesz zmieniać albo przestawiać domyślne ustawienia.

Uwaga: Jeżeli wcześniej wybierzesz obiekt do zmiany, zmiana atrybutów, widoku i płaszczyzn stosowana jest jedynie do stworzonych obiektów i ścieżek narzędzia; utworzone istniejące obiekty i ścieżki narzędzia przechowują atrybuty, które stworzyłeś.
Możesz użyć paska stanu i funkcji analizy do zmiany atrybutów dołączonych do istniejących obiektów. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdział Zmiana Atrybutów Części

Zakładki Menadżera ścieżek i brył

Zakładki menadżera ścieżek i menadżera brył w panelu menadżerze operacji jest centrum lokalizacji, gdzie możesz kierować wszystkimi elementami na aktualnym obiekcie.

Ilustracja 1-4: Menadżer ścieżek / Menadżer brył



Możesz ukrywać panel Menadżera Operacji przez wybranie funkcji Widok, Przełącznik Menadżera Operacji. Ukrycie Menadżera Operacji, powiększa okno graficzne do pełnej szerokości okna Mastercam'a.

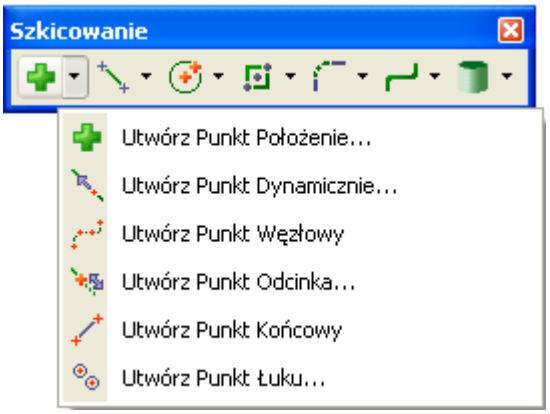
Uwaga: Użyj standardowych metod do zmiany rozmiarów panelu Menadżera Operacji albo całego okna Mastercam'a w miarę konieczności.

- Zakładka Menadżera Ścieżek, służy do definiowania ustawień parametrów takich jak: ustawienia narzędzi, przygotówki i strefy bezpieczeństwa. Możesz użyć tej zakładki do oglądania organizacji i edycji grupy maszyny, grup ścieżek narzędzia i operacji. Operacje ścieżek łączą wszystkie informacje niezbędne do tworzenia szczególnie ścieżek narzędzi.
- Jeżeli masz zainstalowany moduł Mastercam Solids, kiedy pracujesz z modelami bryłowymi zakładka Menadżera Brył zawiera listę każdej bryły w aktualnym pliku. Możesz rozwijać strukturę drzewa bryły do widoku jej historii (lista operacji, które były wykonane do wykonywania bryły) i ich ścieżek narzędzia.

Pasek narzędzi

Na pasku narzędzi zgromadzone funkcje przedstawione są jako ikony. Strzałka na pasku zawiera podmenu funkcji, które możesz przeglądać i wybierać z listy.

Ilustracja 1-5: Przykładowy pasek

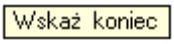


Wybieraj funkcję na pasku narzędzi przez kliknięcie jej. Mastercam zawiera komplet pomocy o domyślnych ścieżkach narzędzi pomagających zacząć pracę, możesz także konstruować je tak, aby uzyskać taką jakiej potrzebujesz. W funkcji **Ustawienia, Dostosuj** możesz zmieniać, pokazywać, ukrywać albo wybierać ponownie pasek narzędzi, tworzyć kompletnie nowe i definiować osobiste menu prawego klawisza myszy, które zawiera funkcje najczęściej używane. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdział Dostosowanie obszaru roboczego.

Interaktywne podpowiedzi

Niektóre funkcje używają interaktywnych podpowiedzi. Podpowiedzi pojawiają się jako mały tekst w oknie graficznym po tym jak wybierzesz funkcję. One poprowadzą cię przez wykonanie koniecznych działań niezbędnych do ukończenia funkcji. Na przykład kolejne podpowiedzi pojawiają się, kiedy wybierzesz funkcję **Utwórz linię z punktów końcowych** z menu **Utwórz, Linia**

Po tym jak wybierzesz pierwszy punkt w oknie graficznym, pierwsza podpowiedz zostanie zastąpiona przez inną



Na przykład jak tworzysz dodatkową linię, pojawia się kolejna podpowiedz, aż nie wybierzesz funkcji wyjścia.

Uwaga:

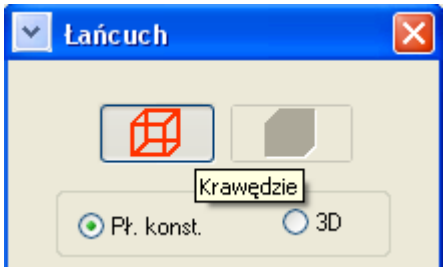
- Możesz przeciągać podpowiedz w dowolne miejsce w oknie Mastercam'a. Następnie uaktywnione będzie pojawiało się w nowej pozycji.
- Możesz zmieniać rozmiar interaktywnej podpowiedzi przez skalowanie jej w górę lub w dół. Aby to wykonać umieść kursor w podpowiedzi kliknij prawy klawisz myszy i wybierz **Małe, Średnie, Duże**.

Narzędzia

Kiedy najedziesz kursorem myszy na ikonę funkcji albo przycisk w oknie dialogowym pojawi się podpowiedz. Ona pomoże zidentyfikować funkcje albo opcje.

Ilustracja 1-6: Przykładowe: narzędzie

Przycisk



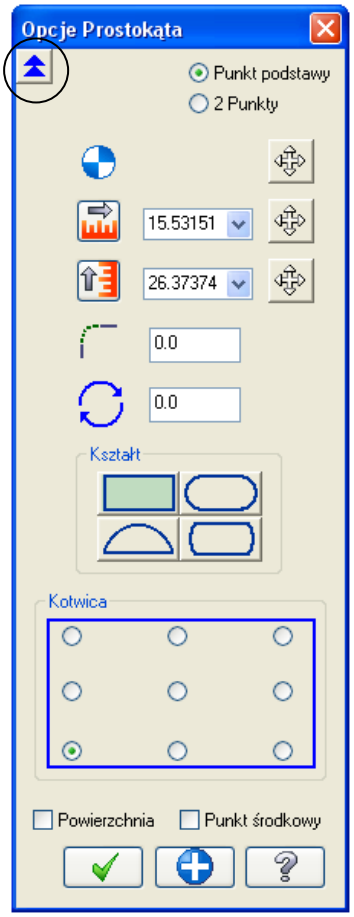
Ikony

Okna dialogowe

Okno dialogowe pojawia się, kiedy musisz wprowadzić informację do ukończenia wskazanej funkcji. Wiele okien dialogowych pozwala współdziałać z oknem graficznym. Na przykład możesz wprowadzić wartość w polu okna przez tymczasowy powrót do okna graficznego i wskazanie pozycji obiektu albo ścieżki narzędzia.

Możesz rozwijać niektóre okna dialogowe do wyświetlania dodatkowych pól. Domyślnie pojawiają się w formie zwężonej.

Ilustracja 1-7: Przykładowe okna dialogowe



Pasek Ribbon bar

Pasek ten podobny jest do okna dialogowego, ale wygląda jak pasek narzędzi. Pasek ten otwiera się, kiedy aktywujesz wiele funkcji Mastercam'a, możesz go używać do tworzenia położenia i modyfikacji geometrii.

Ilustracja 1-8: Przykładowy pasek

Uwaga: Kiedy tworzysz geometrię, z paska funkcyjnego i okna dialogowego, możesz edytować obiekty, tak długo jak długo jest aktywny. Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej przejdź do Czynny, stały i poziomy obiekt

---

Pusty pasek funkcyjny pokazuje się w obszarze roboczym Mastercam'a, kiedy nie wybrana jest żadna funkcja.

Kiedy wybierzesz funkcję, która używa paska funkcyjnego, czysty pasek zastąpiony będzie dostępnymi funkcjami.

Możesz zmienić, dokować albo nie pasek. Jeśli nie za dokujesz paska, to może być przesuwany dopóki nie wybierzesz funkcji, która używa paska. Po tym pasek będzie zablokowany w ostatnim położeniu.

Nawigacja paska Ribbon bar

Są trzy możliwości poruszania się pomiędzy przyciskami i polami paska funkcyjnego. Możesz:

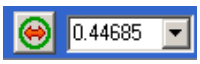
- Użyć myszy do klikania przycisków i pól.
- Użyć klawisza **Tab** do poruszania kursorem pomiędzy polami.
- Używać klawiszy skrótów do aktywowania przycisków albo pól skojarzonych z klawiszami. Na przykład, wybierz **T** do aktywowania przycisku **Tangent**.

Używaj podpowiedzi do identyfikowania klawiszy skrótów.

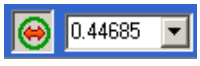
Uwaga: Niektóre przyciski pasków funkcyjnych i ich pola mogą być nie dostępne (wydają się być uszkodzone) zależy to od opcji, którą wybrałeś.

Blokowanie i odblokowanie pól

Dane w polach paska funkcyjnego mogą być zamrażane (blokowane) do zapobiegnięcia zmiany wartości, kiedy ustawiasz ponownie kursor w oknie graficznym. Każdy teren ma trzy stany:



Od blokowany- domyślnie położenie na pasku funkcyjnym albo pole okna dialogowego jest odblokowane. To położenie pozwala zmieniać wartość, kiedy poruszamy kursor w oknie graficznym.



Zablokowany tymczasowo- kiedy blokujesz tymczasowo dane są tylko zamrażane do następnego obiektu który tworzysz. Po tym jak obiekt jest tworzony pole z powrotem się odblokowane. Do zablokowania tymczasowego wpisz wartości w polu i wciśnij **Enter**. Zauważ, że przycisk wydaje się naciśniety, znaczy to że jest zablokowany tymczasowo.

Zablokowanie stałe – kiedy blokujesz stale, dane są zamrażane dopóki ręcznie nie odblokujesz pola. Blokuj w ten sposób pole, kiedy tworzysz wielokrotny duplikat obiektu. Blokuj na stałe pole z wpisaną wartością klikając przycisk albo używaj **Shift+click**. Przycisk pozostaje wybrany a pole zmieni kolor wskazując, że jest zablokowane. Do odblokowania pola kliknij przycisk.

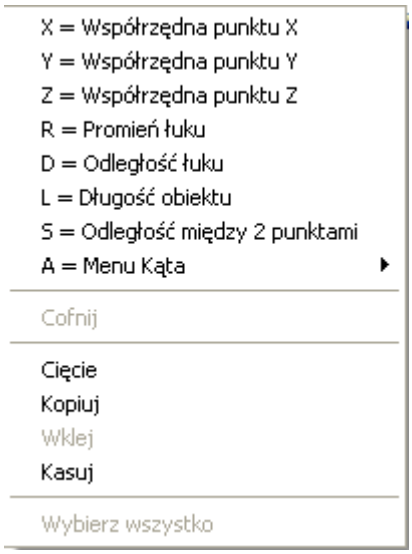
Uwaga: Możesz także przytrzymać klawisz **Shift** i wcisnąć skrót klawiszowy pola do zablokowania stałego.

Wprowadzanie wartości do pól

Do wprowadzania typowych wartości w pola paska i okna dialogowe użyj kursora do dynamicznego modernizowania pola albo użyj jednej z poniższych metod do wprowadzania wartości w pola.

- Kliknij strzałkę w polu do wybrania z listy poprzednio wpisanych wartości w pasku funkcyjnym. Te wartości są zapisywane w rejestrze i pozostają dostępne później nawet, gdy zakończysz aktualną sesję.
- W wielu polach, możesz klikać prawym klawiszem myszy zwracając się do menu klawiszy skrótów wprowadzając dane wejściowe.

Ilustracja 1-9: Wprowadzone dane klawiszy skrótów



Do wybierania opcji klawiszy skrótów wybierz z listy albo wpisz odpowiednią literkę. Potem wybierz obiekt w oknie graficznym do automatycznego wprowadzenia jej określonej wartości w pole.

Dokowanie pasków

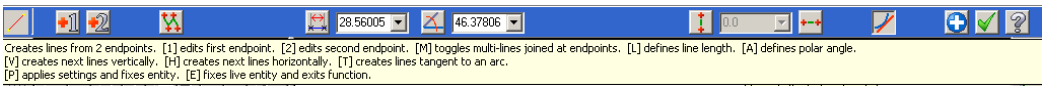
Możesz blokować pasek funkcyjny przez podwójne kliknięcie w dowolnym miejscu na pasku albo pojedynczym kliknięciem przeciągnąć go do okna graficznego. Jedno kliknięcie i pasek jest od blokowany, możesz przeciągać go w oknie Mastercam'a. Zablokować go możesz przez podwójne kliknięcie tytułu paska.

- *Możesz blokować pasek tylko w poziomej pozycji. Tym wyróżnia się z pośród innych pasków, które mogą być blokowane poziomo albo pionowo.*
- *Jeżeli odblokujesz i potem zamkniesz pasek (przez naciśnięcie x w górnym prawym rogu zniknie z okna Mastercam'a jednak gdy będzie potrzebny pokaże się ponownie.*

Tryb nauki

Tryb nauki jest podobny do podpowiedzi, ale stosowany jest tylko do paska funkcyjnego. Po dostarczeniu informacji na pasku jego funkcje włączają domyślne skróty klawiszowe. Kiedy aktywujesz tryb nauki to pojawia się zawsze kiedy umieścisz kursor na przycisku albo w polu na pasku.

Ilustracja 1-10: Przykład: tryb nauki



Do włączenia albo wyłączenia trybu nauki wybierz **Ustawienia, Konfiguruj**. W oknie dialogowym Konfiguruj wybierz **Ekran** i zaznacz/odznacz opcję **Użyj trybu nauki.**

AutoKursor i Wizualna podpowiedz

Paska AutoKursor używaj do:

- Śledzenia położenia kursora.
- Ręcznego wprowadzania współrzędnych X, Y, Z.
- Wykrywania i wybierania punktów podczas poruszania się kursorem po geometrii na ekranie.

AutoKursor aktywowany jest ilekroć Mastercam wymaga wprowadzania pozycji w oknie graficznym. Pasek AutoKursor`a współpracuje z kursorem umożliwiając łatwe wybieranie i wprowadzanie punktów w skomplikowanych geometriach.

Ilustracja 1-11: Pasek AutoKursor

Kiedy pozycja jest wykryta, AutoKursor pokazuje podpowiedz widoczną naprawo od kursora identyfikując typ położenia. Punkty końcowe i punkty środkowe krzywych, linii, łuków, punkty środkowe i punkty obiektów wszystkie wykrywa i podświetla. Na dodatek AuroKursor może wybrać kąt, styczną, prostopadłą, poziomą i pionową. Aby uzyskać więcej informacji zobacz Użycie AutoKursor na stronie 62.

Pasek Ogólny wybór

Dla większości funkcji Mastercam'a używa paska Ogólnego wyboru w uzupełnieniu do albo w połączeniu z, standardowymi metodami wyboru do wskazywania obiektów w oknie graficznym. Pasek Ogólnego wyboru jest zawsze aktywny, możesz używać go do wskazywania obiektów przed wybieraniem funkcji.

Pasek Ogólnego wyboru ma standardowy tryb i tryb wyboru brył. Domyślnym trybem jest Standartowy tryb wyboru. Jeśli go inicjujesz możesz użyć opcji do przełączania pomiędzy trybami wyboru, które możesz stosować do wyboru modeli krawędziowych albo obiektów bryłowych.

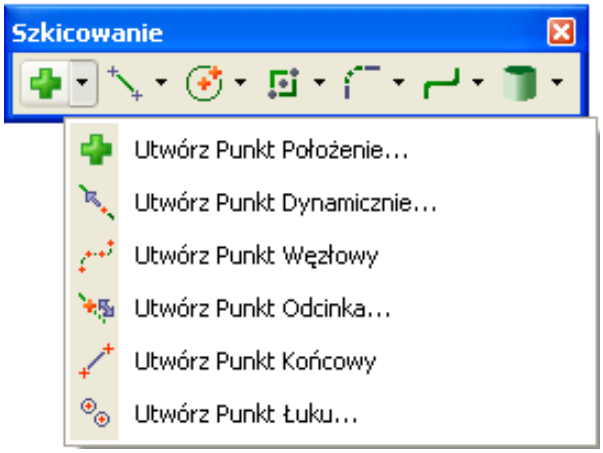
Ilustracja 1-12: Pasek Ogólny wybór

Aby uzyskać więcej informacji o używaniu metod wyboru zobacz rozdział Wybieranie obiektu na stronie 65.

Pasek szkicowania

Pasek Szkicowania jest zestawem funkcji w Mastercam'ie X2 używanych do tworzenia podstawowych geometrii przez poruszanie myszą i klikanie w oknie graficznym. Podstawowa geometria zawiera punkty, linie, łuki, splajny, zaokrąglenia, fazowania i prymitywy. Nie zawiera przekształcania, modyfikacji, tworzenia powierzchni albo bryły.

Ilustracja 1-13: Pasek szkicu



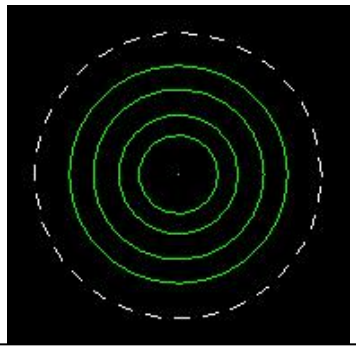
Do szkicowania obiektów wybierz typ obiektu z listy paska szkicowania albo z menu Utwórz. Dla wielu typów geometrii używaj także paska AutoKursor`a do tworzenia i edycji właściwych obiektów.

Czynny, stały i pozorny obiekt

Obiekty w Mastecam'ie mogą mieć trzy stany: czynny, stały i pozorny

- Czynny obiekt jest w procesie tworzenia. Możesz edytować właściwości użytych opcji w wybranych funkcjach paska albo okna dialogowego usuwając je z okna graficznego albo ustalać je.
- Ustalony obiekt zostaje, kiedy staje się zaakceptowany, na przykład, kiedy wciśniesz **Enter**, klikniesz **OK** albo **Zastosuj** dla zakończonej funkcji.
- Kiedy tworzysz dynamiczne obiekty używając myszy, rysowane są one białymi liniami. Są one przywołane jako stan pozorny. Kiedy wybierzesz ostateczne położenie tworzonego obiektu, obiekt staje się czynny.

Ilustracja 1-14: Przykład Pozornego obiektu



Uwaga: Linie zawsze pojawiają się jako stałe.

Po tym jak utworzyłeś obiekt użyj funkcji szkicowych, to pozwala wyjść z funkcji dopóki obiekt jest czynny, zaczynając nową funkcję albo tworzyć inny obiekt. Czynne obiekty są oznaczone przez czynny kolor obiektu. Kiedy zaakceptujesz obiekt to zmienia on kolor na normalny.

Po tym jak obiekty są ustalone możesz edytować je używając funkcji z menu **Edycja, Analiza i Zmień.**

Uwaga: Do definicji koloru domyślnego Mastercam'a wybierz **Ustawienia**, **Konfiguruj** i wybierz zakładkę K**olory**.

Łańcuchy

Łańcuch jest procesem dobierania i łączenia elementów geometrii tak żeby one kształtowały podstawę ścieżki narzędzia, powierzchni albo bryły. Kiedy łączysz geometrię wybierasz jeden albo więcej zespołów krzywych (linii, łuków i splajnów) które mają połączone punkty końcowe. Łańcuch wyróżnia się od inny metod wyboru dlatego, że łączy kolejność i kierunek dla wybranych krzywych. Kolejność i kierunek oddziałują na drogę tworzonych powierzchni, brył i ścieżek narzędzia w Mastercam'ie.

Mastercam zawiera kilka metod łączenia w oknie dialogowym Łańcuch, które otwiera się zawsze, kiedy funkcja wymaga łączenia obiektów. Jak połączysz geometrię obiekty pojawiają się podświetlone, w tym samym kolorze jak obiekty wybrane.

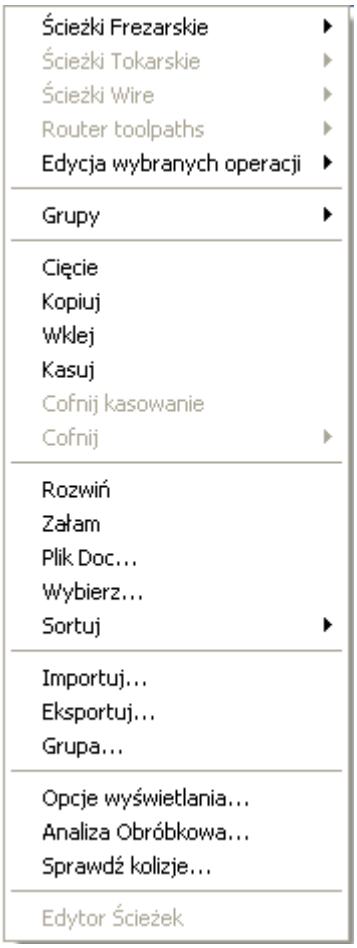
Menadżer Łańcucha zawiera listę wszystkich łańcuchów dla operacji, a w razie potrzeby można użyć narzędzi do ponownego wskazania geometrii. Od czasu zastosowania określonej kolejność i kierunku narzędzie porusza się i kieruje tym ruchem. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdziały Łańcuch na stronie 102 i Techniczne Ścieżki Łańcucha na stronie 229.

Menu prawego klawisza myszy

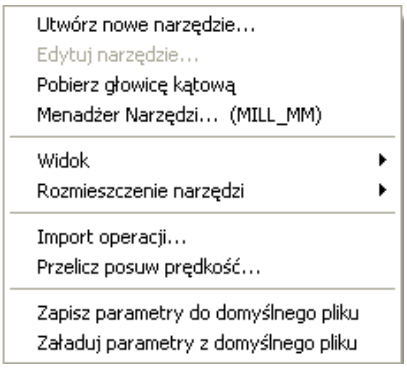
Mastercam posiada menu prawego klawisza myszy. Na przykład w zakładce Menadżer Operacji kliknięcie prawym klawiszem myszy rozwija listę funkcji z podmenu dla pracy z grupą maszyny, grupą ścieżek narzędzi, operacji, analizy obróbkowej i innymi, w oknie parametrów ścieżek narzędzi i zakładce prawego klawisza myszy możesz wybrać liczne funkcje związane z narzędziami, bibliotekami i parametrami ścieżek narzędzi dla wskazanych ścieżek operacji.

Ilustracja1-15: Przykład menu prawego klawisza myszy

Menadżer Ścieżek



Zakładka parametrów ścieżek



- Menadżer Warstw
- Menadżer Ścieżek narzędzia
- Zakładka parametrów narzędzia
- Menadżer narzędzi
- Menadżer punktów wiercenia (Frezarka/Router)
- Strona post procesora
- Menadżer łańcuchów
- Menadżer Widoku
- Menadżer Brył
- Menadżer Definicji Maszyny
- Lista materiałów
- Zakładka parametrów narzędzia (Tokarka)
- Zakładka parametrów narzędzia (Frezarka/Router)

Uwaga: Menu prawego klawisza myszy jest wspólne dla wielu funkcji Mastercam'a

Dwa specjalne typy menu prawego klawisza myszy zawierają przystosowany przycisk do wprowadzania danych menu skrótów klawiszy dostępnych w wielu paskach i polach okna dialogowego (menu to konfigurujesz dla szybkiego dostępu do twojej ulubionej funkcji, kiedy pracujesz w oknie graficznym).

Klawisze skrótu

Mastercam zawiera specjalne przypisane klawisze, używane zamiast ikon do współpracy paska i opcji okien dialogowych. Na przykład możesz użyć następujących klawiszy skrótów, kiedy pracujesz z funkcją punktu.

- **S** – Zapisz
- **D** – Ustal duplikaty
- **E** – Wyjście (ustala czynny obiekt i wychodzi z funkcji)

Możesz przeglądać skróty klawiszowe używając narzędzi podpowiedzi i aktywnego trybu uczenia się. Mastercam wymienia kolejno wszystkie dostępne klawisze skrótów dla specjalnych funkcji paska i okna dialogowego.

Inne typy klawiszy skrótów są połączone z każdą funkcją Mastercam'a, która pojawia się w menu albo na pasku. Używasz tego typu skrótów zamiast wybierać funkcję z menu albo paska używając myszy. Typowe funkcje skrótów połączone są z funkcjami klawiszy (F1 - F12) albo kombinacji klawiszy Shift, Ctrl, Alt i innych alfanumerycznych.

Ważne: Domyślne skróty klawiszowe zawarte w Mastercam X2 są zgodne z tymi z poprzednich wersji Mastercam'a. Dla uzyskania informacji o dostosowaniu funkcji Mastercam'a do swoich potrzeb zobacz rozdział Mapowanie dostosowanych skrótów klawiszy na stronie 39.

Definicja maszyny/Menadżer kontroli układu sterowania

Twoja instalacja Mastercam'a zawiera wiele domyślnych definicji maszyny, kontroli układu sterowania i post procesorów. Użyj funkcji Menadżera Definicji Maszyny i Menadżera Definicji Układu Sterowania w menu Typ Maszyny do dostosowywania albo tworzenia swojej własnej maszyny i definicji układu sterowania lub do kojarzenia ich z wybranym plikiem post procesora.

Definicja maszyny opisuje:

- Części obrabiarki i ich wzajemne powiązanie.
- Kontrola definicji dostarcza informacji z post procesora potrzebnych do procesu generowania ścieżek, które spełniają warunki układu sterowania.
- Właściwy post procesor łączy właściwą maszynę z układem sterowania.

Uwaga: Aby uzyskać więcej informacji o dobieraniu, edytowaniu maszyny i definicji układu sterowania, zobacz rozdział Wybieranie definicji maszyny i układu sterowania na stronie 155.

Ścieżki narzędzia

W Mastercam ścieżki narzędzia przedstawiają dane narzędzia i ruchy użyte do usuwania materiału z przygotówki. Ścieżki narzędzia zawierają komplet reguł, które określają typy łańcuchów i dopuszczalne parametry dobre dla operacji. Każda operacja odpowiada regułom specjalnej ścieżki narzędzia. Typowe działania zawierają jeden albo więcej łańcuchów. Każda ścieżka narzędzia pokazuje tworzone operacje jakie w grupie maszyny możesz oglądać i edytować z Menadżera Operacji.

Do tworzenia ścieżek narzędzi wybierasz typ maszyny oraz funkcje z menu Ścieżki albo paska narzędzi, wybierasz łańcuch jeden albo kilka z geometrii lub punkty, powierzchnie albo bryły. Następnie wybierasz narzędzie i wprowadzasz inne parametry ścieżek. Kiedy zaakceptujesz parametry, Mastercam generuje operacje ścieżek narzędzi które pojawiają się w Menadżerze Operacji pod aktywną grupą maszyny.

Uwaga: Możesz tworzyć różne grupy ścieżek narzędzia do organizowania i zarządzania operacjami.

Ścieżki narzędzia i Asocjacja

Asocjacja w Mastercam'ie odnosi się do powiązania między geometrią i szkicami obiektów, ścieżek narzędzia albo ścieżki krawędziowej, którą stworzyłeś. Kiedy tworzysz szkice obiektu, ścieżki narzędzia albo ścieżki krawędziowe Mastercam'a wiążą je z geometrią. Ta asocjacja może być rozbita tylko przez usunięcie obiektu albo operacji ścieżki narzędzia. Mastercam ostrzega, jeżeli spróbujesz usunąć geometrię użytą w ścieżkach narzędzi albo połączoną z projektem obiektu.

Asocjacja pozwala regenerować ścieżki narzędzia albo wymiary projektu, kiedy zmieniasz geometrię bez ponownego wymagania określania ich. Kiedy zmieniasz operacje geometrii albo parametry ścieżek narzędzia użyj Menadżera Operacji do regeneracji operacji. Kiedy zmieniasz geometrię połączoną z obiektem użyj funkcji z podmenu Utwórz, Wymiarowanie, Regeneruj do modernizowania wymiarów.

Biblioteki (operacji, narzędzi, materiałów)

Biblioteki Mastercam'a gromadzone są w plikach, które określają narzędzia albo materiał. Mastercam zawiera standardowe narzędzia i bibliotekę materiałów gotowych do użycia, ale możesz dostosować pliki i tworzyć własne. Jeżeli zapiszesz plik do biblioteki to możesz go używać w plikach Mastercam'a wielokrotnie.

Biblioteki operacji

Biblioteki operacji gromadzą operacje ścieżek narzędzi, które mają rozszerzenie .OPERATIONS. Do zapisywania operacji do biblioteki użyj funkcji Exportuj z Menadżera Operacji z menu prawego klawisza myszy. Możesz użyć funkcji Importuj w tym menu do importowania zapisanych operacji z albo bez swojej geometrii do aktualnego pliku pod warunkiem, że zrobisz to przed wybraniem definicji maszyny.

Biblioteki narzędzi

Biblioteki narzędzi przechowują definicje narzędzi i mają rozszerzenie .TOOLS. Biblioteki narzędzi są przydatne do magazynowania wspólnych narzędzi albo magazynowania narzędzi do specjalnych prac. Możesz tworzyć oddzielne biblioteki dla każdego narzędzia maszyny albo tworzyć komplety z podobnymi narzędziami. Możesz użyć jednej z kilku bibliotek narzędzi, które są w Mastercam albo możesz tworzyć własne biblioteki. Użyj Menadżera narzędzi do przeglądania i zarządzania bibliotekami i definicjami narzędzi.

Uwaga: Definicje narzędzi frezowanie/router i toczenie przechowywane są w pojedynczych bibliotekach narzędzi.

Biblioteki materiałów

Definicje materiałów są przechowywane w bibliotekach podobnie jak definicje narzędzi. Kiedy wybierasz materiał, Mastercam kopiuje definicje do pliku. Pliki definicji materiału maja rozszerzenie .MATERIALS i składają się z podstawowych wielkości posuwu i tabel z dostosowanymi typami tych wielkości do operacji i narzędzi. Kiedy

wybierzesz materiał i narzędzie z różnych operacji Mastercam może użyć informacji z definicji materiału do właściwego obliczania posuwu i prędkości wrzeciona dla wybranych operacji i narzędzia.

Menu Mastercam'a

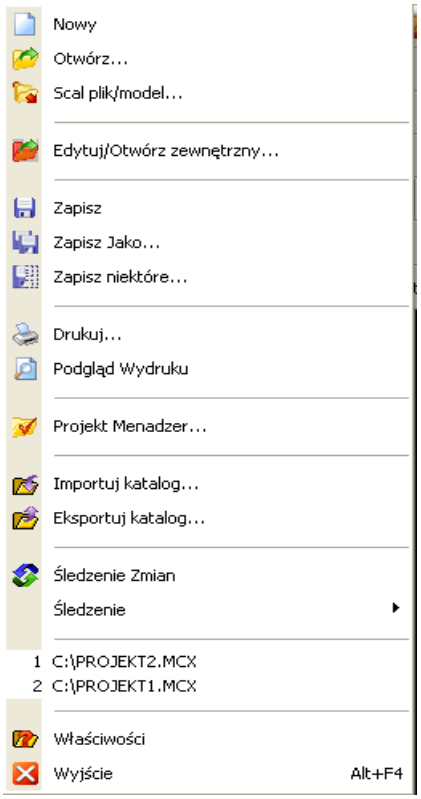
Do funkcji Mastercam'a możesz zwrócić się przez szereg standardowych menu, a na dodatek do używania masz paski narzędzi i menu prawego klawisza myszy oraz podmenu umieszczone na górze w oknie Mastercam'a. Główne menu zawiera:

- Plik (strona 21)
- Edycja (strona 22)
- Widok (strona 23)
- Analiza (strona 23)
- Utwórz (strona 24)
- Bryły (strona 25)
- Zmień (strona 26)
- Typ Maszyny (strona 26)
- Ścieżki (strona 27)
- Ekran (strona 28)
- Ustawienia (strona 28)
- Pomoc (strona 29)

Ten dział przedstawia streszczenie każdego menu i ich funkcji.

Menu Plik

Użyj funkcji menu Plik do otwierania, edycji, drukowania i zapisywania plików.

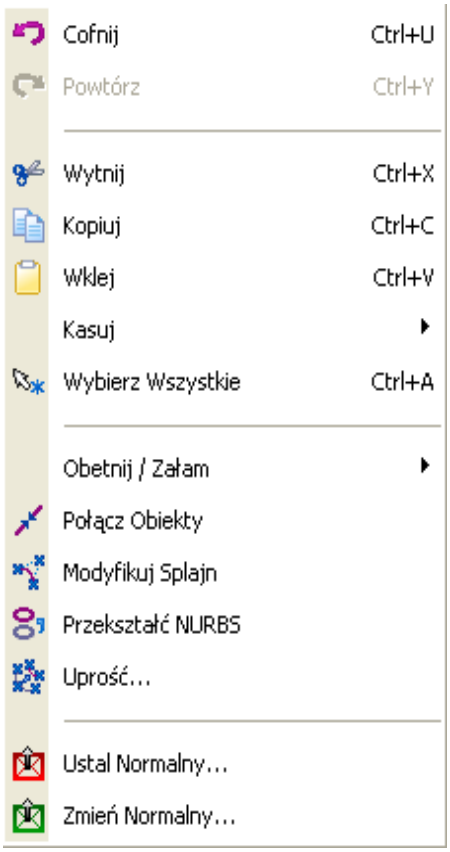


Mastercam zawiera połączenie z najbardziej popularnymi formatami CAD/CAM. Przetwarzanie plików z i do formatów Mastercam'a następuje automatycznie, kiedy otworzysz i zapisujesz je w Mastercam'ie. Kiedy zapisujesz pliki możesz zapisać wszystkie albo tylko niektóre obiekty do specjalnego formatu i zawiera opisowy tekst i miniaturę obrazka geometrii z danymi pliku.

Możesz także importować i eksportować pliki do i z określonych katalogów i łączyć dane do aktualnego pliku z innym (na przykład łączyć wielokrotne pliki w Mastercam'ie)

Menu Edycja

To menu zawiera dostęp do funkcji używanych, do edycji geometrii, takich jak łączenie obiektów, modyfikacja splajn, przekształcanie NURBS oraz uproszczone funkcje podmenu obetnij/załam. Inne funkcje menu Edycja pozwalają na cięcie, kopiowanie, wklejanie, usuwanie albo wybieranie wszystkich obiektów w oknie graficznym.

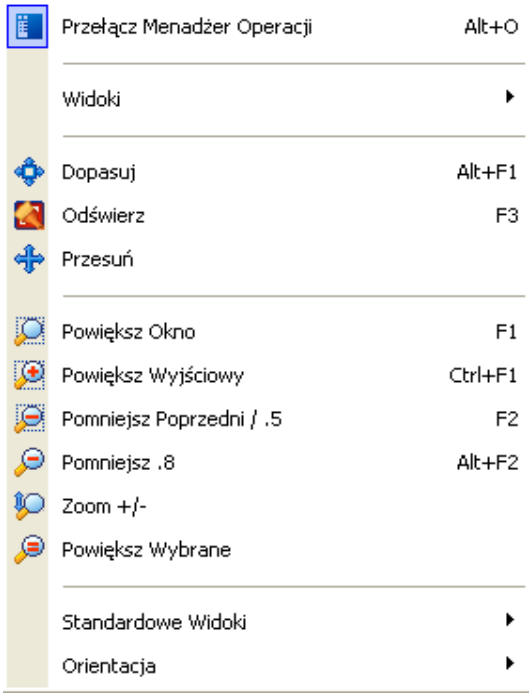


Użyj funkcji Cofnij i Powtórz do cofania albo powtarzania jednej albo więcej kolejnych zdarzeń, które występują w pliku roboczy (zdarzenie jest pojedynczą podstawową funkcją operacji tak jak tworzona linia albo przekształcony obiekt).

Możesz także używać funkcji Ustal Normalny i Zmień Normalny do ustalania kierunku wielokrotnych powierzchni normalnych do aktualnej płaszczyzny konstrukcyjnej.

Menu Widok

Menu widok pomaga zarządzać wyglądem i orientacją w oknie graficznym Mastercam.



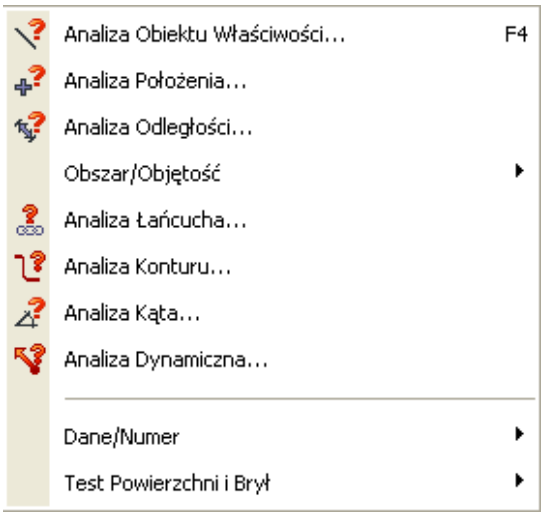
Pod menu Widoki pozwala wybierać szczegółowy układ jednego albo wielu (więcej niż cztery) widoków. Widoki są rozdzielone przestrzennie w oknie graficznym, gdzie możesz wyznaczyć różne widoki.

Użyj funkcji z menu Widok do pokazywania albo ukrywania panelu Menadżera operacji i modyfikowania wyglądu okna graficznego.

Z podmenu Orientacja możesz wybrać dynamiczny obrót aktualnego widoku albo włączać współrzędne do orientacji widoku okna graficznego.

Menu Analiza

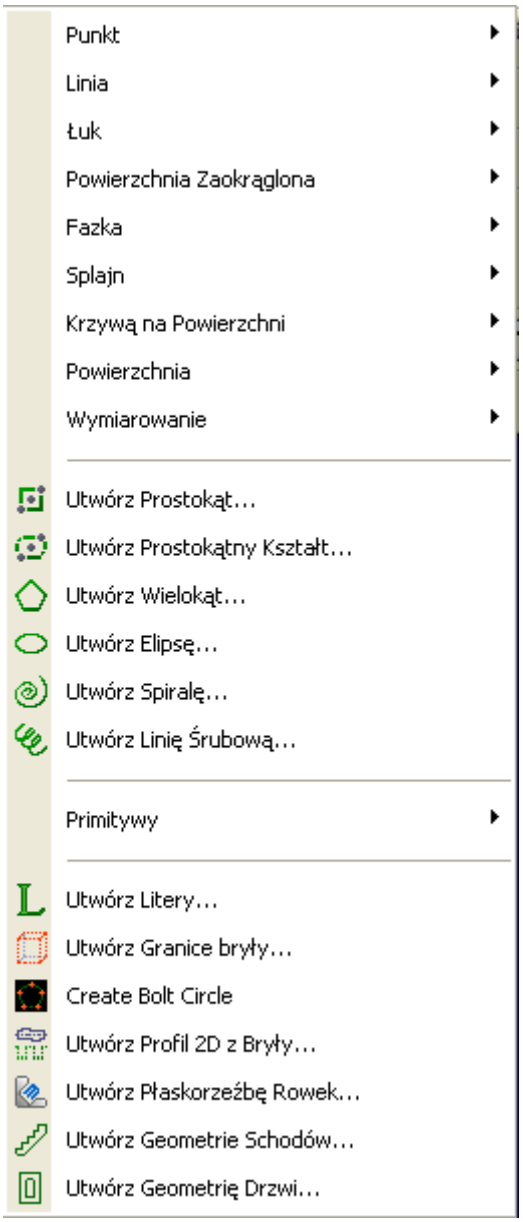
Użyj funkcji menu Analizy do podglądu i edycji właściwych obiektów.



Niektóre funkcje menu Analiza zawierają komunikaty, które pozwalają zapisać informacje do pliku. Możesz także użyć tej funkcji do modyfikowania koloru, stylu linii i grubości albo atrybutów punktów na pojedynczych obiektach albo stosowanych do wszystkich atrybutów wybranych obiektów.

Menu Utwórz

To obszerne menu zawiera wszystkie polecenia „szkicowe” (tworzenie geometrii) krzywych, płaszczyzn itp.



Użyj tych funkcji do tworzenia punktów, linii, łuków, splajnów, krzywych, zaokrągleń, faz, powierzchni, szkicowania obiektów i podstawowych geometrii włączając prostokąty, wielokąty, elipsy, spirale i śruby.

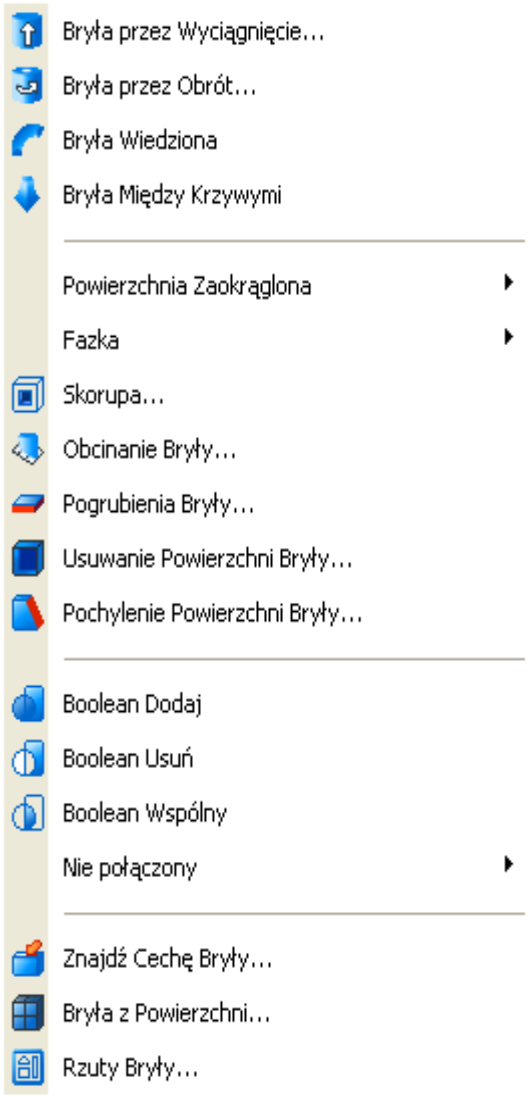
Z pod menu Prymitywy możesz tworzyć cylindry, stożki, bloki, kule albo powierzchnie. Jeśli posiadasz zainstalowaną wersje Mastercam Solids możesz także tworzyć prymitywne bryły.

Dodatkowe funkcje pozwalają na tworzenie napisów, definiowanych w granicy okna i przekształcać bryły na profile 2D.

Uwaga: Do definiowania brył użyj prymitywów (przed definicji) takich jak cylinder, stożek, blok, kula albo taurus użyj funkcji Prymitywy.

Menu Bryły

Funkcje w tym menu są dostępne tylko, jeśli posiadasz zainstalowaną wersje Mastercam Solids.

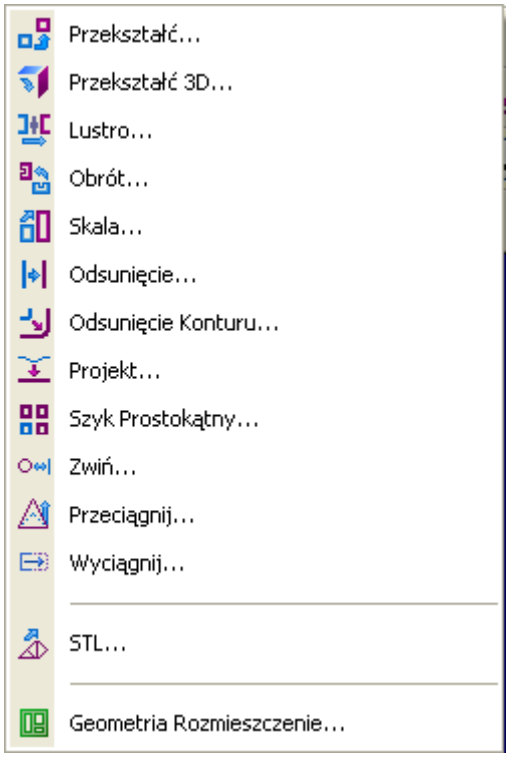


Użyj tych funkcji do definiowania brył przez wyciągnięcia, obrót, wyciągnięcia po krzywych i po profilach.

Jeżeli tworzysz podstawowe operacje używaj innych funkcji menu Solids do usuwania albo dodawania materiału, wygładzania albo obcinania na ukos krawędzi, tworzenia skorupy i otworów. Możesz także używać funkcji Boole'owskich (dodawać stałe bryły, usuwać bryły i znaleźć wspólne objętości bryły) szkicowania płaszczyzny brył i wycinanie brył płaszczyzną albo powierzchnią.

Menu Zmień

Użyj funkcji Zmień do poruszania albo kopiowania wskazanych obiektów, skalowania, odbicia lustrzanego, transformacji, rozciągania i zwijania ich.



Przy niektórych funkcjach możesz łączyć kopie obiektów do oryginalnych. Kiedy używasz funkcji przekształcania, Mastercam tworzy tymczasowe grupy z oryginalnym obiektem i z wynikiem przekształconego obiektu.

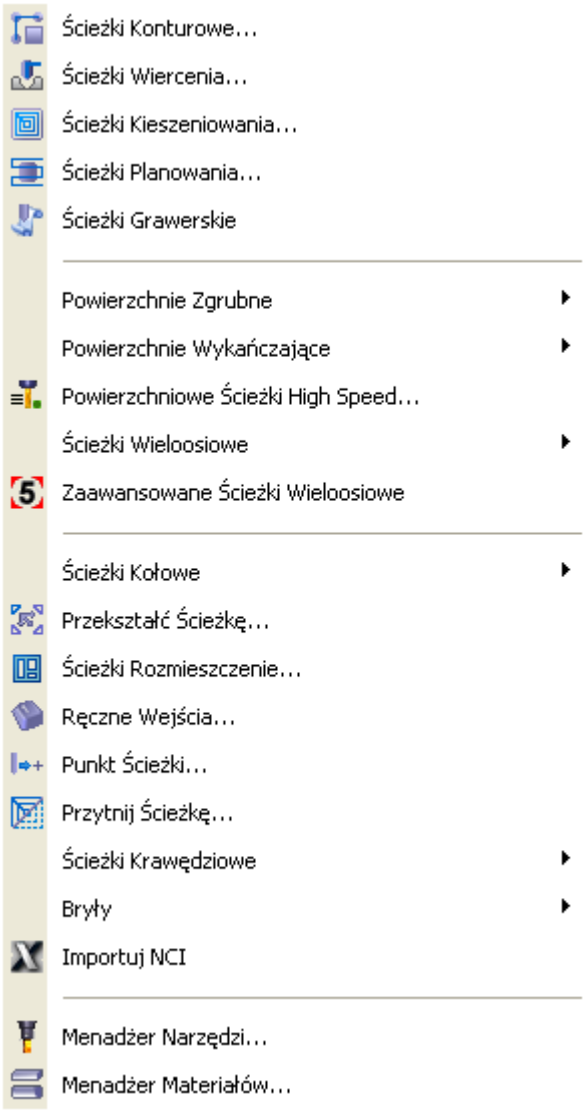
Menu Typ Maszyny

Użyj tego menu do wybierania typu maszyny przez wybranie definicji maszyny. Po zainstalowaniu produktu Mastercam ma dostęp z menu do różnych typów podstawowych definicji maszyn. Na przykład musisz mieć licencje na Mastercam Frezowanie (Mill) aby wybrać definicję maszyny Frezowanie z tego menu.

Wybierz typ maszyny tak żeby tylko opcje ścieżek narzędzi wspierane przez układ sterowania, maszynę i post procesor były dostępne. To zapobiega tworzeniu ruchów narzędzia, które nie mogą być wykonane przez maszynę. Kiedy wybierasz typ maszyny dostępne są tylko ścieżki narzędzi możliwe dla wybranego typu maszyny.

Menu Ścieżki

Funkcje w tym menu pozwalają na tworzenie i edycję ścieżek używanych na części dla specjalnych definicji narzędzi. Funkcje ścieżek narzędzi pojawiają się w tym menu tylko po wybraniu definicji maszyny z menu Typ Maszyny albo wybranie grupy maszyny z Menadżera Operacji. Te podstawowe funkcje zawierają typy maszyn z aktywnymi grupami maszyn (Frezowanie, Toczenie, Router). Poniżej jest menu ze ścieżkami narzędzia typu Frezowanie.



Kiedy tworzysz operacje ścieżki narzędzia są automatycznie tworzone i pojawiają się w Menadżerze Operacji pod aktywną grupą maszyny.

Uwaga: Pojawiające się podświetlenie w Menadżerze Operacji wskazuje, która Grupa maszyny jest aktywna.

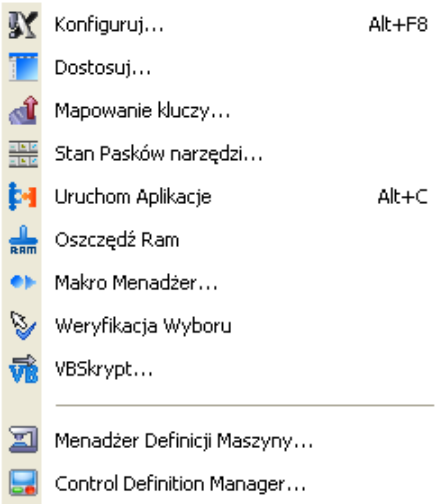
Menu Ekran

W tym menu określasz domyślne ustawienia i zarządzasz wyświetlaniem geometrii w oknie graficznym. Opcja Oczyszczanie kolorów pozwala usuwać grupy i kolory wynikające z przekształcania funkcjami (Xform). Mastercam tworzy tymczasową grupę z oryginalnym (czerwonym) i wynikowym (purpurowym) przekształconym obiektem. Możesz umieścić system atrybutów i aktywować, dezaktywować albo dostosowywać wygląd wybranej siatki, która jest formą wzorców punktów, które kursor łapie, kiedy tworzysz punkt.

Użyj innych funkcji menu Ekran do tymczasowego usuwania i przywracania wskazanych obiektów, renowacji, regeneracji albo kopiowania obrazków w oknie graficznym i łączenia wszystkich równoległych widoków do jednego.

Menu Ustawienia

Użyj funkcji menu Ustawienia do ustawiania specyfikacji Mastercam'a.



Możesz definiować, zapisać albo załadować domyślne wartości i preferencje (konfiguracje) do pracy z nimi. Inne funkcje pozwalają na tworzenie dostosowanych i skonfigurowanych pasów narzędzi, odwzorowanie klawiszy funkcyjnych i dostosowanie menu prawego klawisza myszy. Konfiguracje i dostosowywane parametry mogą być zapisane do pliku i załadowane, kiedy potrzebujesz ich nawet na innej instalacji Mastercam.

Możesz także uruchomić trzecią stronę aplikacji, tworzyć skrypt VB, edytować albo uruchamiać makra Mastercam'a. Inne narzędzia pozwalają optymalizować twój komputer zarządzać pamięcią RAM, kiedy uruchamiasz Mastercam'a.

- *Możesz tworzyć wielokrotne konfiguracje plików .CONFIG, ścieżek narzędzi i pozycje (.MTB) odwzorowania klawiszy (.KMP) każdy zawierający różne wartości ale możesz załadować tylko jeden.*
- *Zrobione zmiany ustawień konfiguracyjnych stosowane są tylko do aktualnej sesji, jeżeli zapiszesz ich do pliku konfiguracyjnego.*
- *Więcej o dostosowaniu narzędzi zobaczysz w Dostosowanie obszaru roboczego na stronie 40 i Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja)*

Menu Pomoc

To menu zawiera dostęp do różnorodnych informacji o Mastercam w tym:

- Pomocy Mastercam.
- Pliku PDF *Mastercam X2 Reference Guide.*
- Informacji o produkcie Mastercam (licencja, wersja, zainstalowane produkty, numer seryjny).
- Aktualizacji Online.
- Strony internetowej Mastercam.
  (**www.mastercam.com**)

Uwaga: Więcej informacji o korzystaniu z pomocy Mastercam'a zobacz w Wsparcie i Serwis Mastercam

Dostosowanie obszaru roboczego

Użyj funkcji **Dostosuj** z menu **Ustawienia** do ustawiania pasków narzędzi z takimi funkcjami, które są najbardziej ważne i mają być łatwo dostępne albo tymi bardzo często używanymi. Możesz także tworzyć albo modyfikować menu wysuwane do dołu, które pojawia się w pasku narzędziowym, możesz tworzyć własne paski narzędzi i tworzyć menu prawego klawisza myszy, szybkiego dostępu do funkcji najczęściej używanych.

Dodatkowe opcje pozwalają wstawiać domyślne klawisze skrótu do Mastercam. Te ustawienia pozwalają na szybkie osiągnięcie wysokiej wydajności, dlatego użyj skrótów klawiszy, na których możesz polegać.

Ważne: Jeżeli modernizujesz skróty klawiszowe to mogą być zachowane te same co z poprzedniej wersji Mastercam'a pomoże to przejść do MastercamX2.

Uwaga: Użyj funkcji **Ustawienia, Makro Menadżer** do zmniejszania liczby uderzeń klawiszy kiedy wykonujesz powtarzające się zadanie. Makro jest serią funkcji, komend i innych działań Mastercam'a, które możesz zapisywać, zachowywać i odtwarzać w dowolnym czasie. Makra mogą pomóc w pracy przyspieszając ją i sprawiając, że będzie łatwiejsza.

W tej części nauczysz się:

- Ustawiać wykonane paski narzędzi
- Otwierać zapisywać i resetować pliki pasków narzędzi.
- Wykonywać funkcje paska narzędzi.
  - Wykonywać menu prawego klawisza myszy.
- Tworzyć i zapisywać stan pasków narzędzi.
  - Pokazywać/ukrywać paski narzędzi
- Mapować wykonane skróty klawiszy.

Ustawianie wykonanych pasków narzędzi

Ustawienia parametrów paska narzędzi są przechowywane jako plik z rozszerzeniem (.MTB) w katalogu \CONFIG w katalogu instalacyjnym Mastercam'a. Pliki pasków narzędzi są całkowicie przenośne i pozwalają transformować każdą instalację Mastercam'a w twoim warsztacie na osobistym komputerze.

Każdy utworzony plik paska narzędzi zawiera następujące informacje:

- Dla każdego zdefiniowanego paska narzędzi jest lista z jego funkcjami łącznie z menu wysuwanym w dół i pod menu.
- Funkcje w menu prawego klawisza myszy.
- Wszystkie pozycje paska narzędzi są tworzone i zapisane do pliku .MTB. Zapisany stan paska narzędzi pokazuje/ukrywa położenie, fizyczną orientacje, rozmiar i umieszczenie każdego paska w specjalnym punkcie w czasie używania.

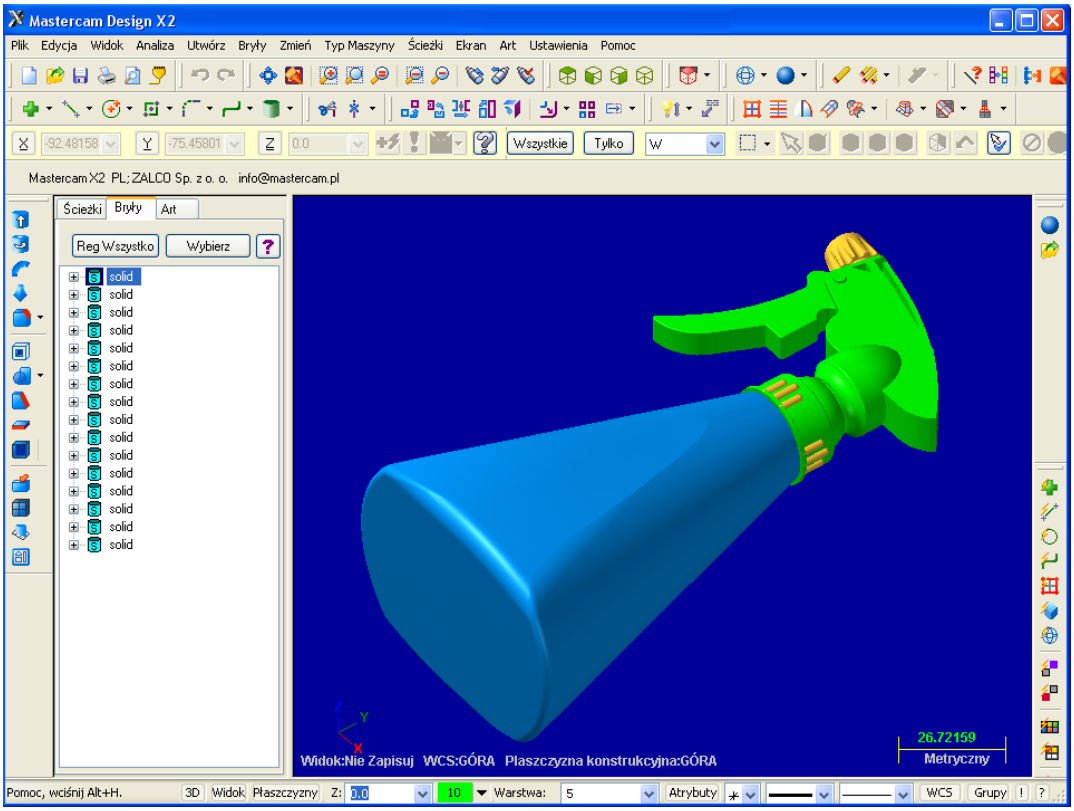
Mastercam używa tylko jednego pliku paska narzędzi jednocześnie. Jednakże, kiedy uruchomisz, Mastercam'a możesz zmieniać aktualny plik paska tak często jak jest to konieczne.

Te także stosowane są do ustalenia położenia pasków. Chociaż możesz tworzyć i zapisywać wiele nazw pasków w pojedynczym pliku, kiedy załadujesz to pracujesz tylko na jednym pasku w danym czasie. Tworzenie oddzielnego paska narzędzi dla różnych faz pracy upraszcza interfejs i pomaga szybko lokalizować te funkcje, których potrzebujesz. Na przykład w pliku paska narzędzi mógłbyś tworzyć różne paski do ułatwiania pracy z projektowaniem, frezowaniem 2D i 3D, toczeniem albo funkcjami brył.

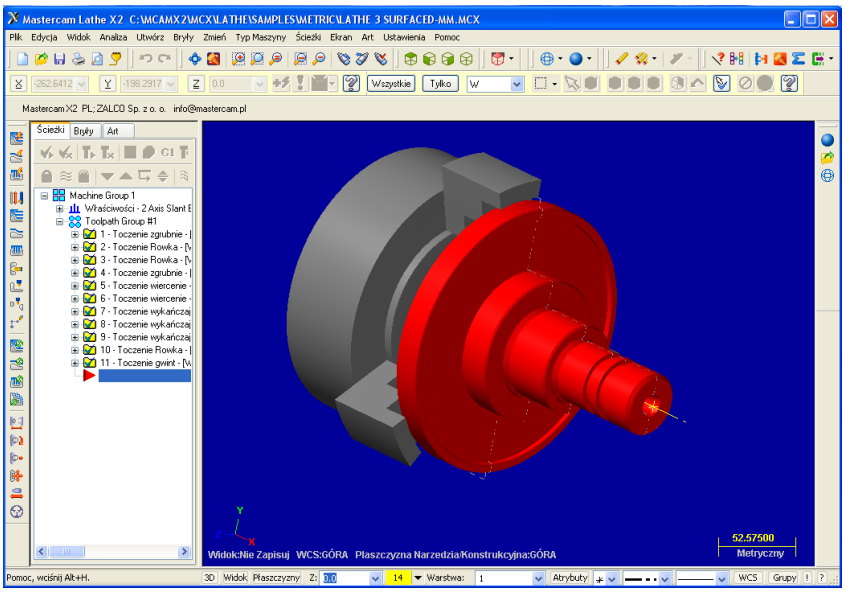
Kiedy załadujesz pasek narzędzi obszar roboczy natychmiast zmienia konfigurację położenia pasków. Możesz także przypisać położenie paska do definicji maszyny a następnie zmieniać konfiguracje paska w każdym czasie, kiedy powiązanie definicji maszyny jest aktywne w Menadżerze Operacji.

Kolejne obrazki przedstawiają dwa położenia pasków narzędzi Design i Toczenie.

Ilustracja 1-16: Przykład stanu paska Design



Ilustracja 1-17: Przykład stanu paska Lathe



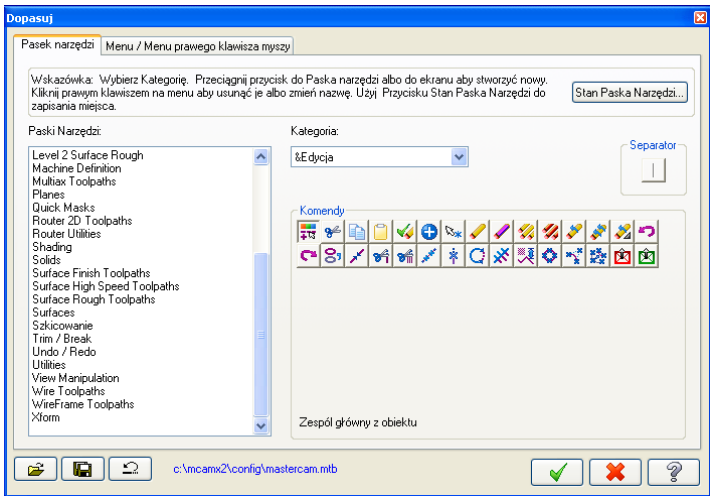
Mastercam zawiera kilka standardowych plików pasków narzędzi. Zlokalizowane one są w katalogu Mastercam'a \CONFIG.

Uwaga: Do otwierania i załadowania plików pasków narzędzi użyj **Ustawienia, Dostosuj, Otwórz.**

Uwaga: Kiedy uruchomisz Mastercam'a to otwiera on domyślne pliki wyszczególnione w konfiguracji pliku. Zespoły pasków narzędzi i każdego parametru rozruchu są w funkcji ***Ustawienia, Konfiguracja*** *strona* ***Początek/Wyjście****. Więcej o konfiguracji ustawień dowiesz się w rozdziale Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja)*

Wybierając **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** z menu Mastercam masz dostępu do okna dialogowego, w którym pliki i opcje w oknie dialogowym są zorganizowane i wyświetlane w dwóch zakładkach: **Pasek Narzędzi** i **Menu/Menu prawego klawisza myszy**.

Ilustracja 1-18: Pasek Narzędzi



W tabelce **Pasek narzędzi** okna dialogowego Dostosuj możesz:

- Usuwać albo dodawać funkcje w pasku narzędzi.
- Tworzyć nowe paski.
- Usuwać paski narzędzi.

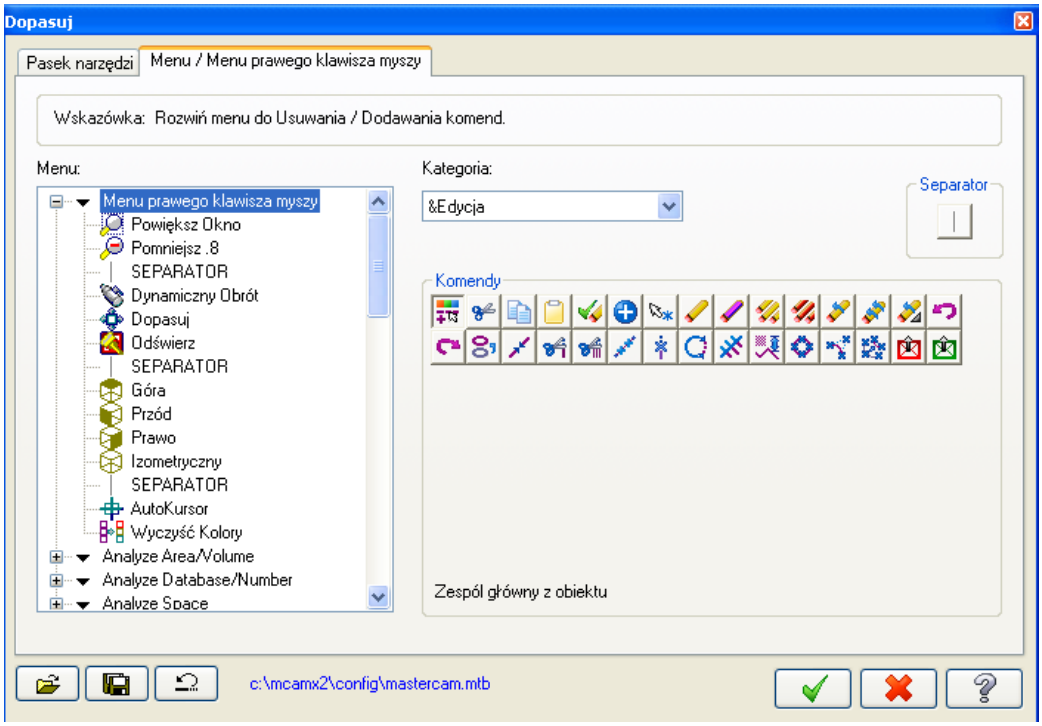
- Kasować paski narzędzi.

---

*Uwaga: Użyj przycisku **Stan pasków narzędzi** wchodząc do okna dialogowego Stan paska narzędzi. Możesz także uzyskać dostępu do okna z menu **Ustawienia**.*

Do tworzenia albo modyfikowania menu wysuwanego w dół i menu prawego klawisza myszy wybierz zakładkę **Menu/Menu prawego klawisza myszy**.

Ilustracja 1-19: Zakładka Menu/Menu prawego klawisza myszy



W zakładce **Menu/Menu prawego klawisza myszy** możesz:

- Tworzyć nowe menu.
- Usuwać albo dodawać funkcje w menu.
- Usuwać menu.
- Kasować menu.

Uwaga: Jeśli pracujesz z opcjami **Ustawienia** w oknie dialogowym **Dostosuj interfejs...**, paski narzędzi i okno Mastercam'a są aktualizowane więc wyniki zmian widzisz natychmiast po zmianie. Wszystkie opcje okna dialogowego Dostosuj współdziałają z oknem Mastecam'a w ten sposób.

Otwieranie zapisywanie i ponowne wybieranie plików paska narzędzi

Opcje w lewym dolnym rogu okna dialogowego Dostosuj pozwalają:

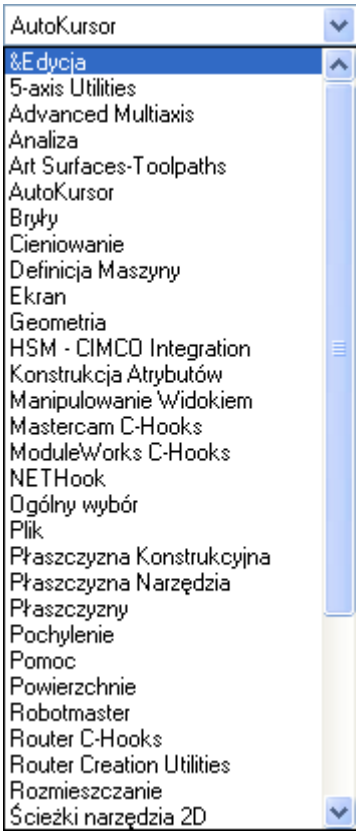
- Otwierać istniejące pliki pasków narzędzi. Użyj opcji **Otwórz** do zlokalizowania i otworzenia pliku .MTB potrzebnego to załadowania pasków.
- Użyj opcji w oknie dialogowym **Zapisz jako** do zapisywania aktualnych ustawień pasków w pliku .MTB.
- Opcja **Domyślne** przywraca do standardowych ustawień paski Mastercam'a. Te domyślne ustawienia są przechowywane we właściwych plikach Mastercam'a. Załadowane domyślne ustawienia możesz następnie dopasować i użyć opcji **Zapisz jako** do zapisania ich w zewnętrznym pliku.

Ilustracja 1-20: Pasek okna Dostosuj: Otwórz, Zapisz, Domyślne

Dopasowanie funkcji paska narzędzi

W oknie dialogowym **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** w zakładce **Pasek Narzędzi** wszystkie funkcje są pogrupowane według kategorii. Do podglądu funkcji wybierz kategorię z wysuwanej listy:

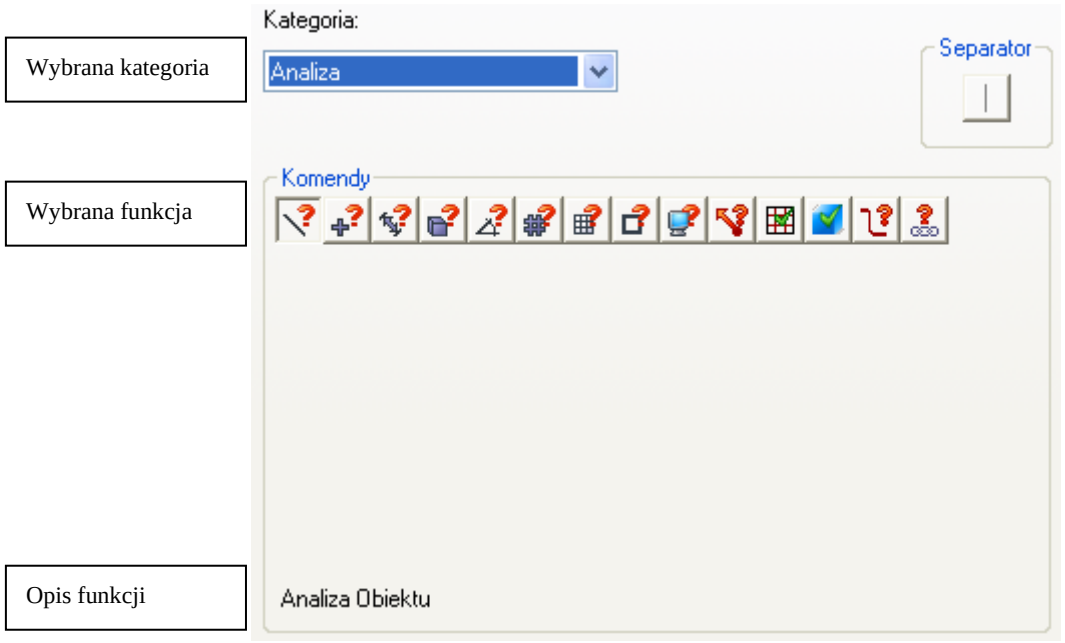
Ilustracja 1-21: Okno dialogowe Dostosuj: lista Kategorie



Ważne: Kategorie nie przedstawiają standardowych pasków. Typowe standardowe paski odpowiadają ustawieniom menu i podmenu Mastercam'a i są bardziej ogólnymi grupami funkcji zależnych.

Kiedy wybierzesz kategorie z listy wyświetli się grupa ikon funkcji dla wskazanej kategorii w sekcji zakładki **Komendy**.

Ilustracja 1-22: Przykład: funkcji kategorii Analiza (okno dialogowe Dostosuj)



Uwaga: Kiedy klikniesz funkcje ikony poniżej listy pokaże się krótki opis wybranej funkcji. Możesz także wyświetlić narzędzia w oknie Mastercam przez przesunięcie kursora na ikony paska albo przycisk i pole na pasku albo oknie dialogowym.

Użyj metody „drag and drop” do szybkiego dodawania, usuwania albo regeneracji funkcji na pasku narzędzi.

Wizualna podpowiedz „Drag and Drop”

Kiedy przeciągasz funkcje z istniejącego paska albo z okna dialogowego Dopasuj, Mastercam dodaje wizualne podpowiedzi do wskaźnika kursora. Wizualna podpowiedz pokazuje, który będzie wybrany, jeśli puścisz funkcje w aktualnej pozycji. A zawierają one:

Wizualna podpowiedz “Drag / Drop”	**Opis**
	Strefa nie puszczaj: Przeciągana ikona jest ulokowana w miejscu gdzie nie może być upuszczona. Upuszczenie ikony nic nie zmienia. Ikona pozostaje na pasku, z którego była przeciągana albo, jeśli przeciągałeś ją z okna dialogowego Dostosuj, to nie jest dodawana do nowego czy istniejącego paska.
	Dodaj funkcję: Jeżeli puszczasz przeciągane ikony do ich lokalizacji funkcje są dodawane albo do wybranego paska albo do nowego. Jeżeli nie puścisz ikony na istniejącym pasku Mastercam automatycznie tworzy nowy pasek.
	Usuwanie funkcji: Jeżeli puszczasz przeciąganą ikonę do ich lokalizacji, to jest usuwana ze wskazanego paska. Nie usuwa to funkcji z Mastercam, tylko ze swojej pozycji w pasku.

Dodawanie funkcji i pasków narzędzi.

Możesz przeciągać ikony z okna dialogowego Dostosuj z zakładki Pasek narzędzi i puszczać je w istniejących paskach. Możesz także tworzyć nowe paski przez puszczenie funkcji gdziekolwiek w oknie Mastercam'a z wyjątkiem istniejących pasków.

Dla każdego nowego stworzonego paska narzędzi Mastercam przydziela domyślne nazwy używając unikalne numery identyfikacyjne jako konieczne (na przykład Nowy pasek narzędzi, Nowy pasek narzędzi 1...).

▶ **Dodając funkcję z zakładki Pasek Narzędzi do nowego albo istniejącego paska:**

1 Wybierz jedną z poniższych dostępnych metod w oknie dialogowym Dopasuj:

- Wybierz **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** z menu Mastercam'a.

2 W oknie dialogowym Dostosuj w zakładce **Paski Narzędzi** kliknij obszar **Kategoria** i wybierz kategorię do wyświetlania jej funkcji.

3 Wybierz funkcje przez wybranie jej lewym przyciskiem myszy. Następnie przytrzymaj przycisk jak przeciągasz funkcję z zakładki Paski narzędzii do nowej lokalizacji.

4 Jeżeli dodajesz funkcję do nowego paska przeskocz do Kroku 5, w przeciwnym razie umieść funkcję w pasku, po prostu złap i przeciągnij ją do paska.

Uwaga: Jeżeli umieściłeś funkcje w złej pozycji wybierz ją ponownie, następnie złap i przeciągnij do nowej pozycji.

---

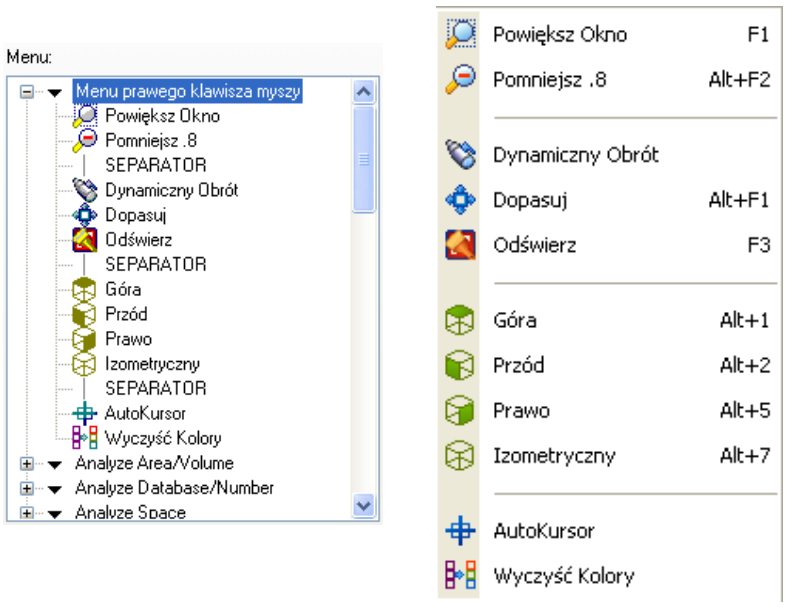
5 Do tworzenia nowego paska z funkcjami, złap i przeciągnij funkcje gdziekolwiek w oknie Mastercam'a, które nie jest zajmowane przez paski. Mastercam automatycznie tworzy nazwę paska Nowy pasek narzędzi i dodaje funkcje do niego.

6 Do dodawania dodatkowych funkcji do nowego paska powtórz, jeśli trzeba Krok 2 – Krok 4.

Wykonywanie menu prawego klawisza myszy

Mastercam zawiera specjalne typy menu, które dostępne są w każdym czasie z prawego przycisku myszy w oknie graficznym. Do tworzenia wygodnych list skrótów, możesz dodawać, usuwać albo porządkować funkcje w menu prawego klawisza myszy; użyj tych samych procedur jak z innymi menu. Dla kolejnych metod dostępu możesz również dodawać menu prawego klawisza myszy do paska albo jako podmenu do innego menu.

Ilustracja 1-23: Przykład: menu prawego klawisza myszy

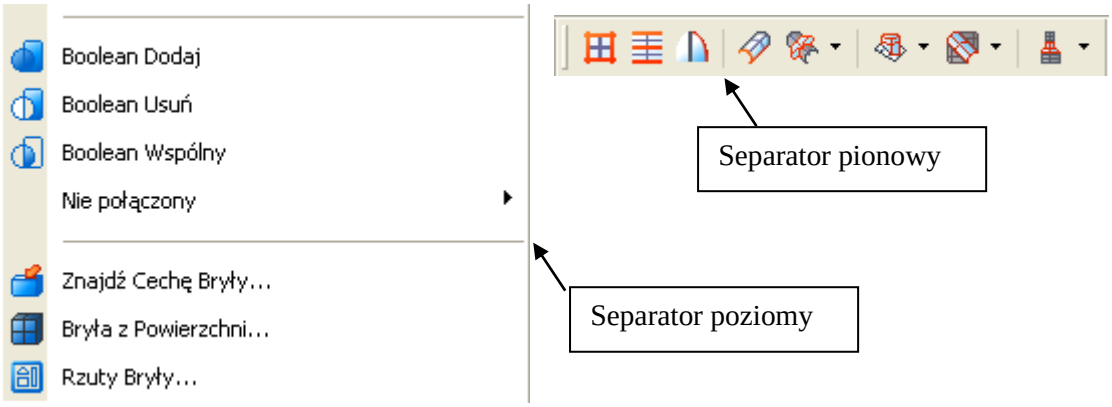


Uwaga: Nie możesz kasować albo usuwać menu prawego klawisza myszy z Mastercam. Do wyłączania usuń wszystkie jego funkcje.

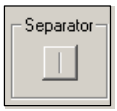
Dodawanie separatorów do pasków /menu

Możesz dodawać pionowe i poziome separatory do pasów narzędzi i menu tworząc wizualne przerwy na przykład do wyodrębnienia pojedynczych funkcji albo grup podobnych funkcji.

Ilustracja 1-24: Przykład: Poziomych i pionowych separatorów



W oknie dialogowym Dopasuj jest przycisk Separator w górnej prawej sekcji każdej zakładki.



▶ **Dodawanie pionowych separatorów na pasku narzędzi:**

1. W oknie dialogowym **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** w zakładce **Paski Narzędzi** wybierz przycisk **Separator** lewym przyciskiem myszy.
2. Przytrzymaj przycisk i przeciągnij separator do jakiejś pozycji na pasku w oknie Mastercam'a.
3. Zwolnij przycisk myszy do umieszczenia pionowego separatora we wskazanej pozycji.

▶ **Dodawanie poziomych separatorów do menu**

1. W oknie dialogowym **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** zakładce **Menu/Menu prawego klawisza myszy** rozwiń listę.
2. Wybierz przycisk **Separator** lewym przyciskiem myszy następnie przeciągnij go do pozycji w rozwiniętym menu.
3. Zwolnij przycisk myszy do puszczenia etykiety SEPARATOR we wskazanej pozycji. Kiedy przeglądasz menu w oknie Mastercam poziome separatory pokazują w etykiecie pozycję SEPARATOR.

Uwaga: Do umieszczania separatorów w nowych pozycjach w pasku albo menu, złap i przeciągnij go.

▶ **Usuwanie separatorów z pasków**

1. W oknie Mastercam'a wybierz separator do usunięci.
2. Złap i przeciągnij go gdziekolwiek w oknie Mastercam'a, które nie jest okupowane przez pasek.

▶ **Usuwanie separatorów z menu:**

1. W oknie dialogowym **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** z zakładce **Menu/Menu prawego klawisza myszy** rozwiń listę.
2. Wybierz etykietę **SEPARATOR** do usuwania i naciśnij klawisz **Usuń**

.

Tworzenie i zapisywanie pasków stanu.

Stan pasków narzędzi jest migawką stanu wyświetlania (pokaż/ukryj) kierunku, rozmiaru, położenia i stanu (położenia) wszystkich pasków w oknie Mastercam przy właściwym punkcie w czasie.

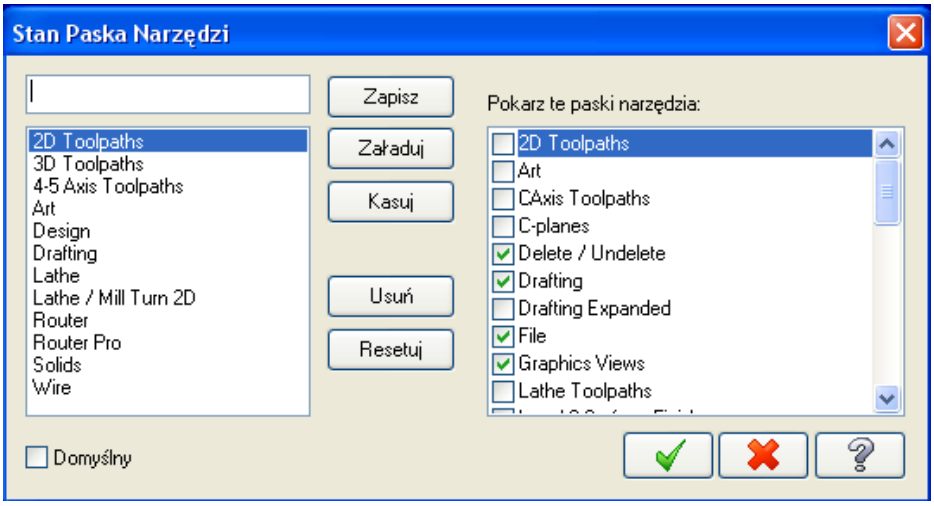
Kiedy załadujesz paski stanu narzędzi przywracasz dostosowany układ do okna Mastercam'a inny do pracy z paskami w konfiguracji. Na przykład mógłbyś tworzyć i zapisywać różne paski dla roboczych ścieżek 2D i 3D albo z definicją maszyny Toczenie, Frezowanie i Ruter.

Uwaga: W oknie dialogowym **Ustawienia, Menadżer definicji maszyn** możesz przypisać paski narzędzi do definicji maszyny. Kiedy wybierzesz maszynę z grupy maszyny (na przykład do tworzenia ścieżek) ładowane są automatycznie w oknie graficznym przydzielone do niej paski.

Użyj funkcji **Ustawienia, Stan pasków narzędzi**, wówczas możesz podglądać, tworzyć, zapisywać, załadować albo kasować paski stanu, które są zapamiętane w aktualnym pliku.

Uwaga: Możesz także otwierać te okna dialogowe przez wybranie ***Ustawienia, Dostosuj interfejs...*** *i kliknięcie przycisku* ***Stan pasks narzędzi*** *w zakładce* ***Pasek narzędzi****..*

Ilustracja 1-25: Okno dialogowe Stan pasków narzędzi



Uwaga: Do umieszczania domyślnego stanu pasków, które ładujesz kiedykolwiek otwierasz plik paska albo uruchamiasz Mastercam'a wybierz z menu Stan Paska Narzędzi pole **Domyślny**. Wyświetlony znak wskazuje, że jest domyślnym ustawieniem stanu paska.

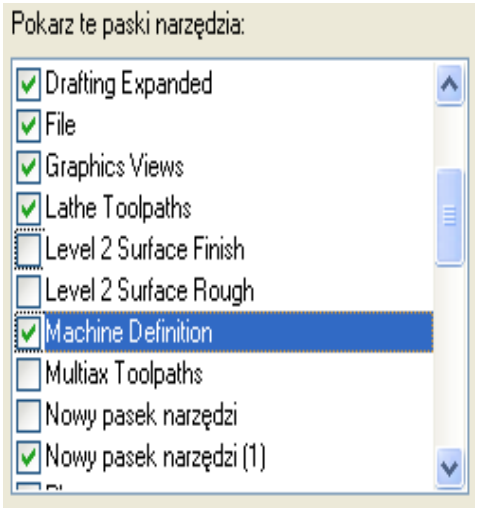
Chociaż używasz oddzielnej funkcji do pracy, stany paska są przechowywane w formacie binarnym w obrębie sekcji aktualnego pliku paska (.MTB). Do otwierania i ładowania plików pasków użyj funkcji **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** i następnie kliknij przycisk **Otwórz**, umieszczony w dolnym lewym rogu.

Pokazywanie/ukrywanie pasków narzędzi

Mastercam zawiera standardowe paski, które możesz modyfikować, zmieniać albo kasować. Możesz także tworzyć nieograniczoną liczbę własnych pasków narzędzi.

Użyj części **Pokaż te paski narzędzia** w oknie dialogowym do podglądu wszystkich standardowych i zwyczajnych pasków, one mogą być skonfigurowane dla twojej instalacji Mastercam i modyfikacji pokazywanych ustawień. Tylko paski z zaznaczonym położeniem pojawiają się w interfejsie Mastercam'a.

Ilustracja 1-26: Okno dialogowe Stan paska narzędzi,
lista Pokaż te paski narzędzia



Kiedy tworzysz albo modyfikujesz paski użyj poniższych metod do ustalania każdego paska pokazywanego położenia (pokaż/ukryj):

- Do pokazywania paska w oknie Mastercam zaznacz kolejne okienka nazw pasków (wskazane paski są oznaczone znakiem kontrolnym).
- Do ukrywania wyświetlanych pasków wyczyść kolejne okienka z nazwami pasków przez ich od znaczenie.

Jak zaznaczysz/od znaczysz pasek zostaje on w albo usunięty z okna Mastercam'a.

▶ Tworzenie położenia paska narzędzi

1. Użyj jednej z poniższych metod do zwracania się do okna dialogowego **Stan paska narzędzi**.
   - Z menu Mastercam'a wybierz **Ustawienia, Stan Paska Narzędzi**
   - W oknie dialogowym i funkcji **Ustawienia, Dostosuj interfejs...**, kliknij przycisk **Stan pasków narzędzi**.
2. Zespół pasków pokazuje stan dla wszystkich pasków potrzebnych do ukrycia albo pokazania i stanów paska.
3. Do umieszczenia we właściwym miejscu paska narzędzi zmień wielkości i położenia okna Mastercam'a.
4. Do zapisywania położenia rozmieszczenia paska narzędzi w oknie dialogowym **Stan paska narzędzi**, wpisz nazwę nowego położenia paska narzędzi i nazwę pliku i wybierz **Zapisz**. Nowe położenie paska jest dodawane do plików paska i wyświetla się w liście Stan paska narzędzi.

▶ Ładowanie położenia paska narzędzi:

1. Do podglądu wszystkich położeń pasów narzędzi w aktualnym pliku użyj jednej z następujących metod dostępu do okna dialogowego **Stan paska narzędzi.**
   - Z menu Mastercam'a wybierz **Ustawienia, Stan paska narzędzi**.
   - W oknie dialogowym funkcji **Ustawienia, Dostosuj interfejs...** kliknij przycisk **Stan pasków narzędzi**.
2. W liście Stan paska narzędzi, wybierz nazwę położenia paska do załadowania i kliknij przycisk **Załaduj**. Okno Mastercam'a aktualizuje się ze wskazanym położeniem paska.
3. Do zamknięcia okna dialogowego kliknij **OK**.

▶ Usuwanie położenia pasków

1. W oknie dialogowym Stan paska narzędzi, wybierz jedną z następujących opcji:
   - Usuwanie pojedynczych położeń pasków, wybierz nazwę położenia paska do usunięcia i kliknij przycisk **Kasuj**. Wskazane położenie paska jest usuwane z listy.
   - Usuwanie wszystkich położeń pasków, kliknij przycisk **Usuń**.

Uwaga: Przywracanie usuniętych położeń pasków, kliknij **Resetuj** przed wyjściem z okna dialogowego.

2 Do zamknięcia okna dialogowego, kliknij **OK**.

Używanie menu pasków narzędzi

Z wolnego obszaru paska w oknie Mastercam'a albo, kiedy kursor jest umieszczony w pasku możesz kliknąć prawym klawiszem myszy, aby wybrać menu wyświetlanych pasków narzędzi do wyświetlania listy wszystkich pasków i ich położenia.

Ilustracja 1-27: Menu Wyświetlanych pasków narzędzi

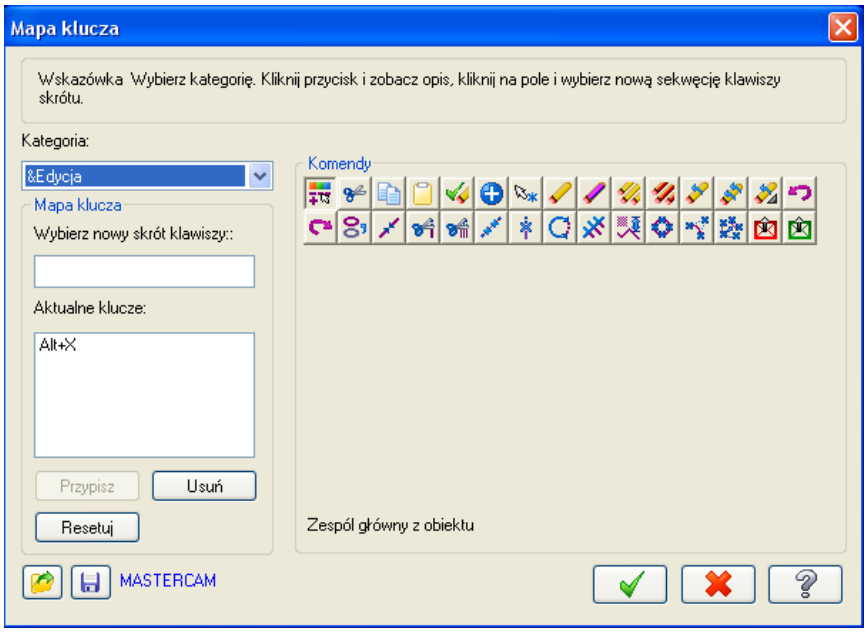
Do zmiany aktualnego wyświetlanego położenia pojedynczego paska i zamknięcia menu wybierz je z listy. Wybierz zmianę paska do pokazywania albo ukrywania w oknie Mastercam podstawowych jego ustawień.

Użyj innych opcji menu dostępu do okna dialogowego **Dostosuj** i **Stan pasków narzędzi** albo do szybkiego wskazania i załadowania położenia pasów narzędzi z aktualnego pliku .MTB.

Mapowanie dostosowanych skrótów klawiszy

Użyj okna dialogowego funkcji **Ustawienia, Mapowanie kluczy** do mapowania komend Mastercam'a do swoich własnych klawiszy skrótów.

Ilustracja 1-28: Okno dialogowe Mapa Klucza



Możesz mapować funkcje Mastercam'a do definiowania kolejnych klawiszy. Do wybierania funkcji z menu albo paska narzędzi, raczej użyj swoich klawiszy skrótu do otwierania funkcji niż myszy.

Pliki map klawiszy mają rozszerzenie pliku .KMP i umieszczone są w katalogu CONFIG instalacji Mastercam. W każdej chwili możesz załadować nowe pliki map klawiszy w sesji Mastercam. Pliki map klawiszy są także przenośne. Możesz kopiować i używać ich na innych komputerach z Mastercam, pod warunkiem, że zapiszesz je w odpowiednim katalogu (\CONFIG).

Klawiszy następujących kombinacji możesz użyć do tworzenia skrótów klawiszy (gdzie Key jest literą/cyfrą albo klawiszem funkcyjnym F1 – F12).

- **Alt**+*Key*
- **Ctrl**+*Key*
- **Ctrl+Alt+** *Key*
- **Shift+Alt**+*Key*
- **Shift+Ctrl**+*Key*
- **Shift+Ctrl+Alt**+*Key*
- **F1-F12**

Uwaga: Kiedy mapujesz skróty klawiszowe nie możesz użyć pojedynczych klawiszy alfanumerycznych albo jednej z kombinacji Shift+Key. Te skróty są zarezerwowane i używane przez Mastercam'a zamiast wprowadzania danych i opcji okna dialogowego.

W tym dziale nauczysz się o:

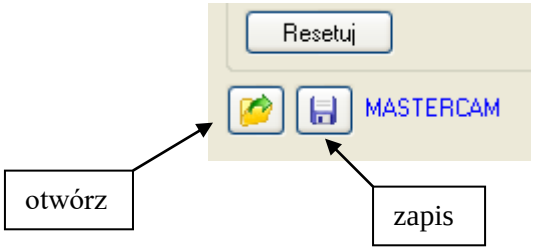
- Otwieraniu, zapisywaniu i resetowaniu plików map klawiszy (strona 40).
- Dodawaniu albo modyfikowaniu przypisanych skrótów (strona 41).
- Usuwaniu przypisanych skrótów (strona 41).

Otwieranie, zapisywanie i resetowanie plików map klawiszy

Opcje w lewym dolnym rogu w oknie dialogowym Key mapping pozwalają na:

- Otwieranie i ładowanie istniejących plików map klawiszy Mastercam'a. Użyj opcji okna dialogowego **Otwórz** file do zlokalizowania i otworzenia pliku .KMP potrzebnych do załadowania.
- Użyj opcji w oknie dialogowym **Zapisz jako** do zapisywania aktualnych ustawień map klawiszy, do określonej lokalizacji i pliku .KMP.
- Do przywracania domyślnych ustawień map użyj **Resetuj** Przed załadowaniem domyślnych ustawień możesz użyć opcji **Zapisz jako**, aby zapisać bieżące ustawienia do nowego pliku mapy.

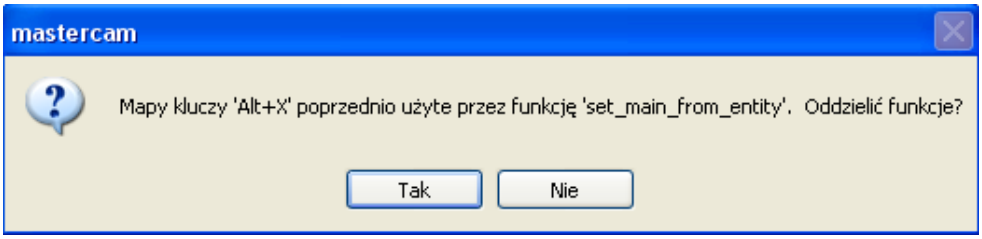
Ilustracja 1-29: Pasek Mapa klucza: Otwórz, Zapisz, Resetuj



Dodawanie albo modyfikacja przypisanych skrótów

▶ **Dodawanie albo modyfikacja przypisanych klawiszy skrótów**

1. Wybierz **Ustawienia, Mapowanie kluczy** z menu Mastercam.
2. W oknie dialogowym Mapa kluczy kliknij obszar **Kategoria** i wybierz kategorię z listy do wyświetlania tych funkcji.
3. W sekcji **Komendy** wybierz ikony z funkcją do mapy. Jeśli klawisz skrótu jest wcześniej przyporządkowany, wyświetlany jest w polu tekst **Aktualne klucze**.
4. Do przypisania nowych skrótów najedź kursorem na pole **Wybierz nowy skrót klawiszy** i użyj klawiatury do ustalenia sekwencji klawiszy.
   - Jeżeli Mastercam może przypisać nowy skrót, wyświetli wprowadzoną sekwencję w polu **Wybierz nowy skrót klawiszy**, na przykład Alt+Shift+D.



   - Jeżeli wprowadzony skrót jest wcześniej przypisany do innej funkcji wyświetlony zostanie komunikat podobny do tego na obrazku:

   a Do ponownego przypisania sekwencji klawiszy do wskazanej funkcji wybierz **Tak** i przejdź do Kroku 5.

   b Do ustalenia jego oryginalnego przypisania i ponownego wprowadzania innej sekwencji wybranej komendy wybierz **Nie** i powtórz Krok 4.

5. Do zaakceptowania nowego skrótu wybierz **Przypisz**.

Uwaga: Jeżeli funkcja jest wcześniej przypisany do skrótu, Mastercam nie może wymienić skrótu. Nowy skrót jest dodany dopuszczając użycie wielokrotnych skrótów dostępu do funkcji. Wszystkie aktywowane skróty wyświetlane są w polu tekstowym ***Aktualne klucze.***

Usuwanie przypisanych skrótów

▶ **Usuwanie przypisanych skrótów:**

1. Wybierz **Ustawienia, Mapowanie kluczy** z menu Mastercam:
2. W oknie dialogowym Mapowanie kluczy kliknij obszar **Kategoria** i wybierz kategorię z listy funkcji do wyświetlenia ich.
3. Wybierz **Komendy** połączoną ze skrótem do usunięcia.
4. W polu tekstowym **Aktualny klucz** wybierz skrót i kliknij **Usuń**. Skrót został usunięty z jego przypisania do wskazanej komendy i może teraz być przydzielony do innej komendy.

Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja)

Ten dział opisuje jak używać funkcji Konfiguracja w menu **Ustawienia** do konfigurowania ustawień domyślnych Mastercam i preferencji oraz jak zapisać te informacje do specjalnego pliku konfiguracyjnego (.CONFIG).

W tej funkcji konfigurujesz podstawowe jednostki wymiarowe (metryczne albo calowe), wybierasz wsparcie grafiki takie jak OpenGL, aktywujesz tryb uczenia, zbiór domyślnych opcji łańcucha, definiujesz liczbę funkcji potrzebnych do podglądu w najczęściej używanych (MRU) paskach i listach i dużo więcej.

Ten dział zawiera informacje o:

- Konfiguracji Mastercam X2
- Zarządzaniu konfiguracją plików
- Łączeniem plików konfiguracji

Konfiguracja Mastercam X2

Domyślne ustawienia Mastercam są zapamiętywane jako pliki z rozszerzeniem.CONFIG w katalogu \CONFIG. Mastercam używa ustawień z plików konfiguracyjnych jako wartości domyślnych, kiedy wznawiasz albo inicjalizujesz operacje, na przykład, kiedy tworzysz nową część albo operacje i importujesz istniejące części.

Mastercam zawiera liczne standardowe pliki konfiguracyjne z calowymi i metrycznymi jednostkami. Możesz dopasowywać je tworzyć własne i nawet łączyć pliki konfiguracyjne. Jeżeli użyjesz wielokrotnych udziałów w pojedynczej instalacji Mastercam'a każdy unikalny użyty może automatycznie ładować dopasowane domyślne pliki konfiguracyjne, kiedy uruchomisz Mastercam'a.

Mastercam użyje tylko jednego pliku konfiguracyjnego jednocześnie. Jednakże, kiedy uruchomisz Mastercam'a możesz zmieniać pliki konfiguracyjne jak często jest to konieczne.

Użyj funkcji **Ustawienia, Konfiguruj...** okna dialogowego Konfiguracja Systemu do przeglądania i ustawiania wartości domyślnych i do zarządzania plikami konfiguracyjnymi, które przechowują te wartości.

Zarządzanie plikami konfiguracyjnymi

Dokonywanie zmian w ustawieniach konfiguracyjnych może być tymczasowe, działać tylko aktualnej sesji albo możesz zapisać je do plików konfiguracyjnych dla ponownego użycia. W oknie dialogowym System Configuration możesz modyfikować i zapisywać zmiany do aktualnego pliku konfiguracyjnym, tworzyć nowe pliki konfiguracyjne albo otwierać inne pliki i łączyć wybrane ustawienia do aktualnych plików.

Ilustracja 1-30: Opcje zapisu Systemu Konfiguracji

- **Zapisz jako**: otwiera okno dialogowe *Nazwa Konfiguracji*, które pozwala zapisać aktualny plik konfiguracyjny używając tej samej albo różnej nazwy pliku. Możesz także użyć listy do wybrania istniejącego pliku konfiguracyjnego zastępując go.

Uwaga: Rozszerzenie pliku .CONFIG i lokalizacja zapisania (katalog \CONFIG) nie mogą być zmieniane.

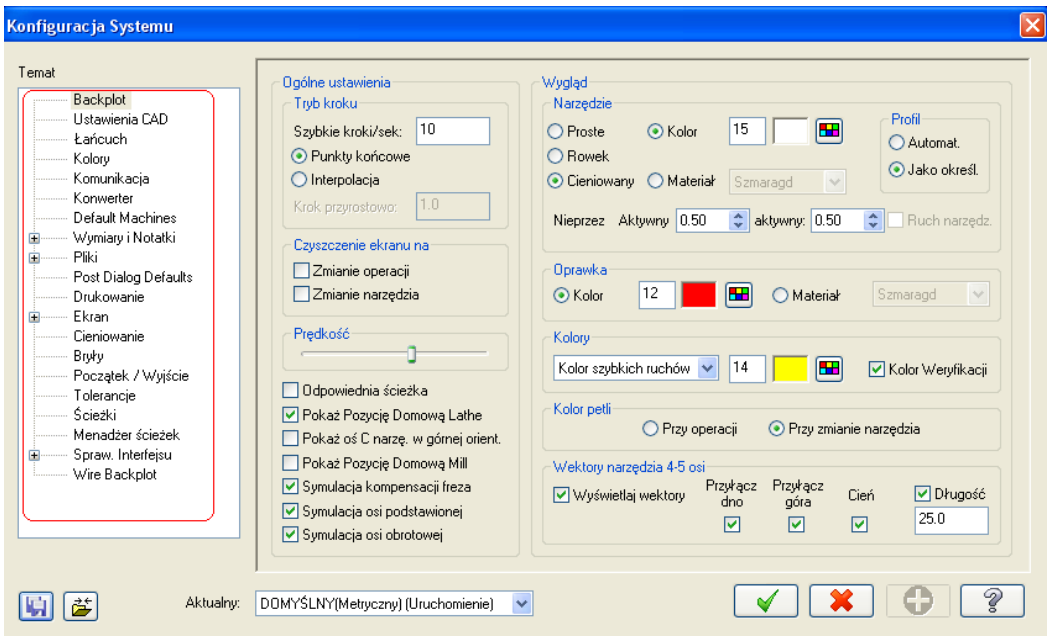
- **Scal**: otwiera okno dialogowe *Konfiguracja plików łączonych*, które pozwala łączyć pliki konfiguracyjne i wybierać, które mają być domyślne, potrzebne do przechowania pliku wynikowego.

- **Aktualny**: pokazuje nazwę aktualnego pliku konfiguracyjnego, który domyślnie zdefiniowany jest dla wszystkich ustawień systemu, które mogą być zapisane. Do wskazania różnych plików konfiguracyjnych jako aktualnego pliku kliknij strzałkę i wybierz go z listy. Wszystkie pliki maja rozszerzenie .CONFIG i zapisane są w katalogu \CONFIG i wszystkie wyświetlane są w liście.

Ustawienia wartości domyślnych

Okno dialogowe Konfiguracja Systemu składa się z różnorodnych grup z wartościami domyślnymi i ustawieniami. Dostęp do tej strony masz klikając jej nazwę w liście tematów konfiguracji w lewym panelu.

Ilustracja 1-31: Okno dialogowe Konfiguracja Systemu



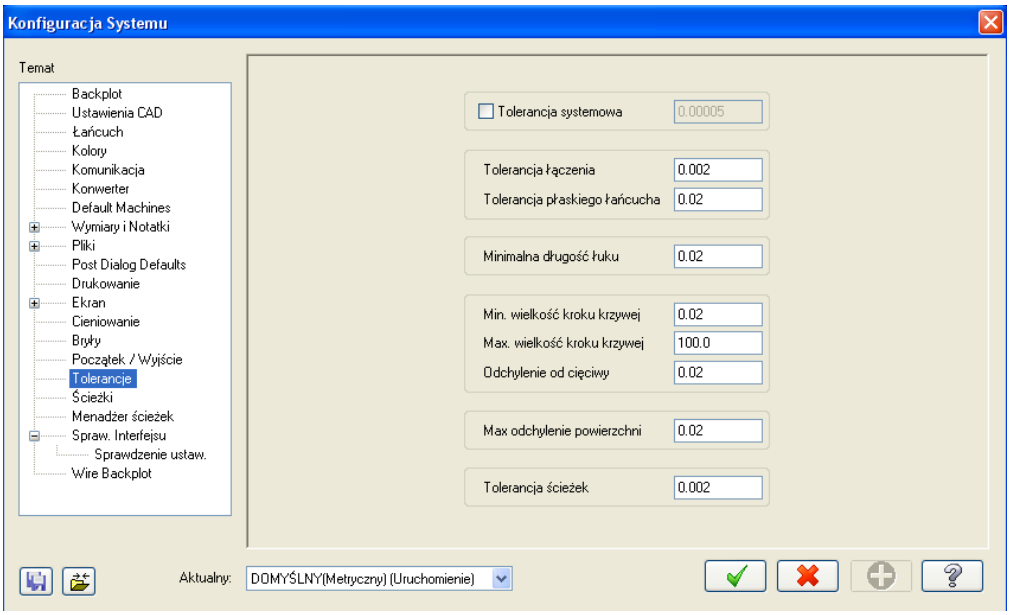
Kiedy wybierzesz stronę z ustawieniami przed nazwą tematu pojawi się znak zapytania „?” ten znacznik podpowiada w którym temacie podczas edycji dokonano zmian. Dla zapisania tych zmian musisz zapisać plik konfiguracyjny. W przeciwnym razie zmiany są stosowane do aktualnej sesji i będą trwać tylko do zamknięcia lub ponownego uruchomienia Mastercam’a.

W tym dziale nauczyć się o konfiguracji Mastercam’a przez ustawianie parametrów w następujących tematach:

- Tolerancje (strona 44)
- Pliki (strona 44)
- Konwerter (strona 45)
- Ekran (strona 45)
- Kolory (strona 46)
- Łańcuch (strona 46)
- Cieniowanie (strona 47)
- Bryły (strona 48)
- Drukowanie (strona 49)
- Ustawienia CAD (strona 49)
- Właściwości wymiarowe (strona 50)
- Wymiar Tekstu (strona 51)
- Notatka (strona 51)
- Linie Wym/Pomoc. (strona 52)
- Ustawienia Wymiaru (strona 52)
- Początek/Wyjście (strona 53)
- Ścieżki (strona 53)
- Post Dialog Default (strona 54)
- Backplot (strona 54)
- Weryfikacja Ustaw. (strona 55)

Tolerancje

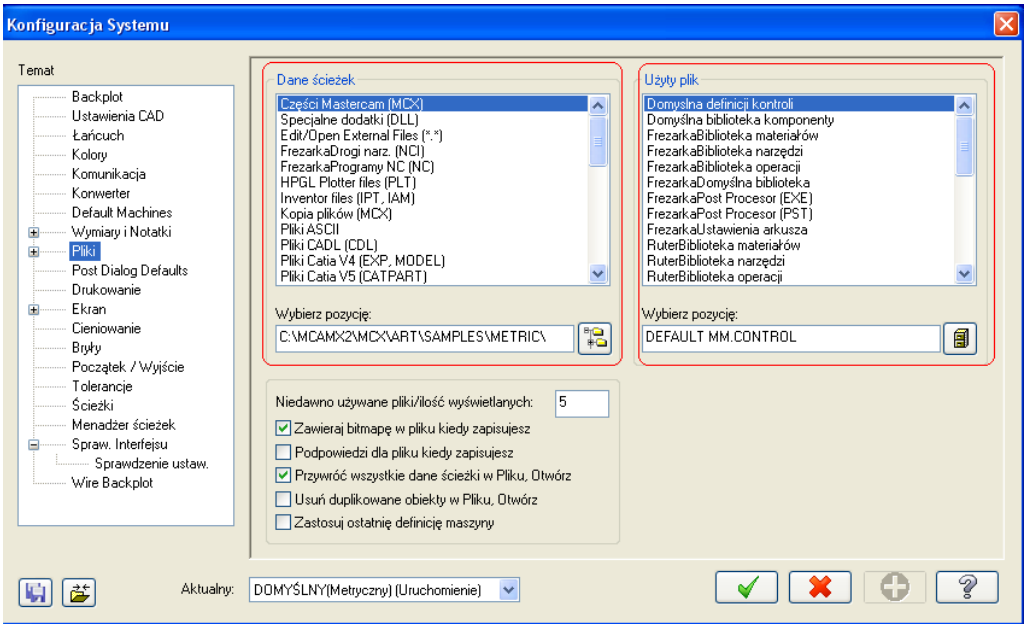
Opcje Tolerancja definiujesz w panelu kontrolnym, ale tylko te, z którymi Mastercam wykonuje pewne operacje, na przykład jak dokładny musi być obiekt uwzględniając jednoczesne albo zmienne wygładzanie krzywych i powierzchni. Mniejsza tolerancja tworzy bardziej dokładną część, ale także generuje dużo większy plik.



Ilustracja 1-32: Strona Tolerancje (Konfiguracja Systemu)

Pliki

Użyj Pliki do wskazania plików potrzebnych do użycia jako domyślne, definicje danych dla zapisanych różnych typów plików.



Ilustracja 1-33: Strona Pliki (Konfiguracja Systemu)

Użyj jej także do aktywowania funkcji AutoZapisu (Po rozwinięciu „drzewa' Pliki). AutoZapis pozwala zapisać aktualną geometrię i operacje automatycznie we właściwym odstępnie czasu - na przykład co 10 minut. Użyj tych opcji do zmniejszenia prawdopodobieństwa utraty danych w wyniku awarii sprzętu albo braku zasilania.

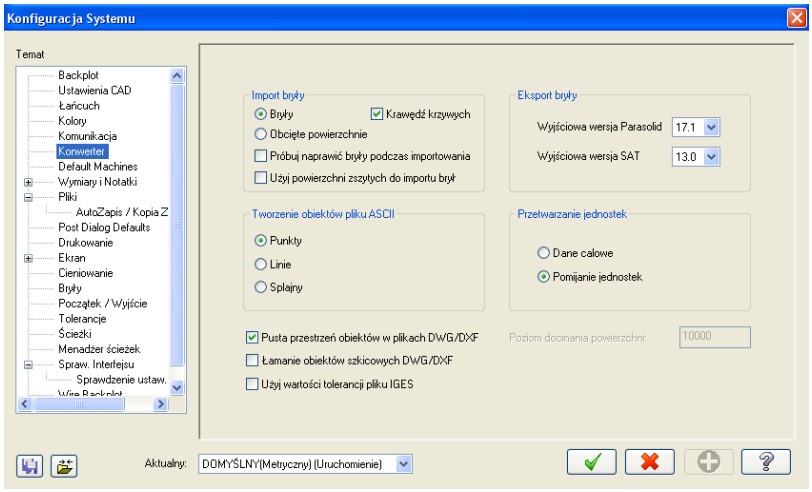
Konwerter

Kiedy otworzysz pliki, które nie są w formacie Mastercam'a .MCX albo kiedy zapisujesz je do zewnętrznych formatów, Mastercam automatycznie uruchomi program przetwarzający, podstawowy na wskazany typ pliku (na przykład, IGES, VDA, STEP, SAT, Parasolid, DWG albo DXF).

W Konwerter ustawisz domyślne pliki dla konwerterów łącznie z:

- Tym jakie bryły są importowane i eksportowane.
- Używaniem warstw dla powierzchni odciętych.
- Jednostkami do ich przetwarzania.
- Użyciem metod do konwersji brył.

Ilustracja 1-34: Strona Konwerter (Konfiguracja Systemu)

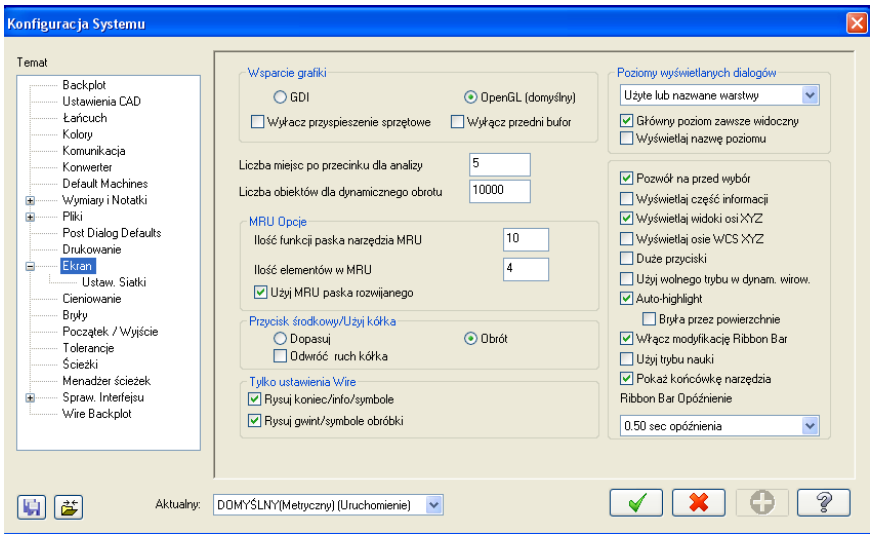


Uwaga: Kiedy konwertujesz pliki użyj funkcji **Plik Otwórz** i wybierz **Opcje** do nałożenia albo ustawienia dodatkowych parametrów konwersji.

Ekran

Użyj Ekran do ustawiania parametrów graficznych, które kontrolują jak wygląda i działa Mastercam i do definicji indywidualnych opcji wyświetlania i wyboru preferencji.

Ilustracja 1-35: Strona Ekran (Konfiguracja Systemu)



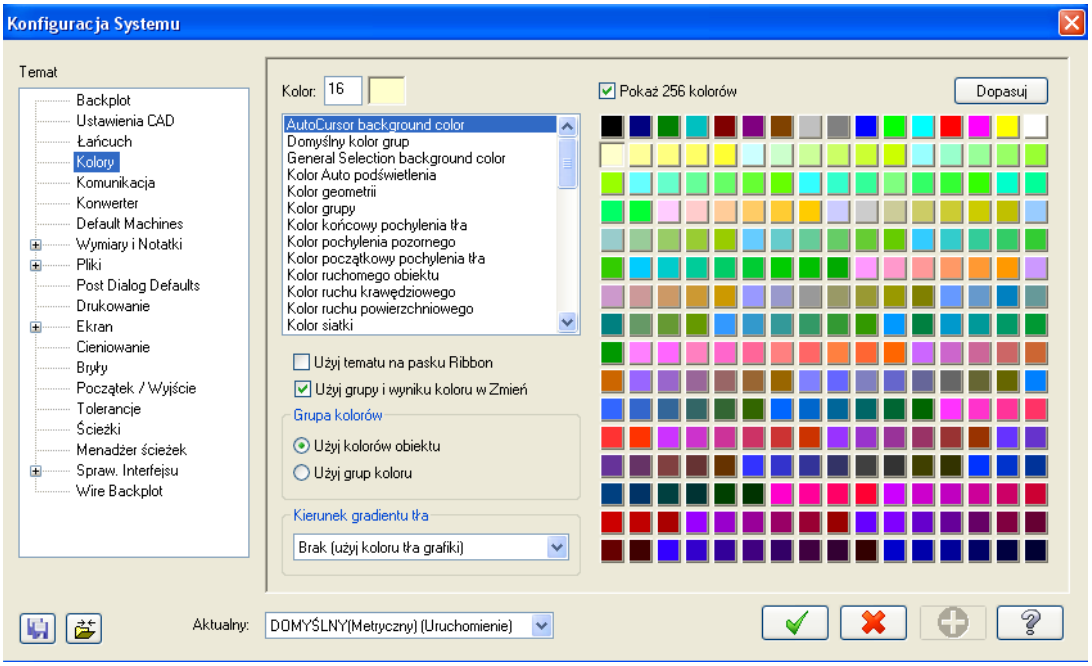
Uwaga:

- *Użyj strony Kolory do ustawienia domyślnych kolorów dla ekranu Mastercam'a i wyświetlanych obiektów.*
- *Do wyłączania zdolności preselekcji obiektów przed wybraniem funkcji odznacz Główny poziom zawsze widoczny*

Kolory

Możesz ustawiać domyślne kolory dla wielu różnych aspektów na interfejsie Mastecam'a takich jak tło grafiki (włączając gradient), geometrię, początku konstrukcji, siatki, grup różnych dla Mill(Frezowanie), Lathe(Toczenie), Solids(Bryły) oraz komponentów powierzchni.

Ilustracja 1-36: Strona Kolory (Konfiguracja Systemu)



Uwaga:

- *Musisz zapisać plik konfiguracyjny aby zmienić ustawienia domyślne koloru dla kolejnych sesji Mastercam'a.*
- *Do tymczasowej zmiany ustawień domyślnych koloru dla wybranego obiektu albo nowego obiektu wybierz podczas aktualnej sesji Mastercam'a funkcję Koloru z paska* ***Pasek stanu****.*

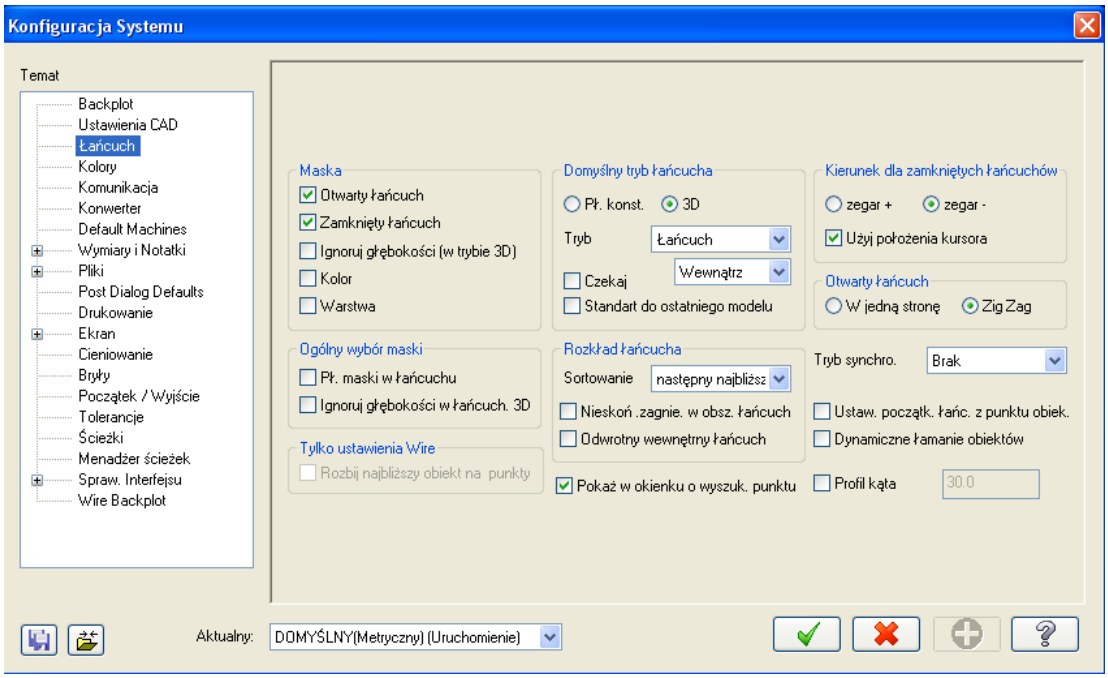
Łańcuch

Użyj tej strony do definicji drogi Mastercam obiektów łącznie z:

- Opcjami maski łańcucha.
- Metodami sortowania wielokrotnych grup łańcuchów.
- Domyślnymi kierunkami i trybem łańcucha.

Ustawione wartości na tej stronie są używane jako domyślne w oknie dialogowym Łańcuch i wyświetlane kiedykolwiek są wymagane dla geometrii łańcucha.

Ilustracja 1-37: Strona Łańcuch (Konfiguracja Systemu)

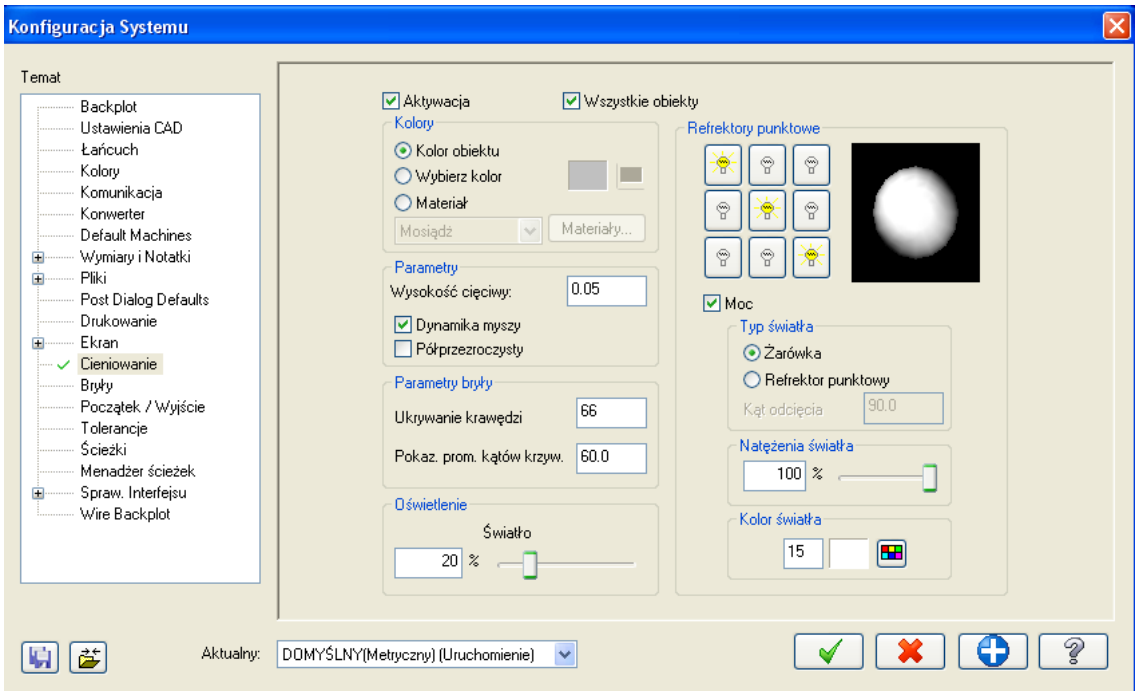


Uwaga: Możesz pominąć ustawienia domyślne Ustawienia, Konfiguracja, Łańcuch przez wybranie przycisku **Opcje** w oknie dialogowym **Łańcuch**.

Cieniowanie

Określone wartości cieniowania powierzchni i brył pojawiają się, kiedy obiekt jest pocieniowany. Użyj tej strony do ustawiania domyślnych parametrów takich jak kolor, oświetlenie otaczające, punktowe, ukrytych krawędzi i innych właściwości.

Ilustracja 1-38: Strona Cieniowanie (Konfiguracja Systemu)



Uwaga:

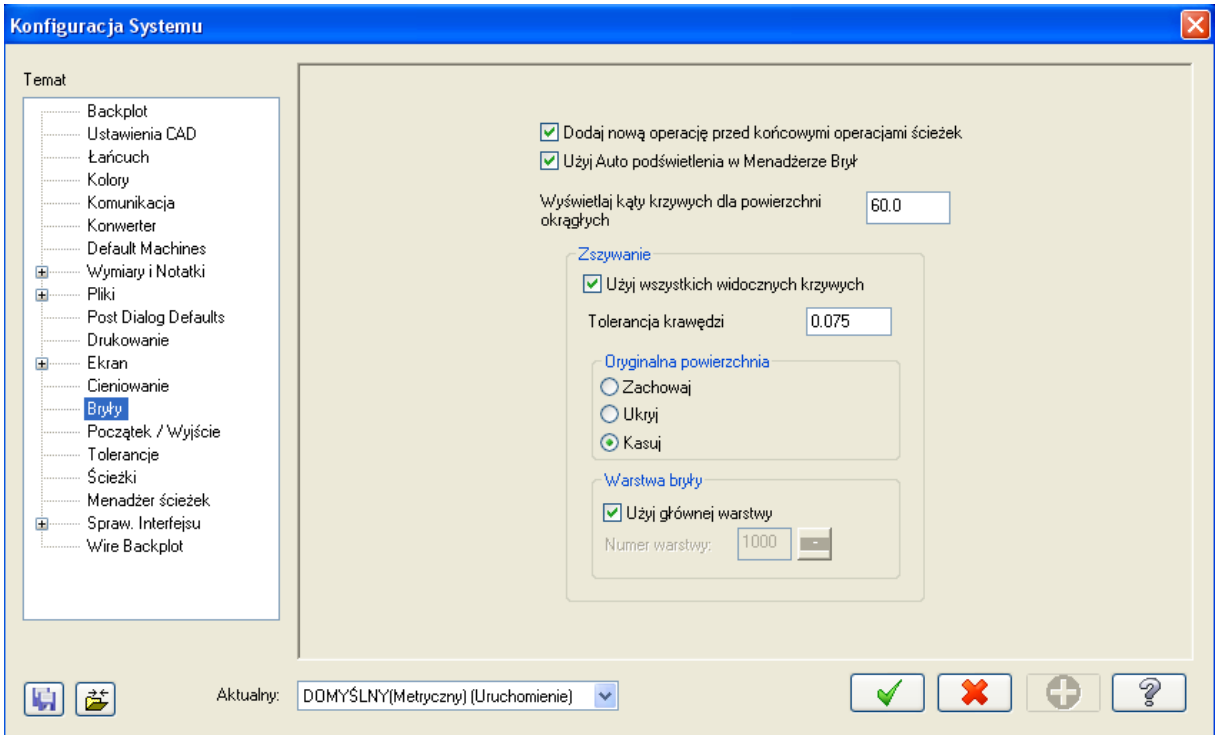
- *Do tymczasowego nałożenia domyślnych parametrów cieniowania podczas aktualnej sesji wybierz* ***Ustawienia Cieniowanie*** *z menu Ekran albo paska Cieniowanie do otworzenia okna dialogowego Ustawienia Cieniowanie.*
- *Do zmiany domyślnych stałych parametrów cieniowania użyj funkcji Ustawienia, Konfiguruj...i wybierz Cieniowanie. Następnie zapisz zmieniony plik .CONFIG.*

Bryły

Opcje tej zakładki pozwalają na definiowanie pierwotne, jak tworzenie i wyświetlanie brył, włączając:

- Dodawanie nowych operacji brył w Menadżerze Brył: przed operacjami ścieżek narzędzi albo w następujących, które są wykonywane.
- Włączanie/Wyłączanie Auto-podświetlania dla Menadżera Brył.
- Specjalne wyświetlanie promieni, krzywych, kątów dla kulistych powierzchni.
- Ustawienia domyślne dla zszytych powierzchni na bryłach.

Ilustracja 1-39: Strona Bryły (Konfiguracja Systemu)



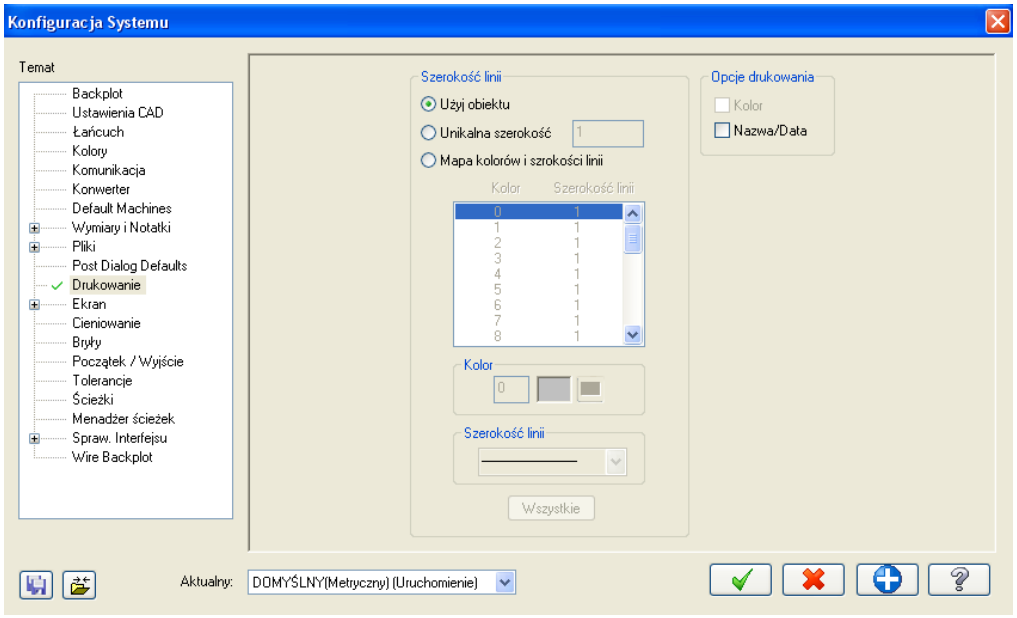
Uwaga:

- *Możesz także włączać albo wyłączać Auto-Podświetlanie z menu w Menadżerze Brył.*
- *Do zmiany domyślnych parametrów wyświetlania dla wyświetlanych brył w czasie aktualnej sesji Mastercam'a wybierz* ***Ustawienia Cieniowania*** *z menu* ***Ekran*** *albo paska Cieniowanie do otworzenia okna dialogowego Ustawienia Cieniowania.*
- *Do ustawiania domyślnych parametrów cieniowania dla geometrii Mastercam'a włączając bryły użyj zakładki* ***Cieniowanie****.*

Drukowanie

Użyj tego tematu do ustawienia domyślnych parametrów dla drukowania części narysowanych włączając szerokość linii, kolor drukowania, nagłówek (nazwa, data) i cieniowane bryły.

Ilustracja 1-40: Strona Drukowanie (Konfiguracja Systemu)

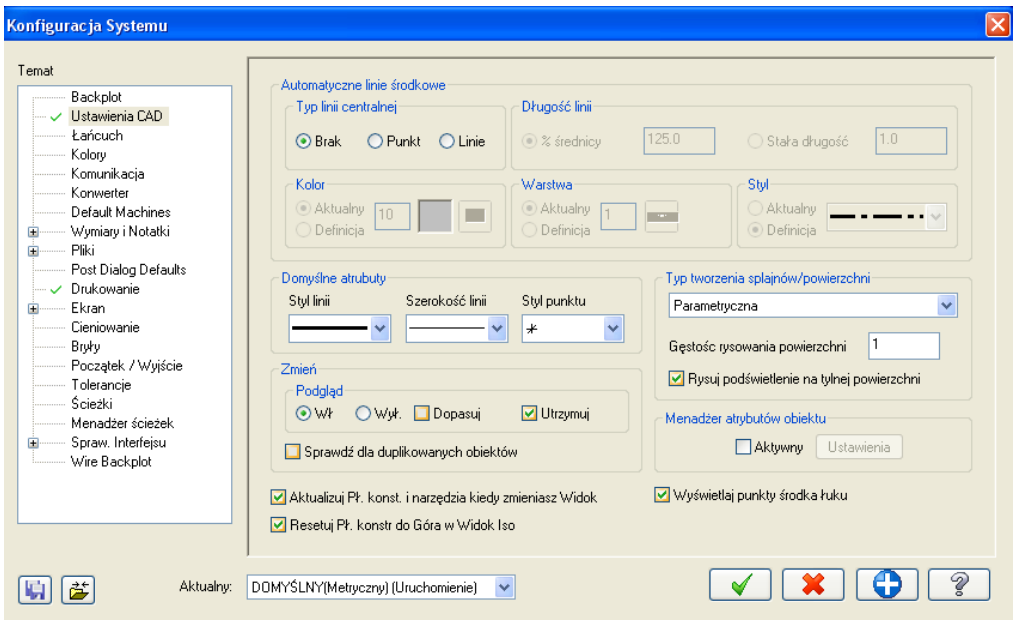


Ustawienia CAD

Na stronie Ustawienia CAD ustawiasz projekt i preferencje projektu, włączając:

- Automatyczne formatowanie łuków, linii.
- Atrybuty linii centralnych (styli linii, punktów, szerokości linii).
- Typy splajnów i tworzonych powierzchni.
- Ustawienia podglądu Zmień.
- Zarządzanie duplikatami stworzonych obiektów w funkcjach Zmień.
- Wyświetlanie punktu centralnego łuku.
- Ustawienia obiektów Menadżera Atrybutów.

Ilustracja 1-41: Strona Ustawienia CAD (Konfiguracja Systemu)



Uwaga: Możesz pomijać wiele domyślnych ustawień używając opcji paska stanu, kiedy używasz funkcji do tworzenia, edycji i analizy geometrii i projektowania obiektu.

Właściwości wymiarowe projektu

Użyj poniższych właściwości do ustawiania parametrów i wartości domyślnych dla różnych typów projektu obiektów wymiarowych:

- Wymiar Atrybutów
- Wymiar Tekstu
- Notatka
- Linie Wymiarowe/Pomocnicze
- Ustawienia Wymiarów

Uwaga:

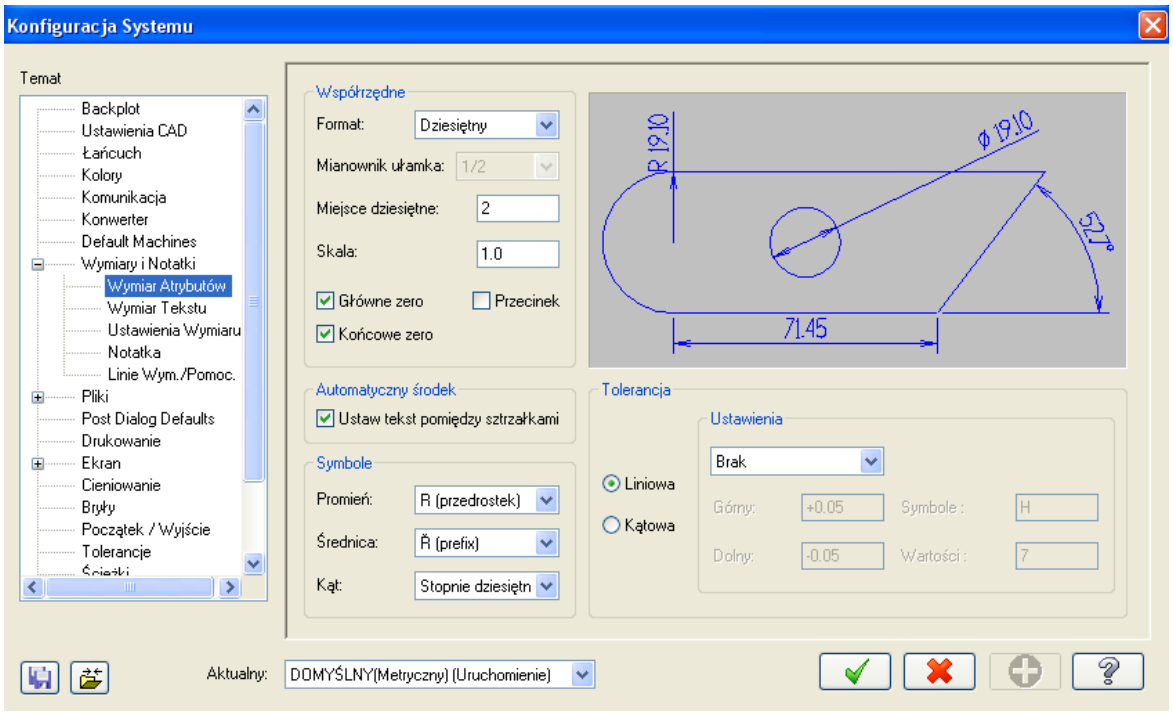
- Jak modyfikujesz opcje w domyślnych wymiarach natychmiast widzisz ten efekt w diagramie poglądowym na każdej stronie. Użyj podglądu do weryfikacji wyboru.
- Do tymczasowej zmiany parametrów domyślnych projektu w aktualnej sesji Mastercam'a wybierz **Opcje Wymiarowania...** z podmenu **Utwórz, Wymiarowanie.**

Konfiguracja Systemu

Do tymczasowej zmiany parametrów domyślnych projektu dla aktualnej sesji Mastercam'a należy:

- Wyświetlanie formatu i skali.
- Wyśrodkowanie tekstu.
- Symbol albo jednostki używane do wyświetlania promieni, średnicy i wymiarów kąta.
- Ustawienia tolerancji dla linii i wymiarów kątowych.

Ilustracja 1-42: Strona Wymiar Atrybutów (Konfiguracja Systemu)

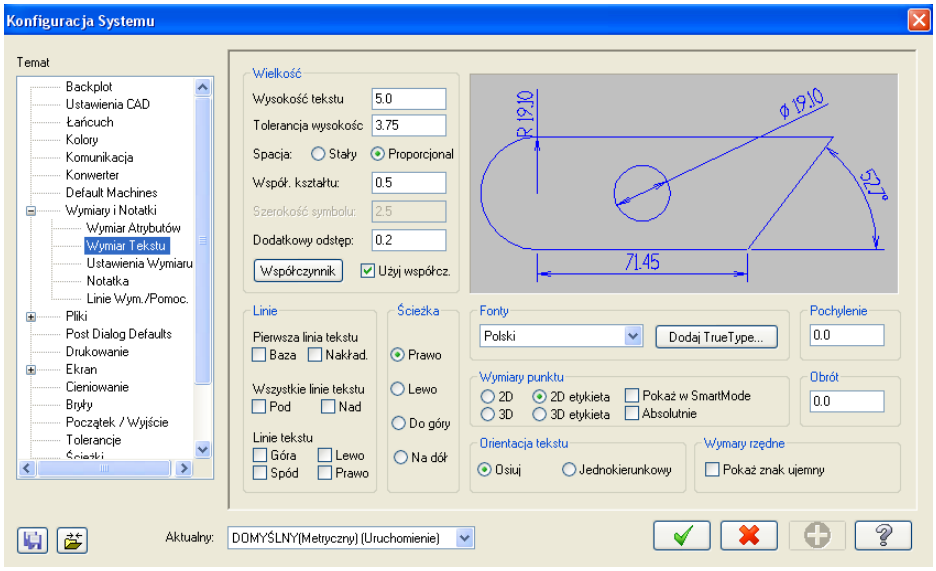


Wymiar tekstu

Domyślne właściwości tekstu możesz ustawiać dla wymiarów projektu włączając:

- Wysokość i szerokość tekstu oraz odstęp
- Kierunek albo ścieżka tekstu
- Wymiar wyświetlanego tekstu
- Ilość rzędów: wyświetlany znak ujemny
- Linie i granice
- Czcionka
- Wyrównanie i położenie tekstu
- Pochylenie i obrót

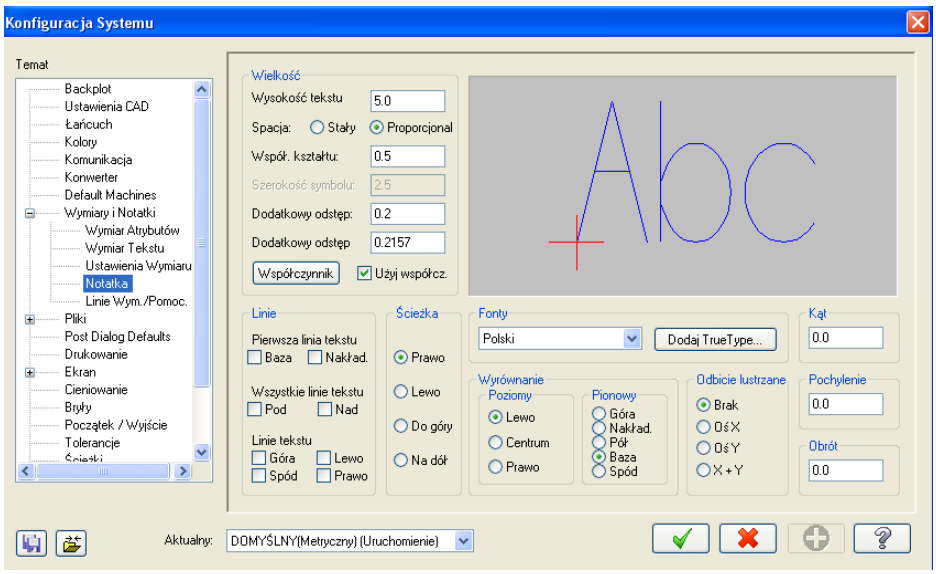
Ilustracja 1-43: Strona Wymiar Tekstu (Konfiguracja Systemu)



Notatka

Projekt notatki i etykiety jest blokiem tekstowym (jednej albo kilku linii), które wstawiasz do projektu. Notatki są samodzielnymi blokami z tekstem, podczas gdy etykiety mają jedną albo więcej linii odniesień używane są wskaźniki. Kiedy tworzysz notki i etykiety obiektów Mastercam używa ustawień we właściwej notatce do formatu tekstu.

Ilustracja 1-44: Strona Notka (Konfiguracja Systemu)

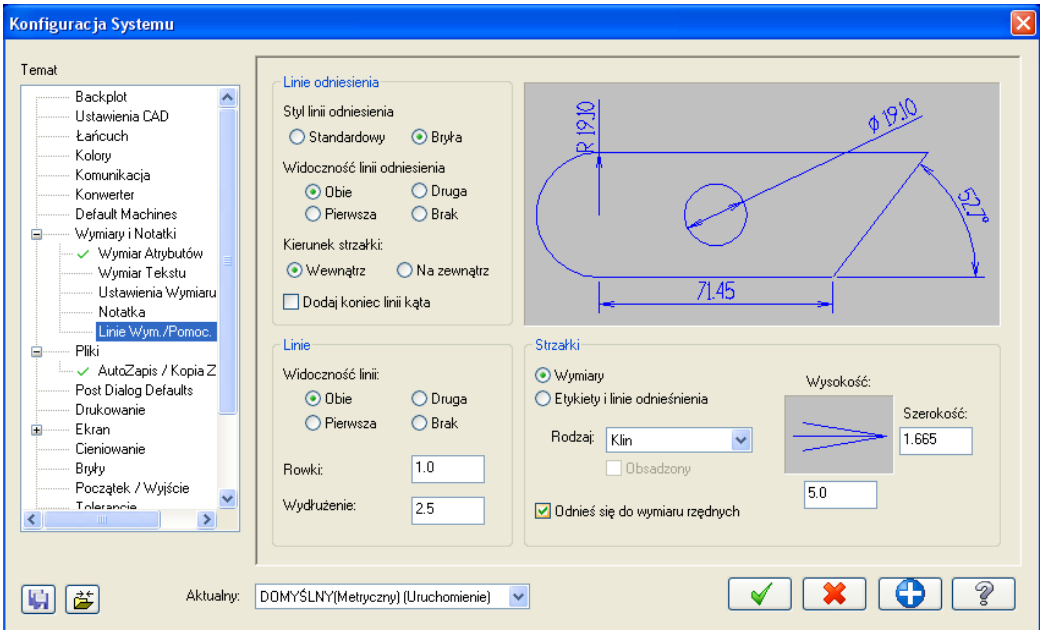


Linie Wymiarowe/Pomocnicze

W Mastercam linie odniesienia (projekt linii z jedną strzałką, która jest wskaźnikiem) najczęściej punkty z wymiarowanym tekstem do jej linii dowodu. Dowód linii jest linią projektu, która z wymiaru obiektu wskazuje obszar na linię odniesienia. Użyj tej strony do ustawiania domyślnych linii odniesienia:

- **Linie odniesienia**: styl, widoczność i kierunek.
- **Linie**: widzialność szczeliny i wydłużenie.
- **Strzałki:** styl, wysokość i szerokość.

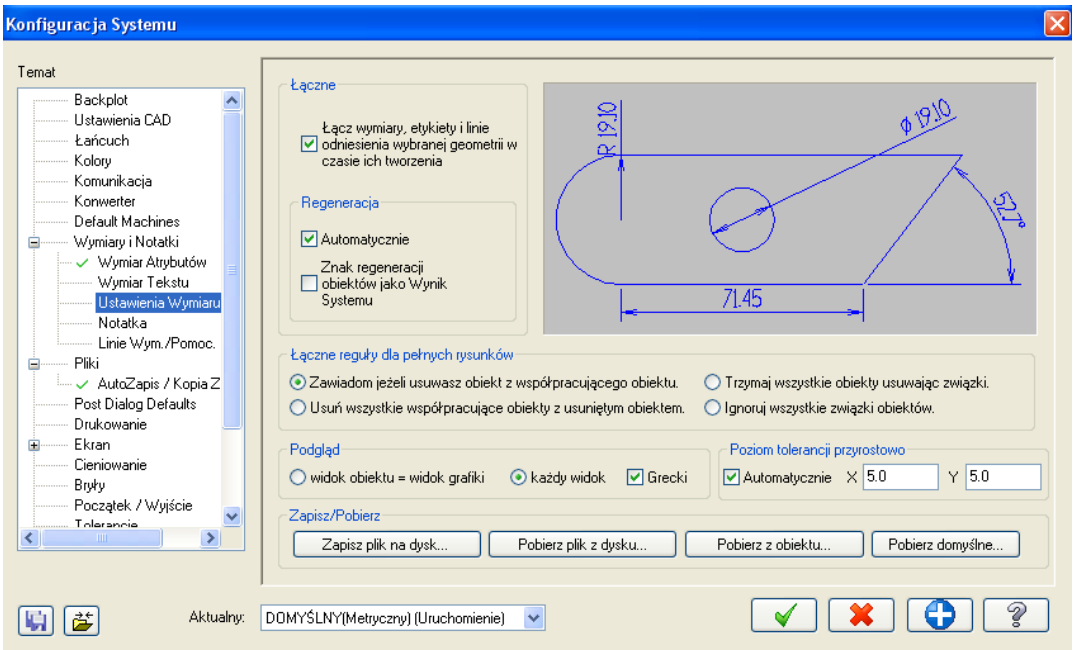
Ilustracja 1-45: Strona Linie Wym./Pomoc. (Konfiguracja systemu)



Ustawienia Wymiaru

Ustawianie wymiarów pozwala łączyć właściwe wymiary, etykiety, linie odniesienia z obiektów, które tworzysz. Możesz ustawiać metody Mastercam'a używając do regeneracji dołączonych projektów obiektu. Możesz ograniczać widoki, w których obiekty mogą być wyświetlane i definiować przyrost używając wymiaru linii zerowej.

Ilustracja 1-46: Strona Ustawienia wymiarów (Konfiguracja systemu)

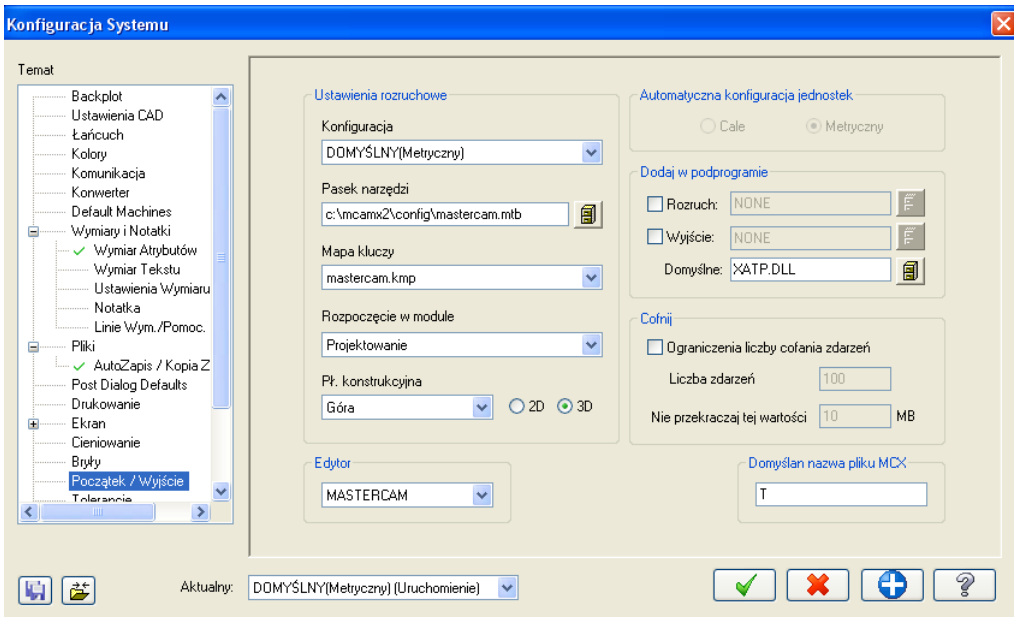


Użyj funkcji Zapisz/Pobierz na tej zakładce do zapisania parametrów projektu do pliku .CAD zostaną one pobrane z wybranego obiektu, załadowane właściwe a następnie zapisane w pliku .CAD, albo pobrane oryginalne domyślne parametry zdefiniowanego systemu.

Początek/Wyjście

Na tej zakładce ustawiane są domyślne wartości używane podczas rozruchu Mastercam'a i do automatyzowania pewnych funkcji, kiedy wychodzisz z Mastercam. Możesz wybrać edytor, który uruchomi się kiedy edytujesz pliki NC i określasz dodatkowe programy, które uruchamiają się kiedy uruchamiasz albo wychodzisz z Mastercam'a.

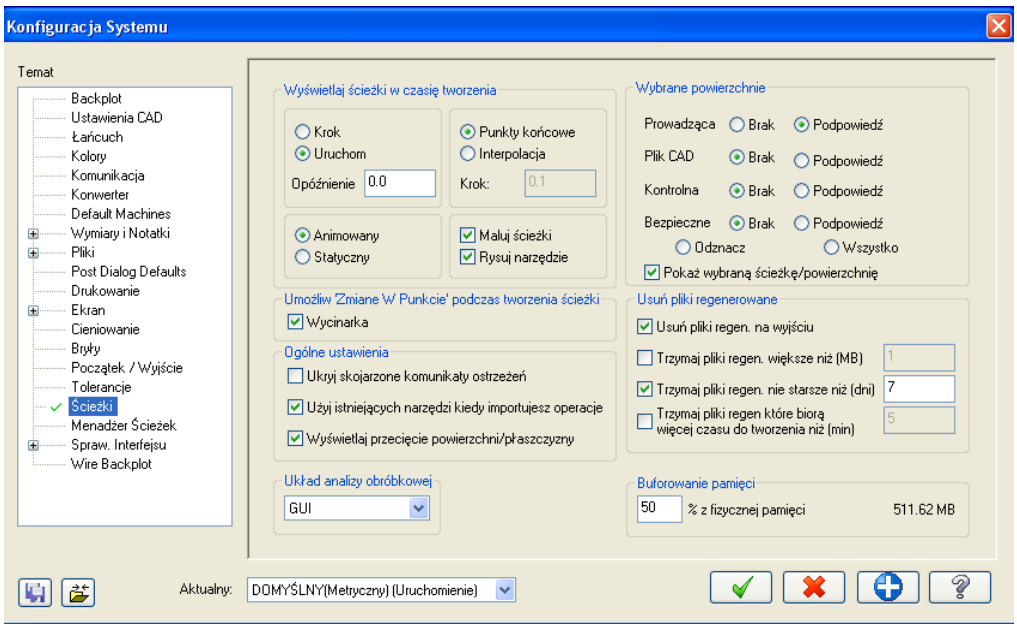
Ilustracja 1-47: Strona Początek/Wyjście (Konfiguracja systemu)



Ścieżki

Użyj tej zakładki do konfigurowania ścieżek narzędzi, które tworzysz, pokazujesz, i do definicji używanego układu analizy obróbkowej.

Ilustracja 1-48: Strona Ścieżek narzędzia (Konfiguracja Systemu)



Uwaga:

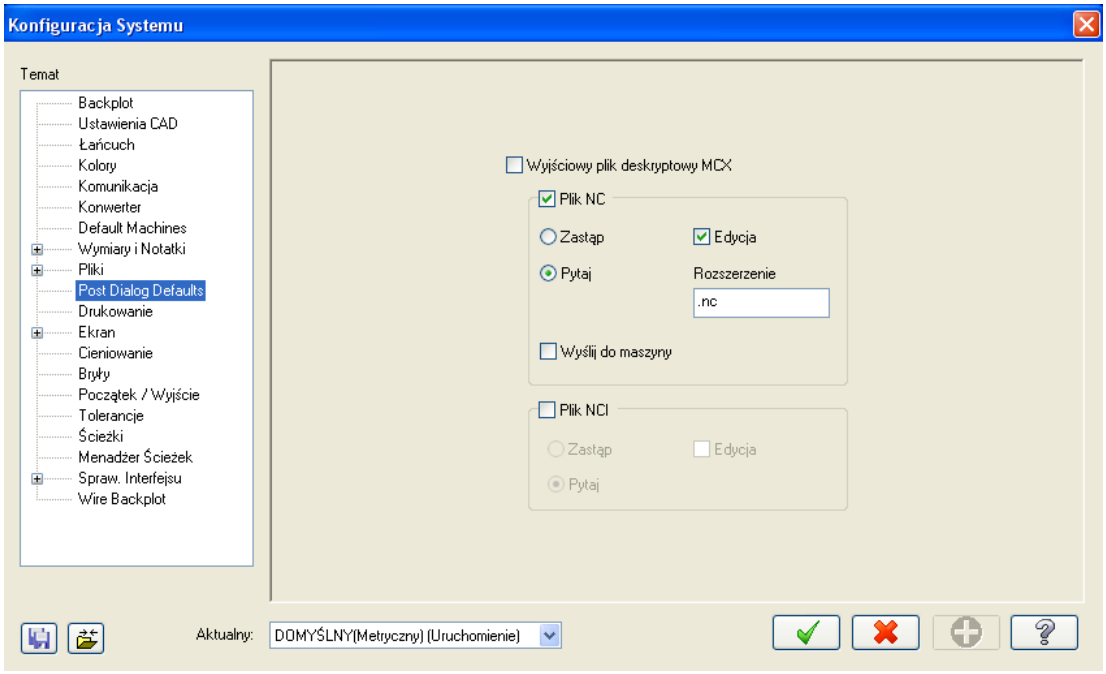
- *Do zmiany parametrów wyświetlania narzędzia dla wybranej operacji kliknij* ***Parametry*** *w Menadżerze i wybierz* ***Wyś Narzędz..*** *w zakładce Parametry ścieżek narzędzi.*
- *Mimo, że narzędzie wyświetlane jest kiedy uruchomisz Mastercam'a jeżeli zmieniasz je następne ścieżki tego samego typu które stworzyłeś albo importujesz (na przykład kontur) użyją zmodyfikowanych parametrów w czasie trwania tej sesji.*

Post Dialog Defaults

W tej zakładce określasz domyślne właściwości post procesora, które potrzebne są, kiedy uruchamiasz post procesor. Te ustawienia zawierają na przykład, zapis plików NC albo edycję istniejących plików. Jeżeli zapisujesz pliki możesz wybierać, których użyjesz do istniejącego pliku NC, do zapisania pliku, automatycznego albo żądając podpowiedzi dla weryfikacji każdego zapisanego. Możesz także przesłać program NC do maszyny automatycznie.

Możesz konfigurować Mastercam'a do tworzenia plików ASCII NCI (wywołanie pliku operacji).

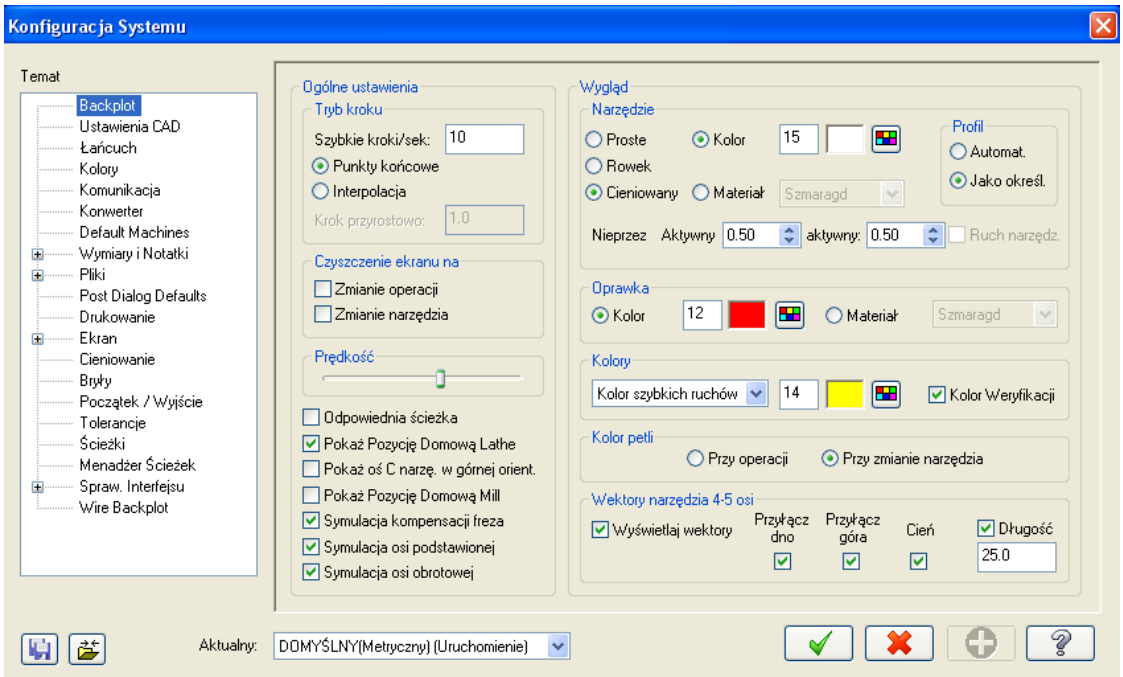
Ilustracja 1-49: Strona Post Dialog Defaults (Konfiguracja Systemu)



Backplot

Użyj tej strony do ustawiania parametrów, które działają jak narzędzie porusza się i pojawia na ekranie podczas operacji backplot.

Ilustracja 1-50: Strona Backplot (Konfiguracja Systemu)

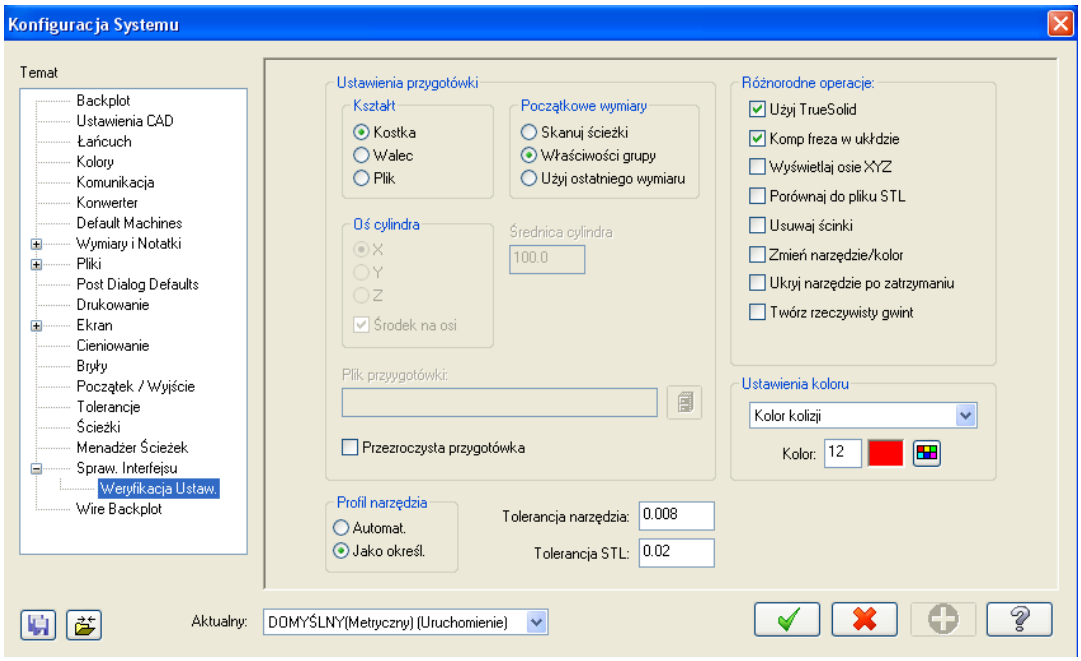


Wybrane parametry są tylko celem dla wyświetlania nie wykonują i nie wpływają na część, kiedy jest skrawana.

Weryfikacja Ustaw.

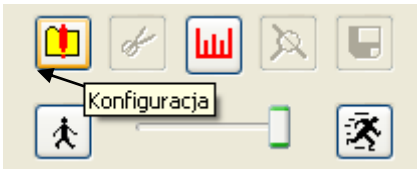
Ustawienia domyślne właściwe na tej stronie są dla opcji weryfikacji ścieżek inicjowanych z Menadżera Ścieżek.

Ilustracja 1-51: Strona Sprawdzenie Ustaw. (Konfiguracja Systemu)



Do zmiany konfiguracji parametrów w czasie aktualnej sesji Mastercam, zainicjuj operację Weryfikacji Ustaw. następnie w oknie kontroli Weryfikuj wybierz przycisk Konfiguracja do otwierania okna dialogowego Opcje Weryfikacji.

Ilustracja 1-52: Przyciski konfiguracyjne Weryfikacji



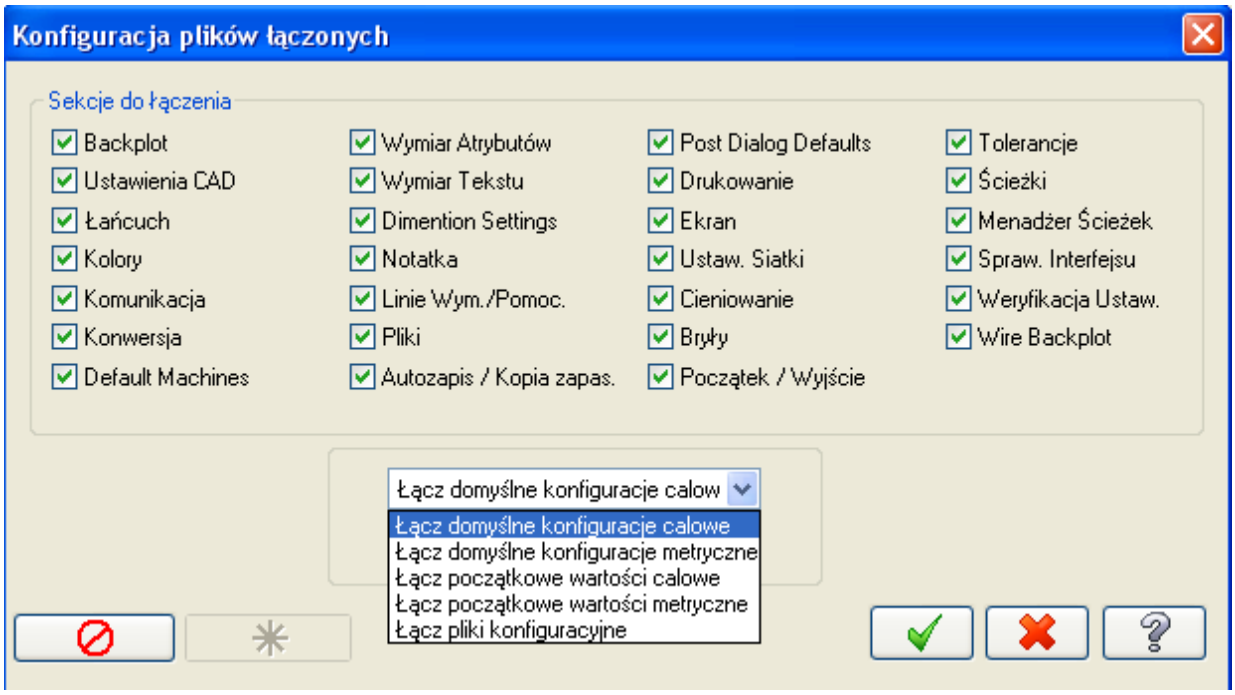
Konfiguracja plików łączonych

Przycisk łączenia w oknie dialogowym Konfiguracji Systemu pozwala łączyć ustawienia konfiguracji systemu z innymi plikami z aktualnej konfiguracji pliku.

Możesz łączyć:

- Rozruchowe albo pliki konfiguracyjne.
- Standardowe domyślne calowe albo metryczne.
- Specjalne części dla ustawień systemu konfiguracji.

Ilustracja 1-53: Okno dialogowe Łączenia plików (Konfiguracja Systemu)

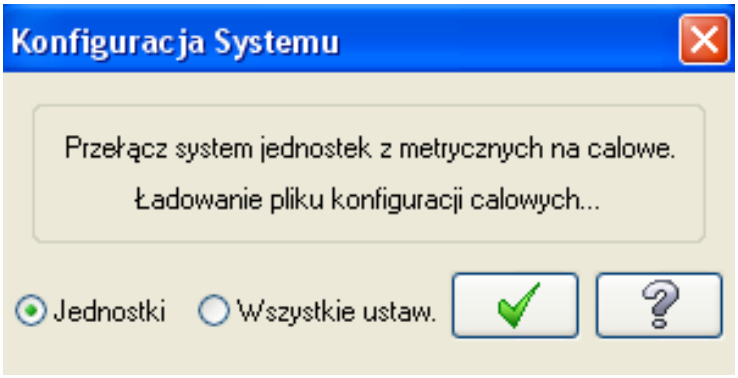


Użyj tego okna graficznego do wskazania ustawień konfiguracyjnych chcąc połączyć aktualny plik konfiguracyjny i określić, który chcesz łączyć.

Zmiana jednostek miar (metryczne/calowe)

Kiedy otwierasz plik części różniący się wymiarami (metryczny calowy) z tymi aktualnie używanymi, Mastercam automatycznie wyświetla okno Systemu Konfiguracji, które informuje, że Mastercam przełącza jednostki i ładuje alternatywne pliki konfiguracyjne.

Ilustracja 1-54: Konfiguracja Systemu



Dla kompletnej operacji musisz wybrać jedną z poniższych opcji:

- **Jednostki**: użyje tylko jednostek z nowego pliku konfiguracyjnego (domyślnego).
- **Wszystkie ustaw.**: załaduje wszystkie ustawienia z nowego pliku konfiguracyjnego.

Uwaga: Możesz także użyć pola ***Aktualny*** *w oknie dialogowym Konfiguracja Systemy do przełączania aktualnych jednostek przez wybranie alternatywnych plików konfiguracyjnych.*

Rola definicji maszyny i kontroli

W tym dziale nauczysz się o:

- **Definicji maszyny (**jakie są i których używać).
- **Kontroli definicji i domyślnych ścieżkach narzędzi**.
- **Pracy z post procesorami**.

Definicja maszyny jest wirtualnym opisem rzeczywistej maszyny użytej do skrawania części. Ona określa funkcje i parametry maszyny, wybierasz ją, kiedy tworzysz operacje ścieżek. Z definicją maszyny generujesz bardziej dokładny wyjściowy program NC, ponieważ definiujesz każdą część maszyny i jej unikalną charakterystykę.

Każda definicja maszyny w Mastercam składa się z:

- Grupy komponentów maszyny.
- Plików definicji układu sterowania.
- Definicji układu sterowania połączonej z właściwy typ kontroli z przypisanym post procesorem.

Te trzy elementy przedstawiają definicję maszyny pojedynczej obrabiarki.

Elementy maszyny- grupy części i montowane komponenty definiują architekturę obrabiarki i jej ruchy. Typ maszyny (frezarka, tokarka albo ruter) określa, które grupy komponentów są dostępne i które są zamontowane.

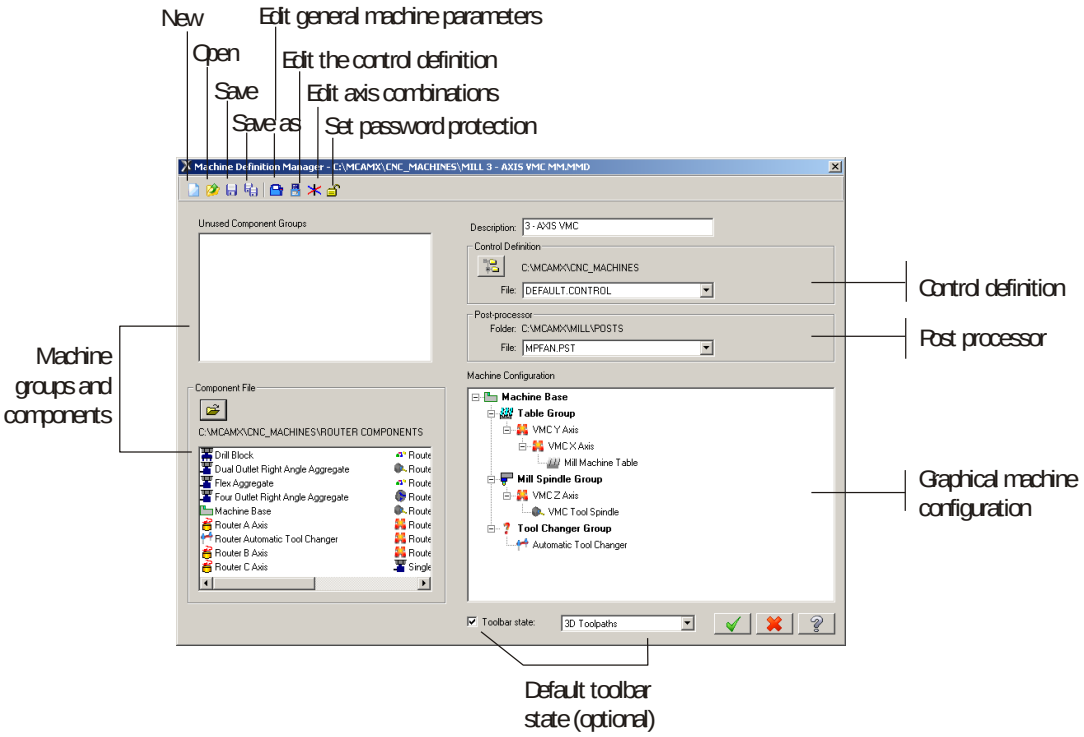
Definicja układu sterowania- definicji ta dostarcza post procesorowi informacje potrzebne do przetwarzania ścieżek narzędzia, dane wymagane dla układu sterowania. Definicja układu sterowania wpływa także na kontrolę tworzonych operacji.

Post procesor- post procesor łączy się z definicją układu sterowania. Pliki definicji mogą zawierać definicję każdego typu układu sterowania (frezarka, router, tokarka, wycinarka) wraz z post procesorem.

Kiedy tworzysz definicję maszyny wybierasz definicje układu sterowania i kombinacje post/układ do użycia z maszyną. Nie jesteś ograniczony do jednego typu maszyny. Mastercam pozwala na określanie kilku funkcjonalnych konstrukcji maszyny.

- Definicja maszyny ustala typ kontroli w definicji kontroli.
- Definicji układu sterowania zawiera post procesor do definicji maszyny dla jej typu.

Ilustracja 1-55: Przykład Menadżera Definicji Maszyny



Kiedy używasz Menadżera Definicji Maszyny do tworzenia i zapisywania definicji maszyny Mastercam przypisuje jeden albo kilka plików w wybranym typie maszyny z rozszerzeniami:

- .MMD (Frezowanie)
- .LMD (Toczenie)
- .RMD (Router)

Użyj jednej z poniższych metod dostępu do Menadżer Definicji Maszyny

- Z menu Mastercam'a wybierz **Ustawienia, Menadżer Definicji Maszyny...**.
- Z Menadżera Operacji, wybierz **Pliki**, i kliknij **Edytuj** w sekcji **Maszyna – Kopia ścieżki.**

Definicja Układu Sterowania i domyślne tory narzędzia

Komponenty definicji układu sterowania wybranej definicji maszyny określają niektóre domyślne wartości dla każdej ścieżki narzędzia. Operacje ścieżek narzędzi zawierają informacje o dostępnych elementach i wzorcach maszyny. Te warunki są różne dla kierunku narzędzia albo wybranego wrzeciona. Mastercam zawiera domyślne ścieżki narzędzia w oddzielnych plikach. Każdy punkt definicji układu sterowania zawiera domyślne wartości dla nowych operacji tworzonych z tą definicją.

Mimo że domyślne pliki dla każdej operacji pochodzą z definicji, kiedy tworzysz operacje ścieżek narzędzia pliki domyślne ścieżek stają się właściwą grupą maszyny. W tym miejscu możesz użyć zakładki Files z okna dialogowego Machine Group Properties do wskazania różnych plików grupy maszyny. Możesz także użyć tej zakładki do tworzenia i edycji nowych plików.

Praca z post procesorami

Definicja układu sterowania i maszyny w Mastercam posiada architekturę, co umożliwia elastyczność twojego post procesora.

Każda definicja rejestruje definicje i zapisuje w pliku łącząc pojedynczy typ układu sterowania (frezarki, tokarki, rutera i wycinarki) z pojedynczym plikiem post procesora. Te pliki tworzą strukturę do łatwego centrowania wszystkich układów sterowania i informacji post procesora wymaganych przy pojedynczym wytwarzaniu.

---

*Uwaga: Możesz zmieniać pliki kontroli definicji używanych przy wybraniu typu maszyny przez wybranie **Pliki** w Menadżerze Operacji.*

Otwieranie plików

Mastercam bez problemu przetwarza pliki, importuje z i eksportuje do różnych popularnych formatów CAD/CAM i we wspólnych formatach wymiany.

Mimo że opcje dostarczają przemienny proces, automatycznie je przetwarzają, kiedy użyjesz funkcji menu Plik do otwierania i zapisywania plików.

Mastercam X2 wspiera następujące formaty plików:

- Mastercam (V9, V8 i V7)
- Pro/Engineering®
- Parasolid®
- SAT

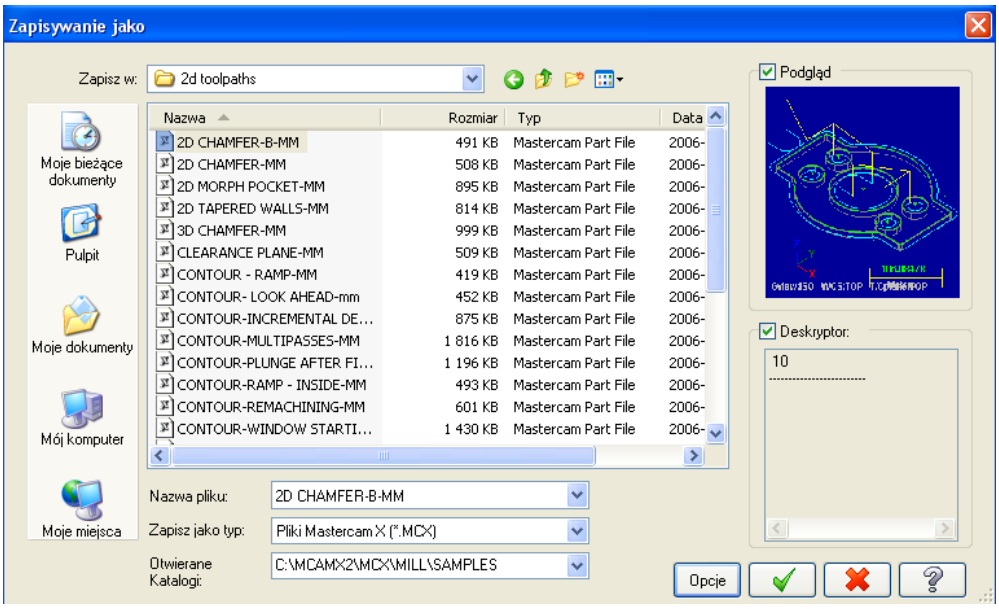
- Mastercam (V9, V8 i V7)
- VDA (Verband der Automobilindustrie)
- SolidWorks®
- AutoDesk Inventor®
- Catia™ V4 / V5
- CADKey® CDL
- STEP (Standard for the Exchange of Product data)
- Parasolid®
- Rhinoceros® 3D NURBS
- Solid Edge®
- ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
- HPGL Plotter (Hewlett-Packard Graphics Language)
- AutoCAD®
- IGES (Initial Graphics Exchange Standard)

Uwaga:

- *Jeżeli nie masz zainstalowanego Mastercam Solids(Moduł Bryłowy) możesz importować bryły. Jednak Mastercam Solids musi być zainstalowany do modyfikacji brył albo tworzenia dodatkowych brył (z wyjątkiem prymitywów)*
- *Więcej informacji na temat opcji konwersji dostępnych dla konfiguracji Mastercam'a uzyskasz kontaktując się z twoim sprzedawcą Mastercam'a.*

Zapisywanie plików

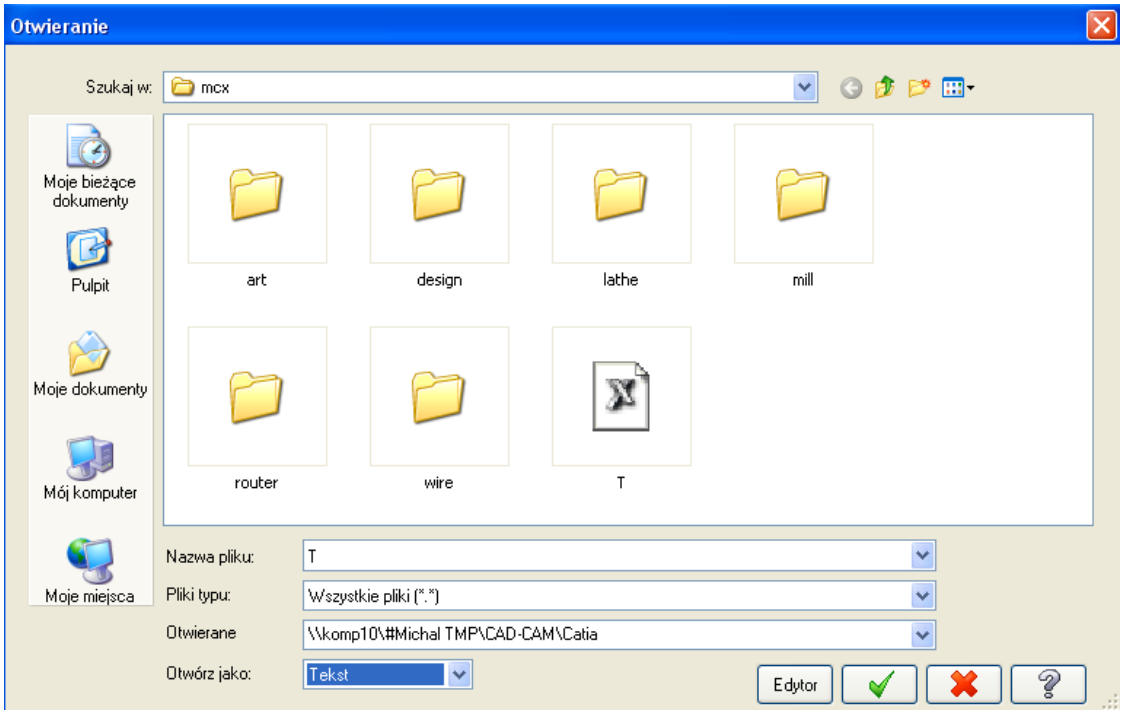
Użyj z menu **Plik** funkcji **Zapisz jako** do zapisania pliku z wybranej aplikacji w jego własnym oknie Kiedy zapisujesz pliki Mastercam'a do rodzimego formatu .MCX automatycznie zapisuje wszystkie geometrie, atrybuty, warstwy, widoki, płaszczyzny, definicje maszyny i układu sterowania, przygotówkę, grupy maszyn i ścieżek narzędzi oraz dane operacji.



Otwieranie plików innych aplikacji

Użyj z menu **Plik** funkcji **Edytuj/Otwórz zewnętrzny...** do otworzenia pliku z wybranej aplikacji w jego własnym oknie.

Ilustracja 1-56: Okno dialogowe Otwieranie



W liście **Otwórz jako** możesz wybrać:

- **Tekst**: zawartość plików wyświetlana jest jako zwykły tekst w aktualnie wybranym edytorze.
- **Automat.**: zawartość pliku wyświetlana jest w aplikacjach zastosowanych z wybranym typem pliku dostarczana jest aplikacji zainstalowanej na twoim komputerze. Na przykład plik z rozszerzeniem .doc otwiera w Microsoft Word.

Tekst z otwartych plików używa domyślnego edytora w **Ustawienia, Konfiguracja, Początek/Wyjście**. Jednakże możesz wybrać do otwierania dowolny plik i dowolny edytor.

▶ **Wybieranie edytora:**

1 W oknie dialogowym **Otwieranie**, wybierz **Edytor**.

2 W oknie dialogowym **Wybierz Edytor**, użyj jednej z następujących metod do wybrania edytora:

- Wybierz z listy edytor i kliknij **OK**.

Uwaga: Wszystkie edytory zawarte w Mastercam'ie wyświetlane są w liście razem z najczęściej używanymi „innymi" edytorami, które możesz wybrać.

- Albo, wybrać **Inny....** z listy i kliknij **OK**. Wykonaj następujące kroki:

a Użyj opcji w oknie dialogowym **Wybierz Edytor** do poruszania się do położenia edytora programu takiego jak Microsoft® Excel® albo Word®.

b Wybierz plik .EXE programu i kliknij **Otwórz.** To spowoduje zamknięcie okna dialogowego **Wybierz Edytor** i powrót do okna dialogowego Otwieranie.

3 W oknie dialogowym **Otwieranie** wybierz plik do edycji i kliknij **OK**. Edytor, który wybrałeś w kroku 2 otworzy okno i załaduje wybrany plik do edycji.

rozdział II

Design

Ten rozdział przedstawia pojęcia, funkcje i techniki, których użyjesz do stworzenia i modyfikacji modelu geometrycznego.

W tym rozdziale nauczysz się:

Podstaw rysowania i projektowania.....strona 61

Tworzenia geometrii.....strona 89

Modyfikowania geometrii.....strona 97

Podstawy rysowania i projektowania

Rysowanie w Mastercam może być jak swobodny i dynamiczny szkic ołówka albo precyzyjny jak tylko potrzebujesz. Kursor i mysz jest twoim narzędziem do rysowania a funkcje menu **Twórz** są twoimi podstawowymi środkami pomocniczymi. Mastercam Design® zawiera także wiele inny funkcji CAD sprawiających, że twoja praca będzie łatwiejsza.

Z Mastercam Design możesz tworzyć modele krawędziowe, powierzchniowe i prymitywy. Jeżeli twoja instalacja zwiera Mastercam Solids® masz obszerne narzędzie do tworzeni modeli bryłowych.

Ten rozdział poprowadzi cię przez podstawowe funkcje projektowe Mastercam'a włączając:

- **Używanie paska Autokursor**
- **Wybieranie obiektu**
- **Łańcuchy**
- **Ustawienia atrybutów**
- **Ustawienia głębokości Z**
- **Pracy w trybie 2D i 3D**
- **Ustawienia Płaszczyzny/ Widoku/ WCS**
- **Edycje twojej pracy.**

Używanie paska AutoKursor'a

Pasek AutoKursor'a staje się aktywny ilekroć Mastercam potrzebuje wprowadzenia danych pozycji. Pokazuje aktualną pozycje kursora (współrzędne XYZ), a także umożliwia wprowadzać pozycje ręcznie. Używaj go do:

- Tropienia pozycji kursora.
- Wprowadzania ręcznego współrzędnych XYZ.
- Wykrywania i wybierania specjalnych typów pozycji poruszając kursor nad geometrią na ekranie.

Ilustracja 2-1: Pasek AutoKursor'a

Pasek AutoKursor'a jest inteligentnym obszarem. Możesz pozostawić go umieszczonego w przestrzeni paska narzędziowego albo przeciągnąć do innej pozycji. Pasek jest widoczny nawet, kiedy jest nieaktywny. Kiedy umieścisz go w innym miejscu w oknie Mastercam'a to zamknie się automatycznie, kiedy jest nie potrzebny. Kiedy aktywujesz wybór to pasek rozwija się tam gdzie był umieszczony.

Kiedy poruszasz kursorem nad geometrią na ekranie możesz konfigurować AutoKursor do pokazywania Wizualnych wskazówek, aby wykrywać właściwą pozycję (na przykład początek, centrum łuku, punkt końcowy lub punkt środkowy).

Wizualna Wskazówka

Wizualne wskazówki są graficznymi symbolami, które pojawiają się z prawej strony kursora, kiedy AutoKursor wykryje specjalną pozycję. Rozpoznaje typ pozycji a AutoKursor wysuwa ją na pierwszy plan zapewniając poprawny wybór obiektu i pozycji.

Mastercam zawiera następujące Wizualne Wskazówki.

Początek	**Punkt środkowy**
Centrum łuku	**Punkt**
Punkt końcowy	**Ćwiartka**
Przecięcie	**Najmniejsza odległość**
Pozioma / Pionowa	**Styczna**
Prostopadła	

Możesz ograniczać typy wskazywania pozycji AutoKursor'a. Dla uzyskania większej ilości informacji zobacz rozdział Ustawienia działania AutoKursor`a.

Uwaga: Kiedy AutoKursor jest aktywny możesz tymczasowo odłączyć wybieranie przez przytrzymanie klawisza **Ctrl** jak klikasz na wybór pozycji.

Wprowadzanie współrzędnych położenia

Użyj paska AutoKursor'a do wprowadzania współrzędnych, kiedy Mastercam wymaga wprowadzenia danych położenia.

Możesz wprowadzać współrzędne na kilka sposobów:

- Wpisując wartości w każdym polu X, Y i Z umieszczamy kursor. Wybierając [**Enter**] albo [**Tab**] akceptujemy wartość i przenosimy się do następnego pola (od lewej do prawej).
- Wybierz **X, Y**, albo **Z**, aby otworzyć pole a następnie wpisać wartość. Możesz wpisywać ułamki albo liczby dziesiętne (np. 3/8 albo .375) i wzory, włączając dodawanie (+), odejmowanie (-), mnożenie (*), dzielenie (/) i nawiasy.
- Kliknij na strzałkę, aby wybrać z listy wcześniej wprowadzoną wartość.
- Kliknij prawym klawiszem myszy wewnątrz pola, aby uzyskać dostęp do menu opcji klawiszy skrótów, których używasz, aby określić wartości współrzędnych. Dla uzyskania większej ilości informacji o używaniu klawiszy skrótów zobacz rozdział Wprowadzanie wartości w pola na stronie 18.
- Użyj trybu **Szybkie wprowadzanie punktów**.
- Kliknij w oknie graficznym, aby wybrać położenie.
- Wybierz **Shift+click**, aby utworzyć nowe położenie względem obiektu. Dla większych informacji zobacz Używanie paska Względne położenie.

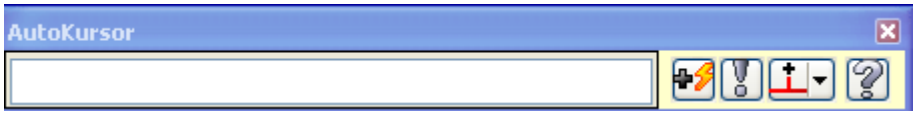
Używanie trybu FastPoint do wprowadzania współrzędnych

Użyj trybu Szybki AutoKursor do zastąpienia oddzielnych pól X, Y, Z w jedno wspólne. W tym polu możesz określać pozycję przez pisanie współrzędnych XYZ oddzielonych przecinkiem, albo używając klawiszy skrótów lub worów matematycznych.

Aby użyć tego trybu AutoKursor`a, ilekroć pasek AutoKursor'a jest aktywny zrób jedną z następujących czynności:

- Wybierz [**Spację**] na klawiaturze.
- Kliknij przycisk **Szybkie wprowadzanie punktów** umieszczony na paku AutoKursor'a.

Ilustracja 2-3: Tryb Szybkie wprowadzanie punktów



Wprowadzanie współrzędnych.

- Wartość oddzielona przecinkiem, na przykład 2,2,5.
- Wybierz **Enter**, aby zatwierdzić wartość albo Esc aby unieważnić.

Możesz wprowadzać ułamek albo wartość liczby dziesiętnej (np. 3/8 albo .375). Pole także przyjmuje wzory włączając dodawanie (+), odejmowanie (-), mnożenie (*), dzielenie (/) i nawiasy.

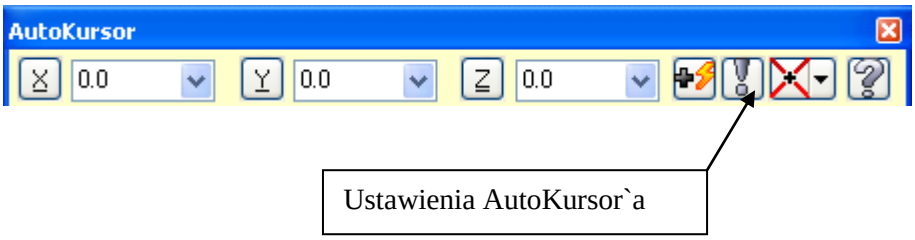
Uwaga: Użyj zapisu algebraicznego, kiedy wpisujesz wzory. Na przykład dla położenia X6, Y3, Z0.5, wpisz X(2*3)Y(5-2)Z(1/2) albo 6,3,.5. Metoda wpisywania zgadza się z poprzednimi wersjami Mastercam.

*Uwaga: Tryb Szybkiego wprowadzania punktów jest modalny; kiedy uaktywniasz go, nie możesz poruszać się poza polem do innych pozycji włączając przyciski AutoKursor'a dopóki nie naciśniesz **Enter** albo **Esc**.*

Ustawienia działania AutoKursor'a

Możesz ustawiać AutoKursor, aby wykrywał tylko specjalne typy pozycji, albo wybierać specjalny kąt do najbliższej, styczną, prostopadłą, poziomą i pionową. Masz kilka opcji wyboru dla ustawiania AutoKursor'a, kiedy użyjesz go do wybierania w oknie graficznym.

- Do konfigurowania parametrów, które odnoszą się do wszystkich wyborów, pozostają faktycznie do twojej rekonfiguracji ich, użyj **Ustawienia AutoKursor**.

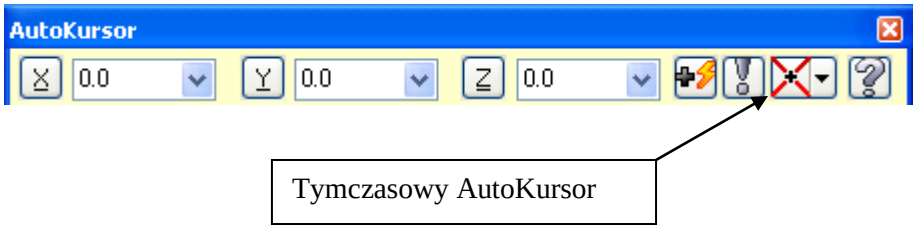


- Aby zmienić zachowanie się pozycji dla pojedynczego wyboru użyj **Tymczasowy AutoKursor**.

Używanie Tymczasowy AutoKursor'a

Tymczasowo możesz modyfikować ustawienia AutoKursor'a dla pojedynczego wyboru położenia. Robisz to, kiedy AutoKursor jest aktywny klikając przycisk tymczasowego AutoKursor`a na pasku AutoKursor.

Ilustracja 2-4: Pasek AutoKursor'a



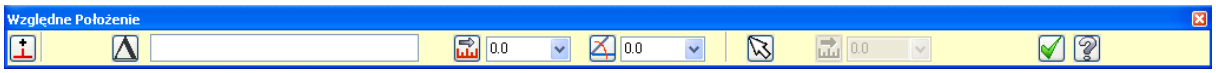
Z listy wybierz pozycję, którą chcesz wybrać AutoKursor'em (stosowana tylko do aktualnego wyboru). Ta cecha jest szczególnie przydatna, kiedy geometria jest przepełniona albo zagmatwana i potrzebujesz pomocy w zidentyfikowaniu właściwego obiektu i typu położenia.

Ilustracja 2-5: Lista Tymczasowy AutoKursor

Używanie paska Względne położenie.

Kiedy tworzysz nowy obiekt z funkcji szkicowania, możesz umieszczać wszelkie nowe punkty w stosunku do istniejącego obiektu. Zrobisz to wciskając **Shift+click**, kiedy wybierasz pozycję albo wybierasz **Względny** z listy Tymczasowy AutoKursor'a. Aktualna funkcja paska lub okno dialogowe jest zawieszone i pokazuje pasek Względne Położenie.

Ilustracja 2-6: Pasek Względne Położenie



*Uwaga: Kiedy naciśniesz **Enter** aby zaakceptować właściwe wartości, pasek zamknie się. Użyj aktualnej funkcji paska albo okna dialogowego do wybierania dodatkowych pozycji albo zmiany czynnego obiektu.*

Wybieranie obiektu.

Kiedy tworzysz geometrię potrzebujesz użyć różnych metod wyboru wybierając położenie i włączając inne obiekty w oknie graficznym.

- Klikając na lewy przycisk myszy zwykle przy podpowiadaniu funkcji wybierz jeden albo więcej obiektów.
- Wybierz opcje paska Ogólnego wyboru.
- Łańcuchy.

Używanie paska Ogólny Wybór

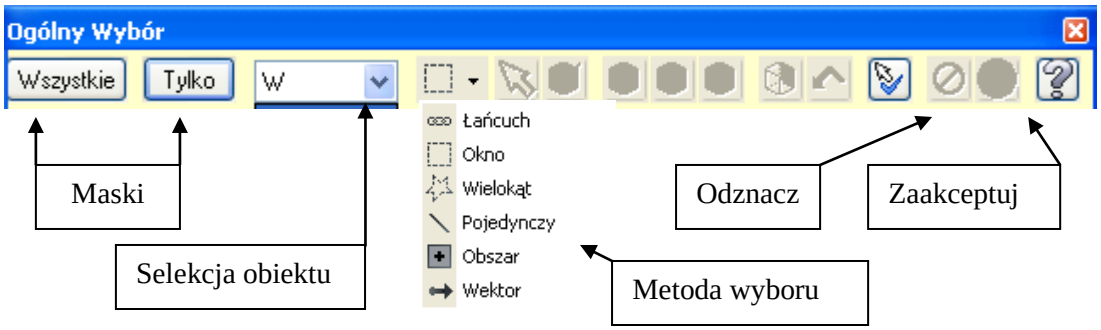
Używaj paska Ogólny Wybór do wybierania obiektów w oknie graficznym. Ten pasek działa w dwóch różnych trybach: standardowym i bryłowym. Dostępność każdego trybu jest zależny od obiektu, który jest w aktualnym pliku funkcji, które wybrałeś z menu Mastercam i paska narzędzi.

Jeżeli wybrałeś funkcję Mastercam specjalnie dla obiektów stałych pasek Ogólny Wybór automatycznie przełącza do tego trybu.

Ilustracja 2-7: Tryb wyboru bryły - pasek Ogólny Wybór

Jeżeli nie ma żadnej bryły w twoim pliku tryb wyboru brył nie jest dostępny, możesz użyć tylko standardowego wyboru.

Ilustracja 2-8: Tryb standardowy



Jeżeli pasek Ogólnego wyboru jest dostępny a żadna inna funkcja nie jest aktywna możesz wybierać obiekty przez używanie kursora albo kombinacje kursora i klawisza w rodzaju **Shift+kliknięcie**. Potem wybierasz funkcję stosowaną do wybranych obiektów.

Niektóre funkcje pracują łącznie z paskiem Ogólny Wybór. W tych funkcjach pasek Ogólny Wybór staje się aktywny, kiedy wymagane jest wybranie obiektu dla funkcji.

Metody Ogólnego Wyboru

Z paska Wybór Ogólny wybierz jedną z następujących metod wyboru, aby ją zablokować i włączyć następną.

	Łańcuch Wybierzesz/ łańcuch obiektu, który są połączone z innymi obiektami. Na przykład, kliknij jedną linię z prostokąta, aby wybrać wszystkie cztery i kliknij jedną linię, która jest połączona z drugą, aby wybrać obydwie.
	Okno Wybierzesz obiekty przez narysowanie okna dookoła nich.
	Wielokąt Wybierzesz obiekty przez narysowanie wielokąta dookoła obiektów. Dwu krotnie kliknij ukończony wielokąt.
	Pojedynczy Wybierzesz indywidualne obiekty przez kliknięcie ich za pomocą myszy.
	Obszary Wybierzesz wielokrotne kształty pojedynczym kliknięciem myszy.
	Wektor Wybierzesz wielokrotne obiekty przez narysowanie wektora linii przez nie. Wszystkie obiekty przecięte przez wektor są wybieranie.

Metody wyboru Oknem i Wielokątem są sterowane przez dobór z wybranymi parametrami obiektów. Aby dowiedzieć się więcej o nich zobaczyć rozdział Ustawienia wyboru obiektów.

Okno i Pojedynczy są standardowymi metodami wyboru w Mastercam, obie aktywowane są w tym samym czasie. Kiedy ich wybierzesz możesz użyć myszy i albo pojedynczego kliknięcia albo **Shift+ kliknięcie**, aby wybrać jeden lub kilka obiektów albo przeciągnąć okno i wybrać wszystkie, które znajdą się wewnątrz.

Uwaga: Możesz przełączać wszystkie metody wyboru w oknie przez przytrzymanie klawisza **Ctrl** i wybieranie pierwszej pozycji w oknie graficznym.

Kiedy wybierzesz metodę wyboru z listy wysuwanej w dół to pozostaje ona umieszczona na pasku dopóki nie wykonasz kolejnej.

- Kliknij przycisk **Standartowy Wybór** w pasku Ogólny Wybór, aby ponownie ustawić metodę Okna.
- Wybierz z listy inną metodę.
- Przytrzymaj **Shift** albo **Alt** dla pominięcia wartości (zobacz poniższe triki).

- W standardowych metodach wyboru możesz przełączać z metody Okna na Wektor przez wciśnięcie klawisza Alt.
- Aby pominąć wszelkie metody wyboru i przełączyć między Łańcuchem i Obszarem przytrzymaj klawisz Shift kiedy wybierasz obiekt albo położenie. Jeżeli umieścisz kursor na obiekcie podczas przytrzymywania klawisza Shift, aktywuje się metoda Łańcuch w przeciwnym razie aktywuje się metoda Obszar.

Ustawienia wyboru obiektów.

Pole Selekcja obiektu na pasku Ogólnego Wyboru oznacza czy metody Wielokąt i Okno wybierają włączone obiekty. Przed wybraniem obiektu tymi metodami używają pola do wyboru jednej z następujących.

W / Poza	Wybiera tylko obiekty, które znajdują się wewnątrz albo poza oknem.
W + / Poza +	Wybiera obiekty, które znajdują się wewnątrz albo poza i obiekty, które przecina okno.
Przecięcie	Wybiera tylko obiekty, które przecina okno.

Maskowanie

Położenie maski jest określone orientacyjnie przy użyciu szybkiego wyboru obiektów w oknie graficznym. Używanie maski wyboru zapewnia, że z kompletnej części wybierzesz tylko i wszystkie potrzebne elementy.

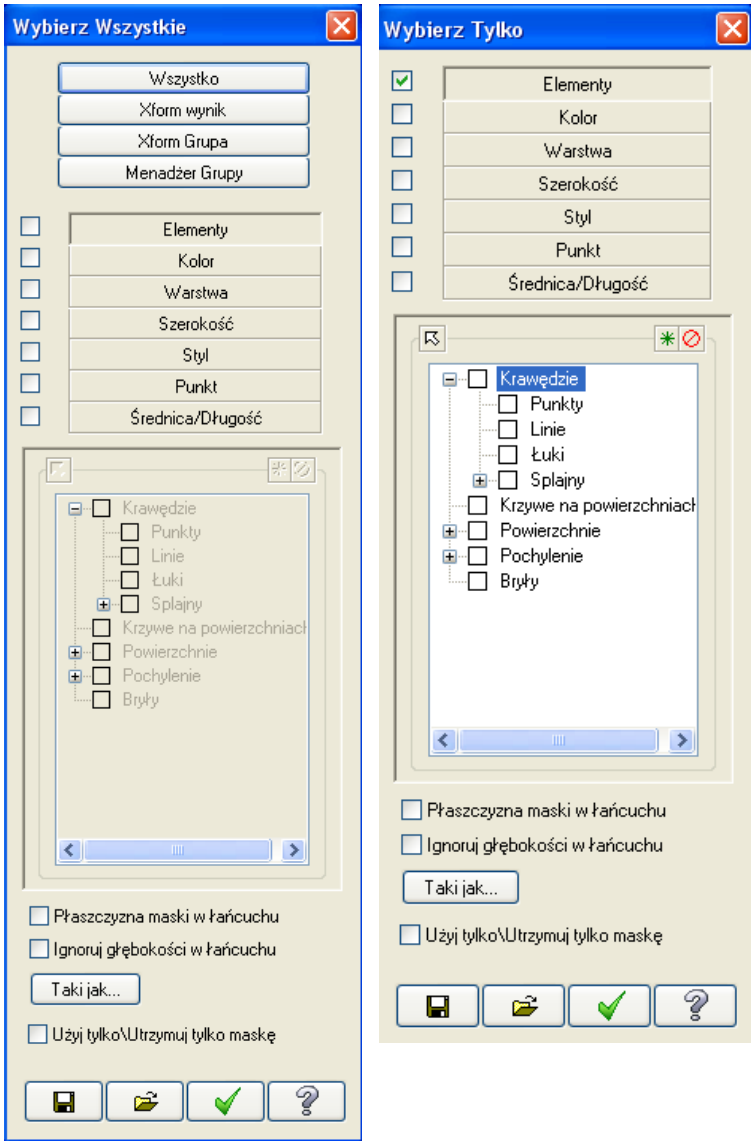
Kiedy pracujesz z wyborem maski możesz:

- Określać wybór maski przez użycie raz i odrzucenie (domyślnych).
- Wybrać aktywną maskę dopóki odwrócenia jej albo wyjścia z sesji Mastercam'a.
- Zapisz kryteria wyboru maki do pliku (.MASK), który możesz otworzyć później i wielokrotnie używać.
- Otwórz plik z maskami istniejących kryteriów i zastosuj je.

Aby użyć maski do wybierania kliknij przycisk **Wszystkie** albo **Tylko** na pasku Ogólny Wybór.

- Wybór **Wszystkie** otworzy okno dialogowe Wybierz wszystko. Użyj tego okna do definiowania i zastosowania maski, która automatycznie wybierze wszystkie obiekty odpowiadające kryteriom maski w aktualnym pliku. Możesz wybierać zastosować kryteria i wybrać wszystkie obiekty albo tylko obiekty ze specyficznej grupy włączając stworzone grupy przez funkcje Zmień.
- Wybór **Tylko** otworzy okno dialogowe Wybierz tylko. Użyj tego okna do ograniczania obiektów, które są dostępne dla wyboru w oknie graficznym. Kiedy stosujesz maskę Tylko użyj innej metody Ogólny Wybór do wybrania tylko tych obiektów, które odpowiadają określonym kryteriom maski. Dopóki nie usuniesz maski jesteś ograniczony w wybieraniu obiektów, które są włączone w masce.

Ilustracja 2-9: Okno dialogowe Maskowanie wybierz wszystko / wybierz tylko



W oknach dialogowych Wybierz Wszystkie albo Wybierz Tylko (Maski), możesz otwierać istniejące maski stosowane w pliku albo wybierać kryteria maski, włączając różne kombinacje, kolor, warstwy, style linii, szerokość linii, styl punktu, średnica łuku, albo długość linii, które odpowiadają nominalnej wartości i filtrowi.

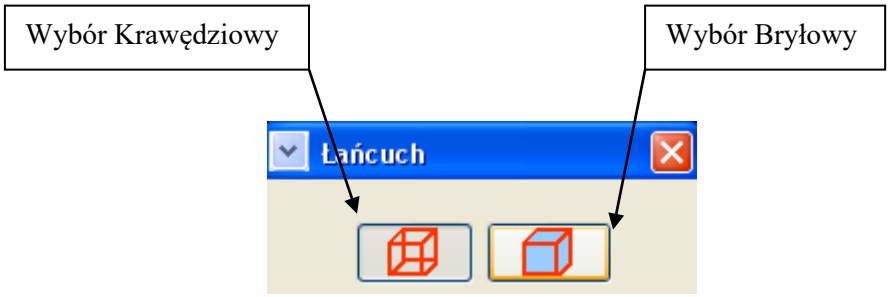
Łańcuch

Łańcuch jest procesem dobierania i łączenia części geometrii tak żeby stanowiły podstawę ścieżek narzędzia, powierzchni albo bryły. Mastercam w podstawowej wersji zawiera pojęcia mające ważne zastosowanie zarówno w projektowaniu i funkcjach obróbki.

Kiedy wybierasz jeden albo więcej łańcuchów geometrii (linie, łuki, splajn), które mają styczne punkty końcowe. Wszystkie metody wyboru z menu Łańcuch wyróżnia od innych asocjatywna kolejność i kierunek dla wybranych krzywych. Kolejność i kierunek łańcucha wpływa na sposób generowania powierzchni, brył i ścieżek narzędzia.

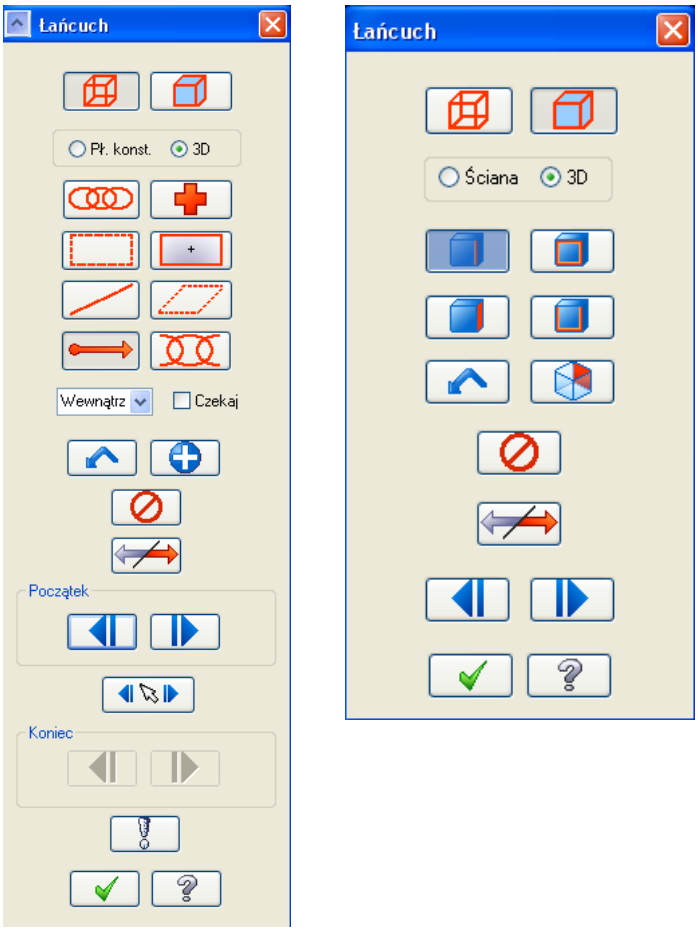
Kiedy łańcuch wymaga dobrania funkcji, Mastercam wyświetla okno dialogowe Łańcuch. Jeżeli aktualna część zawiera model krawędziowy i bryłowe obiekty możesz używać przycisku na górze okna dialogowego wybierając typ obiektu, aby wybrać łańcuch. Inaczej określamy typ obiektu przed wybraniem.

Ilustracja 2-10: Okno dialogowe Łańcuch, przyciski wyboru geometrii



Ilustracja 2-11: Okno dialogowe Łańcuch

Model krawędziowy **Bryły**



Geometria Krawędziowa

Łańcuch modelu krawędziowego jest podobny do używanego standardowego trybu w opcji Wybór Ogólny. Wybierane obiekty łańcucha zmieniają kolor.

Użyte opcje w oknie dialogowym Łańcuch:

- **Przyciski wyboru geometrii**: Możesz wybierać łańcuchy obiektów tylko w 3D albo aktualnej płaszczyźnie konstrukcyjnej (Pł.konst.). Łańcuch w 3D pozwala obejmować płaszczyznę. Pł.konst. łańcucha jest dwu wymiarowa; wszystkie obiekty muszą znajdować się na pojedynczej płaszczyźnie.
- **Metoda wyboru**: Tak jak Ogólny Wybór metody wyboru łańcucha zawierają łańcuch, pojedynczy obiekt, okno, wielokąt i wektor. Możesz także wybierać serie nieprzylegających punktami łańcuchów (przydatnych

w splajnie i tworzeniu powierzchni) i tworzyć część albo otwarty łańcuch składających się z całych przylegających obiektów między punktem początkowym i końcowym. Okno i Wielokąt pozwalają kontrolować czy obiekty są wybierane wewnątrz czy poza obszarem wyboru.

Użyj następujących funkcji w oknie dialogowym Łańcuch do zmiany albo korygowania łańcucha, który stworzyłeś.

	Ostatni: wybiera ponownie ostatni łańcuch obiektu, który stworzyłeś. Na przykład wybierasz go, kiedy poprawiasz łańcuch dla powierzchni, która nie właściwie wygenerowała się. Mastercam zaznacza łańcuch tak, aby można było korygować go i poprawiać kierunek albo porządkować kolejność wszystkich obiektów łańcucha.
	Odwołanie wyboru: odwołanie wszystkich wskazanych obiektów.
	Koniec łańcucha: koniec łańcucha, ale funkcja wyboru jest dalej aktywna.
	Odwróć: Odwróć kierunek łańcucha.
	Początek/Koniec łańcucha. Użyj tych przycisków początku i końca pola do poruszania się po punktach końcowych. *Uwaga: możesz poruszać pozycję początku łańcucha tylko na otwartych łańcuchach. Wybór pozycji końca łańcucha dostępny jest tylko dla otwartych i częściowych łańcuchów.*
	Dynamiczny początek ruchu/ koniec łańcucha: dynamiczna zmiana początku albo końca łańcucha przez użycie kursora.

Łańcuchy Brył

W trybie Brył okno dialogowe Łańcuch zawiera opcje tworzenia łańcuchów na obiektach bryłowych. Przycisk łańcuch bryły działa jak przełącznik pozwala na włączanie i wyłączanie z wyboru łańcucha pewnych typów elementów brył, takich jak:

	Krawędź: wybiera bryłowe krawędzie na modelu albo wyłącza je z wyboru.
	Powierzchnia: wybiera bryłowe ściany modelu albo wyłącza je z wyboru.
	Pętla: (dostępny tylko, kiedy z łańcucha bryły tworzone są ścieżki narzędzia) tworzy zamknięte łańcuchy (przy nierozgałęzionych punktach), w których wybierasz krawędź odnośnie powierzchni.
	Częściowa pętla: (dostępny tylko, kiedy z łańcucha bryły tworzone są ścieżki łańcucha) tworzy otwarty łańcuch, w którym wybierasz początek krawędzi na płaszczyźnie i koniec.
	Z tyłu: wybiera bryłowe krawędzie albo powierzchnię tylko z tyłu modelu. Kiedy dezaktywujesz wybór możesz wybierać bryłowe krawędzie albo powierzchnię tylko z przodu modelu.

Pozostałych opcji w tym oknie dialogowym użyj do odwołania wyboru i ponownego wyboru łańcuchów brył, odwracania kierunku łańcucha i przesuwania początku na łańcuchu.

Triki

- Szybko wybierzesz łańcuchy z obiektu, przytrzymując klawisz **Shift** i klikając granicę.
- Używaj opcji częściowe łańcuchy do tworzenia otwartych łańcuchów. Kliknij pierwszy element dla łańcucha. Potem kliknij ostatni.
- Przecięte elementy nie mogą być łańcuchem, jeżeli są przerwane w punkcie, który tworzy gałąź dla łańcucha.
- Jeżeli łańcuch ma przerwę wybierz **Analiza Łańcucha** z menu **Analiza**, aby sprawdzić pokrycie elementów. Możesz potem używać funkcji przycinania z menu **Edycja** do przycinania przyległych obiektów w celu uporządkowania ich.

Ustawienia cech

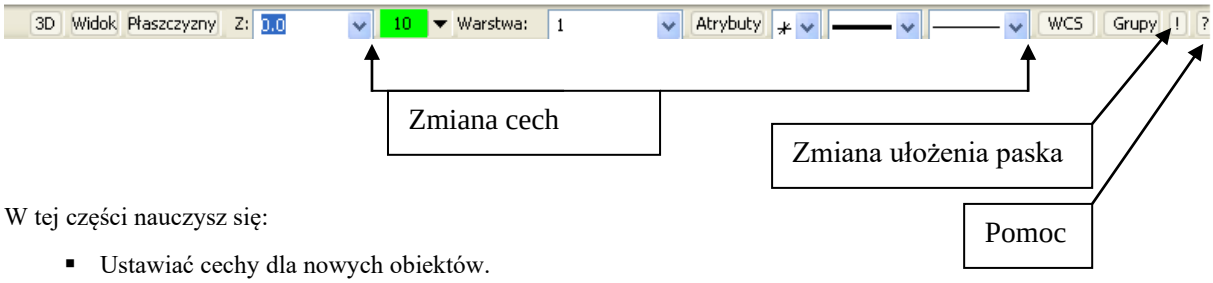
Wszystkie obiekty Mastercam'a mają podstawowe właściwości (fizyczne cechy). Podstawowe typy obiektów mogą zawierać następujące cechy:

- kolor
- styl punktu
- styl linii i szerokość
- warstwa

Uwaga: Domyślne cechy w ustawieniach CAD znajdziesz na stronie okna dialogowego Konfiguracja Systemu zapisz te ustawienia w pliku konfiguracyjnym Mastercam'a (z menu Mastercam'a wybierz Ustawienia, ***Konfiguracja, Ustawienia CAD****). Kiedy uruchomisz Mastercam'a załadują się ustawienia cech razem z innymi parametrami konfiguracyjnymi i pojawią się jako domyślne wartości w polach paska statusu.*

Zmieniaj fizyczne cechy, kiedy pracujesz ze złożonymi częściami, używaj często różnych technik do organizowania swojej pracy. Użyj pola na pasku stanu do szybkiego i łatwego wybierania cech obiektów.

Ilustracja 2-12: Pasek stanu



W tej części nauczysz się:

- Ustawiać cechy dla nowych obiektów.
- Zmieniać cechy obiektów.

Ustawienia cech dla nowych obiektów

Cechy umieszczaj używając poniższych metod, które automatycznie stosowane są w bieżącej sesji Mastercam'a dla nowych obiektów, które tworzysz. Możesz umieszczać nowe cechy obiektów na klika sposobów.

▶ **Żeby użyć istniejących obiektów do zmiany zespołu kolorów, linii, punktów i cech warstw:**

Naciśnij **Alt+X** na klawiaturze i wybierz obiekt w oknie graficznym. Pasek stanu koloru, styli punktu, linii i pola szerokości linii służy do zmiany wskazanych cech obiektu.

▶ **Umieść specyficzną cechę**

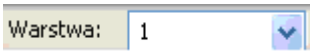
1 Wybierz jedno lub więcej pól określonych wartości cech.

Kolor: wybierz **Wybierz kolor** z listy System koloru i wybierz obiekty w oknie graficznym albo kliknij pole z aktualnym kolorem do wybrania koloru z okna

dialogowego Kolory.

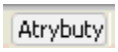
Styl Punktu, Styl Linii i **Szerokość linii**: wybierz nową wartość z listy.

Warstwy: umieszczanie głównej warstwy.



- W polu jest numer, typu warstwy.
- Kliknij strzałkę i wybierz warstwę z listy ostatnio użytych.
- Kliknij **Warstwy**, aby otworzyć okno dialogowe Menadżer Warstw i wybierz istniejącą warstwę albo stwórz nową.

Atrybuty: kliknij, aby otworzyć okno dialogowe **Atrybuty**, gdzie możesz wyszczególnić kolor, warstwę, punkt, styl i szerokość linii. Kliknij **OK**, aby zaakceptować nowe cechy i zamknąć okno dialogowe.



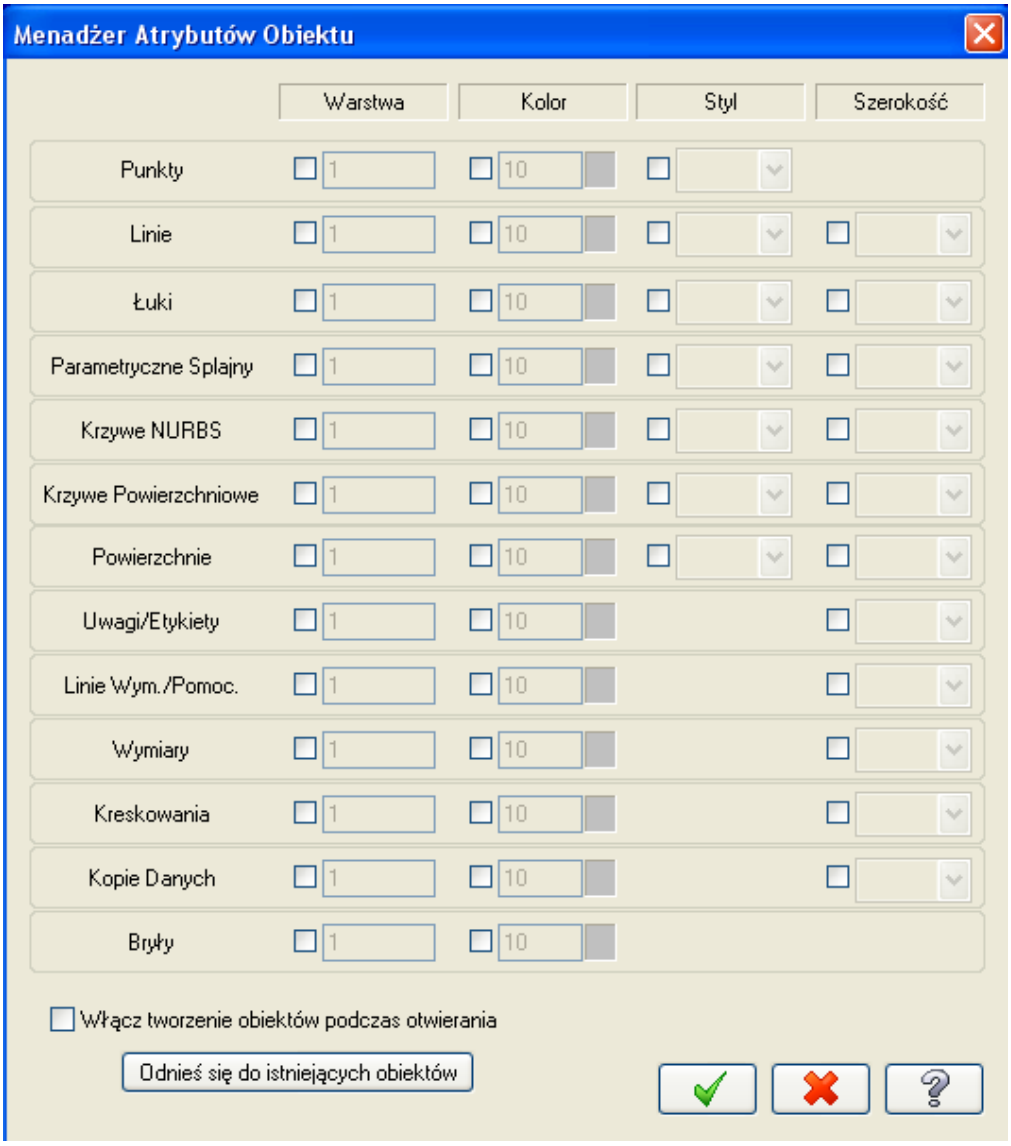
Ilustracja 2-13: Okno dialogowe Atrybuty

▶ Żeby określić cechy dla typowych typów obiektów (takich jak punkt, linia, łuk, bryła, powierzchnia i wymiary).

1 Kliknij przycisk **Atrybuty** na pasku stanu.

2 W oknie dialogowym Atrybuty wybierz pole wyboru **Menadżer AO** i kliknij następnie przycisk **Menadżer AO**.

Ilustracja 2-14: Okno dialogowe Menadżer Atrybutów Obiektu.



3 W Menadżerze Atrybutów Obiektów wybierz cechy które cię interesują i zamierzasz ich używać.

Uwaga: Aby otworzyć okno ze zmianą kolorów, kliknij dwukrotnie w M. AO na 'paletę kolorów'

4 Kiedy umieścisz wszystkie cechy obiektów kliknij **OK** do zaakceptowania i powrotu do okna dialogowego Atrybuty.

Ważne: Jeżeli unieważnisz wybór okna **M. AO** w oknie dialogowym **Atrybuty**, ustawienia okna Menadżera Atrybutów Obiektu nie są użyte.

Zmiana cech obiektów

Użyj poniższych metod do zmiany cech istniejących obiektów.

Uwaga: Te metody nie zmieniają wartości, które pojawiają się w polach cech paska stanu; stosowane są tylko do obiektów, które wybrałeś.

▶ **Zmiany cech przez użycie prawego klawisza myszy**

1 (opcja) Użyj metod ogólnego wyboru do wybierania zmienianych obiektów.

2 Kliknij prawym klawiszem pole cechy paska stanu, którego potrzebujesz żeby zmienić.

Uwaga: Żeby zmienić wiele cech kliknij **prawym** klawiszem przycisk **Atrybuty** na pasku stanu.

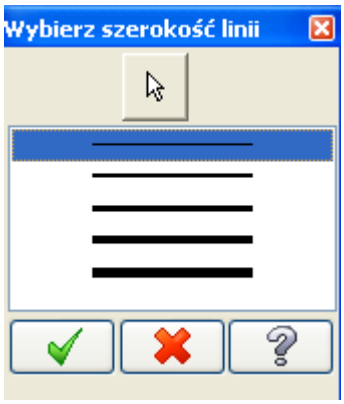
3 Jeżeli wybrałeś obiekt w kroku 1 przeskocz do kroku 4. W przeciwnym razie, kiedy wybierzesz obiekt do zmiany używaj ogólnych metod wyboru. Następnie wciśnij **Enter** albo wybierz **Zakończ wybieranie** w pasku ogólnego wyboru.

4 Podstawowe cechy wybierz w kroku 2, użyj jednego z poniższych okien dialogowych do zrobienia niezbędnych zmian.

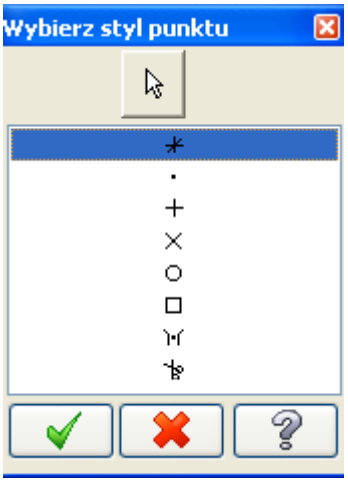
Ilustracja 2-15: Okno dialogowe Atrybuty

Ilustracja 2-16: Okno dialogowe Styl linii

Ilustracja 2-17: Okno dialogowe Szerokość linii



Ilustracja 2-18: Okno dialogowe Styl punktu



Ilustracja 2-19: Okno dialogowe Zmień warstwę

5 Kliknij **OK** aby zaakceptować zmiany wybranych obiektów i zamknąć okna dialogowe cech.

▶ **Zmiany cech na wszystkich specyficznych typach obiektów (takich jak wszystkie punkty albo splajny)**

1 W pasku stanu kliknij przycisk **Atrybuty**.

2 W oknie dialogowym Atrybuty wybierz pole wyboru Menadżer AO i następnie kliknij przycisk Menadżer AO.

3 W polach wyboru wybierz typy obiektów i cechy, użyj ich kiedy tworzysz nowe obiekty w bieżącej sesji Mastercam'a.

4 Aby aktualizować wszystkie wybrane typy obiektów, które istnieją w aktualnym pliku i zamknąć okno dialogowe kliknij **Odnieś się do istniejących obiektów.**

Uwaga: Aby kontynuować używanie tych cech dla nowych obiektów opuść pole wyboru M. AO w oknie dialogowym Atrybuty. Aby użyć innych cech odwołaj wybór okna.

Uwaga: Możesz także używać funkcji **Analiza** do modyfikowania cech obiektów i innych właściwości. Więcej informacji zobaczysz w rozdziale Analiza obiektów.

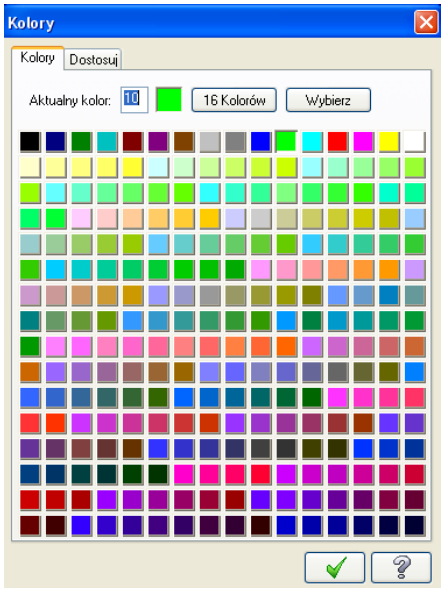
Wybór/zmiana koloru

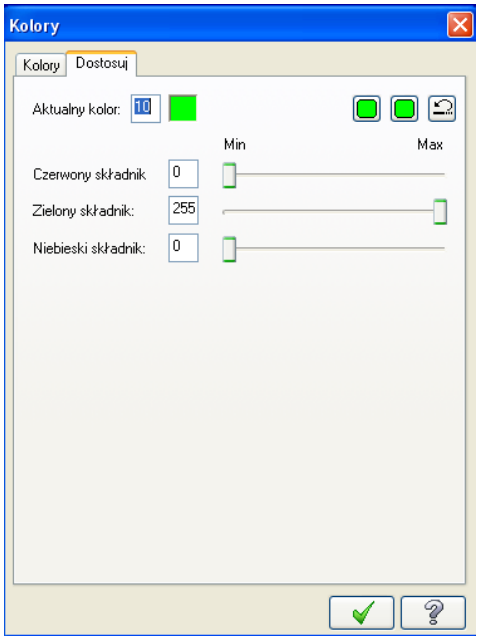
Mastercam zawiera paletę 256 kolorów, które możesz dostosować. Możesz zmniejszyć paletę do 16 kolorów przez wybór przycisku **16 Kolorów** w oknie dialogowym **Kolory** albo przez odwołanie wyboru pola **Pokaż 256 kolorów**, kiedy ustawiasz parametry konfiguracyjne systemu w **Ustawienia, Konfiguracja, Kolory**.

Użyj jednej z poniższej metody zwracając się do okna dialogowego Kolory:

- Z menu Mastercam wybierz **Ekran, Atrybuty Geometrii...** i wybierz przycisk palety kolorów.
- Kliknij pole System Kolory w pasku stanu.

Ilustracja 2-20: Okno dialogowe Kolory.





Wybór koloru:

- Wpisz jego numer w polu **Aktualny Kolor**.
- Kliknij kolor w palecie kolorów.
- Wybierz przycisk **Wybierz** i kliknij obiekt w oknie graficznym o kolorze, którego chcesz użyć.
- Wybierz zakładkę **Dostosuj** i użyj pola do stworzenia specjalnego koloru.

Ustawianie głównej warstwy

Warstwy są podstawowym narzędziem w Mastercam. Na przykład pliki Mastercam'a mogą zawierać oddzielne warstwy dla modeli krawędziowych, powierzchniowych, szkiców i ścieżek narzędzi.

Zawsze projektuj na głównej warstwie. Główna warstwa nie jest ustaloną warstwą, jest tylko warstwą wyboru do pracy w danym czasie. Aby łatwo orientować się, która warstwa jest aktualna, widoczne jest zawsze pole **Warstwa** na pasku stanu.

Użyj pola **Warstwa** na pasku stanu dla umieszczenia głównej warstwy do pracy w oknie graficznym.

Wybór głównej warstwy:

- Wpisz numer warstwy w pole **Warstwa**.
- Kliknij strzałkę i z listy wybierz jedną z ostatnio użytych.
- Kliknij przycisk Warstwa, aby otworzyć okno dialogowe Menadżer Warstw gdzie możesz wybrać istniejącą warstwę lub stworzyć nową.

Uwaga: Więcej informacji o warstwach zobaczysz w rozdziale Praca na warstwach.

Ustawienia głębokości Z

Użyj pola **Z** w pasku stanu do ustawienia wartości głębokości Z dla geometrii i stworzonych ścieżek narzędzia. Ustaw głębokość Z używając jednej z poniższych metod:

- Wpisz w polu wartość.
- Kliknij strzałkę i z listy wybierz jedną z ostatnio użytych.
- Kliknij etykietę **Z** i wybierz pozycje w oknie graficznym do użycia jej jako wartość głębokości Z.

Praca w trybie 2D i 3D.

Kiedy tworzysz geometrię użyj przycisku **2D/3D** na pasku stanu do ustawienia trybu projektowania. Domyślnym ustawieniem jest **3D**. Kliknij ten przycisk do przełączania pomiędzy trybami projektowania.

- W trybie 2D wszystkie geometrie są tworzone równolegle do bieżącej K_płaszczyzna(konstrukcyjna), jeżeli nie sprecyzowałeś aktualnych ustawień głębokości Z. Możesz unieważnić ustawienia głębokości Z przez wpisanie wartości współrzędnej, która włącza głębokość Z różną od aktualnej ustawionej głębokości.
- W trybie 3D współrzędne X, Y i Z są wczytywane z AutoKursor`a, kiedy szkicujesz. Ustawienia głębokości Z z pasku stanu nie są używane. Kiedy pracujesz w otoczeniu 3D możesz tworzyć obiekty, których punkty znajdują się na różnych płaszczyznach albo tworzyć obiekty (takie jak łuki albo splajny 2D) w płaszczyźnie innej niż zdefiniowana wcześniej.

W obu trybach używasz AutoKursor'a, albo wybierasz funkcje paska, albo pola okna dialogowego do wprowadzania wartości współrzędnych. Mogą wystąpić wyjątki od opisanych wyżej reguł, które dotyczą specyficznych typów obiektów.

Ważne: Ustawienia 2D/3D nie mają żadnego wpływu na analizę i funkcje ścieżek narzędzia.

Poniższe funkcje zawsze dostarczają rozwiązań 3D bez względu na ustawienia 2D/3D paska stanu.

- Zaokrąglanie i fazowanie
- Przetwarzanie na NURBS
- Punkty kontrolne NURBS
- Powierzchnie i bryły
- Zamykanie łuków
- Uproszczenia
- Zmień: Lustro, Obrót, Układ prostokątny, Skala

Uwaga: W trybie 3D jak wybierzesz podzielone dwie linie leżące na różnych płaszczyznach lub nie są one równoległe do aktualnej płaszczyzny K_płaszczyzna wyświetla się komunikat, że to rozwiązanie3D nie istnieje i prosi o określenie głębokości Z użytej dla rozwiązania 2D.Kiedy edytujesz obiekty używając funkcji Tnij albo Złam, wszystkie rozwiązania obliczane w odniesieniu do aktualnego ustawienia płaszczyzny K_płaszczyzna. Jeżeli obiekty nie przecinają się w aktualnej K_płaszczyzna projektu 2D, nie mogą być modyfikowane za pomocą tych funkcji.

Uwaga: Brak kontroli położenia płaszczyzny K_płaszczyzna i wartości głębokości Z są zazwyczaj źródłem błędów, które mogą powodować tworzenie geometrii o innej, niż oczekiwana orientacji. Aby uniknąć tego błędu, umieść widok grafiki w tym samym ustawieniu jak K_płaszczyzna albo do widoku Izometrycznego.

Zmiana wyświetlania okna graficznego

Menu i pasek Widok dostarczają kilku funkcji i metod, jakich możesz używać do zmiany wyglądu geometrii i ścieżek narzędzia w oknie graficznym. W poniższej liście zawarte są funkcje wraz z opisami, jakich użyjesz do powiększania, zmniejszania i ustawienia widoku w oknie graficznym.

Dopasuj geometrię do okna: maksymalizuje twoją geometrię do wielkości okna graficznego. Funkcja ta umieszcza i powiększa wyświetlaną geometrię do maksymalnej wielkości okna.

Przesuń: użyj tej ikony do przesuwania geometrii po oknie graficznym. Możesz użyć także klawiszy kierunkowych do poruszania geometrii w lewo lub prawo w górę lub w dół. Albo wybierz **Ustawienia, Konfiguracja, Ekran** i w sekcji **Przycisk środkowy/Użyj kółka** wybierz Przesuń, teraz możesz kliknąć i trzymając rolkę myszy możesz przeciągać geometrię w dowolnym kierunku.

Ustawianie środka ekranu: Ustala ponownie środek grafiki okna w nowym określonym punkcie.

Odświeżenie ekranu: Odświeża okno graficzne, które zawiera niekompletny albo zniekształcony obraz. Powstały wynikiem częstych zmian na obiekcie zwłaszcza tam, gdzie się one pokrywają. Jakość i stabilność obrazu w oknie graficznym zależna jest od zdolności graficznych twojego PC i ilości dostępnej pamięci.

Regeneracja ekranu: Odbudowanie wyświetlanej listy przy aktualnej skali ekranu. Regeneracja wyświetlanej listy może również polepszyć prędkość wyświetlania i wydajność.

Zoom

Mastercam oferuje wiele możliwości powiększania obrazu, takich jak:

Zmiana wielkości obrazu okna: Powiększa wycinek okna graficznego. Kliknij obszar okna graficznego, które nie jest bezpośrednio na obiekcie stanie się ono pierwszym punktem okna. Następnie przeciągnij prostokąt przez przesunięcie myszki wokół obiektu, któremu chcesz zmienić wielkość. Kliknij punkt jako końcowa pozycja i okno graficzne wypełni się zawartością wskazanego okna.

---

*Uwaga: Aby udoskonalić widok przestrzeni wyboru kiedy używasz tej metody po wybraniu pierwszego punktu okna użyj **Przesuń, Zoom** albo funkcji **Dopasuj** przed dobraniem drugiego punktu.*

Powiększenie w odniesieniu do celu: Powstaje poprzez wybranie dwóch punktów. Pierwszy punkt wskazuje centrum obszaru. Dopóki nie wskażemy drugiego punktu, rysowany jest prostokąt. Środek powiększenia znajdzie się w pierwszym, wybranym punkcie, a powiększenie obejmie obszar wyznaczony drugim punktem.

Zmniejszenie wielkości obrazu: Zmniejsza rozmiar wyświetlanej geometrii o 50% względem oryginalnego rozmiaru. Możesz użyć funkcji zmniejszającej wyświetlony rozmiar geometrii maksymalnie osiem razy.

Dynamiczne zmniejszenie/powiększenie obrazu: Dynamiczna zmiana w albo poza wskazanymi punktami. Wskaż pierwszy centralny punkt w oknie graficznym. Następnie użyj jednej z poniższych technik do powiększania:

- Poruszaj myszą w przód i do tyłu.
- Poruszać myszą w każdym kierunku po okręgu.
- Wciskać klawisze Page Up i Page Down.

Selektywna zmiana wielkości obrazu: Pracuje tylko z wcześniej wybranymi obiektami. Automatycznie skaluje wybrane obiekty do stosowanego okna graficznego.

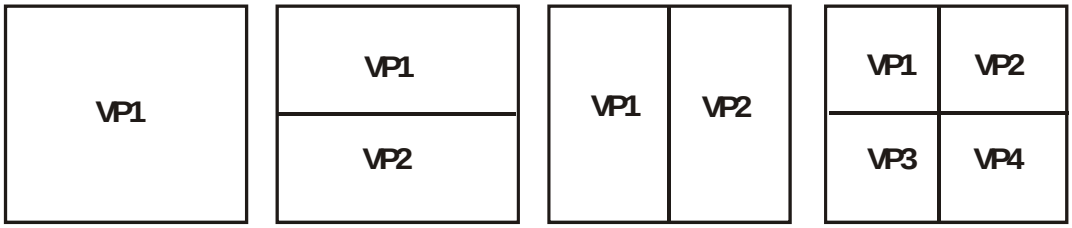
Uwaga: Kiedy chcesz, możesz używać rolki albo środkowego klawisza myszy (bez wybierania funkcji) i dynamicznie poruszać zawartością okna graficznego. Użyj **Ustawienia, Konfiguracja, Ekran** i ustaw dopasuj albo przesuń w sekcji **Przycisk środkowy/Użyj kółka**.

Ustawienia Widoków

Widok jest obszarem w obrębie grafiki okna, który wyświetla szczegółową grafikę widoku geometrii, z którą pracujesz. Konfiguracja widoku umożliwia wyświetlanie jednego lub większej ilości widoków. Domyślnie Mastercam wyświetla geometrię w widoku od góry w pojedynczym widoku, który zajmuje całą grafikę okna.

Aby rozdzielić grafikę okna do wielokrotnego widoku albo paneli, zdolnych do pokazywania różnych widoków grafiki wybierz opcję z menu **Widok, Widoki**.

Mastercam oferuje cztery konfiguracje Widoków. Na następnym obrazku pokazane są domyślne widoki przydzielone do każdej konfiguracji Widoków.



VP1 = widok z góry **VP2** = widok izometryczny

VP3 = widok z przodu **VP4** = widok z prawej strony

▶ **Zmiany widoku widoki:**

1 Użyj kursora do wybrania paneli następnie użyj jednej z następujących metod do wybrania różnych widoków.

- Wybierz **Widok, Standartowe widoki**. Potem wybierzesz standardowy widok z listy.
- Wybierz **Widok, Orientacja, Nazwa Widoku**. W oknie dialogowym Wybierz Widok, wybierz nazwę widoku z listy standardowych i specjalnie zdefiniowanych widoków.
- Na pasku Status bar kliknij **Widok** wybierz widok z listy.

2 W aktywnym panelu konfiguracyjnym wielu Widoków(Widok, Widoki, Zgodnie ze wskazówkami....) poruszaj myszą nad osiami współrzędnych aż kursor zmienia się na oś (strzałkę). Kliknij znacznik osi do powiększenia widoku.

Uwaga: Do zmiany rozmiaru paneli widoków, złap i przeciągnij pionową lub poziomą wewnętrzną krawędź.

Ustawienia Płaszczyzny/Widok/WCS

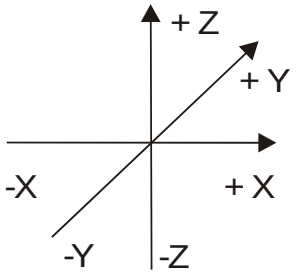
WCS – Work Coordinate System(Roboczy układ współrzędnych) jest aktywnym systemem współrzędnych do użycia przez Mastercam w każdym czasie. Zawiera on orientacje osi XYZ plus ulokowanie zerowego punktu (punktu początkowego, bazy). Manipulowanie WCS ustawianie widoków i płaszczyzny konstrukcyjnej, ułatwia tworzenie geometrii i ścieżek narzędzi, są niezbędne w Mastercam i będziesz używać ich często. W tym rozdziale nauczysz się:

- Używania WCS i N_płaszczyzny (płaszczyzny pracy narzędzia)
- Używania systemu współrzędnych tokarki

Uwaga: Mastercam zachowuje ostatnio używane płaszczyzny konstrukcyjne, widoki i parametry WCS w odniesieniu do grupy maszyny i przywraca je kiedykolwiek będziesz aktywował daną grupę maszyny. Na przykład, jeżeli dla jednej grupy maszyny ścieżki są z przodu a inna grupa maszyny ma ścieżki z boku części, to ilekroć aktywujesz daną grupę, Mastercam automatycznie będzie aktywował widok i płaszczyznę, której użyłeś poprzednim razem, kiedy ta grupa była używana.

Widoki, płaszczyzny i system współrzędnych

Mastercam używa systemu współrzędnych kartezjańskich do lokalizacji twojej pracy w przestrzeni trójwymiarowej. Położenie geometrii i ścieżek narzędzia są wyrażone i określane w trzech osiach współrzędnych: X, Y i Z. Każda oś jest oznaczona dodatnim (+) i ujemnym (-) kierunkiem.



Prace obróbki skrawaniem wymagają pracy ze ściśle określonymi współrzędnymi (punkt bazowy) w ścieżkach narzędzi. Mastercam zawiera kilka przydatnych narzędzi, których możesz używać, żeby ustawiać płaszczyznę pracy narzędzia i manipulować układem współrzędnych. Wszystko to, aby łatwiej było rysować w przestrzeni 3D i opracować ścieżkę narzędzia tak, jak zaplanowałeś..

Do stosowania systemem współrzędnych w Mastercam, używa funkcji do ustawiania właściwego widoku. Widok składa się z dwóch części:

- Płaszczyzny podstawowej układu współrzędnych.
- Początku układu lub punktu zerowego.

Możesz użyć widoków jako widoki grafiki do widoku części, jako (K_płaszczyzna) płaszczyzny konstrukcyjnej do orientowania geometrii i jako (N_płaszczyzna) jako płaszczyzny narzędzia, do orientowania ścieżek narzędzia.

- **Widok** określa perspektywę, w której oglądasz części w oknie graficznym
- **K_płaszczyzna** przedstawia płaszczyznę konstrukcyjną, w której tworzysz nową geometrię.
- **N_płaszczyzna** jest płaszczyzną narzędzia dla określonych ścieżek narzędzia.

Standardowe i specjalne widoki mają przyporządkowane nazwy, zapisane z częścią informacji i można je wybierać jak pracujesz z częścią do zmiany orientacji w przestrzeni 3D.

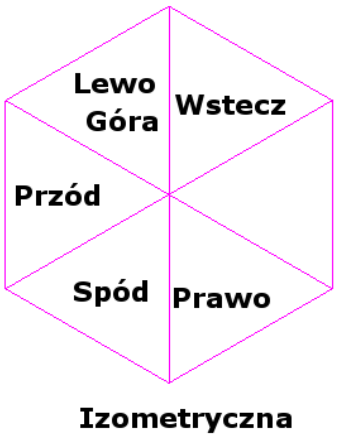
Uwaga: Używaj następujących metod do szybkiej zmiany Widoku:

- Do powiększania obracaj rolką myszki w tył i przód.
- Do dynamicznego obrotu części przytrzymaj klawisz **Alt** i wciśnij rolkę myszki do uchwycenia go. Następnie poruszaj myszką, aby obrócić model.
- Do poruszania części dookoła użyj klawiszy góra i dół, lewej i prawej strzałki.
- Do obracania części przytrzymaj klawisz **Alt** i użyj klawiszy góra i dół, lewej i prawej strzałki.

Standardowe widoki

Każda część Mastercam'a zawiera standardowe widoki, które odpowiadają sześciu ścianom kostki (góra, przód, wstecz(tył), prawo, lewo, dół) plus widok izometryczny. Standardowe widoki są dostępne na wszystkich plikach Mastercam'a. Ich nazwy i współrzędne nie mogą być zmieniane.

Ilustracja 2-21: Standardowe widoki



Widok, Płaszczyzny i menu **WCS** zawierają opcje, których użyjesz do wskazania standardowych widoków, tworzenie specjalnych widoków i umieszczania płaszczyzn Widok, N_płaszczyzna/K_płaszczyzna i WCS.

- Użyj opcji w menu **Widok** do orientacji widoku grafiki i kontroli perspektywy, z której oglądasz część. Możesz użyć opcji w menu **Widok** Mastercam'a do modyfikacji pokazanego okna graficznego.
- Do rysowania geometrii albo tworzenia ścieżek narzędzia w specjalnych płaszczyznach użyj opcji i menu **Płaszczyzny** do wyboru płaszczyzny konstrukcyjnej i płaszczyzny narzędzia. Opcje w menu są zestawione jako wspólne dla płaszczyzny konstrukcyjnej i płaszczyzny narzędzia. Każda funkcja w tym menu pozwala na ustawianie kierunku i orientacji początku.

Uwaga: Do zmiany K_płaszczyzny i N_płaszczyzny niezależnie musisz użyć opcji ustawienia paska stanu do dodawania paneli K_płaszczyzny, N_płaszczyzny do paska stanu. W oknie dialogowym Dostosuj interfejs... użyj prawego klawisza myszy do wstawiania pól N_płaszczyzna, K_płaszczyzna. Zawsze zachowuj zmiany, użyj N_płaszczyzny i K_płaszczyzny na pasku stanu do ustawiania każdej płaszczyzny do specyficznej orientacji.

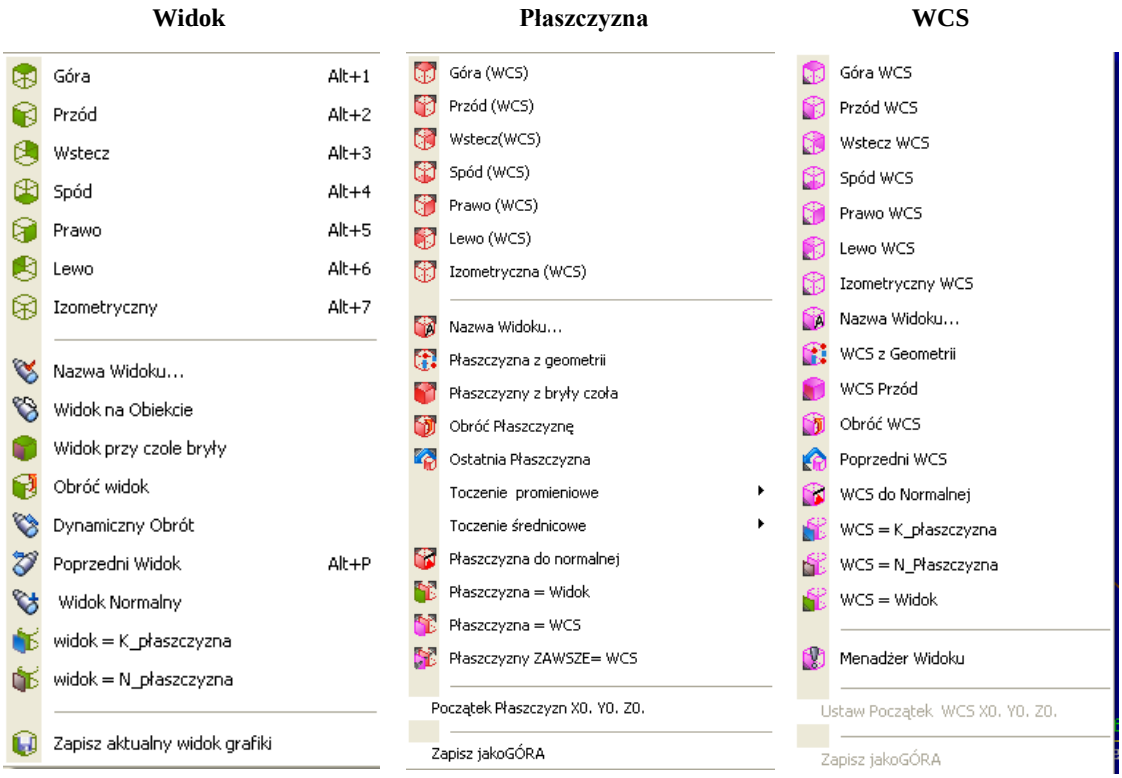
- Menu opcji **WCS** pozwala ustawić płaszczyznę konstrukcyjną systemu w powiązaniu z dowolnym widokiem. Możesz wybierać standardowe widoki zwracając się do listy zapisanych widoków, albo tworzyć nowe ustawienia widoku na geometrii części albo manipulować aktualny widok.

Dlatego że Mastercam rozbija widoki i płaszczyzny do oddzielnych funkcji możesz utrzymywać płaszczyzny dla każdej niezależnej funkcji. Na przykład możesz patrzeć na część w widoku izometrycznym (Widok = Izometryczny), podczas gdy, rysujesz geometrię na górze części (K_płaszczyzna = Przód).

Używanie opcji menu Widok/ Płaszczyzna / WCS

Dużo tych samych opcji dostępnych jest na pasku stanu z menu Widok, Płaszczyzna i WCS. Użyj tych możliwości w podobny sposób, jak do ustawienia określonych płaszczyzn.

Ilustracja 2-22: Menu paska stanu - Widok/ Płaszczyzny / WCS



Jeśli skonfigurujesz pasek stanu do włączania oddzielnego K_płaszczyzna i N_płaszczyzna to panele menu rozdzielone zawierają na wiele wspólnych pól.

Ilustracja 2-23: Menu paska stanu K_płaszczyzna i N_płaszczyzna

Aby pomóc ci zrozumieć użycie widoków, płaszczyzn, i opcji menu WCS opisy i tipsy dla każdej opcji są przedstawione poniżej.

Standardowe widoki: Wybierz **Góra, Przód, Wstecz(Tył), Prawo, Lewo, Spód** albo **Izometryczny** do szybkiego umieszczania standardowych płaszczyzn. Kiedy wybierzesz standardowy widok z **Widok** albo menu **Płaszczyzny**, płaszczyzny uaktualniają WCS (jest tak dlatego, że część standardowych widoków jest w tych menu taka sama). Standardowe płaszczyzny przedstawione są przez górne linie sześcianu, które są przesunięte równolegle do osi WCS.

Uwaga: Do ponownego nastawiania Widoku albo K_płaszczyzny/N_płaszczyzny do wartości domyślnych Góra, niezależnie od ustawień WCS, wybierz Nazwa następnie wybierz **Góra** z okna dialogowego Wybierz Widok.

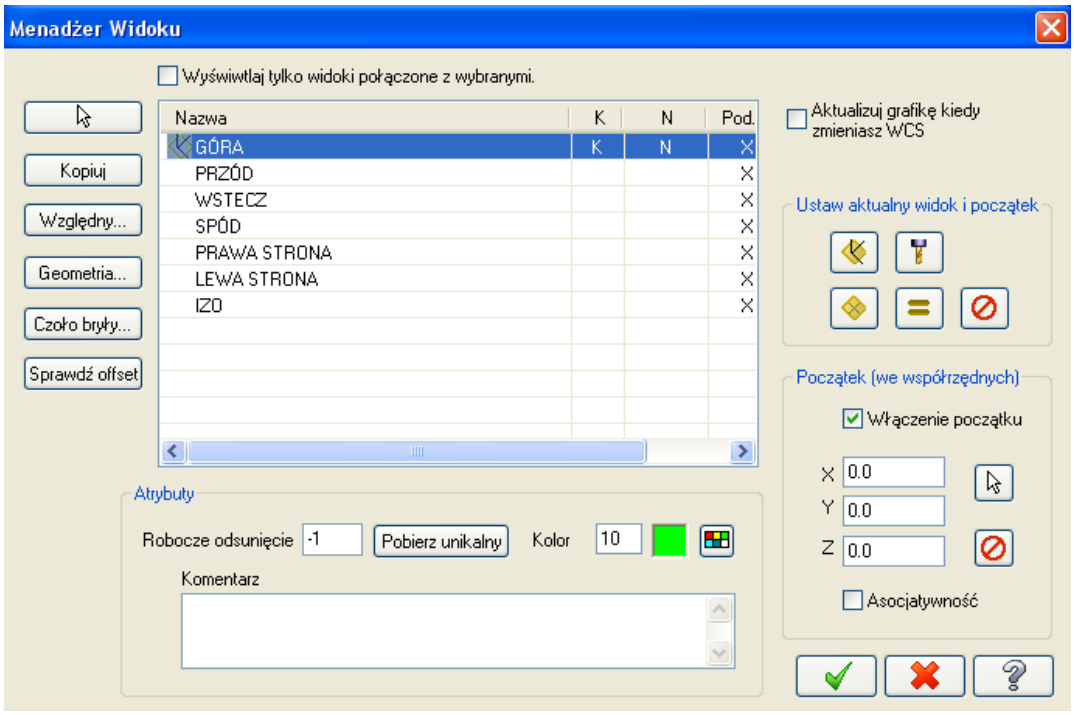
- **Nazwa Widoku**: Orientacyjne wybranie płaszczyzny z okna dialogowego Wybierz Widok. To okno dialogowe pokazuje wszystkie widoki, które były zapisane z częścią, włączając widoki standardowe i specjalne.
- **Widok na obiekcie**: wyrównuje wybraną płaszczyznę z geometrią, którą wybrałeś z okna graficznego. Na przykład, jeżeli wybierzesz czoło części, płaszczyzna jest zorientowana jakbyś patrzył prosto w dół na linie czoła części. Kiedy wybierzesz tę opcję musisz wybrać łuk, dwie linie albo trzy punkty do zdefiniowania płaszczyzny.
- **Płaszczyzna z geometrii**: Podobny do opcji Geometry, ale wyrównuje płaszczyznę do wskazanego czoła bryły.
- **Obróć widok**: Tworzy nowy widok przez obracanie aktualnego widoku o każdą albo wszystkie osie przez wyszczególnioną liczbę stopni.
- **Dynamiczny obrót**: (tylko Widok) Tworzenie nowego widoku przez perspektywiczny obrót widoku przeciągając myszą.
- **Poprzedni widok**: Kompletna płaszczyzna równa którejkolwiek zorientowanej przed aktualnym wyborem.
- **Widok Normalny**: Tworzenie nowego widoku używając wskazanych linii normalnych do pożądanej płaszczyzny. Musisz także wybrać orientacje na względnym układzie współrzędnym do normalnej linii.
- **=Widok**: Zbiór wskazanych płaszczyzn z tym samym widokiem jak aktualny Widok
- **=N_płaszczyzna, =K_płaszczyzna**: Równy wybór płaszczyzn z tym samym widokiem jak aktualna N_płaszczyzna albo K_płaszczyzna.
- **=WCS**: (tylko płaszczyzny) Zbiór N_płaszczyzny i K_płaszczyzny równa do takich samych widoków jak aktualny WCS.
- **Płaszczyzny Zawsze = WCS**: (tylko płaszczyzny) Łączy N_płaszczyzny i K_płaszczyzny do WCS który jeżeli zmienisz WCS to także będzie modernizował N_płaszczyzny i K_płaszczyzny. Wybranie tej opcji uniemożliwia wybranie innej opcji w menu.
- **Początek płaszczyzn**: wyświetlanie początku wybranego widoku / płaszczyzny pozwala wybrać go kliknąć i jeżeli jest przygotowany. Używanie tej metody zmienia początek automatycznie stworzonego nowego widoku, który możesz nazwać i zapisać do katalogu widoków. Możesz także używać Menadżera Widoku do zmiany początku istniejącego widoku i aktualizacji początków wszystkich płaszczyzn, które są połączone z widokami włączając WCS.
- **Zapisz aktualny widok grafiki**: Jeżeli aktualny widok nie był zapisany użyj tej opcji do otworzenia okna dialogowego **Nowy Widok**, gdzie możesz umieszczać parametry i zapisywać specjalne widoki. (Jeżeli aktualny widok jest zapisany Mastercam wyświetla komunikat *Widok: Nie zapisuj* w graficznym oknie..)

Ustawianie różnych N_powierzchni od K_powierzchni

Możesz umieszczać płaszczyznę narzędzia i konstrukcyjną do tych samych widoków w tym samym czasie używając funkcji **Płaszczyzny** na pasku stanu. Jednak niektóre zastosowanie mogą wymagać umieszczenia niezależnych płaszczyzn. Użyj jednej z poniższych metod do osiągnięcia tego:

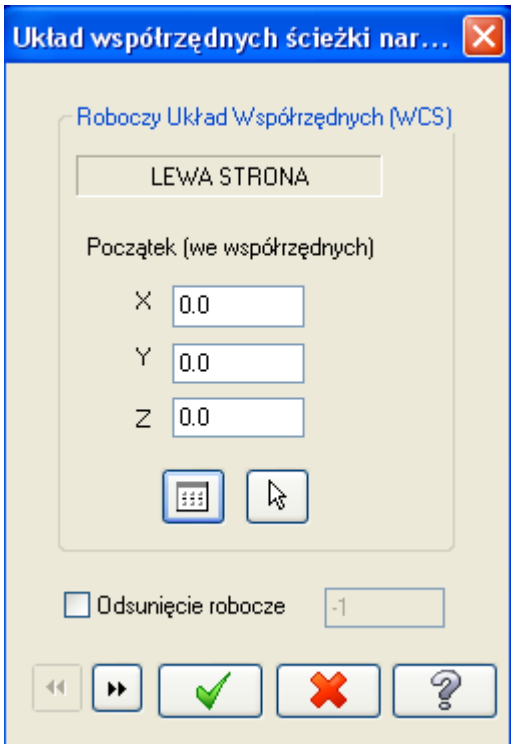
- Z paska stanu wybierz **WCS, Menadżer Widoku**. Użyj okna dialogowego do wybrania różnych widoków dla każdej płaszczyzny. Użyj także opcji do wyznaczenia przesuniętego początku układu współrzędnych.

Ilustracja 2-24: Okno dialogowe Menadżer Widoku



- Kiedy tworzysz ścieżki narzędzia wybierz przycisk **Płaszcz...** (płaszczyzny) w zakładce **Parametry ścieżek narzędzia**. Następnie użyj okna dialogowego **Układ współrzędnych ścieżek narzędziowych** do wybrania różnych widoków.

Ilustracja 2-25: Okno dialogowe Układ współrzędnych ścieżek narzędziowych



Uwaga: Użycie tej metody działa tylko na aktualnych ścieżkach narzędzia.

- Wybierz (!) opcję konfiguracji paska Status bar i użyj menu prawego klawisza myszy do wstawienia oddzielnych paneli K_płaszczyzna i N_płaszczyzna na pasku stanu. Następnie użyj funkcji menu K_płaszczyzna i N_płaszczyzna do umieszczenia niezależnych płaszczyzn.

Używanie WCS i N_płaszczyzny do ustawiania ścieżek narzędzia

W tym rozdziale będziesz analizował różne położenia widoków, płaszczyzny konstrukcyjnej i płaszczyzny pracy narzędzia. Dowiesz się jak używać WCS i N_płaszczyzny do ustawiania specjalnych prac. Szczegółowe parametry Twojej obróbki mogą być wyjątkowe, natomiast poniższe informacje mogą Ci podpowiedzieć, kiedy należy tworzyć nowy WCS i kiedy używać N_płaszczyzny (płaszczyzny pracy narzędzia).

Ogólne wytyczne

- Układ programu przesuwa się tak, aby maszyna mogła realizować w jedynym ustawieniu jeden WCS. Jeżeli możesz ręcznie zmieniać orientacje części w maszynie używaj różnych WCS.
- Do najbardziej powszechnych zastosowań frezowania 3 osiowego stosuj ustawienia WCS dla widoku –Góra i używaj płaszczyzny narzędzia Góra.

  Przy pracy w 4-5 osiach:

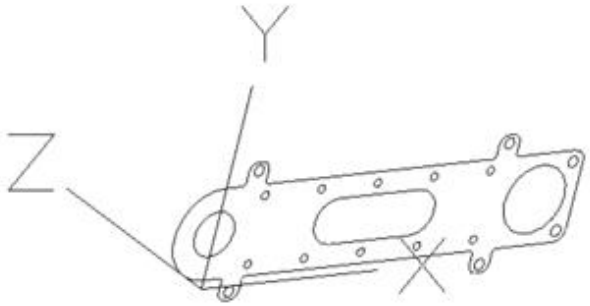
  - Jeżeli stół obraca się nieustannie podczas obróbki, to raczej zrezygnuj z używania WCS i N_płaszczyzny, a raczej użyj opcji *Obrót osi...* z zakładki Parametry ścieżek narzędzia.
  - Jeżeli stół obraca się do ustalonego położenia zanim narzędzie rozpocznie skrawanie (obróbka indeksowana 3+1 oś), to ustaw najpierw płaszczyznę narzędzia w nowym położeniu (obrót stołu), następnie dopiero dla tej pozycji opracuj ścieżki narzędzia 2D albo 3D.
  - Przy 5 osiowych obrabiarkach i wieloosiowej obróbce używaj kolejnych płaszczyzn narzędzia do pracy na różnych powierzchniach (lub jednej płaszczyzny narzędzia, względem, której będzie wykonana cała obróbka wielu powierzchni).

Poziomy układ maszyny

Jeżeli obrabiasz detal na centrum poziomym (HMC z osią B), a ścieżki narzędzia leżą dookoła bloku, spróbuj ustawiać N_płaszczyznę odpowiednio w kolejnych stronach predefiniowanych widoków tzn. Przód, Prawo, Wstecz(Tył), Lewo w odniesieniu do WCS.

Przesunięcie lokalnego układu współrzędnych do dowolnego punktu i orientacji na części (płaska obróbka)

W tym przykładzie część musi być wykonana leżąc płasko na stole, ale model w Mastercam jest zorientowany w nieznormalizowanych płaszczyznach. Z pewnych powodów nie możesz obracać, przekształcać albo przesuwać geometrii w pliku.

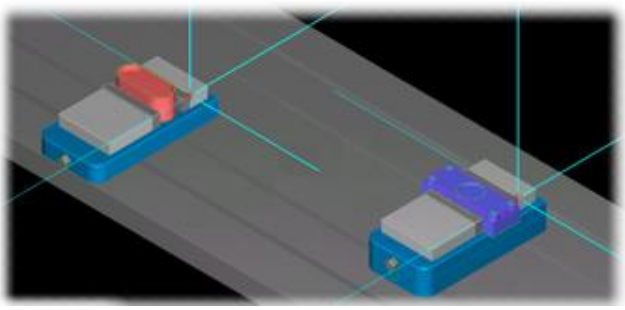


Do kierowania położeniem, stwórz nowy widok wyrównany z geometrią części. Wybierz **WCS** z menu paska stanu, wybierz **Geometria** i wybierz którekolwiek dwie linie z konturu albo jeden łuk. Użyj okna dialogowego **Nowy Widok** do przypisania nazwy, lokalizacji, początku odpowiedniego punktu i opcjonalnego przypisania do widoku. Kliknij **OK** do zapisania nowego widoku.

Wybierz nowy widok z WCS oznacz N_płaszczyzne i K_płaszczyne do niego. Wybierz **Płaszczyzny** z Paska Stanu, a potem **Góra (WCS).** Stwórz ścieżki narzędzia 2D jak zwykle. Kiedy wygenerujesz program NC obróbki to przekonasz się, że ruch narzędzia 2D został zdefiniowany względem nowego, lokalnego układu współrzędnych (nowa baza).

Obróbka dwóch części z różnymi punktami bazowymi (nowe offsety położenia przedmiotu obrabianego).

W tym przykładzie musisz stworzyć operacje do obróbki dwóch różnych części. Każda część jest zamontowana na różnych uchwytach na stole.



W tej sytuacji, przypiszesz różne położenie początku osi do każdego uchwytu. Następnie, kiedy tworzysz ścieżki narzędzia dla każdej części, to zawiera ona numer położenia początku osi (nr offset) w każdej ścieżce narzędzia. Przez osadzenie każdej ścieżki narzędzia na przesunięciu przypisanym do liczby (nr offset) zamiast pozycji współrzędnej, możesz pracować bez obawy o jej rzeczywiste położenie na stole. Przed uruchomieniem obróbki, operator musi jedynie tylko wskazać na kolejnej części punkt, odpowiednio do ustawionej w układzie sterowania pozycji kolejnego offsetu.

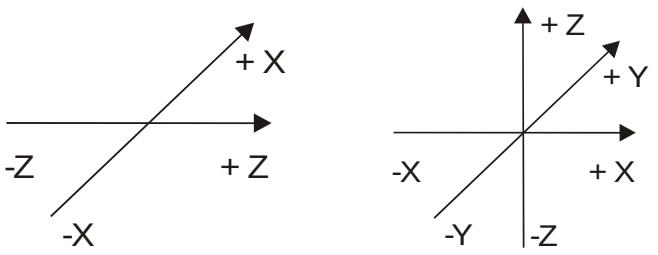
Aby osiągnąć to w Mastercam'ie, wybierz **Menadżer Widoku** z menu **WCS** paska stanu i użyj okna dialogowego **Menadżer Widoku** do stworzenia nowego widoku dla każdego uchwytu. Do stworzenia każdego widoku kliknij na widok **Góra** i wybierz **Kopiuj**. Następnie wpisz nazwę dla nowego widoku i wprowadź przesunięcie dla uchwytu. Do definicji początku osi dla widoku w sekcji Początek(we współrzędnych) wskaż *Wybierz* *i* zaznacz punkt na uchwycie jak pokazano na obrazku.

Przed tworzeniem operacji dla każdej części wybierz **Nazwę** z menu **Płaszczyzny** na pasku stanu i wybierz widok, który stworzyłeś dla kolejnego mocowania. Kiedy tworzysz operacje Mastercam automatycznie koryguje kody i tworzy położenie narzędzia w stosunku do określonego początku osi dla każdego mocowania.

Układ współrzędnych Toczenie

Tradycyjnie tokarka używa innych układów współrzędnych od tych, jakie stosowane są we frezarce. Zamiast przestrzeni 3D XYZ, typowy układ współrzędnych tokarki z osią narzędzia (X) prostopadłą do wrzeciona (oś Z) zamiast równolegle do niego.

Toczenie 2D, XY **Frezowanie 3D, XYZ**



Mastercam zawiera liczne funkcje używane do tworzenia części tokarskich i ścieżek narzędzia dla różnych typów toczenia. Narzędzia te łączą definicje maszyny, płaszczyznę K_płaszczyznę i WCS. W kolejnej sekcji nauczysz się technik pracy ze współrzędnymi tokarki.

Narzędzie tokarskie a definicje maszyny.

Narzędzie i definicja maszyny dostarcza znaczących informacji, które pozwalają Mastercam'owi interpretować układ współrzędnych tokarki.

- Definicja maszyny opisuje, gdzie wrzeciono i narzędzie jest umieszczone w głowicy, jaki jest kierunek i orientacja dla każdej osi maszyny, łącznie z kątem pochylenia łoża tokarki. Dla wyrafinowanych wielo-

głowicowych i wielo-wrzecionowych tokarek, gdzie pojedyncze osie mogą znajdować się na oddzielnych częściach maszyny, możesz kojarzyć kombinacje osi i połączyć je z odpowiednimi mechanizmami razem.

- Definicja narzędzia określa głowicę narzędziową/wrzeciono, gdzie umieszczone są narzędzia, ich orientacje i zamocowanie. Kiedy wybierasz narzędzie (i właściwą kombinacje osi) dla operacji, głowica, wrzeciono i orientacje narzędzia czytane są z definicji narzędzia.

Dla większości części informacja o orientacji osi z definicji maszyny nie jest używana przez interfejs Mastercam'a, natomiast jest czytana przez post procesor. Używaj standardowych widoków i płaszczyzn do pracy z geometrią części. Kiedy generujesz kody NC post procesor czyta informacje o osi właściwej maszyny z definicji maszyny.

Narzędzia obrotowe na centrum tokarsko-frezarskim

Mastercam współdziała z tokarską osią B, gdzie narzędzie jest umieszczone na obrotowej osi (zwykle B) podobnie do frezarki. Obrotowa oś może mieć zmienny kąt, przy którym narzędzie jest używane. Narzędzie może także być obracane dookoła swojej osi, to pozwala używać tych samych narzędzi np. przy pracy w lewym i prawym wrzecionie.

Do wywołania właściwego obrotu narzędzia zmień płaszczyznę N_płaszczyzny jak we Frezowaniu, natomiast dla typowego toczenia wprowadź kąt narzędzia przez kliknięcie przycisku **Kąt Narzędzia** w zakładce Parametry ścieżek narzędzia.

Uwaga: Ta opcja jest dostępne tylko, jeśli wybierzesz właściwą oś obrotową zdefiniowaną w aktywnej definicji maszyny.

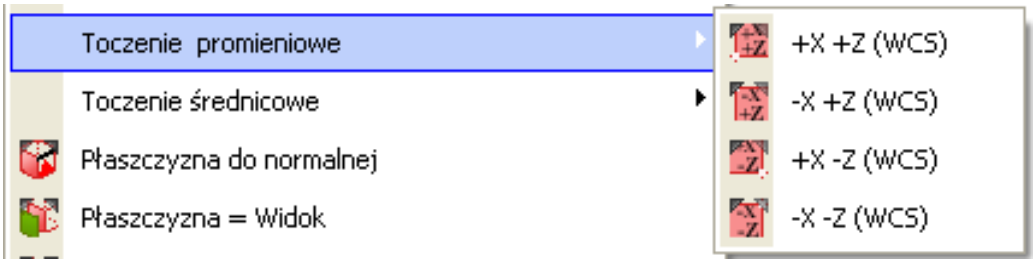
Użyj okna dialogowego **Kąt Narzędzia** do wprowadzania kątów narzędzia. Możesz wprowadzić kąt bezpośrednio w polu albo wybierz równoległą linię do **Kierunek posuwu** albo **Kierunek wgłębienia** przez kliknięcie odpowiedniego przycisku. Następnie wprowadź kąt obrotu narzędzia dookoła jego osi. Możesz wybrać **0** albo **180** albo wybrać **Inna** i wpisać pożądany kąt w polu.

Uwaga: Możesz także przechowywać kąt narzędzia w definicji narzędzia. Typowo jest to wykonywane w tokarkach bez wsparcia osi B, do tworzenia narzędzia, które jest z kątem do podstawowej osi. Dla tokarek z rzeczywistymi możliwościami osi B wprowadzasz kąt narzędzia od **0** w definicji narzędzia tak żeby narzędzie było równoległe do osi kompatybilnej z wybranym narzędziem. Potem użyj okna dialogowego **Kąt Narzędzia** do umieszczania pożądanego kąta narzędzia dla każdej operacji.

Ważne: Wprowadzony kąt w okno dialogowe Kąt Narzędzia jest mierzony w stosunku do każdego kąta narzędzia przechowywanego w definicji narzędzia; nie jest prosto zastąpić albo zapisać go.

Płaszczyzna toczenia K_płaszczyzna

Mastercam zawiera specjalne płaszczyzny konstrukcyjne, które pozwalają pracować w znanych współrzędnych tokarki. Dla konwencjonalnego zastosowania toczenia 2D użyj menu **Płaszczyzny** na pasku stanu do wskazania układu współrzędnego. Wybierz współrzędne **Toczenie promieniowe** albo **Toczenie średnicowe** potem określasz kierunek **X** i **Z**.



Funkcja ta ustawia K_płaszczyzne i N_płaszczyzne i nie ma potrzeby zmiany WCS. Dla konwencjonalnych zastosowań toczenia 2D możesz zostawić WCS jako system widoku Góra.

Praca z tokarką pionową głowica narzędziowa przy toczeniu

Mastercam zawiera specjalny system definicji widoku, który przekształca układ współrzędnych tokarki do pracy w orientacji pionowej. Z paska stanu wybierz **WCS, Menadżer Widoku**. Potem wybierz **LATHE Z = WORLD Z**. Kliknij ikonę **WCS** do ustawienia pracy układu współrzędnych z tym widokiem i wybierz **OK**. Plan tokarki jest pionowy z osią Z. Teraz możesz wybrać średnicę albo promień układu współrzędnych z menu **Płaszczyzny**. Kiedy pracujesz z częścią w oknie graficznym to jest ona zorientowana pionowo tak, jak będzie to wyglądało na maszynie.

Uwaga: W poprzednich wersjach Mastecam Lathe(Toczenie), kiedy generowałeś tokarskie ścieżki narzędzia, Mastercam automatycznie czytał współrzędne do pliku NCI w tym typowym tokarski układzie współrzędnych. Zamiast używać standardowych osi X-Y-Z, współrzędne w pliku NCI są zapisywane używając standardowych osi tokarskich.

*W tej chwili jest inaczej. W Mastercam Lathe możesz wciąż pracować w znanych tokarskich układach współrzędnych (albo promień albo średnica) przez wybranie z menu **Płaszczyzny** na pasku stanu.*

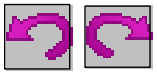
Jednak, jeżeli jesteś autorem postprocesorów i tworzyłeś postprocesory dla wcześniejszych wersji Mastercam Lathe teraz twój post procesor może potrzebować przekształcenia początkowych nastaw konfiguracyjnych, niż konieczności zmiany układu współrzędnych czytanych z pliku NCI.

Więcej informacji o MP post procesorach albo szczegółach informacji o plikach NCI zobaczysz w MP Post Processor Reference Guide dostępnym na CD u twojego dilera Mastercam.

Edycja twojej pracy

Funkcje w menu Edit pozwalają na cofanie/powtarzanie i kasowanie/przywracanie działań, które wykonałeś podczas pracy z funkcjami CAD. Będziesz używać często tych funkcji, zwłaszcza, kiedy będziesz poznawał Mastercam'a.

Cofnij/Powtórz



Możesz cofać i powtarzać jedno lub kilka kolejnych zdarzeń, które trafiają się podczas pracy z aktualnym plikiem i funkcjami projektowymi.

Zdarzenie jest określone jako funkcja bazowa operacji. Nie ma żadnej różnicy pomiędzy, tworzeniem pojedynczej linii albo użyciem funkcji Zmień, która tworzy 100 linii. Każda jest pojedynczym zdarzeniem.

- *Za każdym razem, kiedy otwierasz plik z częścią albo tworzysz nowy plik lista cofnij/powtórz zdarzenie jest oczyszczana z pamięci. Jednak zapisując albo łącząc aktualny plik nie oczyszczasz tej listy.*
- *Stosowanych do kompleksowego i asocjatywnego naturalnego stworzenia i modyfikacji ścieżek narzędzia i brył nie możesz cofać albo powtarzać jak również ścieżek i brył funkcji złożonych.*

Zdarzenia, które możesz cofnąć i powtarzać są ograniczone włączając te, których użyłeś do tworzenia albo edycji geometrii, projektowania obiektów, plików adnotacji i obiektów atrybutów.

Następujące funkcje CAD nie są zapisane jako zdarzenia:

- Edycja ruchomych (chwilowych) obiektów. Jednak nieruchome obiekty przy wyjściu funkcji są zapisywane jako zdarzenie. Jeżeli cofniesz to zdarzenie, skasujesz obiekt.
- Skasowanie/unieważnienie kasowania.
- Półfabrykat/brak półfabrykatu.
- Ukryj/pokarz.

- Ustawienia systemu atrybutów (kolor, warstwa, punkt, i styl linii).
- Funkcje paska stanu (Widok, K/N płaszczyzna, WCS, Z, Warstwa, Grupa, konstrukcja 2D/3D).
- Powiększenie albo przemieszczanie w oknie graficznym.

Kasowanie/przywracanie

Funkcja kasowania i przywracania w menu **Edycja, Kasuj** pozwala trwale usuwać albo przywracać jeden albo więcej wskazanych obiektów z okna graficznego i z pliku. Możesz także użyć funkcji **Usuń Duplikaty** i **Usuń Duplikaty – Zaawansowane...** do znajdowania i automatycznego usuwania podwójnych obiektów w aktualnym pliku.

Przywracanie obiektów

Użyj funkcji **Przywróć** do przywracania jednego albo więcej usuniętych obiektów w aktualnym pliku. Możesz przywrócić wszystkie obiekty, które usunąłeś podczas pracy z aktualnym plikiem. Na przykład, jeśli usunąłeś obiekt z pliku 1 możesz przywrócić go tylko do otwartego pliku 2.

Uwaga: Aby odzyskać błędnie usunięte obiekty możesz użyć funkcji Cofnij **(Ctrl+Z)**.

Tworzenie geometrii

Ten podrozdział przedstawia szeroki zakres funkcji używanych do tworzenia obiektów geometrii. Nauczysz się tworzyć geometrię oraz pracy z istotnymi funkcjami CAD Mastercam'a włączając:

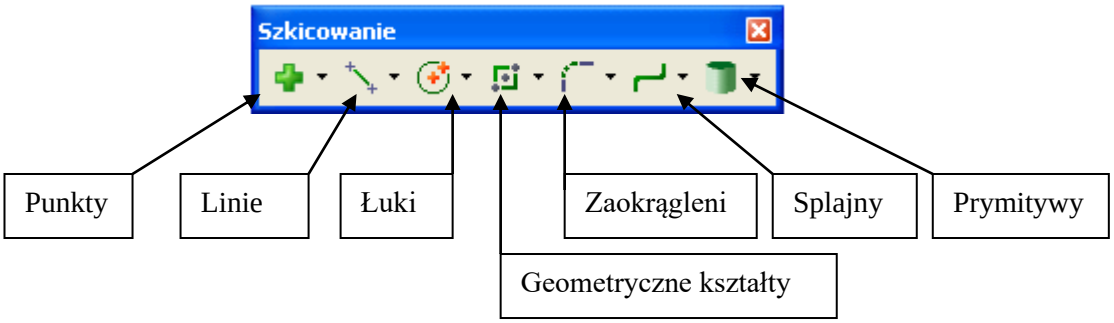
- Użycie paska narzędzi szkicu.
- Edycja obiektów.
- Tworzenie punktów.
- Tworzenie linii.
- Tworzenie łuków i okręgów.
- Tworzenie różnorodnych kształtów.
- Tworzenie zaokrąglenia i fazowania.
- Tworzenie splajnów.
- Tworzenie prymitywów.

Używanie paska narzędzi szkicu

Pasek szkicu jest szeregiem funkcji Mastercam'a używanych do dynamicznego tworzenia podstawowych geometrii przez przesuwnie myszką i kliknięcie w oknie graficznym. Podstawowa geometria zawiera punkty, linie, łuki, różnorodne kształty (takie jak elipsy, wielokąty, spirale, litery), zaokrąglenia, fazowania, splajny i prymitywne powierzchnie i bryły.

Grupy funkcji paska narzędzi szkicu, zorganizowane są w liście przy każdym typie funkcji.

Ilustracja 2-26: Pasek narzędzi Szkicu



Uwaga: Inne paski narzędzi takie jak Bryły i Powierzchnie oferują dodatkowe funkcje dla tworzenia geometrii. Możesz użyć ich wszystkich z menu Twórz.

Podstawowy szkic geometrii w każdym trybie 2D albo 3D jest tworzony swobodnie, łatwo i szybko. Wybierz funkcję szkicu z listy, a następnie użyj myszy do kliknięcia w oknie graficznym i stworzenia obiektu. Dla wielu szkiców używaj funkcji na pasku albo opcji okna dialogowego do definicji albo edycji obiektu. Jeżeli wolisz używać klawiatury możesz używać klawiszy skrótów do najczęściej używanych opcji.

- *Dla wielu typów tworzonych geometrii użyj AutoKursor'a w połączeniu z wybraną funkcją szkicu do tworzenia i edycji obiektów. Więcej informacji uzyskasz w rozdziale Używanie paska AutoKursor'a.*
- *Możesz konstruować pasek narzędzi szkicu przez dodawanie albo usuwanie funkcji. Więcej informacji uzyskasz w rozdziale Dopasowanie funkcji paska narzędzi.*
- *Funkcje szkicu nie zawierają projektowania, przekształcania, modyfikacji, powierzchni albo brył (z wyjątkiem prymitywów).*

Edycja obiektów

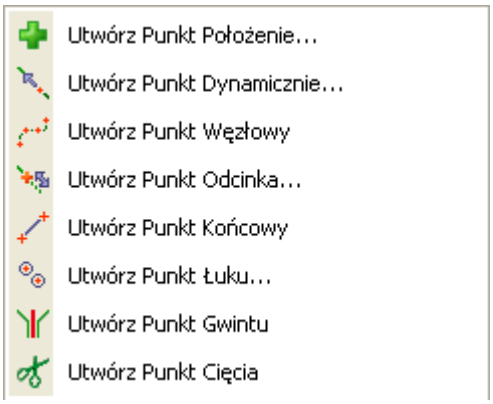
Mastercam dostarcza elastycznych opcji dla edycji podstawowych obiektów. Kiedy tworzysz obiekt, to jest uważany jako czynny i może być edytowany w obrębie paska narzędzi albo funkcji okna dialogowego służącego do tworzenia obiektu. Kolor jasno niebieski jest domyślny, możesz go zmienić. Kiedy obiekt zostaje ustalony, musisz użyć innej funkcji do edycji go.

Uwaga: Więcej informacji uzyskasz w rozdziale Edycja obiektów.

Tworzenie punktów

Zwróć uwagę na funkcje tworzenia punktów z paska narzędzi szkicu, albo z podmenu **Twórz, Punkt**.

Ilustracja 2-27: Punkty szkicowe



	Tworzenie pozycji punktu: indywidualny szkic punktów przez użycie myszy do kliknięcia i tworzenia pozycji punktu w oknie graficznym.
	Dynamiczne tworzenie punktu: rysowanie jednego lub wielu punktów wzdłuż istniejącego, wskazanego obiektu.
	Tworzenie punktów węzłowych: tworzenie punktów węzłowych z istniejącego splajnu.
	Tworzenie punktu segmentu: tworzenie wielokrotnych, równoodległych punktów wzdłuż istniejącego obiektu.

Tworzenie punktu końcowego: Automatyczne tworzenie punktu końcowego przy obiekcie wszystkich widocznych linii, łuków i splajnów.

Tworzenie punktów małych łuków: tworzenie punktów w domyślnym środku łuków i/lub okręgów.

Uwaga: Aby zakończyć działanie funkcji:

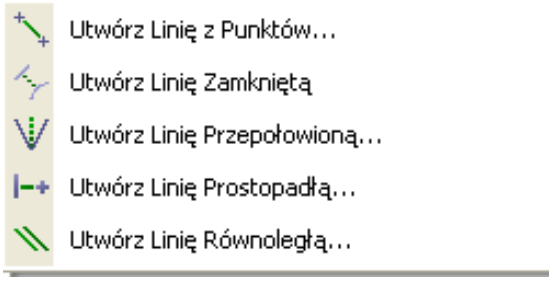
- Kliknij **OK**
- Wciśnij klawisz **Enter**
- Wciśnij klawisz **Esc**
- Wybierz inną funkcję

Tworzenie linii

Mastercam oferuje rozmaite elastyczne funkcje używane do szybkiego tworzenia linii.

Dostępne są funkcje po wybraniu **Linie** z paska narzędzi szkicu albo z podmenu **Twórz, Linie**.

Ilustracja 2-28: Lista z funkcjami szkicu linii



Utwórz linie z punktów: tworzenie rozmaitych typów linii z dwóch punktów, włączając kąty, linie poziome i pionowe, biegunowe, wielokrotne wspólne linie i linie styczne do łuków i splajny.

Utwórz linie zamkniętą: tworzy linie pomiędzy dwoma różnymi obiektami.

Utwórz linię Przepołowioną: tworzy linie pomiędzy dwoma liniami obiektu (dzieląc na pół, linie w ich środku równoległej linii).

Utwórz linię prostopadłą: tworzy linie prostopadłe do wskazanych obiektów.

Utwórz linię Równoległą: tworzenie linii równoległych do istniejących linii przez wskazanie linii i kliknięcie punktu w oknie graficznym.

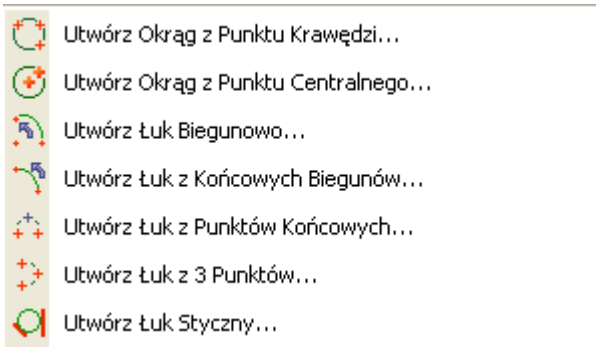
Tworzenie łuków i okręgów

Kiedy tworzysz łuki i okręgi, możesz to robić efektywnie, korzystając z poniższych funkcji.

Ważne: Mastercam oblicza okręgi w przeciwnym do kierunku wskazówek zegara.

Wybierz funkcje z listy paska narzędzi szkicu albo z podmenu **Utwórz, Łuk**.

Ilustracja 2-29: Lista z funkcjami szkicu łuków



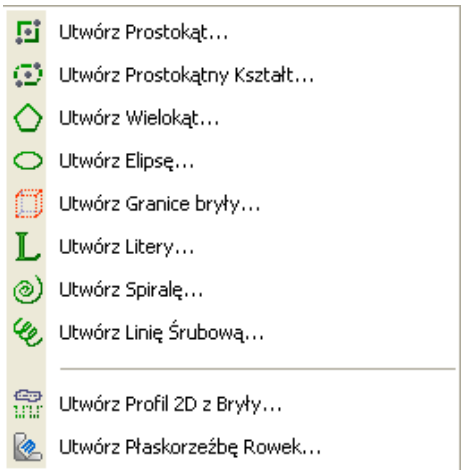
Ilustracja 2-30:

	Utwórz okrąg z Punktu Krawędzi: tworzy okrąg z dwóch albo trzech punktów brzegowych.
	Utwórz okrąg z Punktu Centralnego: tworzy pełny okrąg z punktu centralnego.
	Utwórz Łuk Biegunowo: klikając w oknie graficznym wskazujesz punkt centralny. Potem klikasz dwa punkty: jeden do definicji promienia, punktu początkowego i końcowego, kąta.
	Utwórz łuk z Punktów Końcowych: tworzy łuk ze zdefiniowanych punktów końcowych i jednego punktu brzegowego.
	Utwórz Łuku z 3 punktów: tworzy trzy punktowy łuk przez kliknięcie w oknie graficznym grupy trzech brzegowych punktów.
	Utwórz Łuk z Końcowych Biegunów: tworzy biegunowy łuk z każdego zdefiniowanego początkowego albo końcowego punktu.
	Utwórz Łuk Styczny: tworzy łuk z warunkiem styczności, włączając styczność do innego obiektu, punktu, środka linii albo styczności dynamicznej (dynamiczne rysowanie łuku za pomocą kursora ruchu).

Tworzenie różnorodnych kształtów

Menu *Utwórz* oferuje liczne funkcje używane do tworzenia kształtu kompletnej geometrii. Mastercam tworzy wszystkie obiekty w tej samej chwili, nie musisz rysować pojedynczych obiektów oddzielnie. Funkcje do tworzenia wybierz z listy paska narzędzi szkicu różnorodnych kształtów albo z menu **Utwórz**.

Ilustracja 2-31: Szkic różnorodnej geometrii



Tworzenie prostokąta: tworzy prostokąt z dwóch zdefiniowanych punktów.

Tworzenie prostokątnego kształtu: tworzy prostokątny kształt (prostokąt, pojedyncze albo podwójne D) przez wybranie jednej opcji w rozszerzonym oknie dialogowym**.**

Tworzenie wielokąta: tworzy wielokąt jako krawędziowa geometria i opcjonalnie powierzchnia.

Tworzenie elipsy: tworzy elipsę jako krawędziowa geometria i opcjonalnie powierzchnia.

Tworzenie granicy bryły: sprawdź wymiary gabarytowe na części przez stworzenie sześcianu albo cylindra ograniczającego, wokół wskazanych obiektów. Możesz tworzyć te granice jako geometrię krawędziową, model bryłowy albo definicję materiału obrabianego (przygotówki).

Litery: dodaje alfanumeryczne znaki składające się z linii, łuków i splajnów NURBS do twojego pliku.

Tworzenie spirali: tworzy spiralną geometrię jako szereg splajnów NURBS.

Tworzy linię śrubową: tworzy zbieżną spiralę jako ciągłą splajn NURBS.

Profil 2D z bryły: dostępny jedynie z Mastercam Solids. Wyciąga geometrię 2D z bryły 3D do tworzenia koniecznych ścieżek narzędzia.

Tworzenie rowka technologicznego: Rysuje podcięcie zgodnie ze standardem DIN np. przy gwintowaniu albo zwykły rowek technologiczny na wałku.

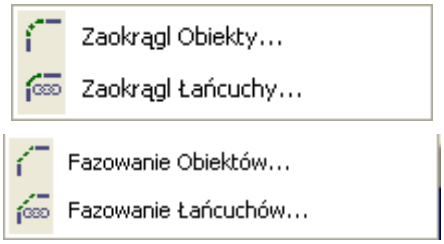
Tworzenie zaokrągleń i faz

Tworzenie zaokrągleń i faz w obiektach albo łańcuchach.

Funkcje dostępne są przez wybranie ich z podmenu **Utwórz, Powierzchnia Zaokrąglona** i **Utwórz, Faza**.

Uwaga: AutoKursor jest nie dostępny w czasie używania funkcji Zaokrąglenia i Fazy.

Ilustracja 2-32: Meny szkic zaokrąglenia i fazy



	Zaokrąglenie obiektów: stosowane do zaokrąglenia wskazanych obiektów używanych specyficznych styli zaokrąglenia (normalny, odwrotny, okręgiem, odstający) z zadanym promieniem.
	Zaokrąglenie łańcucha: zaokrąglenie obiektów, które mają ostrą krawędź i mogą być uznane jako pojedynczy łańcuch obiektu (dla przykładowego prostokąta i wielokąta).
	Fazowanie obiektów: stosowane do fazowania wskazanych obiektów używając specjalnych metod wymiarowych i kątowych.
	Fazowanie łańcuchów: łańcuch obiektu i tworzenie faz ostrych naroży.

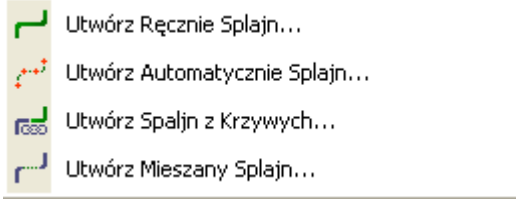
Ważne: Dla każdej funkcji zaokrąglenia/fazy określasz czy regulować zaokrąglenie/fazę obiektu przez wskazanie opcji **Utnij** albo **Nie Ucinaj** w funkcji paska narzędzi.

Tworzenie splajnów

Mastercam dostarcza liczne funkcje do definiowania metod tworzenia splajnów. Ich odpowiednie paski pozwalają na określenie efektu geometrii.

Wybierz funkcje z menu paska narzędzi szkicu albo z podmenu **Utwórz**, **Splajn**.

Ilustracja 2-33: Lista szkicu splajnów



	Ręczny Splajn: manualne tworzenie splajnu przez kliknięcie w oknie graficznym każdego punktu kontrolnego do definicji splajnu.

	Automatyczny splajn: tworzy splajn z ciągu punktów (trzech albo więcej), które znajdują się w zdefiniowanym wzorcu.
	Krzywe splajn: tworzy jeden albo więcej podstawowych splajnów z istniejących obiektów geometrycznych.
	Łączenie splajnów: tworzy splajny styczne do dwóch krzywych.

Uwaga: Kiedy splajn jest aktywny, użyj pola paska do edycji aby go zmienić.

- *Aby ustawić domyślny typ splajnów (paramertycznych, NURBS, generowanych-krzywych) wybierz* ***Ustawienia, Konfiguracja, Ustawienia CAD*** *i wskaż ten Typ tworzenia splajnów/powierzchnii.*
- *Dostępny AutoKursor'a do określania pozycji punktów tylko z funkcjąręczny Splajn.*

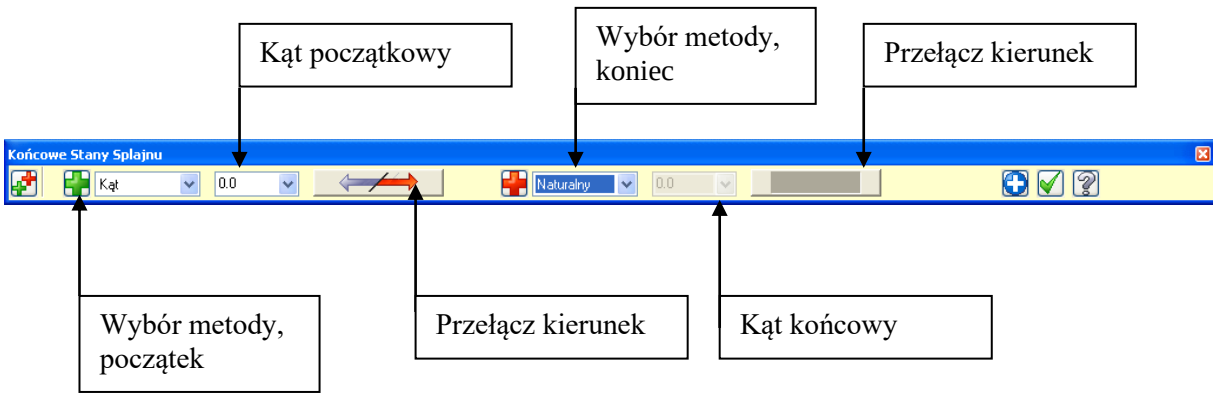
Używanie paska Splajn.

Używaj paska do wskazania punktów końcowych, kiedy tworzysz splajn z funkcji **Ręczny Splajn** albo **Automatyczny Splajn**.

Ważne: Żeby użyć paska Końcowe Stany Splajnu dla zestawu stycznych splajnów, wybierz przycisk **Edytuj Końcowy Stan** w pasku funkcyjnym.

Pasek **Końcowe Stany Splajnu** pojawia się zawsze na końcu definicji splajnu jedynie, gdy wybierzesz opcje **Edytuj Końcowy Stan** w pasku funkcyjnym przed stworzeniem splajnu.

Ilustracja 2-34: Pasek Końcowe Stany Splajnu



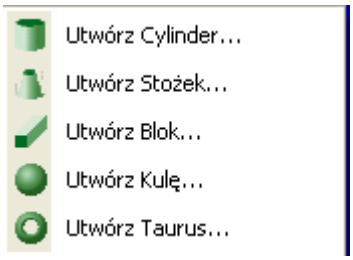
Użyj pola **Punkt początkowy** i **Punkt końcowy** do definicji stycznego wektora punktów splajnów.

Tworzenie Prymitywów

Mastercam tworzy proste prymitywy powierzchniowe ze szkicu w 3D przez wprowadzenie wartości albo przez użycie kombinacji tych technik. Jeśli twoja instalacja zawiera Mastercam Solids możesz tworzyć opcjonalnie prymitywy bryłowe.

Funkcje dostępne są przez wybranie z listy paska szkicu **Prymitywy** albo z podmenu **Utwórz, Prymitywy**.

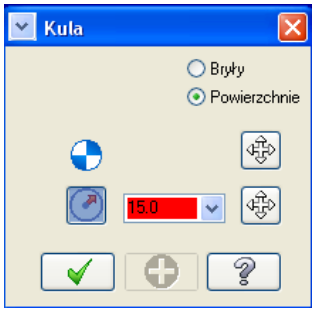
Ilustracja 2-35: Lista szkicu Prymitywów



Po stworzeniu wybranego kształtu prymitywu, jak powierzchnia albo model bryłowy, użyj pola w oknie dialogowym do ustalenia albo modyfikacji jego wymiarów, rozszerzenia podstawowych punktów, głównej osi, promienia albo rozpiętości.

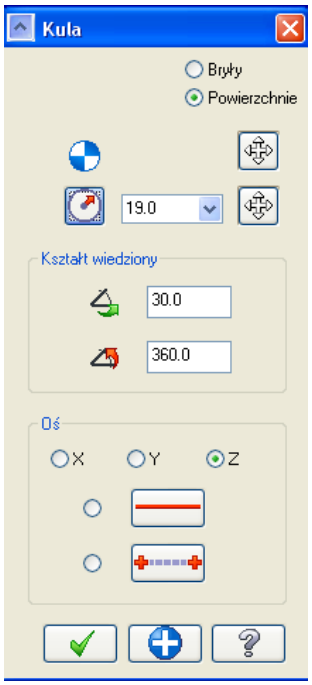
Wytyczne dla pracy z prymitywami.

- Do tworzenia wielokrotnych kopii prymitywów, zablokuj pole paska. Aby zablokować pole kliknij przycisk następny. Pole to jest zablokowane, kiedy zmieni się na czerwone i wartość pozostaje stała, dopóki jej nie zmienisz. Mastercam przechowuje niedawno użyte wartości w zablokowanym polu. Kliknij strzałkę do wybrania poprzednio użytych wartości.



- Aby zobaczyć wszystkie dostępne opcje dla tworzenia prymitywów wybierz przycisk rozszerzenia w oknie dialogowym. Domyślnie okno dialogowe pojawia się w zwężonym formacie.

- Ustaw kąt początkowy na 0 i kąt końcowy na 360 a stworzysz pełno obrotowe prymitywy. Zmieniając początkowy i końcowy kąt tworzysz jedną albo więcej ćwiartek prymitywu. Na przykład, wprowadź kąt początkowy 90 i kąt końcowy 180 stworzysz jedną ćwiartkę walca.
- Możesz użyć myszki do ustawiania wysokości trójwymiarowego prymitywu pod warunkiem, że okno Mastercam'a jest ustawione do widoku Izometrycznego albo podobnego.
- Przed stworzeniem prymitywu, bryły użyj Menadżera Brył do zmiany jej nazwy.



Modyfikacja geometrii

Mastercam oferuje rozmaite funkcje i techniki, których użyjesz do modyfikacji geometrii. W tym dziale nauczysz się o:

- Edycji obiektów.
- Przekształcaniu obiektów.
- Analizie obiektów.

Edycja obiektów

Dostęp do podstawowych funkcji edycyjnych masz w menu Edycja albo pasku narzędzi Obetnij/Złam w kolejności:

- Modyfikacja albo łączenie linii, łuków, splajnów i szkiców obiektów.
- Przetwarzanie pewnych typów obiektów do splajnów NURBS i powierzchni NURBS.
- Uproszczenie splajnów przez rozbijanie ich na łuki i linie.

Uwaga: Do obcinania powierzchni wybierz jedną z funkcji **Obetnij powierzchnie** z podmenu **Utwórz, Powierzchnia**.

Podmenu Obetnij/Złam

Menu **Edycja, Obetnij/Złam** zwiera różnorodne funkcje używane do obcinania obiektów. Te funkcje obcinają obiekty albo je wydłużają.

Uwaga: Splajny nie są wydłużane poza ich oryginalne punkty końcowe.

Ważne: Jeżeli na pasku stanu przełączysz 2D/3D na 2D obiekty wybrane do obcinania albo przerwania muszą znajdować się na tych samych płaszczyznach K_płaszczyzna. Jeżeli przecięcie pomiędzy dwa obiekty proponuje zmianę rozwiązania upewnij się, że wybrany każdy obiekt na części jest tym właściwym. Kiedy przycinasz albo rozbijasz obiekty w przestrzeni 3D krzywe muszą mieć faktyczne przecięcie, inaczej pojawi się komunikat że twój obiekt się nie przecina i nie może być zmodyfikowany.

Obcinanie/Rozbijanie/Przedłużanie

- Obetnij 1, 2 albo 3 wskazane obiekty.
- Obcinanie do wskazanego punktu albo pozycji.
- Obcinanie, Rozbijanie albo przedłużanie obiektów o określonych długościach.
- Dzielenie obiektów na najbliższym przecięciu.
- Rozbijanie i automatyczne przedłużanie wskazanych obiektów.

Obetnij wiele: Obcina (albo rozbija) wiele linii, łuków albo splajnów na wskazanych obiektach bez modyfikacji przyciętych krzywych.

Rozbij przy przecięciu: wybierz jedną albo wiele linii, łuków albo splajnów obiektu i rozbij je w każdym przecięciu.

Rozbij na wiele części: rozbija wybrane linie, łuki i splajny na jednakowe odcinki podstawowe o nominalnej liczbie odcinków albo odległości między nimi (długość odcinka).

Rozbij szkic na linie: rozbija wybrany szkic obiektu na geometryczne obiekty w podobny sposób jak funkcja Rozbij na wiele części.

Rozbij okrąg: rozbija okrąg na dowolną liczbę odcinków, równej, określonej długości.

Na dodatek do funkcji obcinania/rozbijania/przedłużania menu **Edycja** zawiera także następujące funkcje używane do łączenia i modyfikacji obiektów.

Łączenie obiektów: łączy linie albo łuki, jeśli mają ten sam środek i promień albo splajny, które były utworzone wcześniej z jednego obiektu.

Zamknij łuk: wybierz i przekształć wszystkie łuki, które mają mniej niż 360 stopni w pełne koło przy ich końcach, do zamknięcia łuków.

Przekształć NURBS: przekształć linie, łuki i parametryczne splajny na splajny NURBS i przekształć wygenerowane krzywe i parametryczne powierzchnie na powierzchnie NURBS.

Modyfikacja NURBS: zmienia kształt obiektu NURBS przy modyfikacji położenia punktu kontrolnego na splajny NURBS albo powierzchnie.

Uprość: tworzy podstawowe łuki na geometrii z kołowo-ukształtowanych splajnów przez konwersację ich na łuki.

Transformacja obiektów

Transformacja obiektów jest podobna do edycji, ale oferuje więcej zaawansowanych funkcji dla manipulowania ustalonymi obiektami. W pojedynczej operacji możesz wybrać obiekty i opcjonalnie tworzyć ich kopie przez odbicie lustrzane, obrót, skalowanie, przesuwanie, rozciąganie, nawijanie i przemieszczanie. Za pomocą niektórych funkcji transformacji możesz także łączyć kopie obiektów z oryginałami, w celu szybkiego i prostego tworzenia większych zespołów obiektów.

Kiedy przekształcasz obiekty możesz podglądać i modyfikować wynik, przed zaakceptowaniem go. Podgląd pozwala zobaczyć szczegółowy obraz wykonywanej akcji, w trakcie np. przesuwania czy kopiowania. Jeszcze przed zakończeniem działania funkcji można zmieniać jej parametry w oknie dialogowym. W przypadku transformowania dużych, skomplikowanych lub wielokrotnych obiektów, zamiast szczegółowej prezentacji, podgląd jest obrazkiem sześcianu 3D albo prostokątem 2D, którego wielkość i położenie jest proporcjonalne przewidywanego wyniku działania funkcji.

Funkcje przekształcania dostępne są w menu **Zmień** albo z paska narzędzia.

Przekształć: poruszanie, kopiowanie albo łączenie obiektów w obrębie tego samego widoku (płaszczyzny) bez zmian ich orientacji strony albo kształtu.

Przekształć 3D: poruszanie albo tworzenie kopii na wybranych obiektach między widokami (z jednej płaszczyzny do innej) bez zmiany ich kierunku wymiaru albo kształtu.

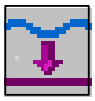
Lustro: tworzy symetryczne odbicie geometrii i szkicuje obiekt na wybranej osi.

Obrót: poruszanie, kopiowanie albo łączenie wskazanej geometrii i szkicowanie obiektów dookoła punktu centralnego o zadany kąt. Translacja obiektów przesuwa je bez zmiany kierunku orientacji osi. Obrót obiektów zmienia kierunek ich osi.

Skala: powiększa albo zmniejsza wymiar obiektów przy współczynniku albo procencie w stosunku do zdefiniowanego punktu, użyj albo metody równomiernego skalowania albo skali różnej skali w poszczególnych osiach XYZ.

Przesunięcie: przesunięcie jednego obiektu o określoną wartość offsetu. Możesz poruszać albo kopiować pojedyncze obiekty równoległe do oryginalnych. Przemieszczenie jest na określonej odległości i w danym kierunku.

Odsunięcie konturu: porusza albo kopiuje jeden albo więcej wybranych obiektów na zdefiniowaną odległość, kierunek i opcjonalnie głębokość.



Projekt: rzutowanie obiektu do głębokości Z, wybranej w aktualnej płaszczyźnie konstrukcyjnej. Z elementów o różnorodnych pozycjach w przestrzeni 3D tworzy płaski rysunek 2D. Może też rzutować krzywe na powierzchnie i bryły.

Szyk prostokątny: tworzenie szyku (kratki) z obiektów, za pomocą kopiowania w jednym albo dwóch kierunkach. Projekt powstaje na płaszczyźnie konstrukcyjnej.

Rolowanie: zawija linie, łuki i splajny dookoła osi (jak dookoła walca), albo rozwija obiekty tworząc rysunek płaski 2D.

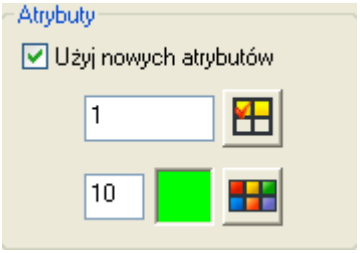
Przeciąganie: dynamicznie porusza albo kopiuje wybrane obiekty do nowego położenia przez przemieszczenie i przetwarzanie albo obrót.

STL: odwrócenie obrót skalowanie przesunięcie i przetworzenie plików stereolitograficznych (STL).

Kiedy wykonujesz funkcję przekształć, Mastercam tworzy tymczasową grupę z oryginalnym obiektem i wynikiem z przekształconym obiektem. Wygenerowany wynik działania funkcji jest wyróżniony przez zmieniony kolor, który pozostaje faktycznie tylko do użycia opcji **Ekran, Wyczyść kolory** albo wykonania innej funkcji przekształcenia. Domyślny kolor dla oryginalnej grupy jest czerwony a purpurowy dla wyniku.

Przydzielanie nowych atrybutów do przekształconych obiektów

Okienko **Użyj nowych atrybutów** jest dostępne w każdym oknie dialogowym Zmień. Kiedy wybierzesz tę opcję pole **Warstwa** i **Kolor** pozwala przypisać niepowtarzalny kolor i warstwę do przekształconych obiektów.



Tworzenie przekształconych obiektów na różnych warstwach i w różnych kolorach od oryginalnego obiektu, może spowodować łatwiejszą ich identyfikacje. Do tworzenia przekształconych obiektów użyj atrybutów z oryginalnych obiektów - odznacz tą opcję.

Analiza obiektów

Użyj funkcji menu Analiza do edycji większości elementów, które pojawiają się w oknie graficznym. Te informacje zawierają właściwe położenie obiektów, odległość między elementami, powierzchnię obszaru 2D i powierzchni, właściwości brył, łańcuchów, konturów, kątów i inne dane związane z bazą danych rysunku.

Analiza obiektu: zobacz właściwy obiekt i edytuj niektóre albo wszystkie dane na nim.

Analiza położenia: zobacz współrzędne XYZ na wskazanych pozycjach albo danym punkcie obiektu.

Analiza odległości: analizuje odległość między dwoma wskazanymi obiektami albo pozycjami przy utworzonej jednej albo kilku teoretycznych liniach.

Podmenu Obszar/Objętość

Analiza obszaru 2D: analiza zdefiniowanego obszaru albo wskazanych krzywych, w stosunku do zadanej tolerancji błędu na cięciwie.

Analiza pola powierzchni: generowanie informacji o ogólnym obszarze powierzchni, wybranych powierzchniach i ścianach brył, w stosunku do zadanej tolerancji błędu na cięciwie.

Analiza brył: dostępna tylko z Mastercam Solid. Analizuje dane objętościowe i masowe brył. W stosunku do zdefiniowanej gęstości, wyznacza środek ciężkości i momenty bezwładności w stosunku do wskazanych osi linii.

Analiza łańcucha: analiza wskazanych łańcuchów do identyfikacji problemów, które mogłyby być przeoczone w innym przypadku.

Analiza konturu: generuje raport testowy zawierający właściwości wszystkich obiektów jednego albo kilku krzywych łańcucha.

Analiza kąta: analizuje kąty pomiędzy dwoma liniami albo trzema punktami wskazanymi w oknie graficznym.

Analiza dynamiczna: podgląd informacji o każdym położeniu wzdłuż wybranych obiektów.

Podmenu Dane / Numer

Analiza obiektu o numerze: identyfikuje i pokazuje właściwości obiektów o konkretnym numerze (Każdy obiekt w bazie danych projektu ma swój unikalny numer).

Analiza bazy danych: podgląd powiązanych informacji o wskazanych obiektach włączając ilość obiektów, stworzonych danych i liczbę odnośników dla obiektu.

Podmenu Test Powierzchni i Brył

Analiza test powierzchni: wykonuje jedną albo więcej typów analizy na modelu powierzchniowym, łącznie ze sprawdzeniem modelu, ustawienia wektorów normalnych powierzchni i wyszukaniem małych powierzchni.

Analiza sprawdzenia bryły: dostępny tylko z Mastercam Solids. Identyfikuje błędy w opisie brył.

Uwaga: Duplikat opcji brył pokazuje się w menu prawego klawisza myszy tylko, kiedy, możesz wskazać bryłę- nie operację bryły- w Menadżerze Brył.

Praca na warstwach

Pliki Mastercam'a mogą zawierać oddzielne warstwy dla modeli krawędziowych, powierzchni, szkiców obiektów i ścieżek narzędzi. Pracując na warstwach kontrolujesz obszar rysunku tak, aby na ekranie były widoczne tylko te obiekty, które są potrzebne. Pozostałe elementy mogą być ukryte. Ułatwia i przyspiesza to pracę w Mastercam.

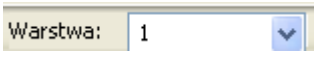
W tej sekcji nauczysz się o:

- **Ustawienia bieżącej warstwy.**
- **Używać Menadżera warstw z menu prawego klawisza myszy.**

Ustawienie bieżącej warstwy

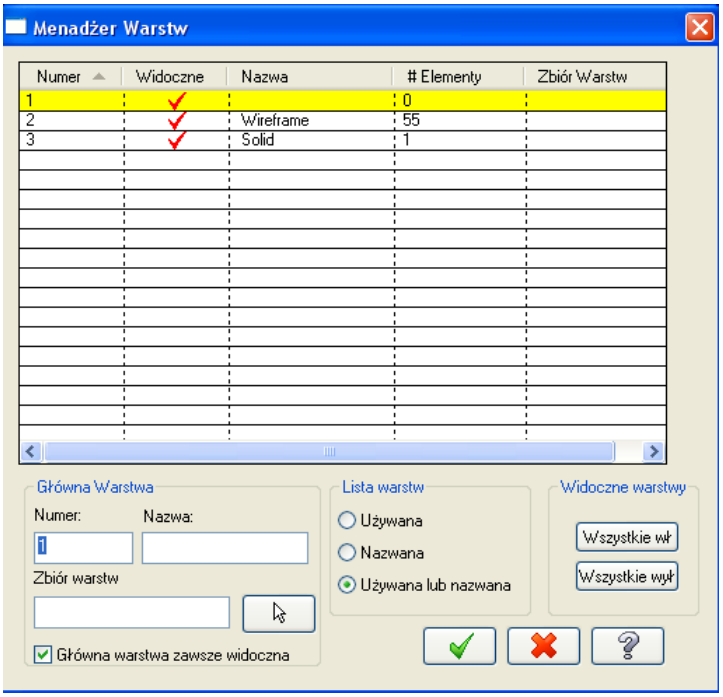
W Mastercam możesz tworzyć i nazywać 2 miliardy warstw i ustawiać każdą z nich jako aktualną warstwę. Dla każdej warstwy tworzysz przyporządkowaną, unikalną liczbę i opcjonalnie nazwę. Bieżąca warstwa jest główną warstwą roboczą. Każdy element geometryczny tworzony jest zawsze na warstwie głównej. Może być tylko jedna warstwa główna, w czasie pracy możesz zmienić warstwę główną w miarę konieczności. Aktualna warstwa główna pojawia się w polu **Warstwa** na pasku Status bar, co pomaga w zorientowaniu się, na której warstwie pracujesz.

Do ustawienia głównej warstwy użyj pola Warstwa na pasku stanu



- Typ numeru warstwy w polu.
- Kliknij strzałkę w polu Warstwa i wybierz warstwę z listy MRU.
- Kliknij przycisk Warstwa, aby otworzyć okno dialogowe Menadżera warstw.

Ilustracja 2-36: Okno dialogowe Menadżera Warstw



W oknie dialogowym Menadżer Warstw, główna warstwa jest podświetlona na żółto. Możesz wziąć każdą, dowolną warstwę i zaznaczyć ją jako główną.

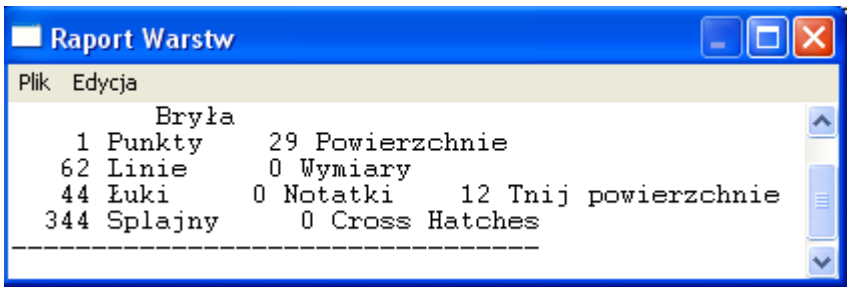
- Kliknij raz na numer warstwy w kolumnie **Numer**.
- Wybierz warstwę a do jej wskazania użyj prawego klawisza myszy i wybierz **Główny**.
- Typowy numer w oknie tekstowym Główna Warstwa **Numer**.
- Wybierz przycisk. Okno dialogowe Menadżer Warstw zmniejszy się tak, abyś mógł powrócić do okna graficznego i wybrać obiekt na warstwie, której chcesz użyć jako głównej. Kiedy wybierzesz obiekt okno dialogowe Menadżer Warstw powiększy się i pokazuje główną warstwę na poziomie wskazanego obiektu.

Używanie menu prawego klawisza myszy w Menadżera Warstw

Menadżer Warstw oferuje obszerne menu prawego klawisza myszy, z którego możesz wybrać:

- **Ustaw jako główną**: użyj tych opcji do wskazania warstwy jako główna.
- **Pokaż wszystkie wybrane**: ta opcja działa jak filtr i robi wszystkie obiekty wskazane w oknie dialogowym Menadżer Warstw widzialnymi w oknie graficznym.

- **Ukryj wszystkie wybrane**: podobnie do poprzedniej opcji, wybierz tę opcję do ukrycia wszystkich obiektów w wybranych warstwach z widoku w oknie graficznym.
- **Pobierz nazwę warstwy**: użyj tej opcji do załadowania poprzednio zapisanych plików. CSV (comma separated value) zawierających schematy ustawienia warstw i nazw warstw.
- **Zapisz nazwę warstwy**: pozwala na zapisanie wszystkich warstw i nazw ustawionych warstw w aktualnym pliku jako plik. CSV do ponownego użycia w innych plikach Mastercam'a.
- **Raport**: ta opcja tworzy raport tekstowy o wszystkich warstwach zdefiniowanych w oknie dialogowym Menadżera Warstw. Możesz edytować, drukować i zapisywać ten raport do pliku.

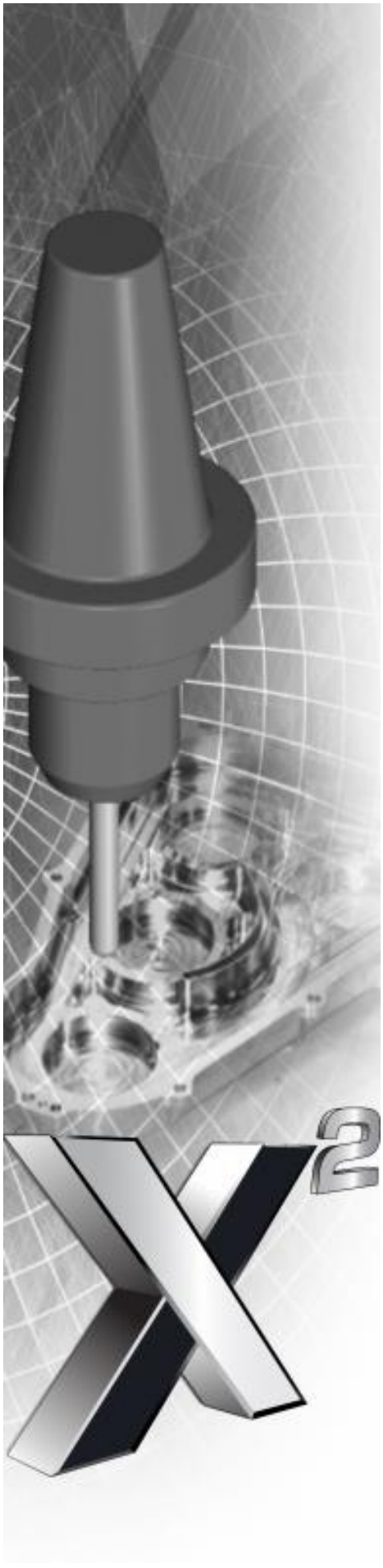


Następne opcje dostępne są tylko, kiedy klikniesz prawym klawiszem myszy w kolumnie **Zbiór Warstw**.

- **Pokaż wszystkie warstwy**: pozwala włączać wszystkie warstwy.
- **Ukryj wszystkie warstwy**: pozwala wyłączać wszystkie warstwy.

rozdział III

Obróbka skrawaniem



Ten rozdział opisuje tworzenie kodów NC używając Mastercam X2. Zaczniemy od przeglądu procesów obróbki w Mastercam. Nauczysz się wybierać maszynę i układ sterowania z wyznaczeniem funkcji i ścieżek narzędzi dostępnych w programie. Będziesz także przeglądał ścieżki różnych operacji, które możesz tworzyć, zastosować, weryfikować i generować w Mastercam X2.

Ten rozdział zawiera następujące tematy:

- ***Przegląd procesów obróbki skrawaniem*** .....*strona 105*
- ***Wybieranie maszyny i układu sterowania*** .....*strona 106*
- ***Ustawienia właściwych grup maszyny***.....*strona 131*
- ***Tworzenie ścieżek narzędzia***.....*strona 139*
- ***Backplot i Weryfikacja***.....*strona 169*
- ***Generowanie kodów***.....*strona 173*

Przegląd procesów obróbki skrawaniem

Tu przedstawimy przegląd procesów w module CAM programu Mastercam X2. One identyfikują każdy większy krok w procesie.

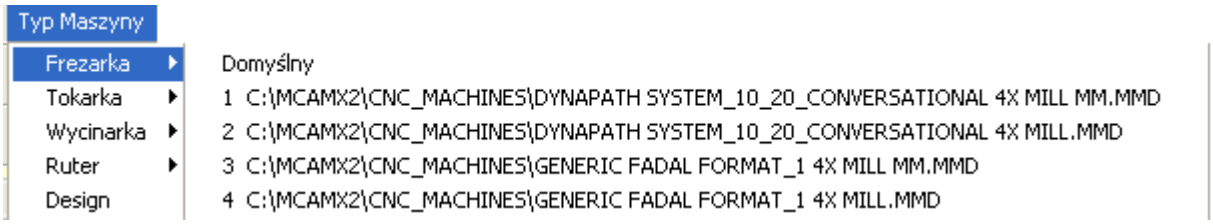
1. Wybierz typ maszyny i układ sterowania, która będzie użyta do skrawania części.
2. Otwórz albo importuj plik części.
3. Ustaw właściwości grupy maszyny, łącznie z narzędziami, przygotówką.
   i ustawieniem strefy bezpieczeństwa.
4. Utwórz ścieżki narzędzia i zastosuj ją do geometrii.
5. Sprawdź i edytuj ścieżki używając Menadżera Operacji, i funkcji Backplot oraz Weryfikacji.
6. Wybierz post procesor.

Uwaga: Więcej informacji o Definicji Maszyny, Układzie sterowania i Post Procesorach oraz ich powiązaniach zobacz rozdział Rola definicji maszyny i układu sterowania.

Wybieranie definicji maszyny i układu sterowania

Układ sterowania Mastercam'a pozwala uruchomić wielokrotne następujące typy obróbek: frezowanie, toczenia i ruter w pojedynczym oknie Mastercam'a. Możesz pracować z jedną albo większą ilością definicji maszyny wewnątrz produktu tych samych części prostych plików przez wybranie różnych definicji maszyny z menu Typ Maszyny.

Ilustracja 3-1: Przykład: Menu Typ Maszyny



Pliki definicji maszyny tworzysz dla każdego produktu, masz unikalne rozszerzenia plików, które przedstawiają typy wskazanych maszyn:

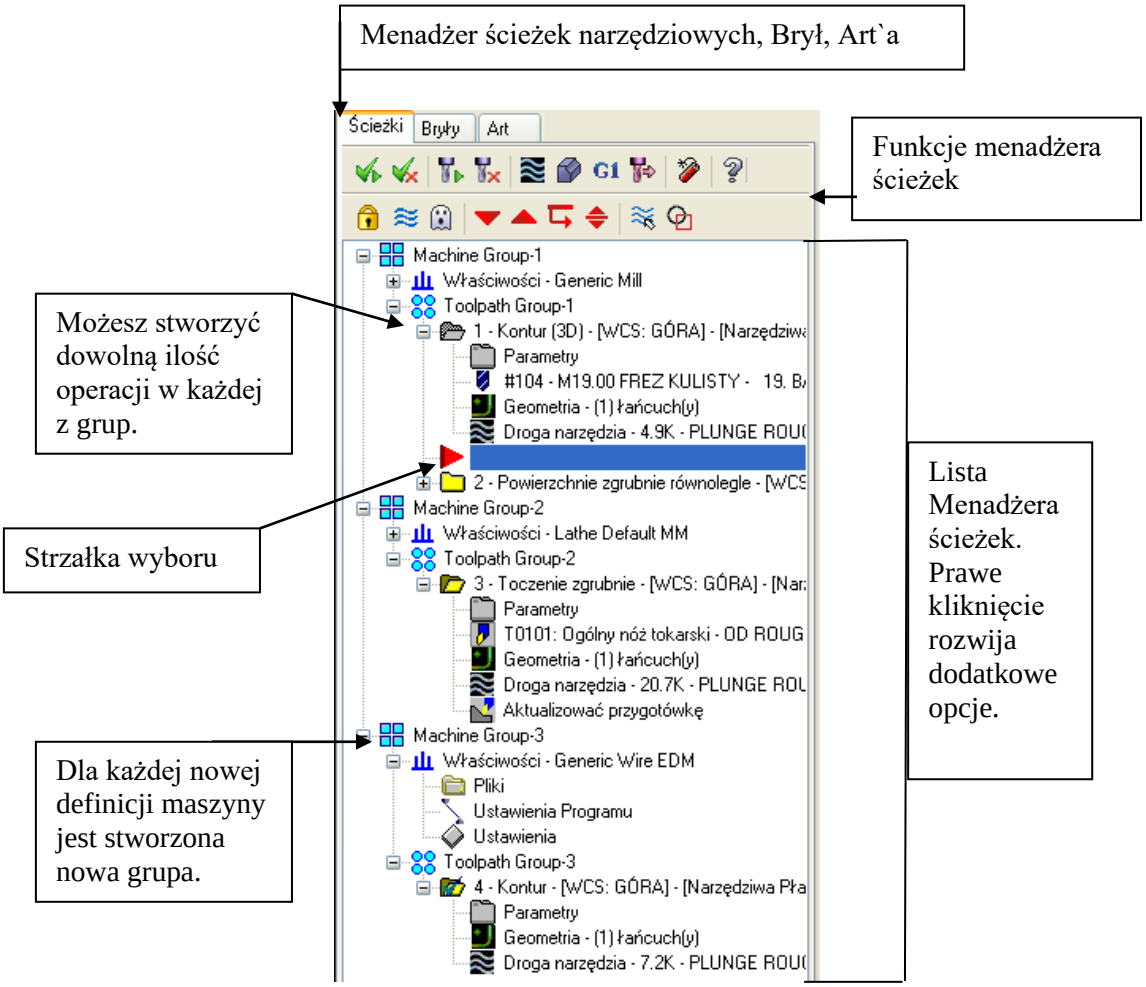
- .MMD (Frezowanie)
- .LMD (Toczenie)
- .RMD (Ruter)

W częściach pliku Mastercam'a definicja maszyny jest częścią właściwej grupy maszyny w Menadżerze Operacji. Kiedy wybierasz typ maszyny są tworzone nowe grupy maszyny i grupy ścieżek oraz zmienia się menu Ścieżki. Ta lista zawiera tylko funkcje ścieżek narzędzi, której możesz użyć do dołączonej definicji maszyny.

Użyj definicji maszyny a automatycznie produkt jest aktywny w przestrzeni roboczej. Na przykład, wybranie definicji frezarki, aktywuje Mastercam Mill (Frezowanie) i wybierasz ścieżki dostępnie w menu Ścieżki.

Uwaga: Każda grupa maszyny może mieć tylko jedną definicję maszyny. Mastercam tworzy oddzielne grupy maszyn i grupy ścieżek, zawsze wybierasz typ maszyny z menu Typ Maszyny.

Ilustracja 3-2: Przykład: Menadżera Ścieżek



Dostęp do definicji maszyny z grupy maszyny jest lokalnie kopiowany z definicji maszyny. Definicja maszyny jest opisana w zewnętrznych plikach. Kopia jest tworzona z tych zewnętrznych plików, kiedy wybierzesz definicje maszyny i są one zapisywane lokalnie wewnątrz części pliku. Nie są powiązane między plikami definicji maszyny a kopiami części plików. Ta niezależność przenosi strukturę, pozwala na poruszanie części na innym obszarze roboczym i przenosi potrzebną maszynę i definicję układu sterowania. Możesz także modyfikować położenie definicji maszyny w grupie maszyny bez oddziaływania na definicje maszyny i pliki definicji układu sterowania zawartego w Mastercamie.

Ważne: Kopia post procesora nie jest zawarta w części pliku. Jeżeli poruszasz się po części pliku do innej przestrzenie roboczej Mastercam'a możesz także transferować post procesory.

W tym dziale nauczysz się o:

- Wskazywaniu definicji maszyny
- Edycji układu sterowania
- Pracy z kontrolą plików i definicją układu sterowania

Wybieranie definicji maszyny

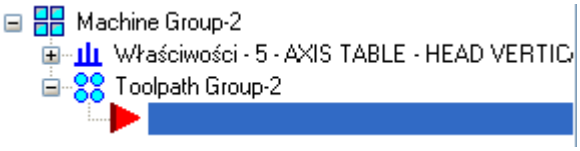
Przed stworzeniem ścieżek narzędzia musisz najpierw wybrać definicję maszyny.

▶ **Wybieranie definicji maszyny i tworzenie nowej grupy:**

1 Z menu **Typ Maszyny** wybierz **Frezowanie, Toczenie** albo **Ruter** do otwarcia podmenu z istniejącymi definicjami maszyn dla wybranego typu. Następnie wykonaj jedno z następujących działań:

- Jeżeli definicja maszyny, której potrzebujesz jest w liście podmenu wybierz ją.
- W przeciwnym razie wybierz opcje **Wybierz...**. Z okna dialogowego **Otwieranie**, znajdź lokalizację pliku definicji maszyny potrzebnej do użycia i wybierz ją.

2 Kiedy wybierzesz definicję maszyny Mastercam automatycznie tworzy grupę maszyny i grupę ścieżek narzędzi w Menadżerze Operacji. Definicja maszyny staje się aktywna i grupa ścieżek narzędzia jest wybrana.



Użyj Menadżera Operacji do modyfikacji właściwości skrawania włączając **Pliki, Ustawienia Narzędzia, Ustawienia Przygotówki, Strefa bezpieczeństwa.**

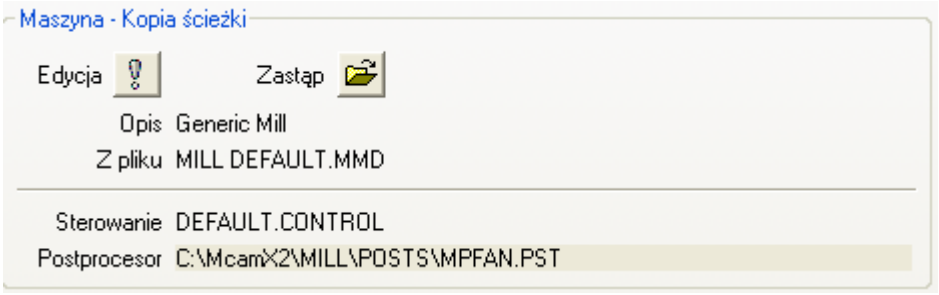
3 Użyj funkcji **Ścieżki** do tworzenia operacji z aktywnej grupy maszyny.

Uwaga: Więcej o Ustawieniach grupy maszyny dowiesz się na stronie 132 a o Tworzeniu ścieżek narzędzi na stronie 140.

▶ Wybieranie istniejących grup i definicji maszyn

1 Z panelu **Menadżera Operacji** otwórz aktywną grupę maszyny i kliknij **Pliki**.

2 W zakładce **Pliki** okna dialogowego **Właściwości Grupy Maszyny** kliknij **Zastąp** w sekcji Maszyna –

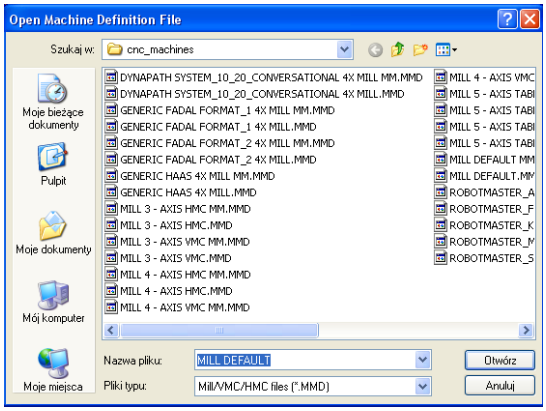


3 Użyj opcji w oknie dialogowym **Open Machine Definition File** do wskazania innej definicji maszyny.

Dla zaakceptowania wybranej definicji maszyny i wyjścia z okna dialogowego kliknij **Otwórz**.

4 Do skopiowania wskazanej definicji maszyny dla aktualnej części w pliku i aktywacji grupy maszyny kliknij **OK**. To zamknie okno dialogowe Właściwości Grupy Maszyny

5 Mastercam zadaje pytanie po każdej operacji ścieżek w aktywnej grupie maszyny odnośnie kompatybilności ze wskazaną definicją maszyny i dla każdej wziętej jednej z następujących akcji.



- **Nie kompatybilna**: Wybrana definicja maszyny nie może być zaakceptowana.
- **Kompatybilna, ale wymaga zmian**: Informacja ostrzegawcza, definicja maszyny i układ sterowania są kompatybilne, ale musi być zmieniona operacja. Możesz pozwolić Mastercam'owi automatycznie zastąpić definicje maszyny z jedną, z którą jest kompatybilna i zmodyfikuje jedną albo więcej operacji albo możesz nie wybierać definicji maszyny do zmiany.
  - Jeżeli wybierasz zmianę definicji maszyny, możesz wybrać przycisk **Details(Szczegóły)** do podglądu zmian robionych na operacji. Potem zmieniasz definicje maszyny potrzebnej do regeneracji operacji.

Uwaga: Do samodzielnej zmiany, edytuj operację potem zmianą definicji maszyny.

  - Jeżeli nie pozwalasz Mastercam'owi na zrobienie zmian, stan operacji wymaga samodzielnej korekcji problemu przed regeneracją ścieżek.
- **W pełni kompatybilny**: Operacja jest w pełni kompatybilna z wybraną definicją maszyny i układem sterowania. Stan ścieżek narzędzi nie wymaga regeneracji.

Edycja Definicji Maszyny

Możesz użyć różnych metod do edycji definicji maszyny, włączając:

- **Funkcje Menadżera Definicji Maszyny.**
- **Zakładkę, Właściwego Pliku Grupy Maszyny.**

Ostrzeżenie: Użyta metoda do edycji definicji maszyny określa czy tylko aktualizujesz lokalną kopie z częścią pliku albo zapamiętujesz wersję w zewnętrznym pliku.

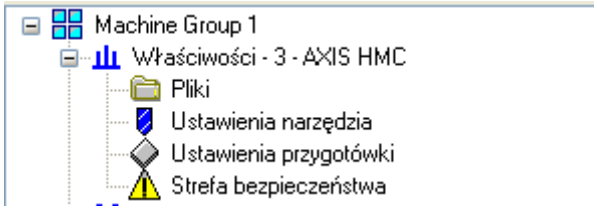
Menadżer Definicji Maszyny: Wybierz jedną z poniższych metod tylko do edycji definicji maszyny. Ta metoda nie działa automatycznie na każde lokalne kopie definicji maszyny, zapisane w części pliku. Jednak, jeżeli działają z częścią pliku, która zawiera grupę maszyny, kiedy zapiszesz jej zmiany do definicji maszyny możesz także wybrać do zapisania ich lokalne kopie.

- Wybierz **Menadżer Definicji Maszyny** z menu Ustawienia.
- Wybierz ikonę **Menadżer Definicji Maszyny** z paska narzędzi.

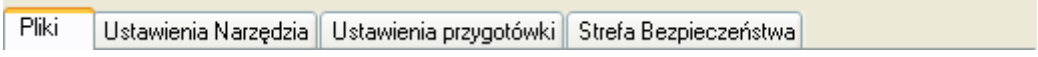
Obie metody dostępu pozwalają na edycję tylko plików definicji maszyny, która jest przechowana jako niezależny plik; zmiany nie są dokonywane dla lokalnych kopii definicji maszyny przechowywanych w części plików.

Zakładka Właściwości Grupy Maszyny- wybierz jedną z poniższych metod do edycji tylko lokalnych kopii definicji maszyny w części pliku (operacja nie działa na definicję maszyny zapamiętaną w bazie danych Mastercam'a):

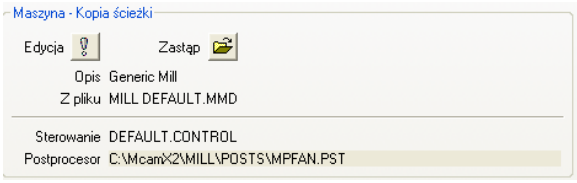
- Z listy Menadżera Operacji rozwiń grupę maszyny i wybierz **Pliki**.



- Z okna dialogowego Właściwości Grupy Maszyny wybierz zakładkę Pliki.



Następnie kliknij **Edycja** w sekcji Maszyna – Kopia - Ścieżki do otworzenia **Menadżera Definicji Maszyny**.



Są tam rzeczy, których nie można zmieniać, kiedy edytujesz lokalne kopie definicji maszyny i układ sterowania. One zawierają:

- Modyfikację listy plików post procesorów dostępnych z układem sterowania.
- Edycję kombinacji osi.
- Usuwanie osi obrotowej (zwykle osi C) z tokarki.

Jeżeli zmienisz operację będzie wymagana ich modyfikacja albo będą robione operacje niezgodne z maszyną w grupie.

Uwaga:

- *Kiedy wchodzisz do Menadżera Definicji Maszyny z zakładki Właściwości Grupy Maszyny zauważ żeby jego menu nie zawierała opcji Zapisu. A to, dlatego, że każda zmienia w definicji maszyny także do części pliku będą automatycznie zapisywane.*
- *Możesz używać zakładki **Pliki** w oknie dialogowym Właściwości Grupy Maszyny do modyfikacji definicji maszyny i układu sterowania, wskazywać różne definicje maszyny oraz układy sterowania w2 grupie maszyny.*

Praca z plikami i definicją układu sterowania

Menadżer Definicji układu sterowania jest narzędziem dla pracy z definicją układu sterowania.

Użyj go do:

- Tworzenia i edycji definicji układu sterowania, która reprezentuje właściwą kontrolę maszyny.
- Definiowania domyślnych danych ścieżki i położenia plików dla podstawowych operacji w układzie sterowania.
- Definiowania ustawień domyślnych post procesorów i ustawień komunikacji.
- Pisania post tekstów i różnorodnych wartości do post procesora.
- Tworzenie i modyfikację domyślnych ścieżek narzędzi i zapisywanie ich do plików .DEFAULTS.
- Przechowywania wszystkich tych ustawień w plikach układu sterowania (.CONTROL).

Każdy plik układu sterowania Mastercam'a jest w indywidualnej bibliotece definicji układu sterowania, która tworzy i zapisuje użyte pliki w Menadżerze Definicji Układu Sterowania.

Każda kontrola układu sterowania zawiera dwa komponenty:

- Typ układu sterowania. Typowy układ sterowania jest zdefiniowany pierwotnie i zawiera frezarkę, tokarkę, ruter, frezarkę/obrotową i wycinarkę (frezarkę/obrotową reprezentuje definicja maszyny -tokarka z obrotową osią).
- Plik post procesora (.PST). Określa Post procesor, który jest dostępny dla każdego typu układu sterowania obok załączania ich lokalizacji i nazwy pliku do Menadżera Definicji układu sterowania.

*Wybrane pliki post procesora nie są zapisywane w plikach .CONTROL, tylko jego ścieżki danych i nazwy plików zapisywane jako odnośnik do zewnętrznych plików .PST. Jednak w pliku .PST unikalny „podzapis" jest przechowywany dla określenia tekstu we właściwej stronie **Control Definition Manager Text**.*

Przed wybraniem typu układu sterowania i post procesora użyj właściwej strony Control Definition Manager Text do konfigurowania właściwych dla definicji układu sterowania taki jak tolerancja, preferencji roboczego systemu, wyjściowego NC, tekst wejściowy i innych. Kiedy zapisujesz definicję układu sterowania Mastercam przechowuje

wszystkie te informacje w pliku układu sterowania jako pojedyncza definicja układu sterowania dla tych unikalnych kombinacji typów układu sterowania i post procesora.

Pojedynczy plik definicji układu sterowania może przechowywać jedno albo więcej definicji dla każdego typu układu sterowania. Dla każdego typu układu sterowania możesz tworzyć wiele definicji układu sterowania pod warunkiem, że używać one będą różnych post procesorów.

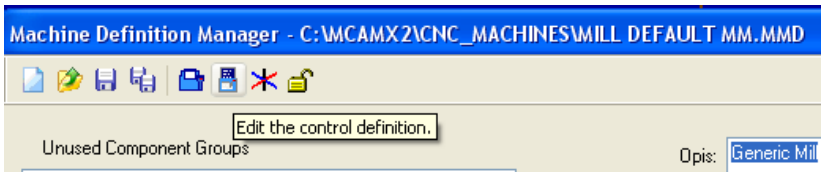
Jeżeli nowy użytkownik Mastercam'a najłatwiej znajduje definicję tylko jednego układu sterowania przez plik .CONTROL. Tak zawansowany użytkownik może działać na przechowanej bibliotece, stosując właściwy post dla indywidualnego układu sterowania, konfiguracji układu dla wielokrotnych maszyn i wsparcia innych wyszukanych zastosowań.

Menadżer Definicji Układu Sterowania

Użyj jednej z poniższych metod do otwierania okna dialogowego Control Definition Manager

- Z menu **Ustawienia** wybierz **Menadżer Sterowania Maszyny.**
- Z paska narzędzi wybierz ikonę **Menadżer Sterowania Maszyny**.

- Z okna dialogowego **Menadżer Sterowania Maszyny(Menadżer Definicji Maszyny)** wybierz ikonę opcji **Edit Control Definition (Edycja Menadżera Sterowania Maszyny).**

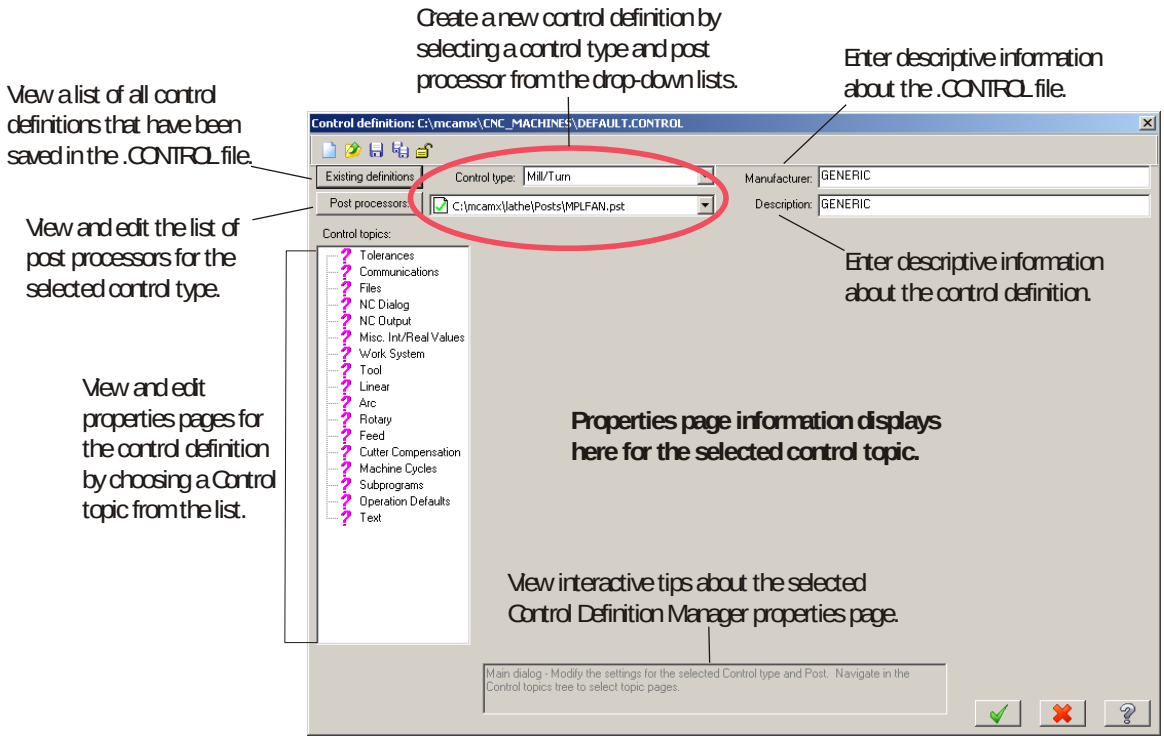


Edycja Opcji

Kiedy otworzysz Menadżera Sterowania Maszyny z aktywną grupą maszyny w liście Menadżera Operacji, edytowane i tworzone opcje są limitowane. Jest tak, dlatego, że ogranicza to pracę na lokalnych kopiach definicji maszyny i układu sterowania, który jest częścią grupy maszyny i jest przechowywany w pliku. W tym przypadku możesz zapisać zmiany tylko do lokalnej kopii przechowywanej w grupie maszyny; nie możesz zapisać wszystkich zmian do pliku CONTROL, ani tworzyć nowej definicji układu sterowania albo wybrać różnych plików CONTROL.

Możesz zmieniać typ układu sterowania i definicji nowego układu, jeżeli nie istnieją ścieżki narzędzia w aktualnym pliku, zwracając się do Menadżera Sterowania Maszyny. Poza tym, gdy pracujesz z lokalną kopią definicji układu sterowania typ układu jest poprzednio definiowany i to pole nie może być wskazane do zamiany jak ilustruje następny przykład. W innym położeniu przycisk Post procesora, może także być nieedytowalny.

Ilustracja 3-3: Przykład: Okna dialogowego Control Definition, Menadzer Definicji Maszyn.



Ważne: Przed edycją układu sterowania potrzebujesz szczegółowych informacji o definicji układu sterowania oraz dostępu do manualnego programowania maszyny/układu sterowania.

Budowa Listy Post Procesorów

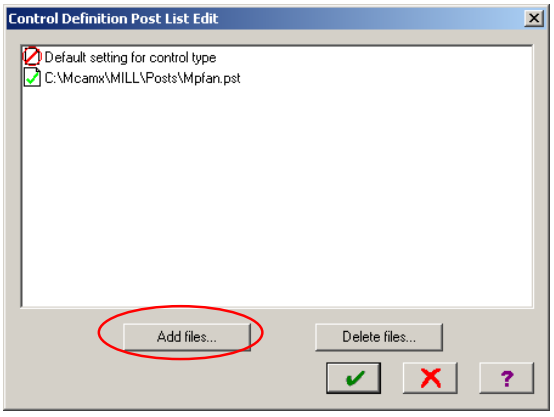
Użyj przycisku **Post processors** w oknie dialogowym Control Definition Manager do zarządzania listą post procesorów, które są kompatybilne z wybranym układem sterowania. Ta lista wyświetlana jest w Control Definition Manager i w Machine Definition Manager, kiedy wybierzesz definicję układu sterowania dla definicji maszyny. W niektórych sytuacjach, na przykład, kiedy pracujesz z lokalną definicją układu sterowania przechowywaną w pliku, ten przycisk nie jest dostępny.

▶ **Dodawanie post procesorów do listy dla wybranego typu układu sterowania:**

1 Użyj jednej z metod opisanej w Menadżer Definicji Układu Sterowania do otworzenia okna dialogowego **Control Definition Manager.**

2 W oknie dialogowym **Control Definition Manager** kliknij przycisk **Post processors**.

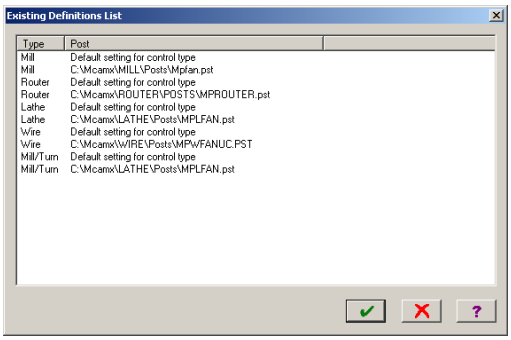
3 W oknie dialogowym **Control Definition Post List Edit** wybierz **Add files.**



4 W oknie dialogowym **Otwieranie** znajdź lokalizację jednego lub więcej post procesorów do dodania do pliku .CONTROL. Użyj standardowych metod Windows'a do wybrania plików i wybierz **Otwórz**.

5 Do kontynuowania dodawania post procesorów powtórz krok 3 i krok 4. Inaczej kliknij **OK** do wyjścia z okna dialogowego **Control Definition Post List Edit.**

▶ **Podgląd listy ze wszystkimi definicjami układu sterowania, która ma być przechowany w aktualnym pliku układu sterowania:**



1 W oknie dialogowym **Control Definition Manager** wybierz **Existing Definitions.**

2 Do załadowania definicji kontroli wybierz jedną z okna dialogowego Existing Definitions List i kliknij **OK**.

Uwaga: Definicja układu sterowania, która jest załadowana do grupy maszyny i zapisania z plikami jest tylko indywidualną definicją dla pojedynczego układu sterowania, typem połączonym, postem, nie pełną zawartością pliku .CONTROL.

Zatwierdzanie Plikami układu sterowania/ post procesora

Zanim będziesz mógł tworzyć program NC użyj odpowiedniego post procesora (plik .PST), musi on być odpowiednio skonfigurowany. Odpowiednie skonfigurowanie pliku post procesora spełniają następujące kryteria:

- Definicja układu sterowania, która współdziała z właściwym post procesorem i typem kontroli musi być tworzona i zapisana do pliku .CONTROL.
- Użyj informacji w układzie sterowania, Mastercam może weryfikować lokalizacje plików .PST, które są przechowane i może weryfikować tak jak jest faktycznie.
- Łącznik zapisu znajduje się w pliku .PST z typem kontroli i nazwą pliku .CONTROL stosowanych do post procesora dla układu sterowania. Ten nagłówek jest automatycznie tworzony, kiedy ustawiasz układ sterowania.

Ważne: Kiedy wybierasz post procesor dla definicji układu sterowania, ikona wskazuje położenie każdego post procesora spełniającego kryteria.

- Ikona stanu posta nie wskazuje, który post ma być odpowiednio przystosowany dla szczególnej maszyny albo aplikacji. Tworzona definicja układu sterowania i konfiguracja posta nie zastępuje pisania, edytowania oraz właściwego testowania plików .PST do tworzenia pewnych, które są zgodne ze szczególną maszyną. Aby uzyskać więcej informacji skontaktuj się z twoim sprzedawcą Mastercam'a albo zobacz MP Post Processor Reference Guide.
- W poprzednich wersjach Mastercam'a mogłeś wybierać post procesor kiedykolwiek generowałeś operacje. W Mastercam X2 definicja maszyny dotyczy definicji układu sterowania i post procesora. To rozszerza architekturę zastępując posty używane w poprzednich wersjach, pozwala na wyznaczenie specjalnej maszyny dla twojej produkcji. Do zmiany post procesora w Mastercam X2 po prostu wybierasz inną definicje maszyny. Mastercam sprawdza operacje, post procesor i dynamikę maszyny współdziałającej z wybraną definicją maszyny, pozwalając na wytwarzanie automatycznej albo manualnej zmiany jako konieczne.

Praca z właściwym układem sterowania.

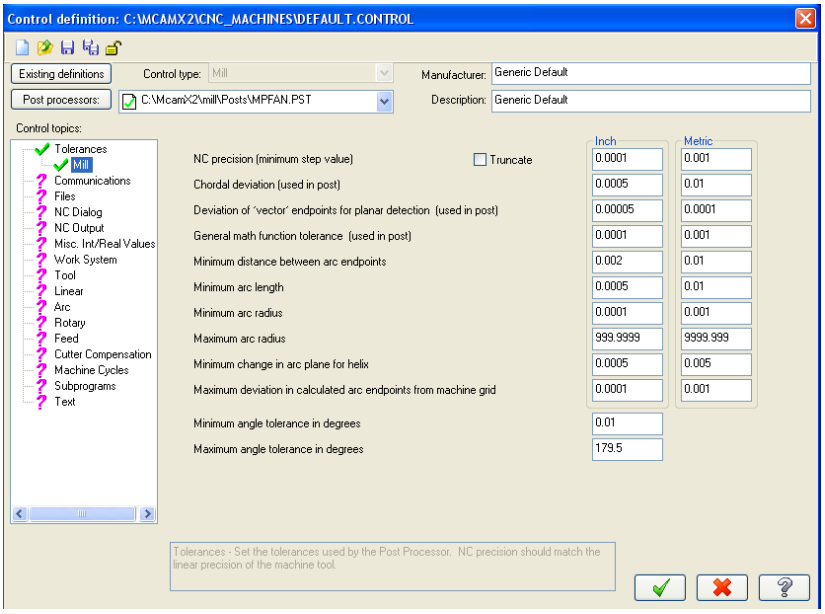
Control Definition Manager zawiera liczne strony używane do definiowania układu sterowania. W tym dziale poznasz ustawienia każdej strony włączając:

- **Tolerances** (tolerancje) (strona 114)
- **Communications** (komunikacja) (strona 115)
- **Files** (pliki) (strona 116)
- **NC Dialog** (strona 116)
- **NC Outpot** (strona 117)
- **Różnorodne wartości całkowite/rzeczywiste** (strona 118)
- **Work System** (System Roboczy) (strona 119)
- **Tool** (narzędzia) (strona 120)
- **Linear** (linia) (strona 121)
- **Arc** (łuki) (strona 122)
- **Rotary** (obrót) (strona 122)
- **Feed** (posuw) (strona 123)
- **Cutter Compensation** (kompensacja) (strona 123)
- **Machine Cykle** (cycle mechaniczne) (strona 124)
- **Subprograms** (podprogramy) (strona 126)
- **Operation Defaults** (domyślne operacje) (strona 127)
- **Text** (strona 128)

Tolerances (tolerancje)

Właściwości określone na tej stronie są używane do ustawień, zdefiniowanych pierwotnie post procesorów. Możesz także zapisać kontrolę minimalnej tolerancji dla tworzenia powierzchni, splajnów i innych geometrii. Minimalna i maksymalna wartość promienia łuku może być użyta dla ścieżek filtracji funkcji.

Ilustaracja 3-4: Strona Tolerancji (Control Definitions Manager)

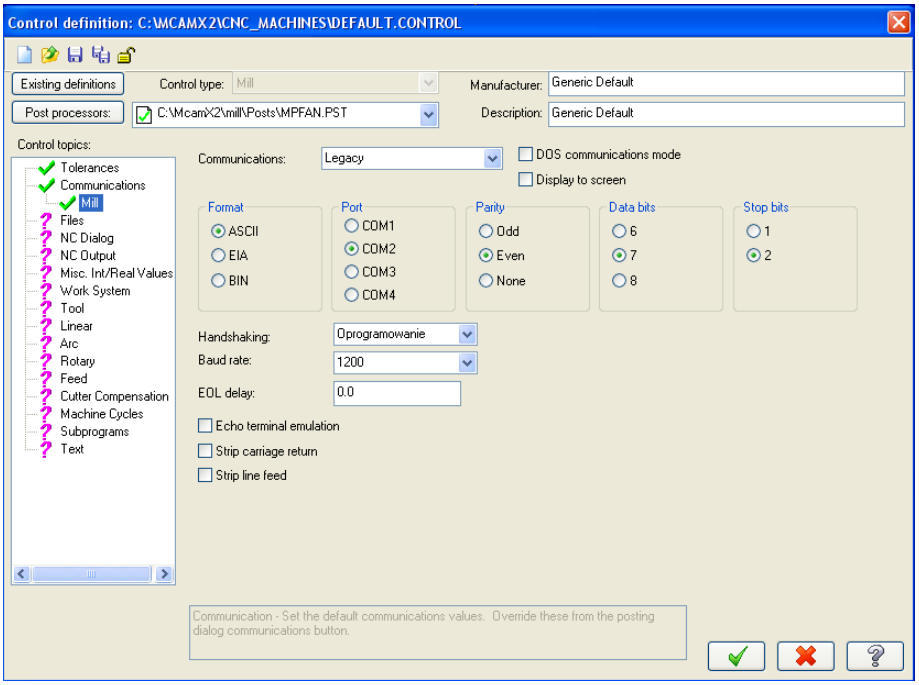


Uwaga: Zdefiniowane tu ustawienia używane są przez funkcje Mastercam moduł CAM. Do ustawień tolerancji dla funkcji CAD użyj okna dialogowego Konfiguracja Systemu z menu Ustawienia, Konfiguruj. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdział na stronie 42.

Communications (komunikacja)

Użyj strony Communications do konfiguracji ustawień serialu komunikacyjnego pomiędzy układem sterowania a komputerem z Mastercam.

Ilustracja 3-5: Strona Komunikacja
(Control Definitions Manager)

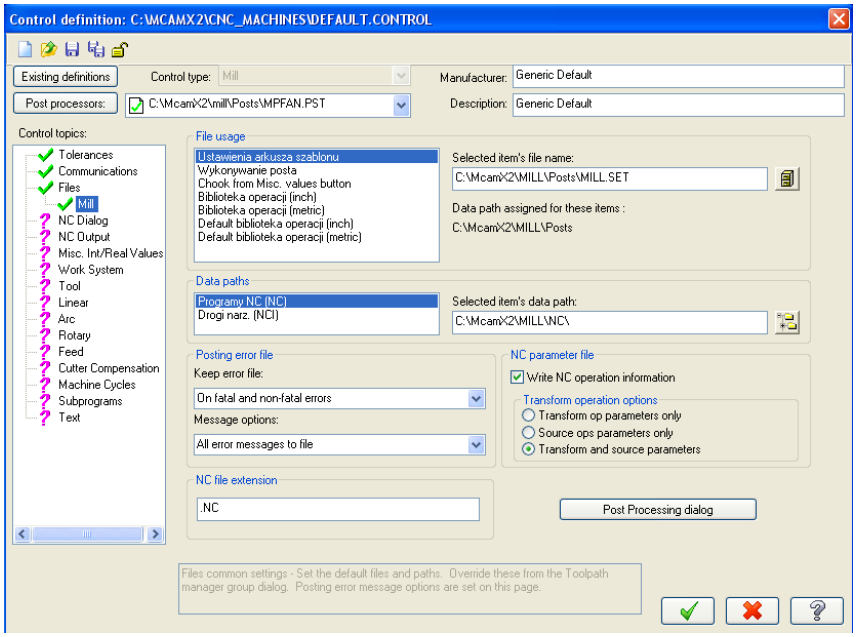


Files (pliki)

Użyj tej strony do specjalnej lokalizacji plików potrzebnych do definicji układu sterowania i do ustawiania domyślnych ustawień dla zapisanych różnych typów plików. Możesz zmieniać domyślne pliki operacji (.DEFAULTS), biblioteki narzędzi (.TOOLS) albo biblioteki operacji (.OPERATIONS) dla szczególnej grupy maszyny, przypisać domyślne ustawienia wzoru arkusza .SET i ustawienia post procesora i programów C-Hook/Net-Hook (.DLL).

Innych opcji na tej stronie użyj do konfigurowania procesów generowania kodów, komunikatów i błędów post procesora, ustawiania w oknie dialogowym Post Procesora i definiowania zarządzającymi parametrami NC.

Ilustracja 3-6: Strona Pliki
(Control Definitions Manager)

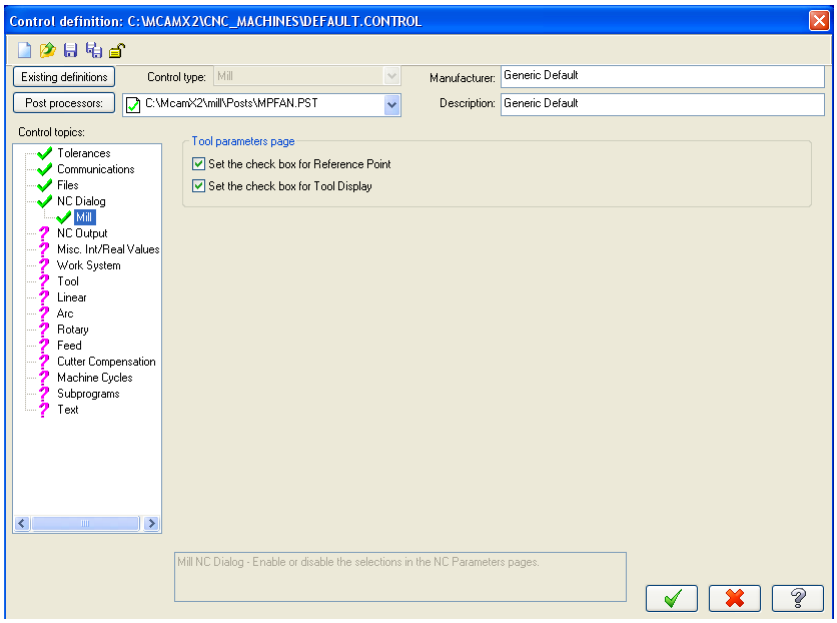


- *Kiedy tworzysz nową definicję układu sterowania domyślna nazwa pliku i domyślna ścieżka narzędzia (.DEFAULTS) są czytane z* ***Ustawienia, Konfiguruj, Pliki****. Aby uzyskać więcej informacji zobacz rozdział Pliki na stronie 44.*
- *Użyj* ***Control Definitions Manager(Menadżer Sterowania Maszyny) , Tool*** *do edycji i tworzenia nowych plików domyślnych ścieżek narzędzia. Więcej informacji zobaczysz na stronie 120.*

NC Dialog

Użyj tej zakładki do różnych opcji parametrów Ścieżki narzędzi dla Frezarki, Rutera i Tokarki. Odwołania wszystkich właściwości, które nie są wspierane przez układ sterowania.

Ilustracja 3-7: Strona NC Dialog
(Control Definitions Manager)



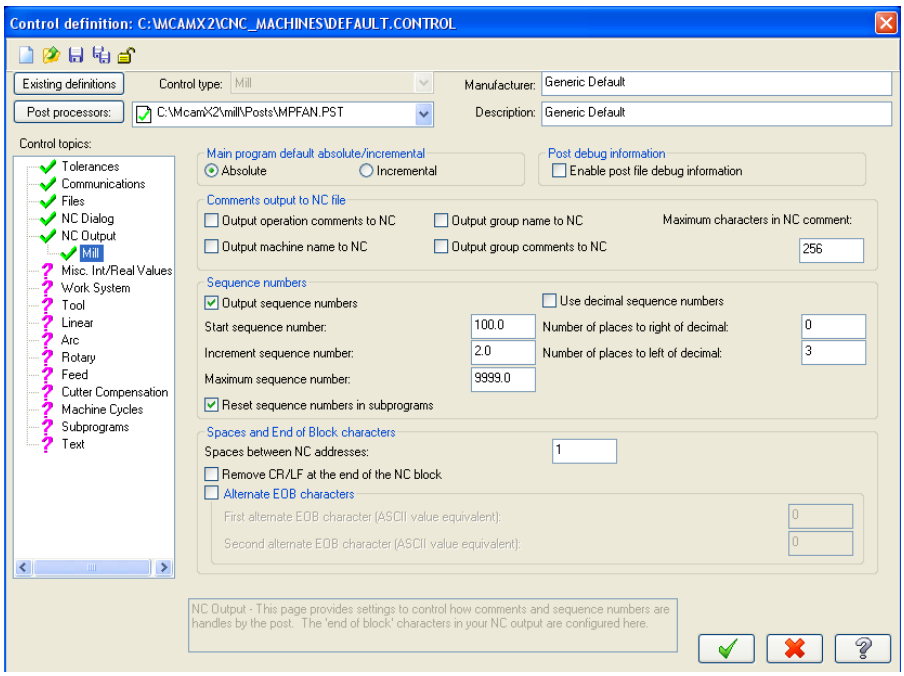
- *Przycisk Oś obrotowa jest uaktywniony przez Menadżera Definicji Maszyny.*
- *Użyj tej strony dla wszystkich typów kontroli, ale nie dla wszystkich opcji pojawiających się dla każdego typu.*

NC Output

Możesz ustawiać liczne opcje, które działają jak kody NC. Są sformatowane i przedstawianie łącznie z:

- Absolutnym/Inkrementalnym uruchamianiem pliku post procesora. Komentarzem w NC
- Kolejnością numeracji
- Spacją i symbol końca bloku

Ilustracja 3-8: Strona NC Output (Control Definitions Manager)



Wszystkie typy układu sterowania używają tej strony.

Absolutne/Inkrementalne uruchamianie pliku post procesora

Komentarz w NC

Wybrane opcje w tej części są domyślne, możesz je zmieniać, kiedy używasz układu sterowania. Na przykład możesz modyfikować komentarze NC używając zakładki **Files** w oknie dialogowym **Machine Group Properties**.

Sequence number

Wszystkie informacje w tej sekcji są wpisywane bezpośrednio do definicji układu sterowania. Dla kolejnych liczb można używać wartości liczb całkowitych i rzeczywistych. Do aktywowania tych cech wybierz **Use decimal sequence numbers**. Kiedy są uaktywnione dziesiętne liczby możesz wprowadzać rzeczywiste liczby w **Number of places**, ograniczonych wyszczególnionymi miejscami.

Możesz określać kolejne początkowe lub przyrostowe numery plików używając zakładki **Files** w oknie dialogowym **Machine Group Properties**.

Uwaga: Ta sekcja centralizuje informacje, które będą ustawiane w kilku lokalizacjach w poprzednich wersjach programu Mastercam.

Space and end-of-block characters

Wartości ustawień w tej sekcji są czytane bezpośrednio do post procesora.

Różnorodne wartości całkowite/rzeczywiste

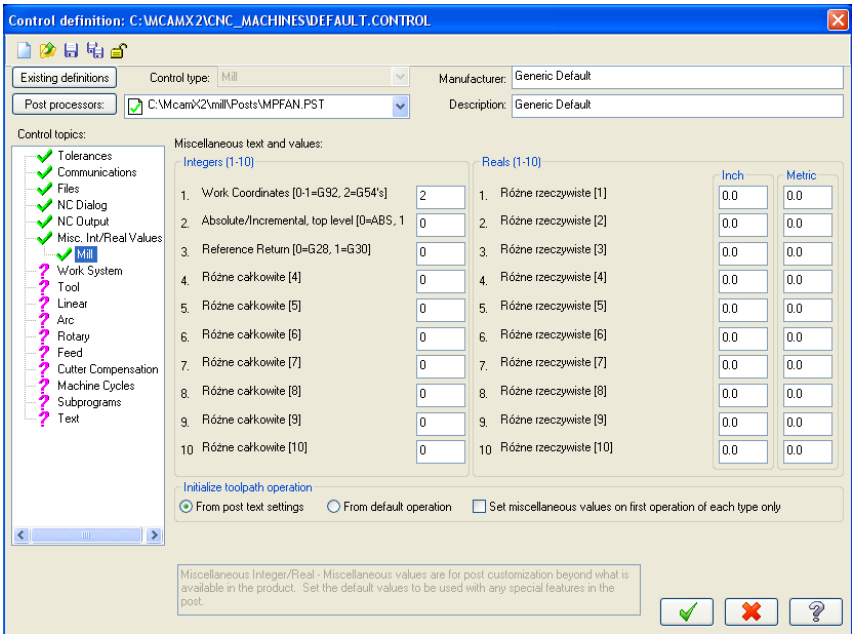
Różnorodne wartości są specjalnie zmieniane, kiedy tworzysz post procesor. Użyj tych stron w połączeniu z właściwym tekstem do tworzenia ustawień specjalnych, zmian parametrów, możesz ich użyć wewnątrz operacji ścieżek dla wskazanego układu sterowania. Możesz wprowadzać więcej specjalnych wartości, dla których tworzysz ścieżki narzędzi. Możesz także tworzyć różne domyślne wartości dla specjalnych typów operacji i przechowywać je w pliku .DEFAULTS.

Uwaga: Dla większości ścieżek narzędzi możesz odwoływać się do Automatycznego ustawiania wartości post procesora, kiedy generujesz kod przez wybranie przycisku **Misc values(Różne wart...)** w zakładce **Toolpath Parameters(Parametry Ścieżek)**. Kiedy wybierasz te opcje wartości przechowane w post procesorze są czytane automatycznie. To wyłącza wszystkie inne wartości układu sterowania i zapobiegają zmianą ich w pojedynczych operacjach.

- Możesz tworzyć ustawienia liczb całkowitych, zmiennych i ustawiać rzeczywiste liczby (dziesiętne)
- Każde ustawienie może zawierać 10 różnych zmienny.
- Zmienne definicje pokazane są w oknie dialogowym Miscellanous values, gdzie wprowadzisz specjalne wartości dla każdej operacji.

Uwaga: Użyj **Control Definitions Manager**, strony **Text** do dostosowania opisu i wartości domyślnych, aby pola, które wyświetla w różnych tekstach
i wartościach sekcji z Miscellanous Integer / Real Values. Więcej informacji zobacz na stronie 128.

Ilustracja 3-9: Strona Miscellaneous Integer / Real Values (Control Definitions Manager)



Opis i domyślne definicje na stronie Text są zapisane w sekcji tekst z plikiem post procesora (.PST). Pola warstw są ustawiane w Text a wartości są definiowane z Miscellanous Integer / Real Values.

Ta struktura pozwala szybko dostosować ustawienia różnych używanych wartości znajdujących się w post procesorze.

Ważne: Jeżeli nie dostarczysz opisu dla różnych pól liczb całkowitych we właściwej stronie Text, pojawi się domyślny tekst w odpowiednim polu na stronie Miscellanous Integer / Real Values. Do wyłączania tego pola użyj pary cudzysłowów (“”).

Z układu sterowania frezarki/tokarki możesz definiować dwa ustawienia z różnorodnymi wartościami jednej z frezowania i jednej z operacji toczenia.

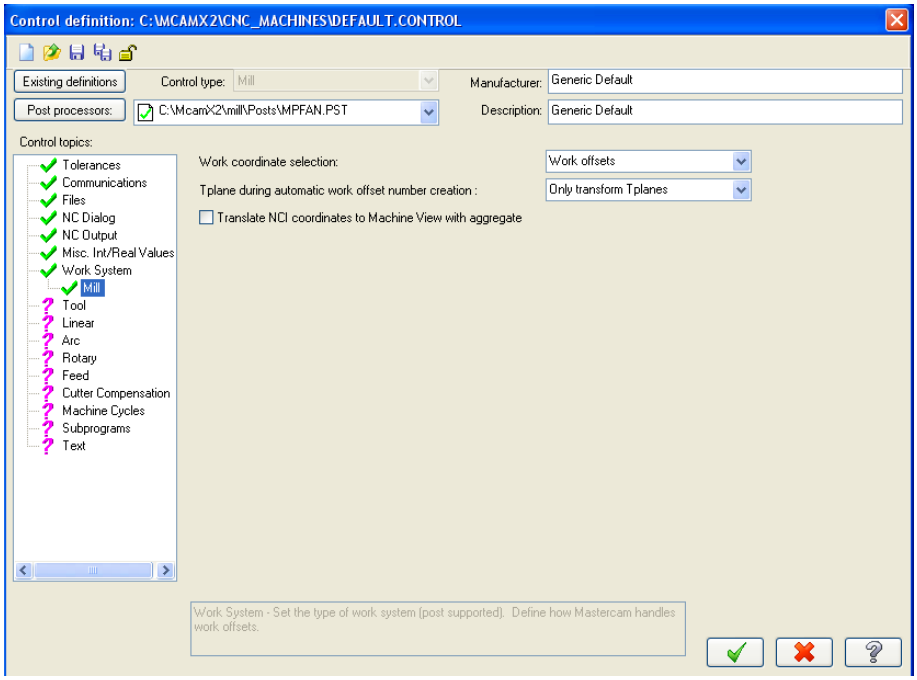
System Roboczy

System Roboczy pozwala wybierać roboczy system współrzędnych używany przez układ sterowania:

Ustawienia	**Typowa interpretacja posta**
Home position	`G90/91`
Local work offsets	`G92`
Work offsets	`G54, E1`
Other	`Custom`

Uwaga: W poprzednich wersjach Mastercam’a te parametry będą typowymi ustawieniami w oknie dialogowym Miscellanous Values (przez wprowadzenie 0, 1 albo 2).

Ilustracja 3-10: Strona Work System
(Control Definitions Manager)

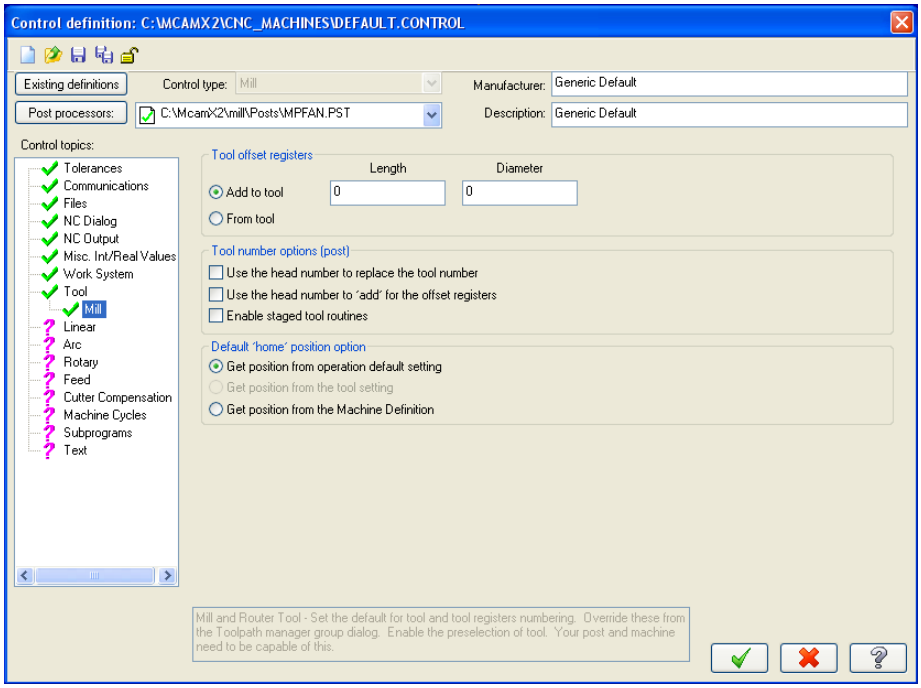


Użyj pola **Tplane** do przypisania kompensacji roboczej do wszystkich płaszczyzn narzędzi albo tych, które są przekształcane.

Tool (narzędzie)

Użyj pod strony Tool do ustawień domyślnych kompensacji dla narzędzia, numeru i pozycji, które stosowane są do układu sterowania frezarki, tokarki, rutera i frezarki obrotowej (niekiedy pola warstw są różne dla tokarki). Dla frezarek/obrotowych możesz zwrócić się do pod strony narzędzi frezarki i tokarki.

Ilustracja 3-11: Strona Tool
(Control Definitions Manager)

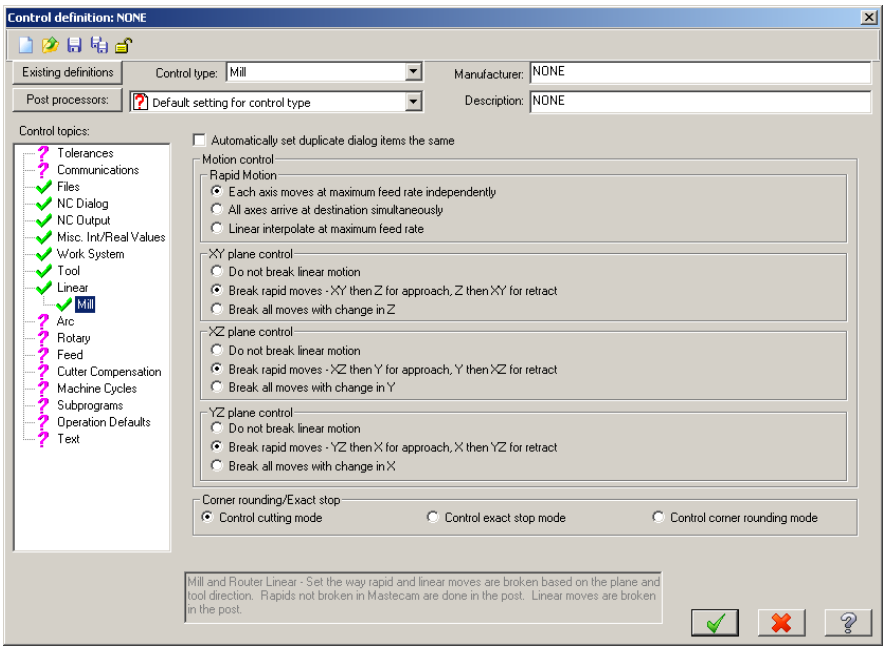


Linear

Ta strona stosowana jest do układów sterowania Frezarki, Tokarki, Rutera i Frezarki Obrotowej. (tylko Tokarka ma opcje zaokrąglania narożników). Użyj tych opcji do definicji układu sterowania interpolacji 3D ruchu prostoliniowego.

> *Uwaga: Dla układu sterowania Frezarki obrotowej oddzielne są liniowe pod strony dla Frezowania i Toczenia, dostarczają one możliwości konfigurowania ich ustawień oddzielnie.*

Ilustracja 3-12: Strona Linear
(Control Definitions Manager)



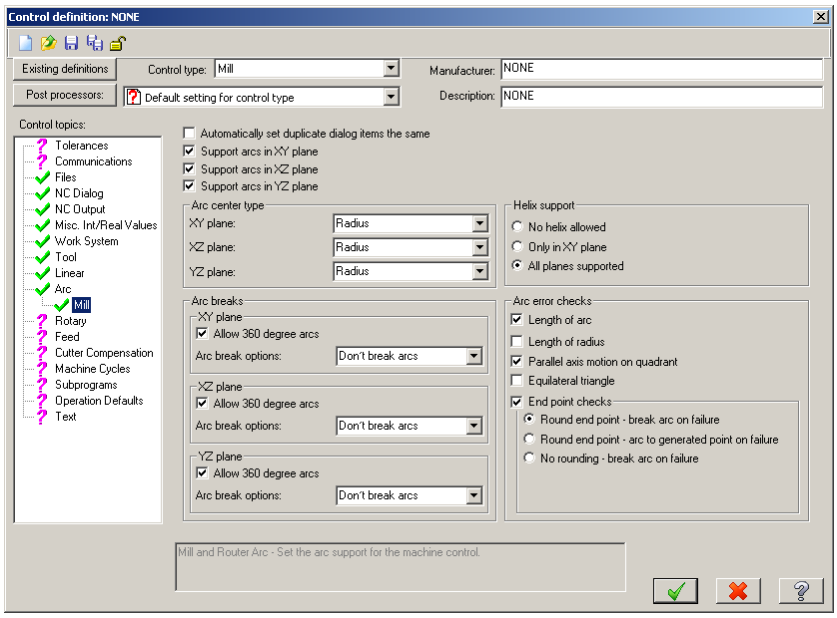
Uwaga: Do połączenia duplikacji pól w każdej płaszczyźnie sekcji kontrolnej i zrobienia łatwej do utrzymania, wybierz opcje do Automatycznego ustawienia duplikatu dialogu takiej samej pozycji. To pozwala na zmianę tylko jednego pola i aktualizacje wszystkich duplikacji pól na tej stronie.

Ważne: Definicja płaszczyzny odnosi się do kierunku narzędzia, a nie liniowych kierunków osi.

Arc (łuk)

Ta strona odnosi się do definicji takich jak kontrola wsparcia łuków i linii śrubowych.

Ilustracja 3-13: Strona Arc
(Control Definitions Manager)

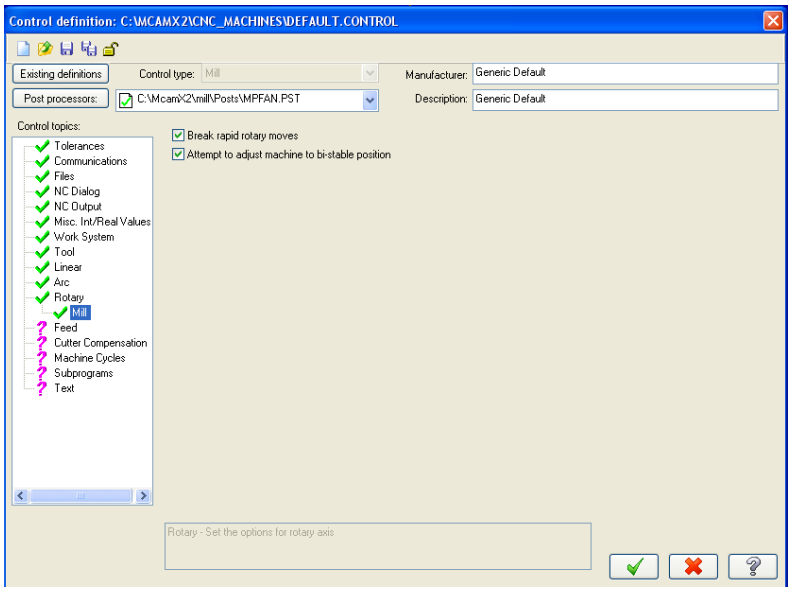


Układ kontroli tokarki części tej samej strony z układem sterowania Frezarki/Rutera, jest tylko dostępny w jednej płaszczyźnie i nie dla opcji linii śrubowej. Dla układu sterowania Frezarki obrotowej możesz zobaczyć oddzielne pod strony dla ustawień Frezarki i Tokarki.

Rotary (obrót)

Użyj ustawień na tej stronie do dalszego dostosowania parametrów osi obrotowych z definicji maszyny. Możesz wybierać przerwanie szybkiego ruchu obrotowego, kiedy zostaną przekroczone graniczne ustawienia obrotu osi w definicji maszyny. Możesz także uwzględnić Mastercam'a do obliczania dwu stabilnych rozwiązań dla położenia osi obrotu. To pozwala post procesorowi na próbę drugiego rozwiązania w innych pozostawionych wewnątrz limitu albo redukować ruch maszyny. W zależności od warunków i post procesora to może być przyczyną cofania się narzędzia i umieszczania na właściwym miejscu.

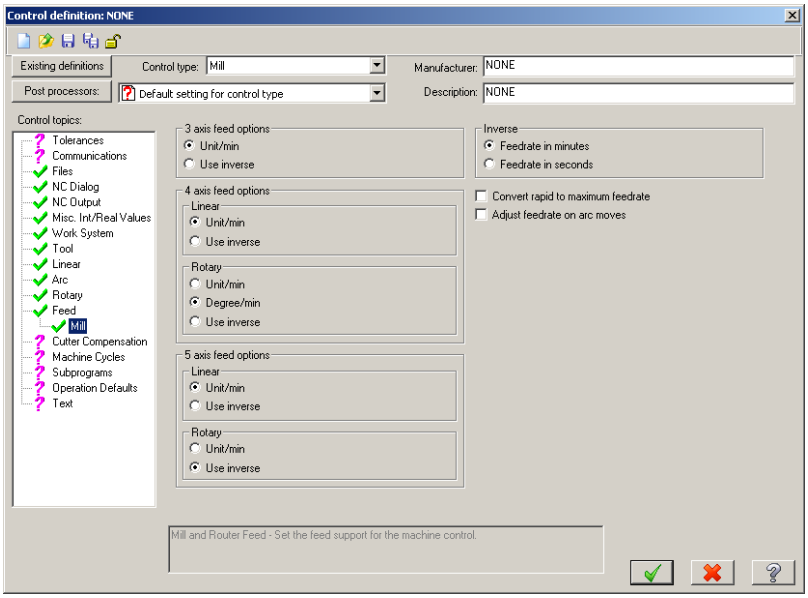
Ilustracja 3-14: Strona Rotary
(Control Definitions Manager)



Feed (posuw)

Opcje na tej stronie można definiować wartości posuwu Mastercam'a, które są wprowadzane dla każdej operacji ścieżek narzędzia użytego układu sterowania.

Ilustracja 3-15: Strona Feed
(Control Definitions Manager)

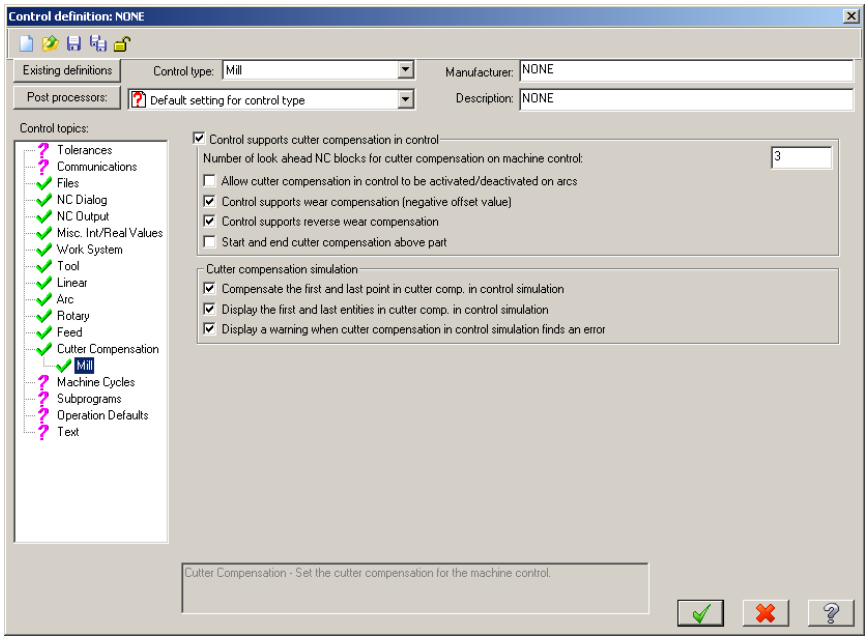


Upewnij się, który układ sterowania ma wewnętrzny układ logiczny wspierający wybrane opcje.
Aby ustawiać maksymalne i minimalne wartości posuwu użyj Machine Definition Manager.

Cutter Compensation (kompensacja)

Użyj tej strony do definicji kompensacji układu sterowania i do umożliwienia kompensacji, kiedy układ sterowania jest używany.

Ilustracja 3-16: Strona Cutter Compensation
(Control Definitions Manager)

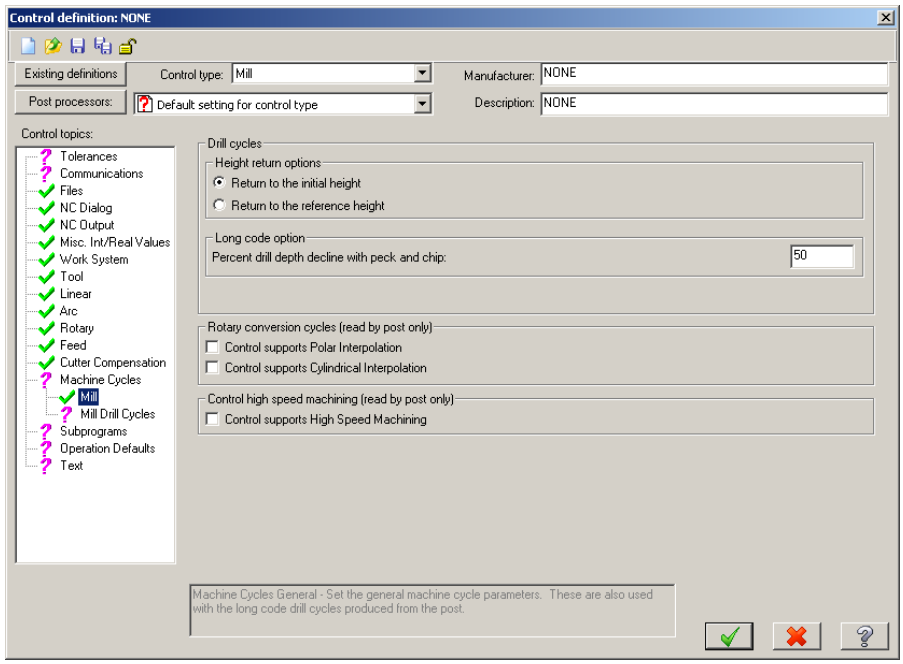


Pierwsze okienko definiuje czy układ kontroli obsługuje wszystkie kompensacje. Sekcja tych opcji umożliwia ustawianie innych parametrów w tej grupie.

Machine Cycles (cykle maszyny)

Użyj tej strony do definiowania różnych cykli maszyny układu sterowania.

Ilustracja 3-17: Strona Machine Cycles
(Control Definitions Manager)



Dla frezarki z osią obrotowa dodawane są pomocnicze opcje do tej zakładki: **Use separate mill and lathe drill cycle enable opions**. Kiedy wybierasz tę opcję tworzysz oddzielne pod strony dla cykli wiercenia frezarki i tokarki pozwalające na niezależne ustawienie ich opcji.

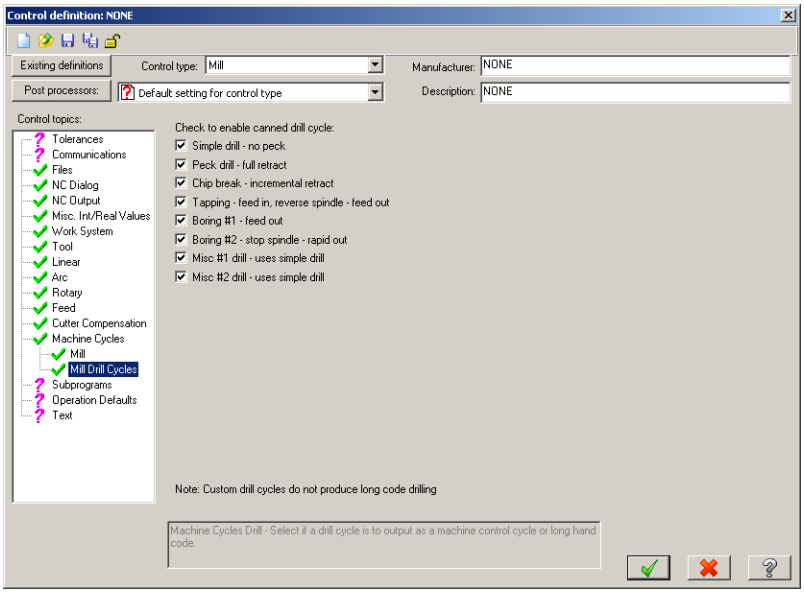
Wszystkie typy układu sterowania używają tej samej wersji strony. W następnych działach dowiesz się o używaniu dodatkowych stron do ustawiania większej ilości specjalnych opcji dla cykli wiercenia i cykli tokarki włączając:

- **Cykle wiercenia**.
- **Cykl konserwowy tokarki**

Drill Cycles (cykle wiercenia)

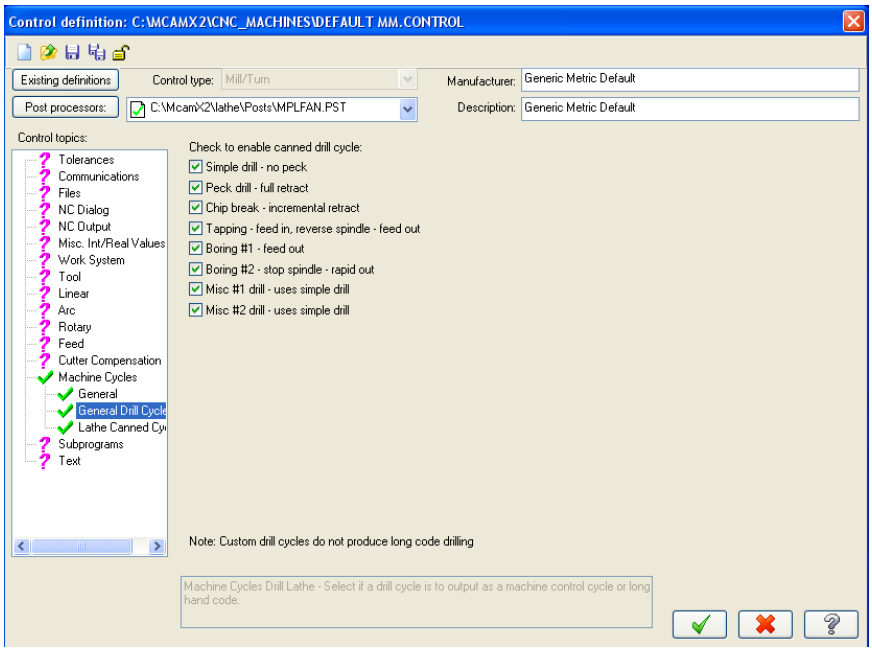
Wybierz wszystkie cykle wiercenia, które tworzą wyjściowy cykl konserwowy. Cykle wiercenia, które nie wybierzesz mogą jeszcze być używane w ścieżkach narzędzi tworzonych z tym układem sterowania. Jednakże użyjesz ich w długich kodach NC.

Ilustracja 3-18: Strona Mill Drill Cycles
(Control Definitions Manager)



Uwaga: Zwyczajne cykle wiercenia zawsze dają w wyniku długi kod.

Ilustracja 3-19: Strona Lathe Drill Cycles
(Control Definitions Manager)



Dla frezarki obrotowej możesz utrzymywać oddzielne wersje tej strony dla operacji wiercenia frezarki i tokarki. Jest tam oddzielna strona dla aktywnych i konfigurowanych cykli konserwowych tokarki.

Opcje ustawienia w tej zakładce działające w następujących ścieżek tokarskich:

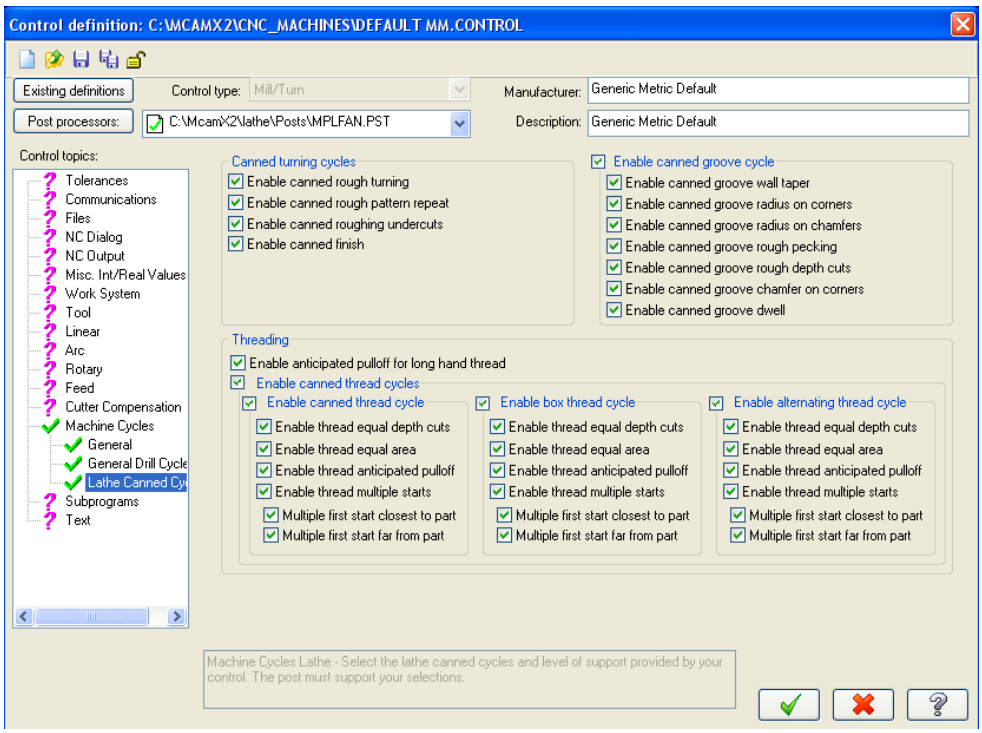
- Zakładka parametrów cykli wiercenia tokarki.
- Zakładka parametrów cyklu wiercenia frezarki/rutera.

Uwaga: Do edycji nazwy/warstwy każdego cyklu i do specjalnych parametrów dla każdego cyklu, użyj ***Control Definitions Manager****, strona* ***Text****. Więcej informacji zobaczysz na stronie 130*

Cykle konserwowe tokarki (lathe canned cycles)

Możesz także określać jak układ sterowania wspiera inne cykle poza wierceniem. Aby umożliwić każdej ścieżce narzędzia wsparcie przez kontrolę, wybierz odpowiednie pole wyboru.

Ilustracja 3-20: Strona Lathe Canned Cycles
(Control Definitions Manager



Ścieżki narzędzi rowka i gwintu także mają liczne drugorzędne opcje dla wsparcia specjalnych cech. One odpowiadają bezpośrednio do opcji i pól, które są określone w zakładce parametry, kiedy używasz kontroli z wybranym typem maszyny do tworzenia ścieżek narzędzi. Opcje, które nie są uaktywnione na tej stronie są nieaktywne albo ukryte.

Opcje ustawiane na tej stronie działają na następujące ścieżki narzędzi tokarki:

- Zakładka parametrów kształtu rowka.
- Zakładka parametrów zgrubnego rowka.
- Zakładka parametrów nacinania gwintów.

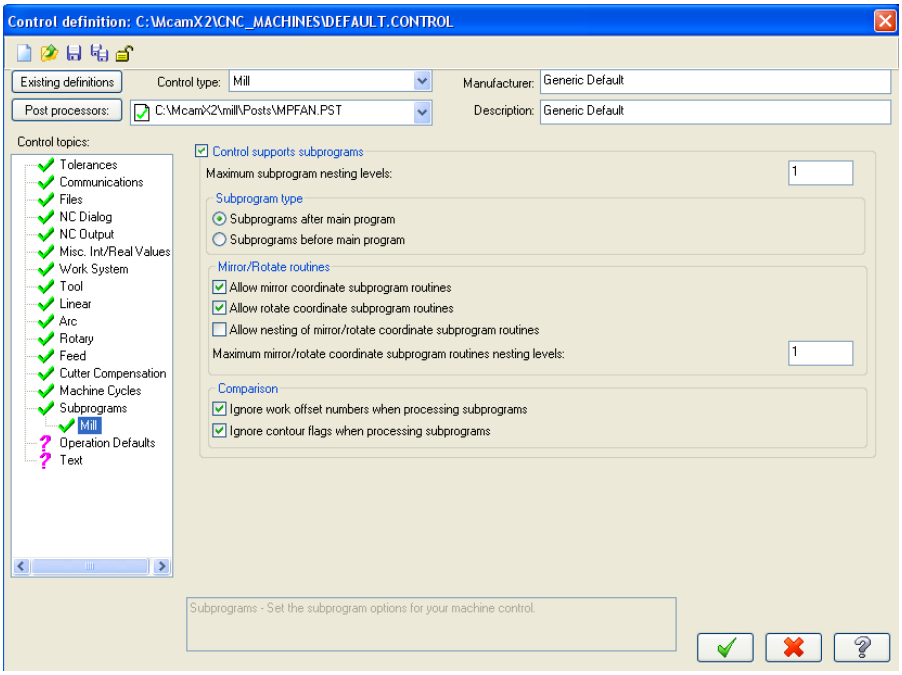
Podprogramy (Subprograms)

Mastercam używa podprogramów w dwóch przypadkach:

- Przekształcane podprogramy są tworzone przez ścieżki narzędzia przekształcanych operacji.
- Nieprzekształcane podprogramy są tworzone przez głębokości cięcia i operacje wiercenia. Nieprzekształcane podprogramy są dostępne tylko w Mastercam Mill i Router.

W podprogramach ty określasz jak wspierane są układy sterowania obu typów z podprogramami.

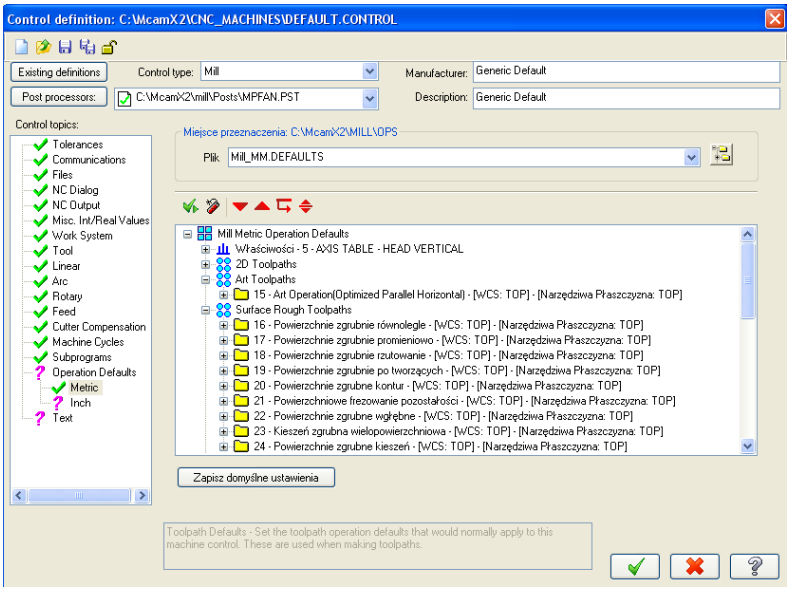
Ilustracja 3-21: Strona Subprograms
(Control Definitions Manager)



Domyślne operacje (Pration Defaults)

Użyj tej strony do tworzenia i edycji ustawień domyślnych operacji ścieżek narzędzi. Te domyślne są przechowywane w plikach z rozszerzeniem .DEFAULTS. Każdy plik zawiera domyślne ustawienia dla wszystkich typów ścieżek narzędzi w Mastercam'ie. Liczba domyślnych plików z operacjami, jaką możesz tworzyć jest nieograniczona.

Ilustracja 3-22: Strona Operation Defaults
(Control Definitions Manager)



Uwaga: Użyj **Control Definitions Manager**, strony **Files** do wyznaczania pliku .DEFAULTS dla definicji układu sterowania. Przyporządkowane ustawienia wartości domyślnych dla każdej operacji podczas kontroli są aktywne. Więcej informacji zobaczysz na stronie 116.

Oddzielne strony Calowa i Metryczna pozwalają tworzyć indywidualne domyślne pliki dla operacji calowych i metrycznych.

Uwaga: Użyj funkcji Konfiguruj z menu Ustawienia do definicji preferowanego domyślnego trybu, calowego albo metrycznego. Ten preferowany nie jest definiowany w definicji układu sterowania. Więcej informacji zobaczysz w rozdziale Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja).

▶ **Edycja i zapisywanie zmian w plikach .DEFLUTS:**

1. Kliknij **Operation Defaults, Inch** albo **Mertic** na dole nagłówka w temacie panelu.
2. Wybierz przycisk **Open** do wybierania pliku .DEFAULTS do edycji. Mastercam widzi pliki .DEFAULTS w ścieżce, która jest ustawiona w Control Definitions Manager, strona Files.
3. Wybierz plik do edycji. Wyświetlane drzewko operacji w oknie dialogowym definicji układu sterowania pozwala edytować indywidualne ustawienia operacji.
4. Wybierz **Save** do zapisania zmian w pliku. Jeżeli definicja układu sterowania nie jest użyta w aktywnej grupie maszyny wybierz Save as do tworzenia nowego pliku.

Text

Użyj indywidualnych pod stron na dole nagłówka Text w panelu do tworzenia, podglądu i edycji tekstu post procesora w ponumerowanych kategoriach.

Poprzednio post Mastercam X był dzielony na dwa pliki:

- A.PST plik zawiera zmienne posty, zagadnienia i inne przetworzone układy logiczne.
- A.TXT plik zawiera dane tekstowe używane przez post procesor, które będą często używane do wykonywania interfejsu Mastercam'a, ze specjalnymi parametrami maszyny albo układu sterowania.

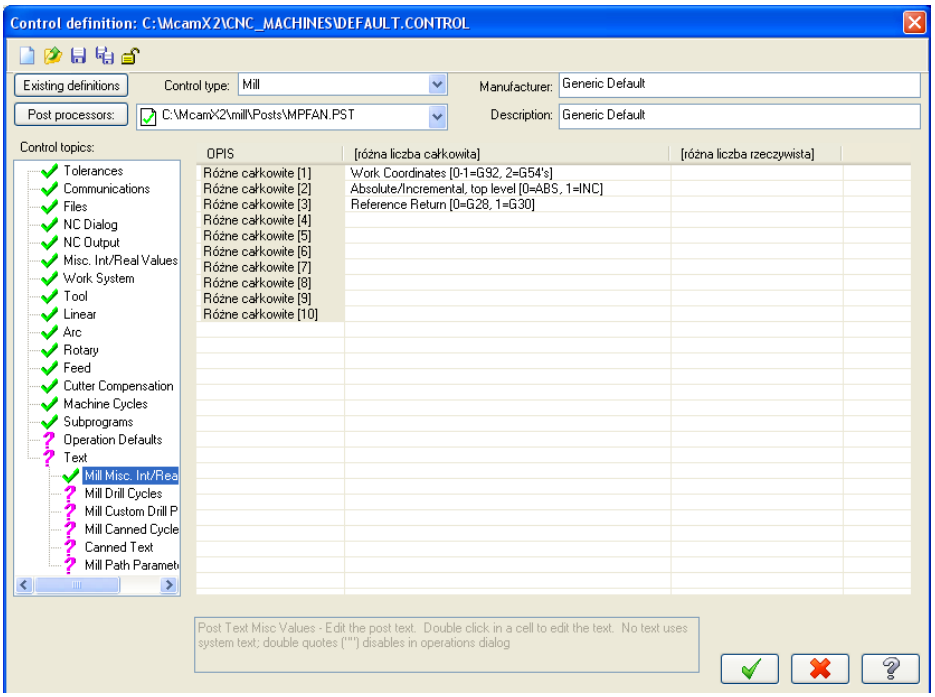
W Mastercam X2 wszystkie kontrolowane teksty post procesora w pliku .TXT mogą prowadzić do definicji układu sterowania i jego części tekstu są teraz w pliku .PST. Zainstalowany edytor plików .TXT używa strony Text w Control Definitions Manager zwracając się do danych tekstowych w plik .PST.

Uwaga: Większość kategorii pod stron odpowiada standardowym nagłówków użytych w plikach .TXT przed Mastercam X2; inne są nowymi kategoriami dodanymi przez Mastercam do pliku .PST.

Architektura definicji układu sterowania Mastercam'a każdego pliku .PST może mieć poszczególne sekcje z tekstem post procesora. W każdym czasie konfiguracji post procesora dla użytego ze specjalną definicją układu sterowania, Mastercam zapisuje nowy tekst post procesora dołączając go do pliku .PST. Zapisy są oddzielne dla nazwy kontroli i typu maszyny.

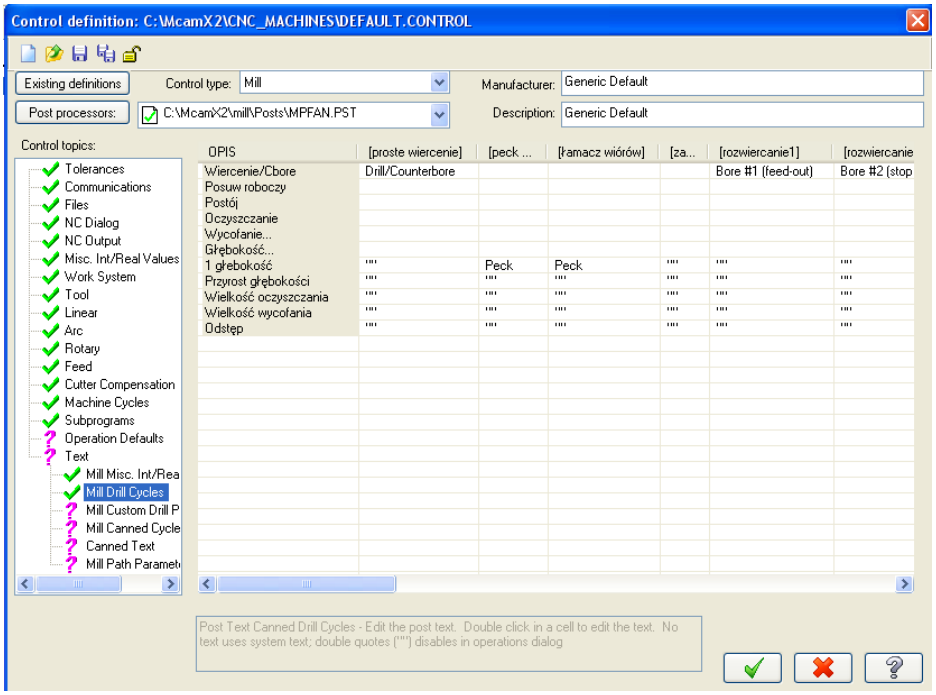
W dodatku jest sekcja w pliku .PST, który obejmuje domyślny tekst post procesora. Użyj menu prawego klawisza myszy w każdej pod stronie do importu tekstu post procesora z innej definicji układu sterowania w takim samym pliku .PST albo z wartość. kompletnie różnym pliku .PST albo do przywracania wartości domyślnych.

Ilustracja 3-23: Strona Text
(Control Definitions Manager)



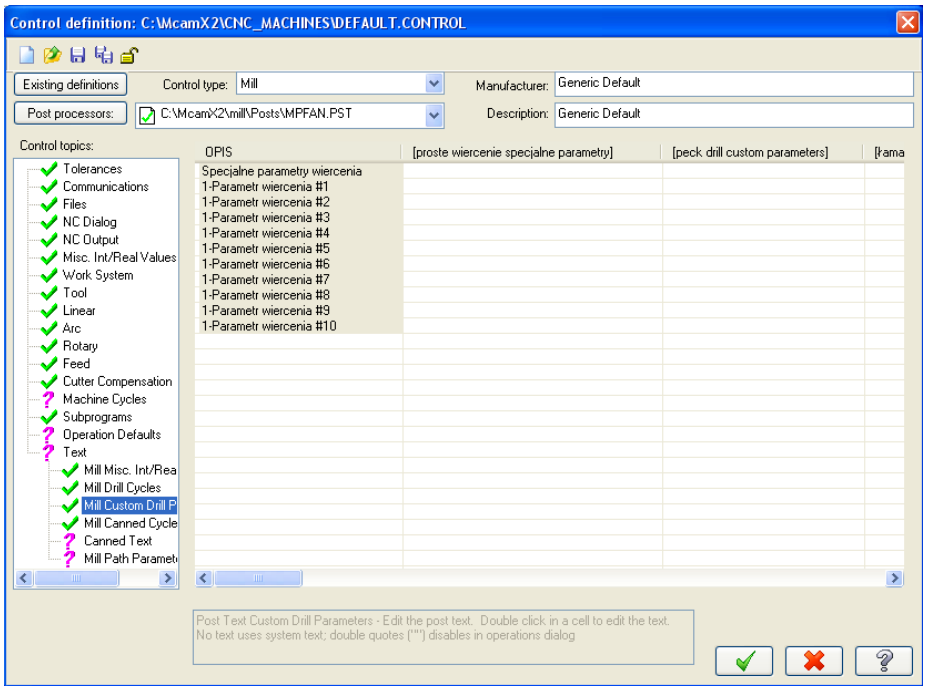
Wybierz temat z listy do podglądu ich tekstu do wprowadzania albo edycji wartości, kliknij dwukrotnie w polu i ustal nową

Ilustracja 3-24: Przykład: pod strony Text

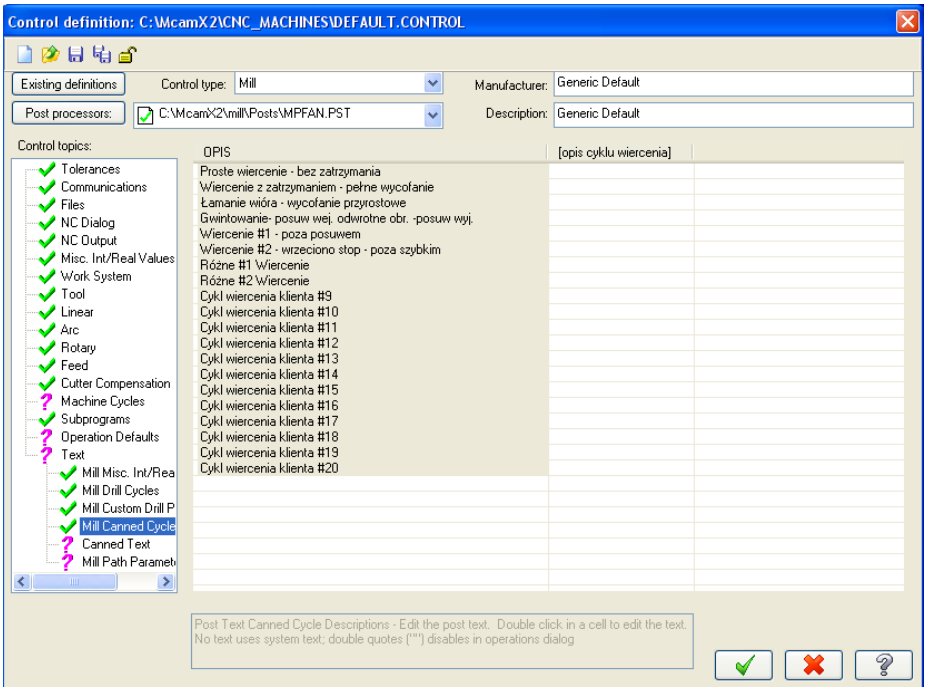


Uwaga: Z różnych całkowitych/rzeczywistych i domyślnych wartości wstawiane są napisy. Więcej informacji zobaczysz w rozdziale na stronie 118.

Ilustracja 3-24.1: Przykład: pod strony Text

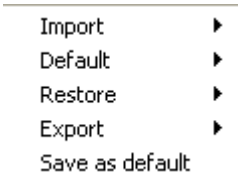


Ilustracja 3-24.2: Przykład: pod strony Text



Opcje Menu Prawego klawisza myszy

Więcej opcji edycji i importowania tekstu z innych źródeł, użyjesz opcji, kiedy klikniesz prawym klawiszem myszy we właściwej stronie, która się pojawiła.



Ważne: Menu prawego klawisza myszy jest dostępne tylko, kiedy klikniesz prawym klawiszem w szereg, który jest wykorzystany w kolumnie innego opisu.

- **Import**: Importuje do pełnego arkusza kategorii pojedynczej komórki albo wszystkich tekstów z innym post procesorem albo importuje pełny arkusz z pliku .TXT tworzonego z poprzednich wersji Mastercam'a.
- **Default**: Wybiera źródło domyślnych wartości dla aktualnego arkusza kategorii, komórki, albo wszystkich stron tekstu, każdego systemu domyślnych wartości albo domyślnych post procesorów. Domyślny post procesor jest rodzajowym tekstem, jaki jest tworzony w oryginalnym pliku post procesora.
- **Restore**: Wymiana zawartości arkusza, kategorii, komórki albo wszystkich stron tekstu z systemu wartości domyślnych.
- **Export**: Zapisuje aktualny arkusz do rozgraniczania plik tekstowy (.TXT).
- **Save as Default**: Wybierz tę opcję do zapisania post procesora w specjalnym pliku. Domyślny tekst jest używany jako początek wartości domyślnego tekstu oraz definicji przede wszystkim dla menu prawego klawisza myszy przy opcjach domyślnych. Jest także używany jako źródło wartości domyślnych tekstu, kiedy wybierasz post procesor w Control Definitions Manager.

Ustawienia Właściwej Grupy Maszyny

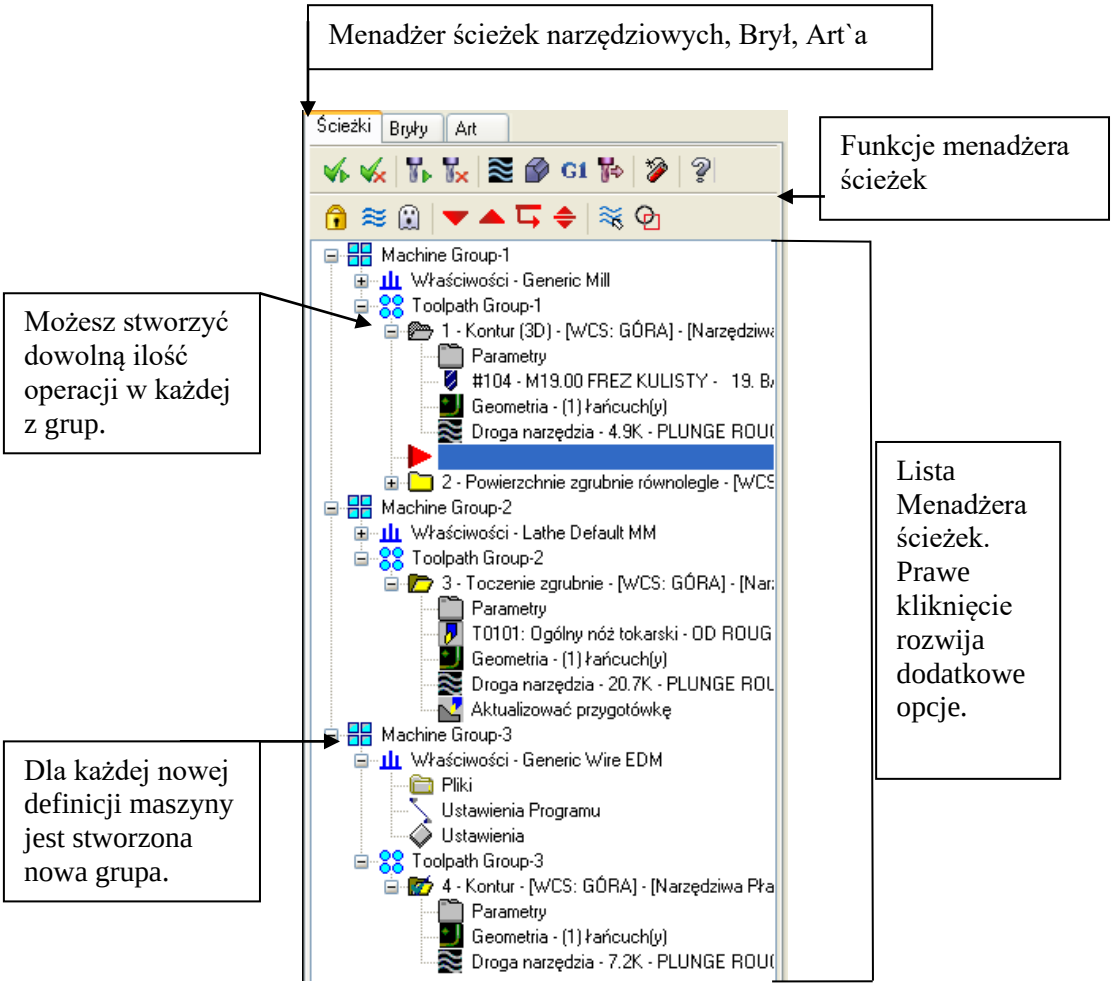
W tym dziale dowiesz się o:

- Pracy z Menadżerem Operacji
- Używaniu strzałki wstawiania
- Tworzeniu Grup Maszyny i Grup Ścieżek Narzędzi
- Ustawieniu Właściwych Grup Maszyny

Praca z Menadżerem Operacji

Menadżer Operacji jest centralną lokalizacją, gdzie zarządzasz wszystkimi elementami aktualnej pracy.

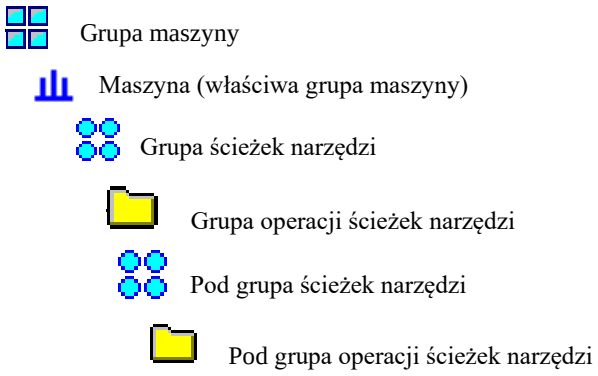
Ilustracja 3-25: Przykład: Menadżer ścieżek



Uwaga: Jeżeli twoja instalacja zawiera Mastercam Solids użyj zakładki dostępu do Menadżera Brył. W dodanej do listy zakładce właściwą, która definiuje bryły jest Menadżer Brył zawiera ona opcje dla zarządzania i edycji brył.

Użyj Menadżera Operacji do generowania, sortowania, edycji, regeneracji, weryfikacji backplota i wybierania operacji dla post procesora włączając ścieżki narzędzia.

Lista Menadżera Operacji jest gniazdo hierarchii z folderami, które organizują następujące typy informacji.



Maszyna i foldery operacji mają dodatkowe poziomy z właściwymi atrybutami, które możesz modyfikować. Jeśli potrzebujesz dowiedzieć się więcej zobacz rozdział Ustawienia właściwej grupy maszyny (strona 136) i Edycja operacji (strona 166).

Uwaga: Kiedy umieścisz kursor w Menadżerze Operacji jego opcje stają się aktywne, każde polecenia wprowadzane z klawiatury są wykonywane w Menadżerze Operacji. Ta właściwość jest nieaktywna, kiedy wyjedziesz kursorem poza panel Menadżera Operacji.

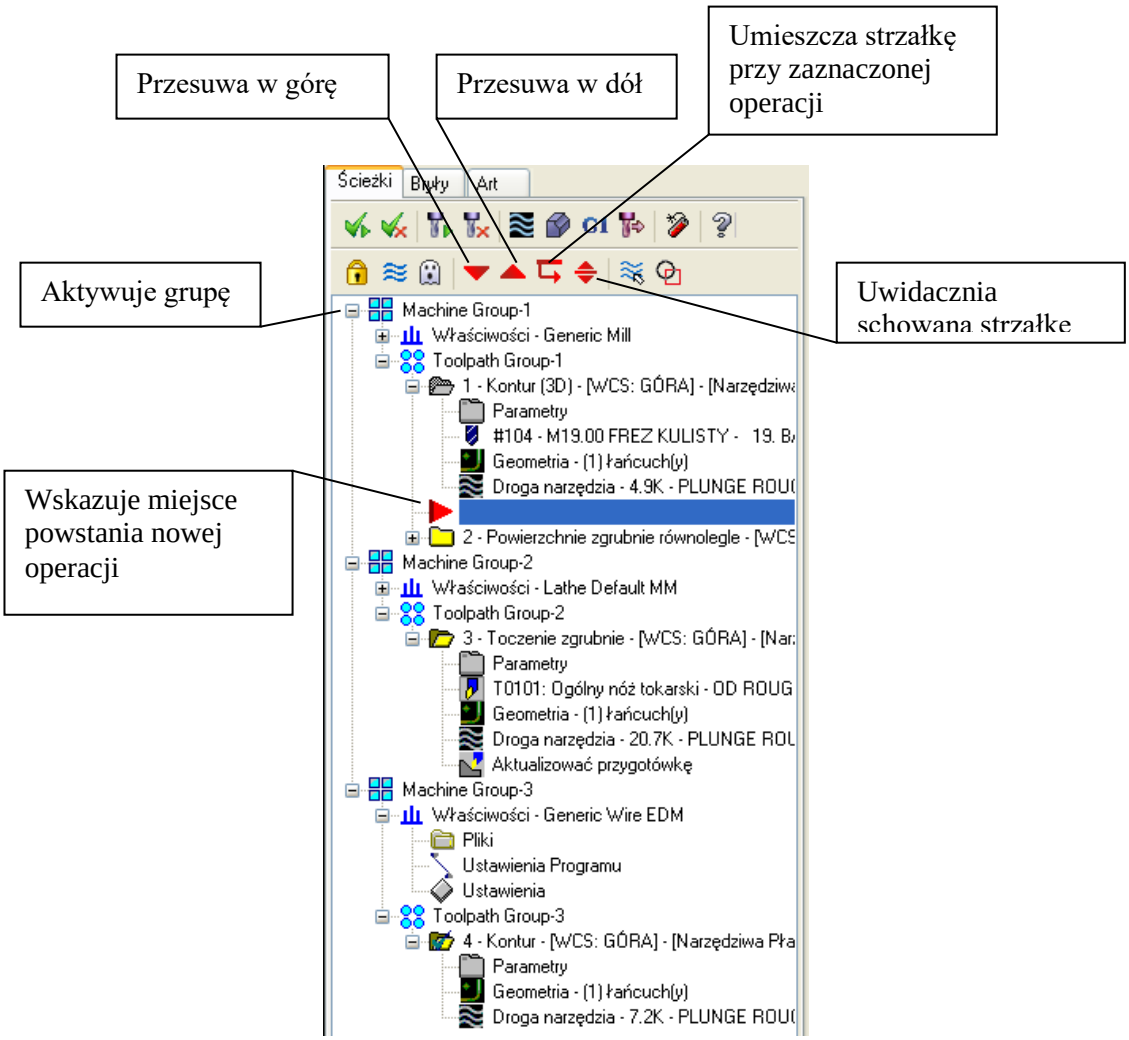
Używanie strzałek

W Menadżerze Operacji używaj strzałek (czerwone znaczniki) do wskazywania gdzie tworzysz daną operacje. Grupa Maszyny, w której strzałka jest położona dotyczy aktywnej grupy maszyny. Definicje opcji aktywnej grupy maszyny możesz wybrać z Menadżera Operacji i menu Ścieżek narzędzi Mastercam'a. To także identyfikuje źródło docelowe z wybraną opcją, taką jak dodawanie ustawień arkusza albo import, eksport operacji.

Domyślne położenie dla strzałki jest na końcu listy Menadżera Operacji. Do umieszczenia jej na właściwym miejscu, użyj lewego przycisku myszy do wybrania jej i przeciągnięcia do nowego położenia w liście. Możesz także wybrać strzałkę a następnie użyć strzałek kierunkowych klawiatury albo wybrać przycisk strzałki w menu Menadżera Operacji do przemieszczenia jej.

- Mastercam zapisuje wszystkie wcześniej wybrane płaszczyzny, widoki i sekcje WCS dla każdej grupy maszyny i można je wybierać kiedykolwiek aktywujesz tę grupę maszyny. Na przykład, jeżeli jedna grupa maszyny ma ścieżki narzędzi na przedniej części, jeśli aktywujesz każdą grupę maszyny, Mastercam będzie automatycznie aktywował widok i płaszczyznę ostatnio użytą, która jest aktywna.
- Do aktywowania grupy maszyny, kiedy pracujesz w Mastercam Design (wybierz **Typ Maszyny, Design**): kliknij i wybierz w Menadżerze Operacji, **Utwórz grupę maszyny aktywną**. To załaduje asocjatywne aplikacje Mastecam'a (Frezowanie, Ruter, Toczenie).

Ilustracja 3-26: Strzałki wstawienia Menadżer Operacji



Tworzenie Grup Maszyny i Grup Ścieżek narzędzia

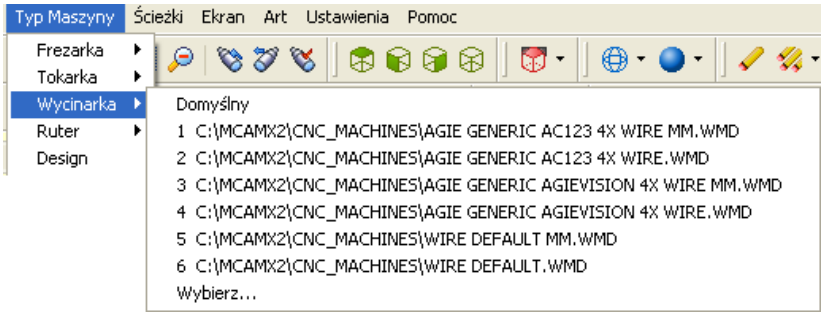
W Menadżerze Operacji użyj grup maszyny do skupiania i organizowania właściwej obróbki skrawania i informacji ścieżek narzędzi. Każda grupa maszyny jest dostarczana z pojedynczym typem maszyny (Frezarką, Tokarką, Ruterem albo Wycinarką drutową). Grupa maszyny przechowuje ważne ustawienia, informacje analogicznie dla przygotówki, strefy bezpieczeństwa, wyboru materiałów, preferencji kompensacji narzędzia i preferencji szybkości posuwu i obrotów wrzeciona. Wszystkie operacje ścieżek narzędzia tworzone w grupie maszyny są przetwarzane na kody NC, chyba, że pominiesz je w ustawieniach (więcej informacji o zmianach tych ustawień dla jednej lub więcej wybranej operacji i o używaniu innych funkcji do modyfikacji operacji zobaczysz w rozdziale Edycja operacji na stronie 166.

Grupy maszyny pozwalają na:

- Organizowanie twoich operacji do logicznych grup.
- Łączenie ścieżek narzędzi do specjalnych definicji maszyny i układu sterowania.
- Zwracanie się i modyfikację lokalnej kopii definicji maszyny i układu sterowania do tworzenia części albo specjalnej zmiany pracy.
- Łączenie ustawień operacji maszyny bezpośrednio do informacji pracy.

▶ **Tworzenie grupy maszyny dla wybranej definicji maszyny:**

Z menu **Typ Maszyny** wybierz rodzaj maszyny i definicje maszyny.



▶ **Tworzenie grupy maszyny domyślnej definicji maszyny:**

Z menu Menadżera Operacji wybierz **Grupy**, **Nowa Grupa Maszyny** i typ maszyny (Frezarka, Tokarka, Ruter, Wycinarka drutowa).

Kiedy używasz którejkolwiek metody Mastercam tworzy nową grupę maszyny dla wybranej definicji maszyny nowej grupy ścieżki narzędzia bezpośrednio pod nową grupą maszyny . Nowa grupa maszyny i grupa ścieżek narzędzia są stawiane na końcu listy Menadżera Operacji. Obie grupy mają przyporządkowane unikalne domyślne nazwy takie jak Grupa Maszyny 1, Grupa Maszyny 2 i tak dalej.

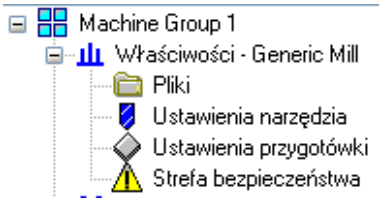
Ważne: Definicja maszyny w grupie maszyny jest aktualną kopią lokalnego pliku definicji maszyny. Więcej informacji o wybieraniu i edycji definicji maszyny i układu sterowania zobacz Wybieranie definicji maszyny i układu sterowania

Jak potrzebujesz, możesz tworzyć wiele różnych grup maszyn w tym samym pliku. Użycie grup maszyn do organizacji operacji mogą zawierać ścieżki narzędzia dla różnych maszyn, nawet dla różnych typów maszyn, w tym samym pliku.

Ustawienia Właściwej Grupy Maszyny

Kiedy wybierzesz definicje maszyny do tworzenia nowej grupy maszyny, domyślna podstawowa konfiguracja jest automatycznie przydzielana właściwej maszynie. Nowe grupy ścieżek narzędzia są automatycznie tworzone bezpośrednio pod nową grupą maszyny w liście Menadżera Operacji.

W liście Menadżera Operacji właściwe grupy maszyny są organizowane jako właściwe typy mogące wyświetlić właściwe foldery.



Każdy właściwy typ odpowiada zakładce w oknie dialogowym Machine Group Właściwości. Do otwierania okna dialogowego Machine Group Właściwości wybierz właściwy typ z listy Menadżera Operacji. Ten użyje tabelki w oknie dialogowym do podglądu i edycji ustawień.

W tym dziale dowiesz się o parametrach w każdej z następujących zakładek okna dialogowego Właściwej Grupy Maszyny.

- Pliki (strona 135)
- Ustawienia Narzędzia (strona 136)
- Ustawienia Przygotówki (strona 137)
- Strefa Bezpieczeństwa (strona 138)

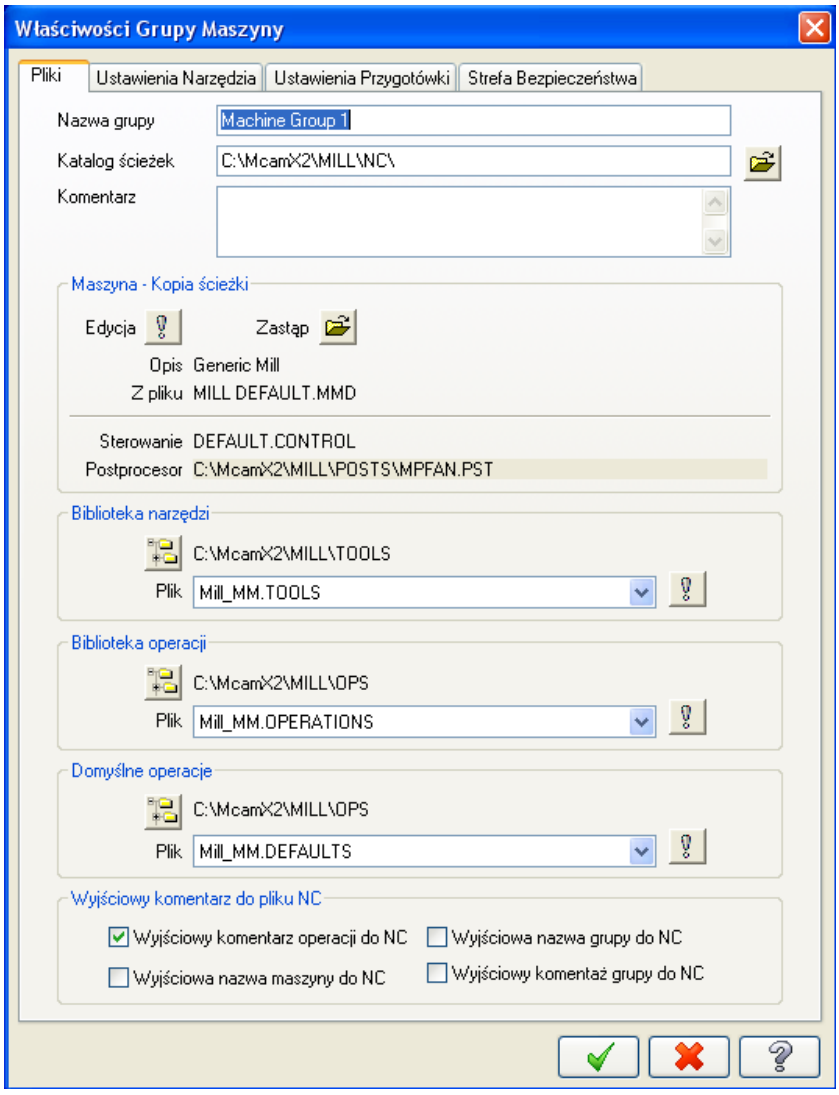
Zakładka Pliki

Użyj zakładki Pliki do podglądu i definicji nazwy pliku i ścieżek danych, użytych przez operacje w wybranych grupach maszyny. Te ustawienia działają na domyślne ustawienia wartości post procesora, narzędzia i biblioteki operacji.

Uwaga: Wiele domyślnych ścieżek i nazw plików, wyświetlanych we Właściwości Grupy Maszyny, w zakładce Pliki, są wartościami początkowymi ustawień w Control Definitions Manage(Menadżer Sterowania Maszyny) Więcej informacji zobaczysz w rozdziale Pliki na stronie 116 i w rozdziale Domyślne operacje na stronie 129.

Ilustracja 3-27: Zakładka Pliki

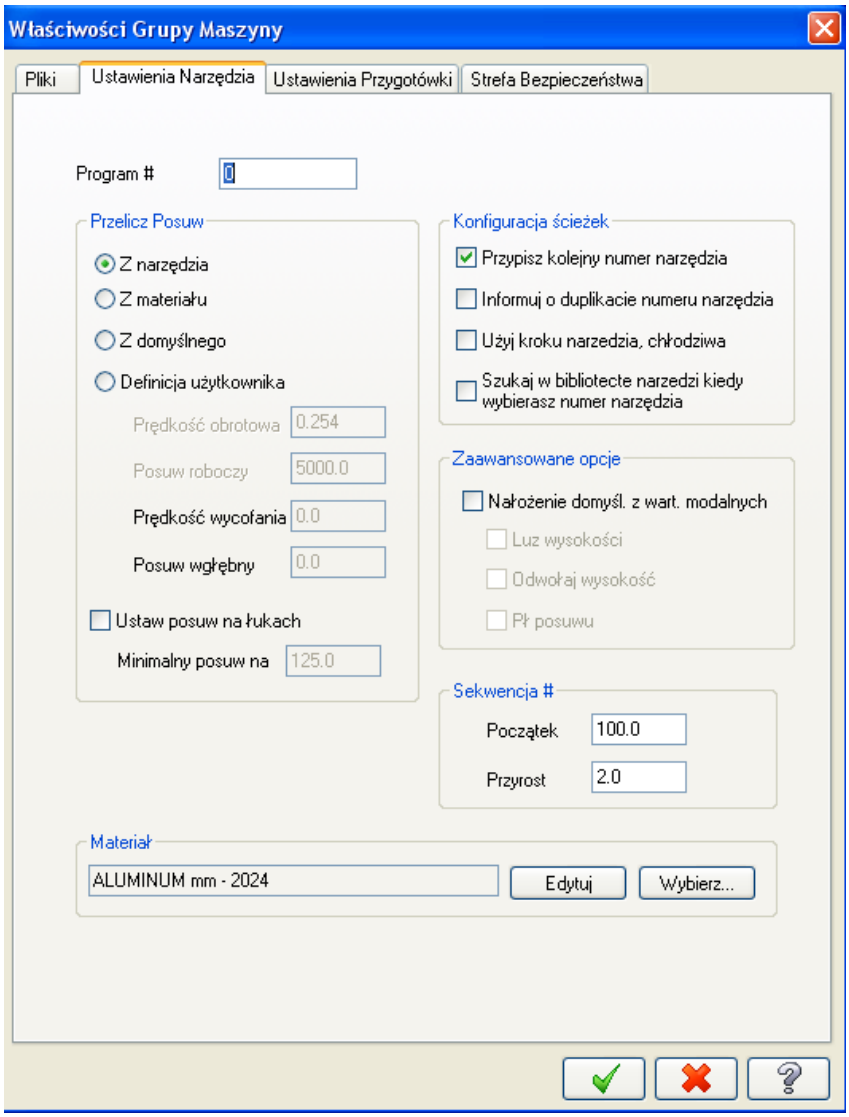
(okno dialogowe Właściwości Grupy Maszyny)



Zakładka Ustawienia Narzędzia

Użyj zakładki ustawień Narzędzia do kontroli pliku NC numeracji, kompensacji narzędzia, posuwu, prędkości, chłodziwa, i innych parametrów toru narzędzia, łącznie z sekcją materiał. Większość domyślnych wartości dla tych ustawień pochodzi z definicji układu sterowania.

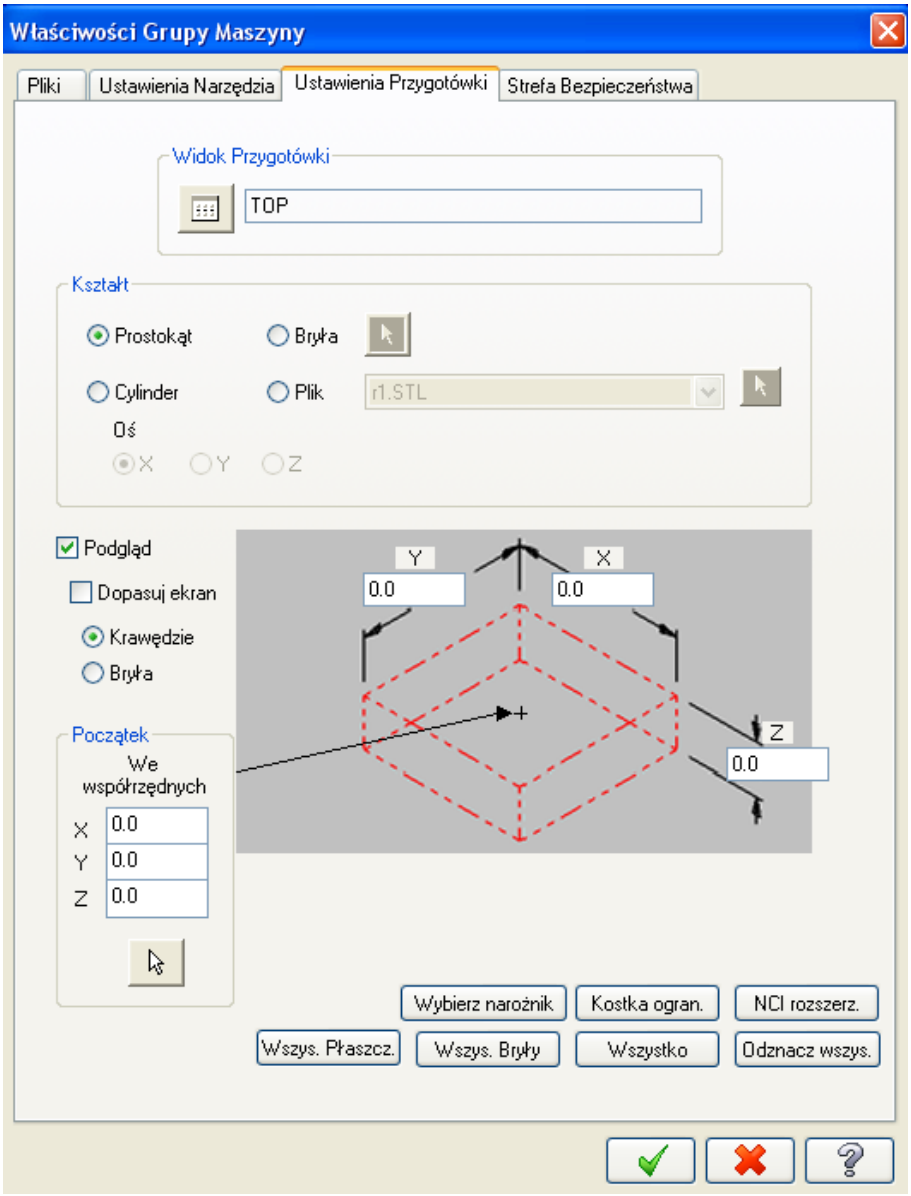
Ilustracja 3-28: Zakładka Ustawienia Narzędzia
(okno dialogowe Właściwości Grupy Maszyny)



Zakładka Ustawienia Przygotówki

Ustawienia Przygotówki pomaga wizualizować ścieżki narzędzia bardziej realistycznie. Użyj opcji w tej zakładce do tworzenia modelu przygotówki dla grupy albo wybranych plików zawierających przygotówkę. Dla Mastercam Toczenie możesz także użyć tej zakładki do definicji uchwytu, konika itp. Możesz wybrać wyświetlanie przygotówki z częścią geometrii, kiedy przeglądasz pliki albo tory narzędzia podczas symulacji backplota albo, kiedy weryfikujesz tory narzędzia.

Ilustracja 3-29: Zakładka Ustawienia Przygotówki
(okno dialogowe Właściwości Grupy Maszyny)



W zakładce Ustawienia Przygotówki możesz ustawiać opcje, które łączą podstawowy produkt Mastercam z definicją maszyny i wybraną grupą maszyny. Możesz definiować różne parametry przygotówki dla Mastercam Toczenia, Frezowania i Ruter.

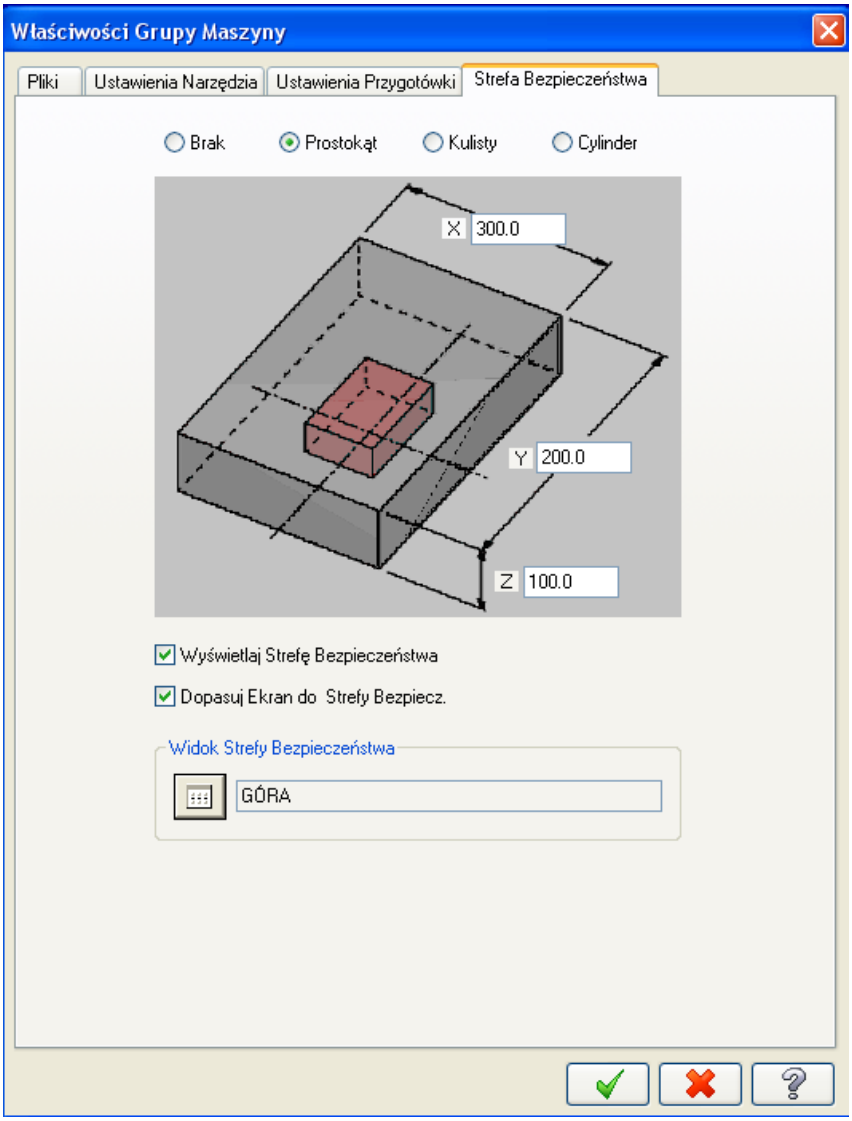
Uwaga: Użyj ustawień **Kolory** w menu **Ustawienia, Konfiguracja** do ustawień kolorów przygotówki. Więcej informacji zobaczysz na stronie 46.

Zakładka Strefa Bezpieczeństwa

W tej zakładce definiujesz strefę bezpieczeństwa. Strefa bezpieczeństwa pomaga uniknąć kolizji, która może być spowodowana indeksowaniem maszyny albo kontaktem narzędzia z częścią albo uchwytem.

Możesz wybierać i dodatkowo definiować najlepsze typy strefy bezpieczeństwa (kuliste, cylindryczne albo prostokątne) dla obrabianych części.

Ilustracja 3-30: Zakładka Strefa Bezpieczeństwa
(okno dialogowe Właściwości Grupy Maszyny)



Uwaga: Musisz umożliwić wycofanie ścieżek narzędzia do aktywnej strefy bezpieczeństwa. Można to zrobić w zakładce Parametry Ścieżek Narzędzia przez wybranie Parametry w liście Menadżera Operacji i wybranie opcji wycofaj.

Tworzenie Ścieżek narzędzia

Mastercam zawiera wiele inteligentnych funkcji *Ścieżki*, które możesz użyć do szybkiego budowania ścieżek narzędzi dla specjalnego zastosowania. Twój dostęp do typów ścieżek zależny jest od poziomu licencji i kompatybilności aktywnej maszyny i definicji układu sterowania. Większość opisanych w tym dziale ścieżek narzędzia dotyczy Mastercam Mill(Frezowanie), ale niektóre dostępne są także w Mastercam Router Plus albo Pro i Mastercam Lathe(Toczenie) z osią obrotową.

Proces tworzenia ścieżek narzędzia składa się z następujących kroków:

1. Wybranie definicji maszyny z menu **Typ Maszyny**.
2. Wybranie typu ścieżki narzędzia z menu **Ścieżki.**
3. Użycie okien dialogowych, do wyświetlania łańcuchów geometrii albo wybranego punktu albo innych obiektów w razie potrzeby.
4. W zakładce **Parametry Ścieżek** wybierz narzędzie i dostosuj parametry narzędzia.
5. Użyj także zakładki w oknie dialogowym **Parametry Ścieżek** do definicji i tworzenia operacji ścieżek narzędzia dla wybranego typu ścieżki.

Uwaga: Możesz także wybrać poprzednio zdefiniowaną operację z biblioteki i zastosować ją do wybranej geometrii.

W tym dziale dowiesz się o różnych typach ścieżek narzędzi, które możesz tworzyć z podstawowymi funkcjami, ścieżki narzędzia współpracują z:

- **Typami frezarskimi ścieżek narzędzia** (strona 139)
- **Typami powierzchniowymi ścieżek narzędzia** (strona 147)
- **Typami wieloosiowymi ścieżek narzędzi** (strona 148)
- **Typami tokarskimi ścieżek narzędzi** (strona 151)
- **Typami rutera ścieżek narzędzia** (strona 153)
- **Grawerskimi ścieżkami narzędzi** (strona 156)
- **Technicznymi łańcuchami ścieżek narzędzi** (strona 156)
- **Wybieranymi narzędziami** (strona 158)
- **Operacjami zarządzania ścieżkami narzędzia** (strona 160)
- **Operacjami edycji** (strona 164)

Typy Frezarskich Ścieżek Narzędzia

Mastercam ma kilka typów ścieżek narzędzia, które możesz tworząc technologie oparta na krawędziach, powierzchniach i bryłach. W tym dziale dowiesz się więcej o tworzeniu różnych typów ścieżek frezarskich włączając:

- **Ścieżki po konturze**
- **Ścieżki kieszeni**
- **Ścieżki po okręgu**
- **Ścieżki krawędziowe**

- **Ścieżki wiercenia**
- **Specjalne ścieżki**

Możesz tworzyć także ścieżki z 2 albo 3 osiami frezowania włączając te z dwoma osiami plus jedna oś obrotowa. Kiedy geometria jest łańcuchem krzywych dla tych ścieżek możesz wybrać każdą geometrię krawędziową albo krawędź/powierzchnie na bryle.

- Do prowadzenia narzędzi wzdłuż powierzchni geometrii użyj ścieżek powierzchniowych. Możesz także użyć ścieżek krawędziowych do symulacji obróbki powierzchni z geometrią krawędziową albo możesz tworzyć krzywe wzdłuż powierzchni albo ich granic i łańcuchów.
- Użyj ścieżek wieloosiowych, kiedy programujesz narzędzie w 4 albo 5 osiach i potrzebujesz operacji z tym typem ruchu narzędzia.

Uwaga: Frezowania, które wspiera ścieżki wieloosiowe także wspiera inne typy ścieżek opisane w tym dziale.

- Kiedy pracujesz ze ścieżkami możesz używać funkcji do transformacji, wycinania albo zawijania ścieżek dookoła cylindra z osią zastąpioną.
- Do zawijania ścieżek zaznacz opcje **Obrót osi...** wybierając przycisk w zakładce *Parametry narzędzia* dla wybrania operacji.

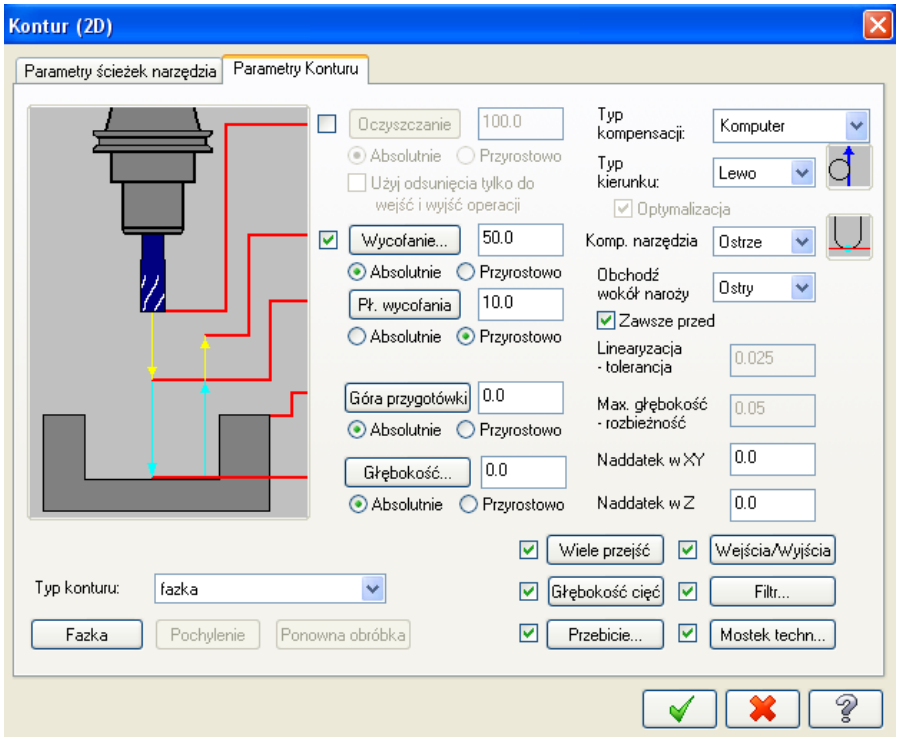
Ścieżki po konturze

Użyj ścieżek po konturze do prowadzenia narzędzia wzdłuż części. Ten typ ścieżki jest odpowiedni dla zastosowania zgrubnego i wykańczającego. Ścieżki po konturze usuwają materiał wzdłuż zdefiniowanej części po łańcuchu krzywych; nie czyści obszaru na zewnątrz. Możesz także ciąć kontur z głębokościami cięć i/albo wielokrotnie przechodzić w płaszczyźnie cięcia i tworzyć operacje obróbki pozostałości.

Kiedy tworzysz ścieżki po konturze możesz wybrać nieograniczoną liczbę łańcuchów dla każdej ścieżki tworząc ścieżki po konturze 2D albo 3D.

Do rozpoczęcia tworzenia ścieżek po konturze wybierz **Ścieżki Konturowe** z menu **Ścieżki**. A następnie łańcuch geometrii i narzędzie, użyj zakładki **Parametry Konturu** do wybrania przycisku Faza albo **Pochylenie**.

Ilustracja 3-30: Przykład: Zakładki Kontur (2D)



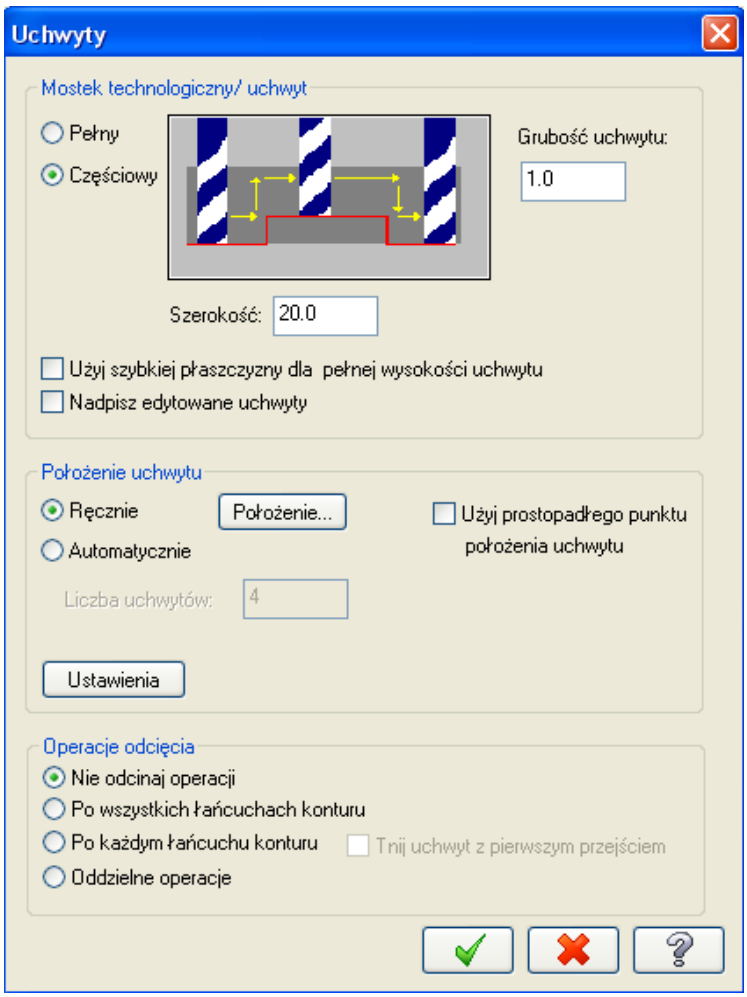
Faza:	Faza dookoła konturu jako samodzielna operacja. Ten typ ścieżki potrzebuje specjalnego narzędzi (fazownika).
Pochylenie:	Łagodne przejście między głębokościami cięcia przez tworzenia ciągłego zagłębiania zamiast osobnych zagłębień cięcia. Pochylenie może być ustawiane jako kąt, głębokość albo głębokość bezpośrednio między głębokościami cięcia.

Tworzenie zakładek dla ścieżek po konturze.

Dla niektórych ścieżek po konturze do tworzenia możesz potrzebować i używać zakładek. Na przykład, kiedy są cięcia na zewnątrz małej części, wielokrotnych części albo gniazd. W zakładce są obszary, które pomagają w utrzymaniu narzędzia na dole części. Podczas gdy narzędzie tnie po konturze to odwołuje zakładkę lokalizacji do pozostawienia małej przerwy od przygotówki, następnie zanurza do normalnej głębokości cięcia.

Kiedy definiujesz ścieżki po konturze frezarką albo ruterem możesz tworzyć zakładki przez wybranie okna dialogowego **Mostek techn...** w zakładce Parametry Konturu, następnie kliknij przycisk **Mostek techn...** zwracając się do okna dialogowego.

Ilustracja 3-32: Okno dialogowe Uchwyty



Mastercam także zawiera opcje dla edycji i odcinania zakładek.

Ścieżki po okręgu

Ścieżki po okręgu wydajnościowego frezowania tworzysz, kiedy wybierzesz pojedynczy punkt albo inną ścieżkę kolistą dla związanych aplikacji. Potem frezujesz centralnie na okręgu, a Mastercam oblicza wejścia po łuku przed dojściem do obwodu i podobnie wyjście. Możesz dodawać także wielokrotne przejścia, wielokrotne głębokości cięcia i

helikalne wgłębne poruszanie, łagodne wejścia i wyjścia po łuku. Do rozpoczęcia tworzenia ścieżek kolistych wybierz **Ścieżki, Ścieżki Kołowe** i typ ścieżki do tworzenia. Typy ścieżek zawierają:

Ścieżki po okręgu	Frezowanie po okręgu kieszeni z pojedynczym punktem. Możesz wybrać każdy punkt obiektu albo punkt centralny na łuku.
Ścieżki spiralne	Zaprojektowany dla nie centralnego cięcia opadającej obróbki zgrubnej z ruchem śrubowym; Do tworzenia ścieżek możesz wybrać tylko pojedynczy punkt; średnica zewnętrzna otworu jest wyznaczana przez określone parametry ścieżki.
Ścieżki do rowków	Operacja tworzenia rowka pod klin (dwie proste linie z dwoma łukami na końcach o 180 stopniach). Ścieżki automatycznie przeliczają głębokość, punkty wejścia i wyjścia właściwe dla rowka.
Ścieżki do gwintów	Tworzenie serii ze spiralną obróbką gwintu za pomocą freza albo innego właściwego narzędzia. Dla średnicy wewnętrznej gwintu, musisz najpierw wywiercić otwór. Dla średnicy zewnętrznej gwintu musisz stworzyć najpierw występ. Możesz użyć punktu obiektu albo łuku z centralnym punktem dla ścieżki.

Wiercenie

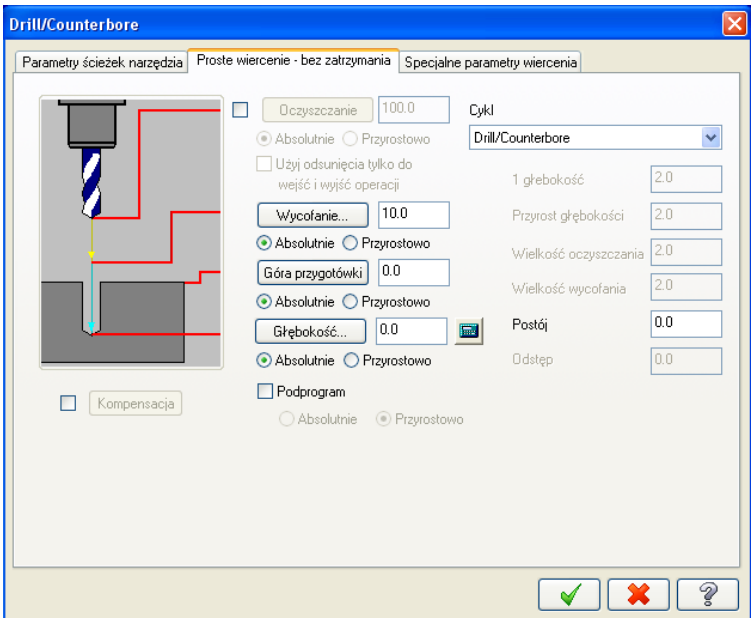
Mastercam zawiera wiele typów standardowych cykli wiercenia. Standardowe ścieżki wiercenia zawierają elastyczne opcje dla wybranych punktów wiercenia takich jak wybieranie każdego punktu albo łuku; automatyczne wybieranie wszystkich punktów z poprzednich operacji albo wybieranie wzorca wiercenia takich jak kratka albo śruba itp. Generalny proces tworzenie standardowych ścieżek wiercenia jest bezpośredni.

Uwaga: Możesz także wykonać operacje wiercenia i tworzyć zupełnie nowe cykle wiercenia.

Do rozpoczęcia tworzenia ścieżek wiercenia wybierz **Ścieżki, Ścieżki Wiercenia...**. Następnie użyj okna dialogowego **Wybór punktu wiercenia** do wybrania jednej albo więcej lokalizacji otworów dla ścieżek i wybierz porządek kolejności.

Później wybierz narzędzie użyj zakładki typy parametrów wiercenia do wybrania cyklu wiercenia z listy **Cykle** i ustaw parametry cyklu. Edytuj pola i ustawienia w innych zakładkach ścieżki wiercenia w razie potrzeby.

Ilustracja 3-33: Przykład: Zakładka Proste wiercenie - bez zatrzymania



Wybierz cykle wiercenia

Wybierane parametry Cyklu wiercenia możesz ustawiać dla ścieżek wiercenia. Mastercam Frezarka i Mastercam Ruter zawierają wszystkie standardowe ścieżki wiercenia i właściwości. W dodatku Mastercam Ruter zawiera wsparcie dla wiercenia bloków i wiercenia głowicą.

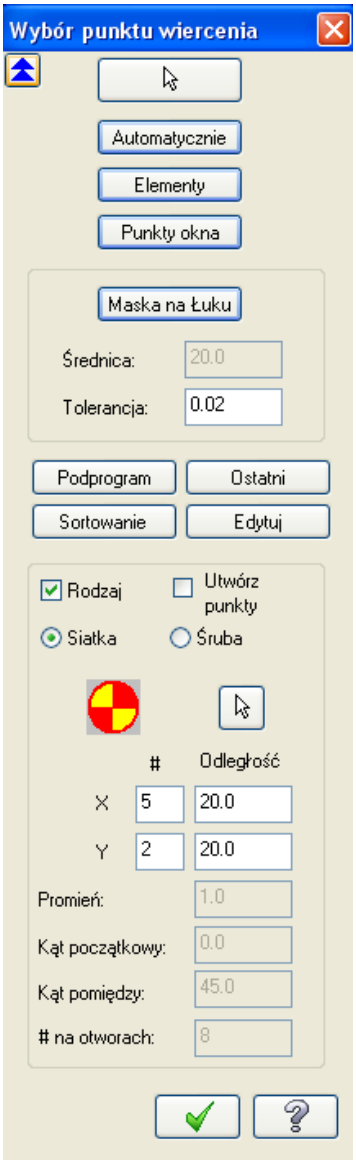
- *Dostępne cykle wiercenia są zależne od definicji układu sterowania i maszyny zależą też od układu sterowania. Więcej informacji o używaniu definicji układu sterowania z właściwą definicją maszyny zobaczysz na stronie 106.*
- *Post procesor musi wspierać wybrane cykle.*

Uwaga: Ścieżki wieloosiowego wiercenia, które pozwalają obracać oś wiertła i zmieniać z otworu na otwór) są opcjonalne. Więcej informacji uzyskasz kontaktując się ze sprzedawcą Mastercam'a.

Wybieranie punktów wiercenia

Kiedy wybierzesz **Ścieżki Wiercenia** albo **Ścieżki Kołowe, Ścieżki po okręgu...** z menu Ścieżki wyświetli się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia. Ono dostarcza wiele elastycznych opcji dla wybierania otworów dla torów narzędzia.

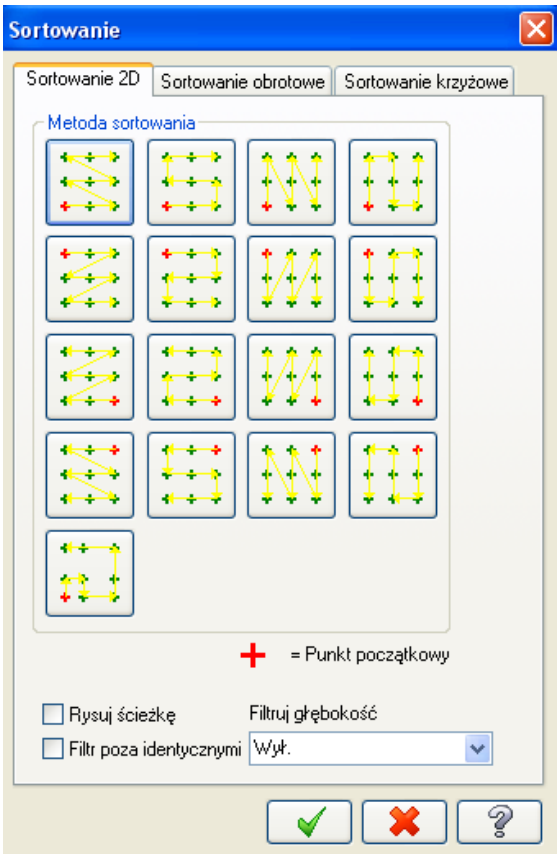
Ilustracja 3-34: Okno dialogowe Wybór punktu wiercenia



Sortowanie punktów wiercenia

Musisz raz wybrać wszystkie punkty, w oknie dialogowym Wybór punktu wiercenia, następnie wybrać **Sortowanie** do określenia kolejności wiercenia. Okno dialogowe Sortowanie zawiera łatwe do wybrania sortowanie kolejności dla specjalnych typów zastosowania wiercenia.

Ilustracja 3-35: Okno dialogowe Sortowanie



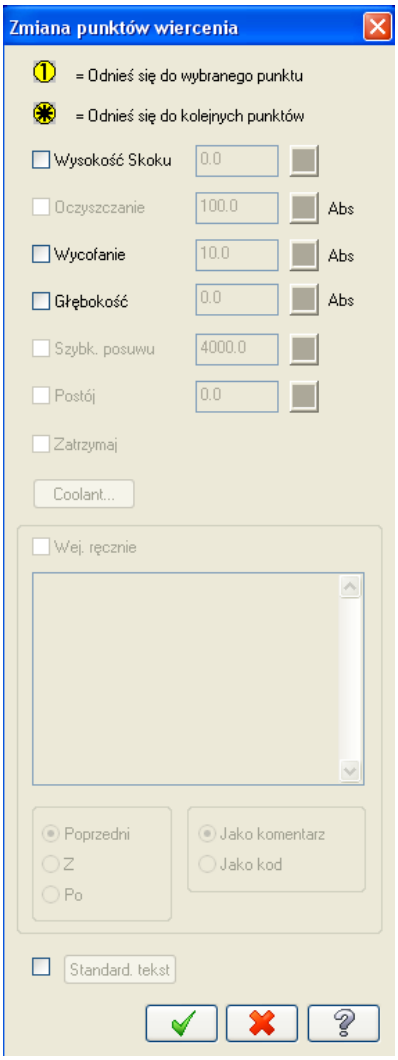
Zakładki **Sortowanie 2D, Sortowanie obrotowe** i **Sortowanie krzyżowe** zawierają różnorodne wzorce, które możesz wybierać dla specjalnych typów zastosowania. Do wyboru wzorca sortowania kliknij przycisk w wybranej zakładce i dodaj opcje w razie potrzeby.

- *Tylko punkty wiercenia w aktualnej ścieżce są sortowane, nie wszystkie punkty w oknie graficznym.*
- *Punkt startowy na ścieżce wiercenia jest zaznaczony jako czerwony punkt.*

Edycja punktów wiercenia

Użyj **Edytuj** w oknie dialogowym **Wybór punktu wiercenia** do wybrania innego specjalnego punktu dla ścieżki wiercenia, możesz także dodać tekst, albo inaczej wykonać ścieżkę jednego albo więcej punktów. Ustawienia dokonujesz w oknie:

Ilustracja 3-36: Okno dialogowe Zmiana punktów wiercenia



Wartości wyświetlane w polu są w efekcie wartościami aktualnymi. Wybierz z przodu pole kontrolne przed polem do aktywacji a następnie wstaw nową wartość. Możesz stosować zmiany do właściwego wybrania punktu albo do każdego punktu.

Podstawowe cechy wiercenia

Użyj funkcji podstawowych cech wiercenia opisanych poniżej do automatycznego tworzenia kompletnych serii operacji wiercenia dla ustawionych punktów albo łuków.

Ścieżki Automatycznego wiercenia	Po wybraniu ustawień otworów tej funkcji tworzysz kolejne operacje- na przykład, nawiercanie, wstępne wiercenie, gwintowanie i fazowanie oraz wybieranie odpowiedniego narzędzia, wskazanego podstawowego typu narzędzia. Do rozpoczęcia automatycznego tworzenia ścieżek wiercenia wybierz **Ścieżki, Ścieżki Kołowe, Ścieżki Auto Wiercenia.**
Ścieżki wiercenia brył	Wyszukuje wszystkie otwory w bryle i automatycznie tworzy operacje wiercenia dla nich. Zwracając się do funkcji wiercenia bryły wybierz **Ścieżki, Bryły, Ścieżki Wiercenia Bryły....**
Ścieżki początkowego otworu	Automatyczne tworzenie ścieżek wiercenia głębokości punktu dla jednego albo więcej wybranych operacji. Mastercam inteligentnie skanuje indywidualne głębokości dla każdej operacji i tworzy ścieżki dla wielu głębokości punktów, jeśli to konieczne. Do rozpoczęcia tworzenia ścieżek otworu wybierz **Ścieżki, Ścieżki kołowe, Ścieżki otworów startowych.**

Funkcje ścieżek podstawowych cech wiercenia automatycznego procesu przeszukiwania dla punktów wiercenia, wybieranie przydzielonych narzędzi z biblioteki narzędzi i tworzenie kolejnych kompletnych operacji wiercenia.

Ścieżki narzędzia kieszeni

Z funkcjami ścieżek kieszeni możesz łączyć zgrubne i wykańczające cięcia tych samych operacjach, albo jednocześnie tworzyć oddzielne operacje zgrubne i wykańczające. Możesz tworzyć oddzielne ruchy wejścia/wyjścia dla każdego typu cięcia i wybrać z wielu różnych zgrubnych wzorów, łącznie z otwartą kieszenią i high-speed z trochoidalną pętlą do minimalizowania zużycia narzędzi.

Do rozpoczęcia tworzenia ścieżek kieszeni zgrubnie albo wykańczająco, wybierz **Ścieżki, Ścieżki Kieszeniowania**. Następnie wskaż łańcuch geometrii dla kieszeni.

Ścieżki narzędzia modeli krawędziowych

Użyj ścieżki modeli krawędziowych do obróbki na powierzchniach do tworzenia albo wybierania powierzchni obiektów. Mastercam oblicza powierzchnie z geometrii modeli krawędziowych. W tym dziale dowiesz się o różnych typach ścieżek narzędzia na modelach krawędziowych. Możesz tworzyć je z podmenu **Ścieżki Krawędziowe**, włączając:

Ścieżki Strome:	Tworzenie liniowych łączników pomiędzy łańcuchem a krzywą, symulując powierzchnie rozwijaną przez kilka łańcuchów na geometrii.
Ścieżki Łagodne:	Tworzenie gładkich krzywych łączących, pomiędzy łańcuchem a krzywą albo sekcjami krzyżowymi, symulując powierzchnie nad poszczególnymi łańcuchami na geometrii.
Ścieżki Obrotowe:	Tworzenie powierzchni obrotowej z sekcją krzyżową. Ten typ ścieżki jest obliczany w aktualnej płaszczyźnie konstrukcyjnej, następnie przekształca do aktualnej płaszczyzny narzędzia. Dla tego typu ścieżek wymagany jest frez kulisty.
Ścieżki Coons:	Symuluje łaty pomiędzy łańcuchem w poprzek i wzdłuż konturu przez użycie punktów, linii, łuków albo splajnów do konstrukcji czterech stron łaty. Te łaty mają być wytworzone oddzielone albo z dodatkowymi łatami.
Ścieżki Wiedzione 2D:	Tworzenie ścieżek narzędzi 2.5D przez omiatanie jednej granicy (przez kontur) wzdłuż drugiego konturu (wzdłuż konturu). Ścieżki omiatające mogą mieć tylko jedną granicę. W poprzek i wzdłuż granicy są łączniki do generowania ścieżek 2,5D.
Ścieżki Wiedzione 3D:	Symulowanie powierzchni z każdym następującym ustawieniem na granicy. ▪ Jedna wzdłużna granica i jedna porzeczna. Niepodobna ścieżka omiatająca 2D, nie ma być ograniczona do płaszczyzny geometrii. ▪ Jedna poprzeczna i dwie wzdłużne granice. ▪ Dwie poprzeczne i jedna podłużna granica.

Uwaga: Tworzone ścieżki narzędzia modeli krawędziowych mogą być szybciej i prościej tworzone niż obróbka powierzchniowa. Jednakże Mastercam oferuje więcej opcji i dużej elastyczności, kiedy tworzysz ścieżki powierzchniowe. Więcej informacji zobacz na stronie 148.

Specjalne Ścieżki narzędzia

W tym dziale dowiesz się o specjalnych typach ścieżek narzędzi, które możesz tworzyć, włączając:

Ścieżki Planowania:	Szybkie oczyszczenie górnej powierzchni części przygotówki, kwalifikacje górnej powierzchni części i tworzenie gładkiej powierzchni dla przyszłej operacji. Możesz tworzyć ścieżki narzędzia na każdym łańcuchu albo na aktualnym modelu przygotówki.
Punkt Ścieżki:	Budowanie serii ruchów narzędzia z indywidualnych lokalizacji wybranych w oknie graficznym.
Ręczne Wejścia:	Wstawianie tekstu, komentarza albo kodów G do twojego programu NC. Możesz zapisywać bezpośrednio tekst z operacji albo odnośników zewnętrznego pliku tekstowego, który czyta Mastercam, kiedy generujesz kody NC. Możesz wybierać wstawioną linijkę tekstu jako komendy kodów G albo format, który jest komentarzem.

Typ ścieżek powierzchniowych

Użyj ścieżek powierzchniowych do prowadzenia narzędzia wzdłuż geometrii prowadzącej. Ostatecznie jedna powierzchnia prowadząca, powierzchnia czołowa bryły, bryły albo pliki CAD, jest wymagana dla tych ścieżek narzędzia. W tym dziale dowiesz się o tworzeniu operacji ścieżek powierzchniowych, użytych funkcji w podmenu **Powierzchnie Zgrubne / Wykańczające**.

Ścieżki Równoległe Zgrubne / Wykańczające	Szybkie usuwanie dużej ilości materiału wykonując wielokrotne głębokie cięcia. Użyj wykańczających równoległych ścieżek narzędzia do obrabiania wszystkich powierzchni w równoległych przejściach.
Ścieżki Promieniowe Zgrubne/Wykańczające	Cięcie z punktem centralnym tworzenie podobnych szczebli na kole. Ścieżki zgrubne potrzebują powierzchni albo bryły oraz centralnego punktu w każdym położeniu lub punktu obiektu.
Ścieżki Rzutowane Zgrubne / Wykańczające	Rzutowanie krzywych punktów albo innych ścieżek narzędzi (pliki NCI) do powierzchni albo bryły. Wspólnie stosują dla rzutowania ścieżki wykańczające grawerskie tekstu albo innych krzywych na powierzchni.
Ścieżki po Tworzących Zgrubne / Wykańczające	Następny kształt i kierunek na powierzchni i ruch tworzonych gładkich i płynnych ścieżek.
Ścieżki po Konturze Zgrubne / Wykańczające	Wytwarzanie wielokrotnych cięć używając stałego kroku w Z. Dobre narzędzie dla stromych ścian takich jak występy.
Ścieżki Pozostałości Zgrubne/Wykańczające	Czyszczenie pozostałości przygotówki z równoległym (stały Z) ruchem cięciem.
Ścieżki Zgrubne Kieszeniowe:	Szybkie usuwanie partii przygotówki przez tworzenie serii na płaskich albo stałych Z cięcia, preferowana metoda cięcia dla wielu narzędzi zgrubnych.
Ścieżki Zgrubne Wgłębne	Zgrubne szybkie ruchy typu wiercenie, często używane w specjalnych głębokich obróbkach zgrubnych.

Ścieżki Wykańczające Równoległe Strome	Usuwanie materiału z powierzchni, która opada pomiędzy dwoma pochylonymi kątami na przykład, do usuwania materiału z powierzchni, które pochylają się pomiędzy 50 i 90 stopni.
Ścieżki Wykańczające Płycizn	Usuwanie materiału z powierzchni, która opada pomiędzy dwa strome kąty.
Ścieżki Wykańczające Ołówkowe:	Prowadzenie ścieżki przez dwie stykające się powierzchnie. To powoduje czyszczenie zewnętrzne powierzchni przez stałe stykanie się z dwoma powierzchniami.
Ścieżki Wykańczające Pozostałości	Usuwanie materiału z poprzedniej operacji po dużym narzędziu. Ta operacja oblicza jak dużo przygotówki jest z lewej strony i używa tej informacji, kiedy tworzy ruchy narzędzia.
Ścieżki Wykańczające Scallop	Tworzenie stałych wysokości nad całą częścią niezależnie od, powierzchni stromych albo płytkich.
Ścieżki Wykańczające Blend	Tworzenie ruchów, które są definiowane przez krzywe tworzone wzdłuż geometrii prowadzących. Powoduje to obróbkę powierzchni, która wymaga dopasowania do kształtu części.

Możesz wybrać różne geometrie do zwiększania kontroli narzędzia. Typy geometrii zawierają:

Geometrie prowadzące: powierzchnie, powierzchnie brył, bryły albo pliki CAD, które będą cięte.

Geometrie kontrolne: powierzchnie, powierzchnie brył, albo bryły, które wymagają unikania narzędzia.

Granica bezpieczeństwa narzędzia: zamknięty łańcuch z krzywych ograniczający ruchy narzędzia.

Plik CAD: STL albo inny plik graficzny używany dla geometrii prowadzących.

Inne geometrie: specjalne do wybierania typów ścieżek narzędzia, na przykład, geometria Po tworzących dla ścieżek Po tworzących albo krzywych blend dla ścieżek blend.

Typy ścieżek wieloosiowych

Wieloosiowe ścieżki pozwalają na swobodne ruchy w osiach narzędzia nie ograniczając ruchów narzędzia w osi Z, jak przy innym typie ścieżek narzędzi. Możesz tworzyć ścieżki wieloosiowe, kiedy pracują z 4 i 5-cio osiowymi maszynami. Na bazie wybieranych maszyn możesz wybrać 3, 4, albo 5-cio osiowe ścieżki jak opisano poniżej:

Obrabiarka	**Format wyjściowych ścieżek**
4-osie	3- i 4-osie
5-osi (z wyjątkiem ścieżek Wielo powierzchniowe, Po tworzących, i Port)	3-, 4-, i 5-osi
5-osi (ze ścieżkami Wielo powierzchniowe, Po tworzących, i Port)	4- i 5-osi

Wieloosiowe ścieżki narzędzia potrzebują definicji maszyny mającej jeden obrót osi dla 4-osi i dwóch obrotowych osi dla 5-osi. Menu umożliwia wybierania ścieżek wieloosiowych dla wybranych maszyn wieloosiowych jako aktualnej definicji maszyny.

W tym dziale dowiesz się o tworzeniu wieloosiowych ścieżek używając funkcji z menu. Te funkcje zawierają ulepszone i elastyczne do generowania wektorów osi narzędzia, ruchy nad powierzchnią i bryłą, rzutowanie krzywych, punktów albo powierzchni na powierzchnie lub bryły.

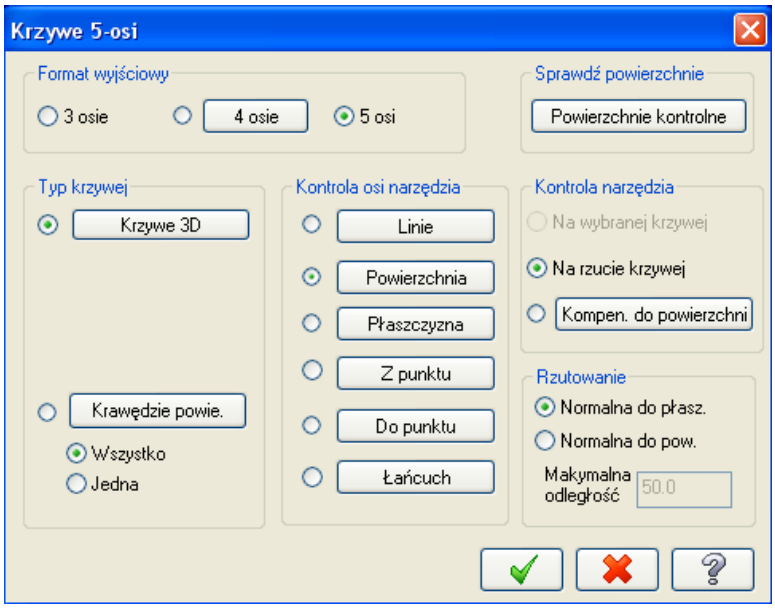
Ścieżki 5-Osiowe po Krzywej	Cięcie krzywych 3D albo krawędzi powierzchni. Można kompensować końcówkę narzędzia do aktualnej krzywej albo projektować krzywe na powierzchniach. Krzywe 5-osiowe wspierają kilka metod dla kontrolowania osi narzędzia przez płaszczyznę, łańcuchy, punkty albo powierzchnie.
Ścieżki 5-Osiowe Wiercenia	Pozwala na kontrolę osi narzędzia każdej pozycji wiercenia w operacji. Koniec narzędzia może być kompensowany do powierzchni, do projektu punktu wzdłuż wektora osi narzędzia albo do wybranego obiektu dla pozycji wiercenia.
Ścieżki 5-Osiowe Bokiem	Do obróbki wzdłuż ścianki części używaj boku narzędzia. Stożkowe narzędzia mogą być użyte w tych ścieżkach, kiedy nie używasz powierzchni dna.
Ścieżki 5-Osiowe Wielo Powierzchniowe	Użyj ustawień wzorców powierzchni do kontroli ruchu narzędzia, możesz kompensować je do różnych ustawień na powierzchni. Wektor osi narzędzia może być generowany przez punkty, płaszczyznę, powierzchnię albo przez łańcuchy krzywych.
Ścieżki 5-Osiowe Po Tworzących	Pozwala dokładnie kontrolować półokrągłe wycięcia (scallop) na części albo stałej odległości kroku (stepover) tworzyć dokładne gładkie wykończenie. 5-osi zawiera dwa stopnie swobody wektora narzędzia w każdym kierunku.
Ścieżki 5-Osiowe Port:	Cylinder maszyny używa kompensacji z wzorca powierzchni do cięcia jednej albo więcej powierzchni. Te typy ścieżek wymagają ustawień na powierzchniach z zamkniętymi kształtami i wspiera tylko kuliste typy narzędzia.
Ścieżki 4-Osiowe Obrotowe	Praca na zamkniętych powierzchniach części. Tak jak innych ścieżek 4-osiowych narzędzie jest trzymane w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu. Możesz wybrać oś X, Y albo Z, która ma być obrotową.

Uwaga: Generowane wieloosiowe ścieżki narzędzia dla maszyny zazwyczaj wymaga wykonania post procesora na zamówienie. Więcej informacji o dostosowaniu post procesorów dla wieloosiowych maszyn i układu sterowania skontaktuj się z twoim sprzedawcą Mastercama.

Wybór geometrii dla 5-osiowych ścieżek narzędzia

Po wybraniu typu 5-osiowej ścieżki z menu użyj interaktywnego okna dialogowego do definicji parametrów a następnie powrócisz do okna graficznego do wybrania geometrii dla 5-osiowych ścieżek. Pomimo że każde okno dialogowe jest różne mają one podobne parametry.

Ilustracja 3-37: Okno dialogowe Krzywe 5-osi



Ilustracja 3-38: Okno dialogowe Wiercenie 5-osi

Ogólne wytyczne, kiedy wybierasz geometrię dla 5-osiowych ścieżek (nie wszystkie opcje można stosować dla podstawowych wybranych typów ścieżek).

- **Format wyjściowy** wyznacza, która opcja jest dostępna dla wybranej geometrii. Wybierz **3-osie, 4-osie** albo **5-osi**.
- Wybierz **Typ krzywej** albo **Typ Wejścia** i wybierz geometrię dla ruchów narzędzia.
- Wybierz metodę dla **Kontrola osi narzędzia**. Mastercam ustawia narzędzie w linii do wybranej geometrii albo płaszczyzny.
- Wybierz metodę **Kontrola narzędzia** do ustawień kompensacji.
- Wybierz powierzchnie do cięcia **Kompen. Powierzchni**, każdego wzoru cięcia albo części powierzchni (kompensacja do powierzchni).
- Wybierz **Sprawdź powierzchnie**

Uwaga: Do edycji wybranej geometrii po utworzeniu ścieżki kliknij dwukrotnie ikonę Geometria w Menadżerze Operacji.

Tokarskie ścieżki narzędzia

Z Mastercam Lathe(Tokaraka) możesz tworzyć wiele różnych ścieżek technologicznych dla tokarek. Od zgrubnych, wykańczających wewnętrznych i zewnętrznych średnic po programowalną osi C. Mastercam Lathe zawiera także rowkowanie, gwintowanie, wiercenie, czołowe i obcinanie dla wszystkich maszyn.

Kiedy wybierasz definicję maszyny z menu wyświetla się menu Ścieżki typowych ścieżek toczenia, które możesz wybierać. One zawierają liczne ścieżki frezarskie możesz wybrać z podmenu **Frezarka**.

Uwaga: Więcej informacji o używaniu ścieżek Frezarskich zobaczysz na stronie 140.

Ważne: Kiedy tworzysz ścieżki Frezarskie z tokarską definicją maszyny musisz ręcznie ustawić płaszczyznę narzędzia (N_płaszczyzna) i płaszczyznę konstrukcyjną (K_płaszczyzna).

W tym dziale dowiesz się o różnych typach ścieżek, które możesz tworzyć z Mastercam Lathe, łącznie z:

- **Ogólnymi ścieżkami tokarskimi.**
- **Ścieżki frezarsko/tokarskimi**
- **Różnorodnymi operacjami**

Ogólne ścieżki tokarskie

Użyj następujących typów ścieżek Tokarskich w aplikacjach gdzie przygotówka obraca się we wrzecionie a oprzyrządowanie jest nieruchome. Typowe ścieżki 2D, w których wszystkie ruchy narzędzia są w obrębie jednej płaszczyzny. Ogólne typy ścieżek tokarskich zawierają:

Ścieżki Czoła:	Przygotowanie powierzchni czołowej części dla dalszych operacji. Powierzchnia czołowa tylko raz jest czyszczona, możesz użyć jej do ustawiania narzędzi albo określenia przesunięcia narzędzia.
Ścieżki Zgrubne:	Szybkie usuwanie dużej ilości materiału przygotowując przygotówkę dla operacji wykańczających.
Ścieżki Wykańczające:	Przeprowadzanie wykańczającej obróbki na części, jeżeli odpowiednio obrobiono ścieżkami zgrubnymi. W przeciwnym razie szybkie wykańczające ścieżki, tworzone standardowo nie są wymagane.
Ścieżki Rowka:	Pozwala na wykonanie nacięcia albo wgłębienia, które nie może być wykonane przez obróbkę zgrubną.
Ścieżki Wiercenia:	Tworzenie ścieżek wiercenia zazwyczaj przez wiercenie w powierzchni czołowej części wzdłuż linii centralnej, użyj wybranego cyklu wiercenia. Dostępne cykle wiercenia oparte są na aktywnej definicji układu sterowania i mogą zawierać: wiercenie, pogłębianie, gwintowanie itp.
Ścieżki Gwintowe:	Tworzenie spiralnych kształtów na części do tworzenia gwintu śruby lub nakrętki. Możesz programować prostoliniowy albo stożkowy gwint na zewnętrznej, wewnętrznej albo powierzchni czołowej części.
Ścieżki Odcinania:	Pionowe cięcie elementów na części takich jak pręty. Nie wybierasz łańcucha geometrii dla ścieżek odcięcia. Zamiast tego wybierasz punkt, gdzie część ma być obcięta a następnie wybierasz narzędzie z zakładki. Parametry Odcięcia używasz do definicji ścieżki narzędzia.

Ścieżki Toczenia Szybkiego:	Użyj funkcji Szybkich ścieżek tokarskich do tworzenia prostych ścieżek narzędzia z tylko podstawowymi parametrami. Typy Szybkich ścieżek zawierają szybkie ścieżki zgrubne, wykańczające i dla rowków.
Ścieżki Standartowe:	Użyj funkcji Standardowych ścieżek toczenia do tworzenia wydajnego programu NC dla używanego układu sterowania maszyny CNC i standardowego cyklu programu. Dla aktywnej maszyny i definicji układu sterowania standardowe typy ścieżek mogą zawierać ścieżki zgrubne, wykańczające, rowki.

Ścieżki narzędzia frezowania obrotowego.

Ścieżki narzędzia frezarki obrotowej używają oprzyrządowania, w którym narzędzie obraca się we własnym wrzecionie. Części mogą być nieruchome w uchwycie albo część może być we wrzecionie zaprogramowanym jako oś obrotowa (oś-C). Użyj płaszczyzny narzędzia do określenia jak narzędzie jest zorientowane pod względem części.

Frezarka taka posiada dwa modele z: osią-C i osią-Y.

- Maszyna z osią-C, które są bardziej rozpowszechnione posiadają liniowy ruch w osiach X i Z oraz ruch obrotowy dookoła osi C.
- Maszyna z osią-Y wspomaga ruch osi-C i ma dodatkowy liniowy ruch, który pozwala frezować narzędziem powyżej i poniżej linii centralnej wrzeciona.

Typy ścieżek konturowych osi-C

Ścieżki Konturowe Osi C	Tworzenie obrotowych ścieżek, które owijają się dookoła osi wrzeciona
Ścieżki Konturowe poprzeczne:	Cięcie równoległe do osi wrzeciona na przykład, do cięcia szczeliny na części.
Ścieżki Konturowe Czołowe:	Łańcuch geometryczny albo kontur na powierzchni czołowej części.

Typy ścieżek wiercenia osi-C

Ścieżki Wiercenia w Osi C:	Tworzenie ścieżek wiercenia osi obrotowej, które owijają się dookoła osi wrzeciona (oś zastępcza)
Ścieżki Wiercenia Poprzecznego:	Wiercenie z boku względem linii centralnej.
Ścieżki Wiercenia Czoła:	Wiercenie na powierzchni czołowej części równoległej do linii centralnej, ale nie koniecznie na linii centralnej.

Używanie Widoków C

Wiele ścieżek z osią-C automatycznie ustawia płaszczyznę narzędzia i konstrukcyjną. Jednak ścieżki frezarskie nie. Użyj funkcji Widok i okna dialogowego do ustawienia płaszczyzny narzędzia i konstrukcyjnej dla tych typów ścieżek.

Ważne: Orientacje płaszczyzny narzędzia i konstrukcyjnej ustawiasz za pomocą funkcji Widok, albo przez użycie funkcji **Płaszczyzny** na pasku stanu (Status bar) albo przez wybranie typu ścieżki z menu. Te typy ścieżek mają uwarunkowaną orientację, która jest automatycznie ustawiana.

Operacje Specjalne

Użyj różnorodnych operacji do manipulowania przygotówką i programu ruchu konika, uchwytu oraz zamocowanego podtrzymania. Te ścieżki mogą mieć kody wyjściowe M albo G. Możesz programować różnorodne operacje tylko dla peryferii, które są wspierane przez aktywną definicje maszyny.

Przenoszenie przygotówki:	Pozwala programować operacje na przeciwnej stronie albo z tyłu części w tym samym pliku Mastercam.
Wysuwanie przygotówki:	Tworzenie operacji, które umieszczają przygotówkę we wrzecionie albo układzie sterowania podajnika pręta.
Przełącz przygotówkę:	Wyjściowy komentarz i program stop w kodach NC, który pozwala operatorowi ręcznie usuwać przygotówkę i umieszczać (przerzucać) je w uchwycie. Możesz programować operacje przerzucania przygotówki na przeciwległy bok i tył części w tym samym pliku Mastercam.
Uchwyt tokarski:	Tworzenie operacji, które wymagają zamocowania, od mocowania i umieszczenia w uchwycie.
Konik:	Tworzenie operacji do umieszczania konika.
Podtrzymka stała	Tworzenie operacji, które umieszczają podtrzymki stałe.

Typy ścieżek Rutera

W dodatku do wszystkich typów ścieżek Mastercam'a Mill(Frezowanie), Mastercam Router(Ruter) zawiera wszystkie układy potrzebne do tworzenia bloków albo zespołów ścieżek wiercenia włączając używanie prostych i teowych bloków wiercenia. Ścieżki wiercenia bloku optymalizują wiercenie, przez ustalony spadek korekty wiercenia zgodnej do wiercenia określonego modelu.

Mastercam Router wspiera duży wybór kształtów i typów narzędzia włączając Prawy Kąt i Mieszane Kąty głowicy. Te zespoły programowalnych głowic pozwalają na zastosowanie Prawego Kąta i Mieszanych Kątów głowicy do ścieżek tradycyjnych.

Mastrcam Router zawiera właściwe wsparcie VBScript. W zależności od produktu Mastercam Router, który masz zainstalowany możesz także mieć ścieżki funkcji Nesting(Geometria rozmieszczenia) Engraving(Grawerowanie).

- Nesting(Geometria rozmieszczenia) pozwala na odpowiednie rozłożenie części na arkuszu materiału dla najlepszej wydajności. Operacje Nesting dokonujesz na geometrii albo na ścieżkach.
- Engraving(Grawerowanie) daje efekt klasycznego ręcznego rzeźbienia artystycznego używając maszyny CNC. Ostre wewnętrzne krawędzie, tworzone przez oś Z wznoszone w narożnikach, daje gotowy element krawędziowy, który będzie nieosiągalny z konwencjonalną obróbką.

Ścieżki Wiercenia Bloku

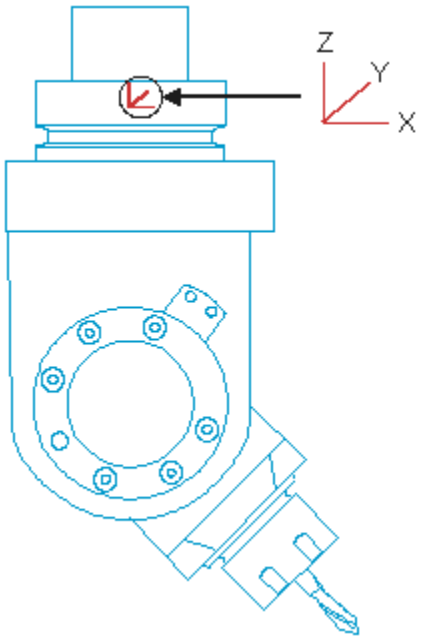
Mastercam Router współdzieli ścieżki wiercenia, z Mastercam Mill, także pozwala na tworzenie operacji wiercenia bloków. Ścieżki wiercenia bloków tworzą otwory w części w określonej lokalizacji używając oprzyrządowania zawierającego wielokrotne wiertła. Do tworzenia tych ścieżek rozmiar i rozstawienie musi odpowiadać rozmiarowi i rozstawieniu wierteł w bloku.

Praca z zespołem głowic

Mastercam zawiera zespół informacji o oprzyrządowaniu hierarchii na głowicy, bloku i stanowisku narzędzia.

- *Głowice* są kompletnym zestawem, który odpowiada na polecenia osi i ruch jako jednostka.
- *Bloki* są zamocowane na głowicy i pozwalają trzymać indywidualne położenie narzędzia.
- *Stanowisko narzędzia* są zamocowane na bloku i trzymają indywidualne narzędzia.

Mastercam wspiera prawo kątne, złożone i pionowe bloki. Do poznania położenia na obrabiarce przesunięta jest odległość ze środka na podstawowym bloku. Przesunięcie jest przedstawiane jako położenie współrzędnej. Na przykład, X100 Y0 Z0 umieszcza zespół bloku 100mm w X z punktem odniesienia.



Ścieżki Geometria rozmieszczenia(Nesting)

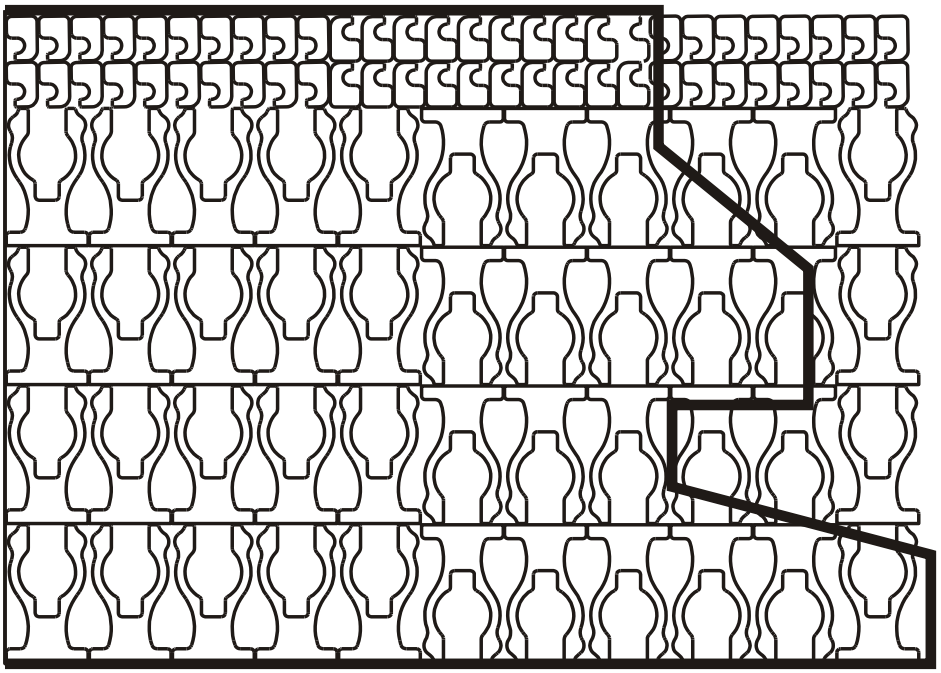
Nesting jest procesem dostosowania do wielokrotnego kopiowania części wewnątrz granicy (arkusza materiału) dla najlepszej wydajności. Części mogą być następnie grupowane albo nawet umieszczane wewnątrz każdej innej do uzyskania najlepszej wydajności użytego materiału. Mastercam Nesting jest dodawany do innych produktów Mastercam'a takich jak Ruter, Frezowanie, Wiercenie.

Możesz wybierać je do grupowania geometrii albo ścieżek narzędzia. Możesz wprowadzać geometrię z pliku albo łańcuchy z okna graficznego. Do używania ścieżek narzędzi dla Nesting łańcuchy muszą być zdefiniowane w aktualnym pliku części.

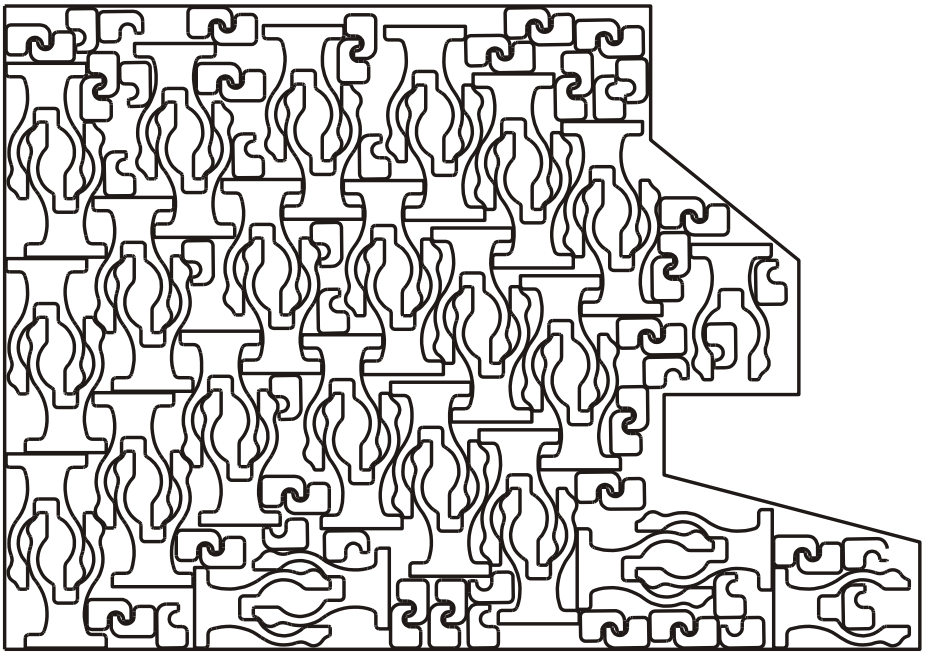
Nesting dodawany jest do Mastercam'a w dwóch trybach operacji: Rectangular i TrueShape.

- *Rectangulary nesting* umieszcza części w ograniczonym oknie i używa okna jako granicy. Rectangulary nesting wspiera orientacje funkcjonalność TrueShape nesting i jest dostarczany z Mastercam Router Entry i Router Pro.

- *TrueShape nesting* rozszerza funkcjonalność Rectangular nesting przez tworzenie bloków kopii w różnych położeniach dla maksymalnego użycia materiału. Grafika poniżej pokazuje części (tylko geometrię) z



TrueShape nesting. Kopie części albo ścieżki są pasowane razem używając kształtu części, obracając pod kątem, odwrotnie kopiując (lustro) itp.
Z TrueShape Nesting, gniazda części albo ścieżki narzędzia wewnątrz granicy arkusza umieszczone są niezależnie od kształtu, pozwalając na użycie nieregularnych kształtów arkusza.



Notka: TrueShape nesting jest oddzielną opcją dla Mastercam Design, Router, Mill i Wire. Więcej informacji uzyskasz od swojego sprzedawcy Mastecam'a.

Widomości i wytyczne Nesting

- Zapisz ogólny wymiar arkusza do biblioteki arkusza (plik .NSL) albo w osobnym pliku MCX.
- Do tworzenia kilku arkuszy potrzebnych do przystosowania kilku części wybierz **Stwórz potrzebną ilość** w zakładce **Arkusz.**
- Zapisz wspólną część do biblioteki (plik .NPL) albo w pliku MCX.
- Kiedy jesteś zadowolony z wyniku zapisz do utworzonego pliku .NST, który możesz użyć ponownie. Plik .NST zawiera informacje o części i parametry sesji.
- Kiedy potrzebujesz w sesji regulowanej liczby każdej części, utwórz grupę.
- Do czytania szczegółowych raportów o wynikach zagnieżdżania wybierz Szczegóły w oknie dialogowym Wyniki rozkładu.

Ścieżki Grawerskie

Kiedy tworzysz ścieżki grawerskie możesz definiować operacje zgrubne, wykańczające i półwykańczające.

Uwaga: Mimo że ścieżki grawerowania nie wymagają obróbki zgrubnej możesz użyć obróbki zgrubnej do czyszczenia zewnętrznych wgłębień jako alternatywy do kieszeniowania.

Widomości i wytyczne Grawerowania(Engraving)

- Grawerowanie wymaga zamknięcia granicy i rowków klinowych narzędzia.
- Wewnętrzne granice są wyspami, możesz wybierać występy przez wybranie **Zgrubnie** w zakładce **Zgrubna/Wykańczająca**.
- Do usuwania materiału z wgłębień, użyj zgrubnych ścieżek grawerskich i prostoliniowych (płaskich) kawałków. W zakładce parametrów grawerowania wprowadź kąt dla płaskiego cięcia, który dopasowuje rowek klinowy, narzędzia wybranego dla grawerowania. Ustaw wartość XY przygotówki do zostawienia materiału dla przejść wykańczających. Po stworzeniu operacji obróbki zgrubnej ponownie wybierz geometrię i następnie twórz ścieżki grawerskie do wyrzeźbienia geometrii rowka klinowego.
- Kiedy tworzysz zgrubne operacje dla grawerowania, ustaw tolerancje w zakładce do małych wartości, XY przygotówki do zostawienia, ale większy od domyślnego. Zwykle tolerancje będą zmniejszać rozmiar programu NC. Potem tworzysz operacje zgrubne wybierasz geometrię i tworzysz operację ponownej obróbki do czyszczenia w górę obszaru na materiale lewy przez operacje zgrubne.
- Dla ścieżek ponownej obróbki grawerskiej użyj mniejszych narzędzi do usuwania materiału, który nie może być usunięty przez zgrubne narzędzie i następnie przejścia wykańczające. Możesz obliczać materiał do być odległy z poprzedniej operacji albo z wymiarami narzędzi zgrubnych.

Notka: Jeśli użyjesz wcześniejszych operacji do obliczania pozostałości przygotówki dla grawerskich operacji nie możesz układać później operacji w Menadżerze Operacji.

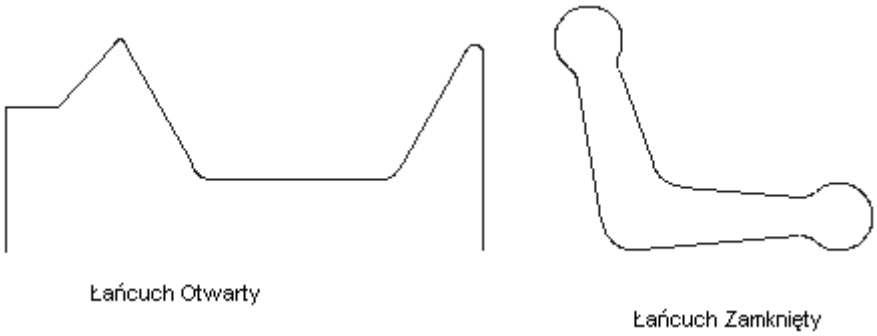
Techniczne ścieżki łańcucha

Łańcuch jest używany do wybierania i łączenia elementów geometrii tych, które kształtują podłoże ścieżki narzędzia, powierzchni albo bryły. Tu znajdziesz podstawowe informacje o łańcuchach do tworzenia operacji.

Kiedy wybierasz łańcuch geometrii, jedna albo więcej krzywych stanowią zespół (linii, łuków i splajnów), który ma przyległe punkty końcowe. Ścieżki narzędzia potrzebują łańcuchów geometrii. Łańcuch określa kierunek narzędzia podczas przesuwania w czasie obróbki.

Praca z otwartymi i zamkniętymi łańcuchami

Łańcuchy są otwarte albo zamknięte.



W otwartych łańcuchach punkty początkowe i końcowe mają różne współrzędne. Przykładem otwartego łańcucha są pojedyncze linie albo łuki. Otwarty łańcuch może składać się z pojedynczych obiektów albo kilku przyległych. Metodą wybierania obiektów są otwarte częściowe łańcuchy.

W zamkniętych łańcuchach punkty początkowe i końcowe posiadają wspólne współrzędne. Zamknięte łańcuchy typowo składają się z kilku obiektów, które mają przyległe punkty końcowe i które formują zamknięte granice. Przykładem zamkniętego łańcucha jest prostokąt albo koło.

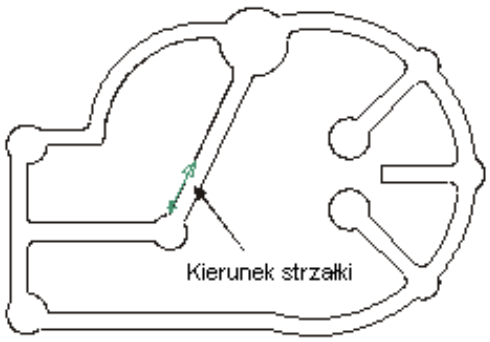
Mastercam określa różne kierunki łańcuchów dla otwartych i inne dla zamkniętych łańcuchów. W otwartych łańcuchach punkt początkowy jest przy końcu łańcucha blisko wybranego punktu i kierunku łańcucha do przeciwnego końca łańcucha. W zamkniętym łańcuchu ustawiasz domyślne wartości w oknie dialogowym, które określa czy kierunek łańcucha dla zamkniętego łańcucha jest zgodny czy przeciwny do ruchu wskazówek zegara albo bazując na pozycji kursora.

Uwaga: Kiedy tworzysz otwarte łańcuchy i zamknięte użyj opcji w oknie dialogowym *Łańcuch* do odwracania kierunku łańcuchów i przenoszenia początku albo końca położenia na łańcuchu.

Kierunek łańcucha

Wszystkie łańcuchy mają kierunek. Kierunek dla zamkniętych łańcuchów jest zgodny albo przeciwny do ruchu wskazówek zegara, podczas gdy kierunek dla otwartego łańcucha wyznacza jeden z punktów końcowych. Kierunek łańcucha oznacza kierunek ruchu narzędzia w ścieżkach.

W tworzeniu powierzchni Mastercam używa kierunków łańcuchów do synchronizacji łańcuchów do tworzenia gładkiej regularnej powierzchni. Błędy w tworzeniu kierunków łańcuchów często dają w wyniku skręcone powierzchnie, które nie mogą być obrobione. Na poniższym przykładzie strzałka pokazuje przeciwny do wskazówek zegara kierunek dla zamkniętego łańcucha, który składa się z kilku linii i łuków. Początek łańcucha jest w punkcie bazowym strzałki.



Ścieżki Konturowe Łańcucha

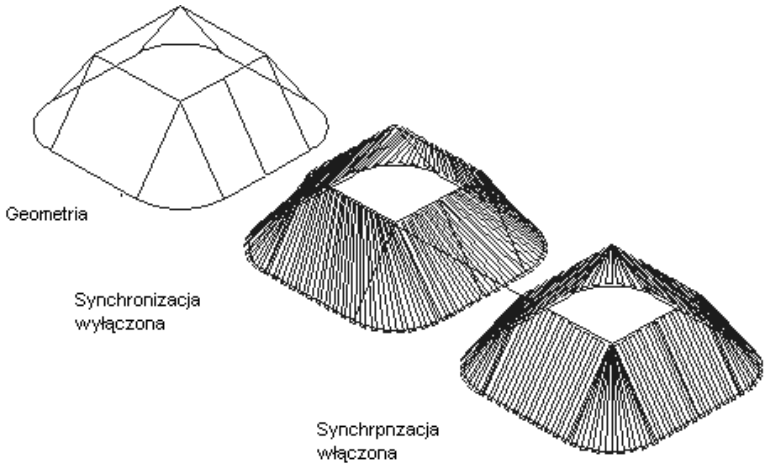
Dla ścieżek konturowych możesz użyć geometrii łańcuchów 2D, 3D albo kombinacji 2D i 3D. Łańcuchy 2D generują ścieżki konturowe 2D. Mastercam automatycznie wybiera domyślny typ konturu 2D do łańcuchów geometrii 2D.

Jeśli łańcuch jest geometrią 3D albo kombinacją 2D i 3D możesz wybierać do tworzenia ścieżek konturowanie 2D albo 3D.

- Łańcuchy konturów 2D wyrównują i spłaszczają geometrię 3D do absolutnych głębokości odpowiednich dla płaszczyzny konstrukcyjnej.
- Łańcuchy konturów 3D wyrównują geometrię 3D z głębokościami dopasowanymi do łańcucha następnie dodaje inkrementalnie wartości głębokości.

Synchronizacja łańcuchów

Wiele funkcji Mastercam`a takich jak tworzenie powierzchni i rozwijane ścieżki używa synchronizacji łańcuchów. Wybierz tryb synchronizacji, jeżeli usiłujesz tworzyć ścieżki takie jak pokazano poniżej.



Kiedy synchronizujesz łańcuchy Mastercam rozbija je na kilka oddzielnych łańcuchów w celu stworzenia ścieżki narzędzia albo powierzchni. Użyj ustawień **Tryb synchro**. w oknie dialogowym do definiowania, w jaki sposób chcesz dzielić łańcuchy. Możesz także ustawić domyślne wartości trybu synchronizacji w oknie dialogowym **Konfiguracja** w temacie **Łańcuch**.

Wybieranie narzędzi

W tym dziale dowiesz się o wybieraniu narzędzi i ustawieniach posuwu, prędkości i innych ogólnych parametrach ścieżek narzędzia. Dla ścieżek frezarki, rutera i tokarki po wybraniu łańcucha lub geometrii, bryły lub powierzchni dla nowej ścieżki, wyświetli się okno z zakładką **Parametry ścieżek narzędzia**. Możesz także zwrócić się do tej zakładki przez kliknięcie ikony **Parametry** w liście Menadżera Operacji.

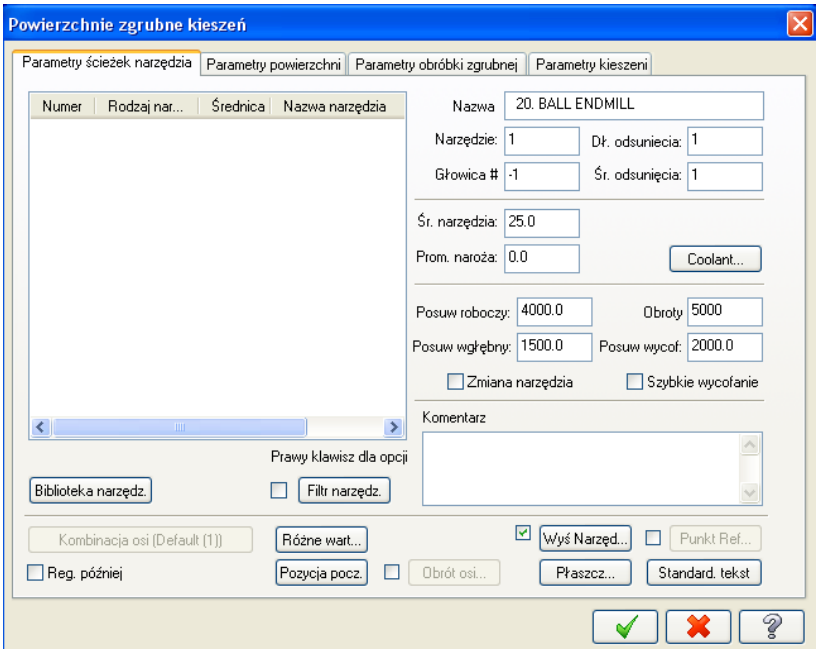
Notka: Zmiana parametrów po stworzeniu ścieżki narzędzia może wymagać regeneracji ścieżki.

Uwaga: W liście Menadżera Operacji kliknij ikonę **Parametry** zwracając się do wszystkich zakładek okna dialogowego, takich jak Parametry ścieżek narzędzia, Parametry Kieszeni, Zgrubna/Wykańczająca itp.

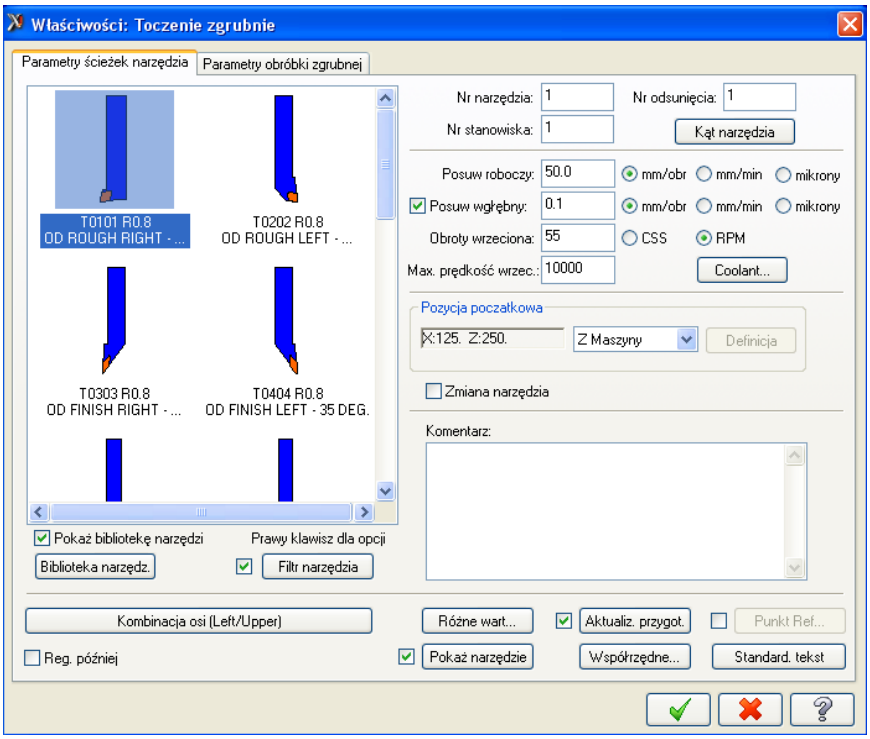
Wybieranie narzędzia

Opcje narzędzi zmieniają się w zakładce parametrów ścieżki narzędzia, dla ich podstawowych typów. Jednakże znajduje się tam wiele podobnych pól dla wszystkich typów ścieżek użytych do wybierania narzędzi. Parametry ścieżek Frezarki i Rutera są bardzo podobne. Ścieżki Tokarki współdzielą niektóre parametry Frezarki i Rutera, ale także zawierają dużo takich, które są unikalne dla Tokarki. Żeby poznać różnice i podobieństwa parametrów Frezarki/Router i Tokarki porównaj poniższe obrazki.

Ilustracja 3-39: Przykład: Zakładki Frezowania, Powierzchnie zgrubne kieszeń

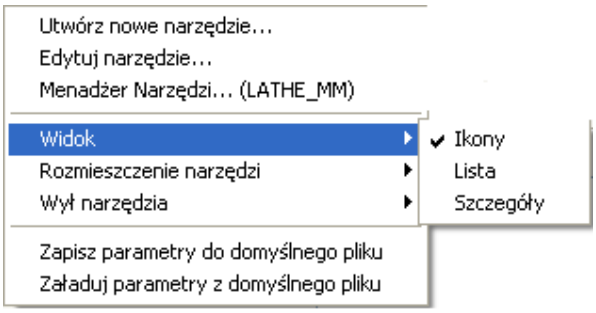


Ilustracja 3-40: Przykład: zakładki Toczenia, Toczenie Zgrubne



Użyj obszaru z lewej strony zakładki parametrów ścieżki narzędzia do wybrania narzędzia dla operacji. Wszystkie narzędzia w tym domyślnym obszarze, mogą być dodawane do albo są używane w aktualnie wyświetlanej grupie maszyny.

Do zmiany wyświetlania narzędzi, podobnych do ustawień opcji widoku plików w Windows, kliknij prawym klawiszem w tym obszarze i wybierz opcje z menu **Widok**.



Jeżeli wyświetlasz narzędzia w liście możesz sortować listę przez klikanie nagłówków kolumn. Do uporządkowania kolumn kliknij i przeciągnij ją do nowej pozycji.

Użyj jednej z poniższych metod do wybrania narzędzia:

- W wyświetlanym obszarze kliknij narzędzie potrzebne do użycia.
- Jeżeli potrzebne narzędzie nie jest wyświetlane, wybierz **Biblioteka narzędz.**. To otwiera okno dialogowe, w którym możesz wybierać narzędzia z aktualnej biblioteki albo z każdej wybranej biblioteki narzędzi.
- Użyj opcji menu prawego klawisza myszy do tworzenia narzędzia (**Utwórz nowe narzędzie...**) i definicji narzędzia.

Ważne: Wszystkie nowe definicje narzędzia stworzone przez ciebie są zapamiętane tylko w aktualnej grupie maszyny, chyba, że zapiszesz je do biblioteki narzędzia.

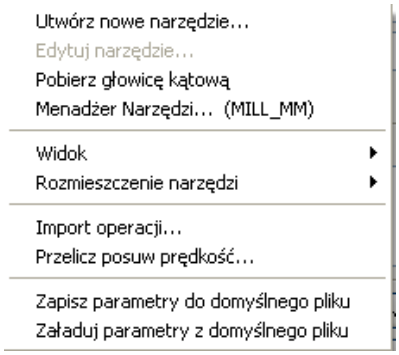
Kiedy wybierasz narzędzie, pola w oknie dialogowym parametrów ścieżki narzędzia, zawierają domyślne wartości, które mogą być zmieniane. Domyślne parametry mogą pochodzić z definicji narzędzia, definicji maszyny i układu sterowania i domyślnych operacji. Właściwa definicja grupy maszyny jest źródłem domyślnych wartości dla wielu parametrów.

Używaj menu parametrów ścieżek narzędzi

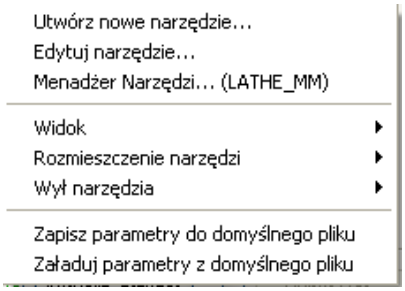
Kiedy klikniesz prawym klawiszem myszy gdziekolwiek w zakładce parametrów ścieżek narzędzi z wyjątkiem okna tekstowego **Komentarz**, możesz wybrać poniższe opcje:

Ilustracja 3-41: Parametry ścieżek narzędzia, prawe kliknięcie myszki

Frezarka / Ruter



Tokarka

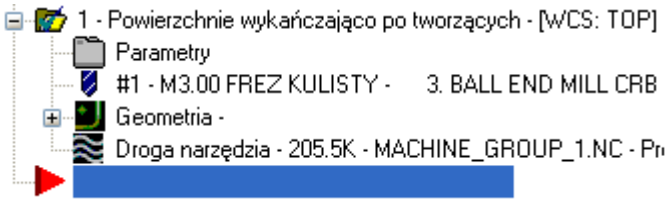


Zarządzanie operacjami ścieżek narzędzi

W Menadżerze Operacji każda operacja ma nazwę, która opisuje typ działania obróbki, włączając takie jak *Po Tworzących*. Pojedyncze części mogą mieć wiele operacji wewnątrz jednej albo więcej grup maszyny i grup ścieżek narzędzia.

Każda operacja składa się, co najmniej z czterech części:

Ilustracja 3-42: Przykład: detali operacji w Menadżer Ścieżek



Parametry Ścieżki narzędzia: Zawiera wszystkie informacje obróbki takie jak wybrane narzędzia, liczbę przejść itp.

Definicja narzędzia: Informacje o wymiarach i kształtach narzędzia.

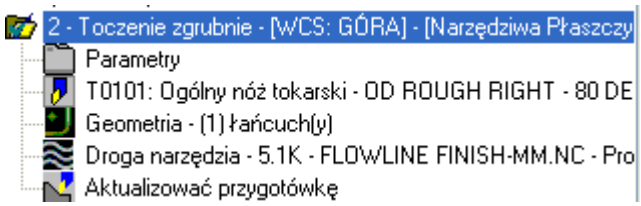
Geometria części: Zawiera wybrane geometrie dla części albo kształt, który jest obrabiany.

Ścieżki narzędzia: Oddzielny pośredni plik, który zawiera wszystkie dane ścieżki. Używany przez post procesor do tworzenia plików NC dla twojej specyfiki maszyny/układu sterowania.

Do widoku i edycji tych informacji kliknij ikonę z listy Menadżera Operacji. Operacje, które są bardziej szczegółowe i właściwe do wybranej maszyny i typu ścieżki narzędzia zawiera dodatkowe ikony przedstawiające informacje, które możesz zobaczyć i edytować.

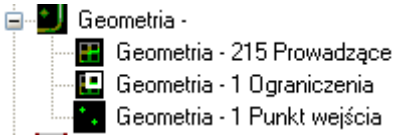
Właściwa tokarka- dla ścieżek narzędzia tokarki, kliknij ikonę **Aktualizować przygotówkę** do aktywowania albo dezaktywowania tej właściwości. Mastercam Toczenie zawiera mechanizm zwrotny na kształcie przygotówki, jaka jest obrabiana, i można dezaktywować tą opcję.

Ilustracja 3-43: Przykład: detali operacji Toczenie



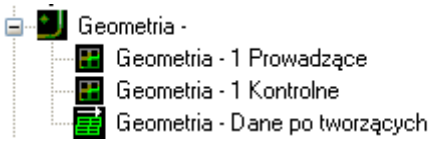
Ścieżki powierzchniowe- dla ścieżek powierzchniowych możesz kliknąć ikonę dodatkowych geometrii do podglądu i edycji informacji o powierzchniach prowadzących, kontrolnych, granic bezpieczeństwa, menu punktów początkowych i plików CAD używanych w operacji.

Ilustracja 3-44: Przykład: detali operacji powierzchniowych



Ścieżki Po tworzących- dla ścieżek Po tworzących możesz także podglądać i edytować informacje dla ścieżek narzędzi Po tworzących wskazanej geometrii –

Ilustracja 3-45: Przykład: detali operacji po tworzących



Użyj ikon Menadżera Operacji

Ikony Menadżera Operacji są wskaźnikiem wizualnym, który przedstawia różne typy informacji o operacjach w grupie maszyny i ich stanie. Każdą ikonę możesz zobaczyć w Menadżerze Operacji a jej przeznaczenie opisano poniżej.

Ikony Folderów Operacji

Folder operacji: Zawiera komponenty operacji takie jak parametry ścieżek, parametry narzędzia i geometrie albo bryły.

Wybrana operacja: Kiedy wybierzesz operacje wyświetlany folder zaznaczony jest niebieską parafką. Operacje wybierasz do wykonania pewnych funkcji na wybranych grupach, takich jak regenerowanie albo weryfikacja.

Ikony Parametrów

Parametry ścieżek: Otwiera okno dialogowe parametrów ścieżki narzędzi gdzie możesz wybrać narzędzia, ustawić posuw, prędkość i inne ogólne parametry ścieżki.

Podprogram: Wskazuje, które operacje zawierają jeden albo więcej podprogramów i otwiera spokrewnione okno dialogowe dla przekształconych albo nie operacji. (Podprogram jest programem NC, który jest wywoływany z głównego programu NC do powtarzania kodów wewnątrz operacji.)

Ikony narzędzi

Parametry narzędzia: Otwiera okno dialogowe definicji narzędzia gdzie możesz definiować dla operacji narzędzia i ich parametry.

Parametry narzędzi tokarskich: Kliknij do otwarcia okna dialogowego narzędzi tokarskich gdzie możesz definiować typ narzędzi, oprawkę, płytkę i parametry skrawania.

Ikony ogólnej geometrii

Geometria: Pozwala na edycję geometrii przez otwieranie odpowiednich funkcji takich jak Drill Point Manager albo Menadżera Łańcucha.

Ikony brył/powierzchni

Bryła/Powierzchnia: Wskazuje, które operacje zawierają bryły, powierzchnie albo kombinacje brył, powierzchni i geometrii.

Geometria powierzchni prowadzących: Zawiera dostęp do powierzchni prowadzących wybranego menu dla powierzchni ścieżek.

Powierzchnie kontrolne: Otwiera okno dialogowe, gdzie możesz robić zmiany na powierzchniach prowadzących.

Geometria granicy bezpieczeństwa: Otwiera okno dialogowe, gdzie możesz wybierać granice bezpieczeństwa dla powierzchni ścieżek narzędzia.

Punkty początkowe: Identyfikuje punkty początkowe na powierzchni geometrii i pozwala na ponowny wybór punktu.

Po tworzących: Stosowany tylko dla ścieżek po tworzących powierzchni i pozwala na zmianę parametrów po tworzących.

Pliki CAD: Wskazuje, które pliki CAD są wybrane dla powierzchni ścieżek narzędzia. Użyj tej opcji do wybrania różnych plików CAD.

Ikony operacji ścieżek narzędzia

Ścieżka włączona: Wyświetla ścieżki (ikona niebieska)

Ścieżka wyłączona: Ścieżki są ukryte (ikona szara)

Ścieżka nieodtwarzana: Plik nie będzie odtwarzany (wymaga regeneracji ścieżki), ponieważ pliki będą otwierane z przywracanego NCI opcje odwołania wyboru (ikona jasno niebieska).

Ścieżki zablokowane: ścieżki mogą być edytowane po regeneracji. Edycja ścieżki, szybkiej obróbki i powtarzanie procesu wszystkich zablokowanych ścieżek. Blokowanie zapobiega nie umyślnej regeneracji. Do odblokowania kliknij przycisk na górze Menadżera Operacji.

Wyłączenie Posting: Posting jest wyłączony dla ścieżek. To odblokowania kliknij przycisk na górze Menadżera Operacji.

Nieaktualna ścieżka: Ścieżka wymaga regeneracji. Oznaczenie określa iż zostały zmienione pewne parametry. Do regeneracji ścieżek użyj przycisku Regenerate na górze Menadżera Operacji. Możesz wybierać do regeneracji wszystkie wymagające tego ścieżki albo tylko wybrane.

Aktualizacja aktywnej przygotówki: Wskazuje, który Mastercam Lathe (Toczenie)aktualizować, opcja jest aktywna, pozwala na dostarczenie mechanizmu zwrotnego na kształcie przygotówki jaka jest obrabiana.

Aktualizacja nieaktywna przygotówki: Wskazuje, który Mastercam Lathe(Toczenie) aktualizować, opcja jest nieaktywna.

Partia: Wskazuje, które w zakładce parametry narzędzia mogą być oznaczone do partii. Operacje są ustawiane do trybu partii i mogą być przetwarzane oddzielnie z innych operacji. (te parametry nie są dostępne w Mastercam Wycinarka).

Wyświetlanie ścieżek narzędzia

Kiedy generujesz ścieżki narzędzia są one rysowane w oknie graficznym. Czasami wyświetlane są wielokrotne ścieżki narzędzia i mogą zaciemniać geometrię i każdą inną ścieżkę. Możesz wyłączyć wyświetlane ścieżki narzędzi.

Pokazywanie/Ukrywanie wszystkich ścieżek- do pokazywania albo ukrywania wszystkich ścieżek w oknie graficznym, umieść kursor w oknie graficznym i wciśnij Alt+T. To połączenie klawiszy przełącza widoczność wszystkich ścieżek w oknie graficznym.

Pokazywanie/ukrywanie wybranych ścieżek- do zmiany stanu wyświetlania jednej albo więcej ścieżek w Menadżerze Operacji wybierz jedną albo więcej ścieżek operacji i wciśnij T. Mastercam wyłączy wyświetlanie wybranych ścieżek. Do ponownego wyświetlania wciśnij kolejny raz T. To jest zwłaszcza pomocne, kiedy pracujesz z zespołem części i potrzebujesz widoku tylko specyficznej ścieżki narzędzi. Kiedy używasz tych technik do wyłączania wyświetlania indywidualnych operacji, one nie działają z Alt+T w oknie graficznym. Zostają ukryte aż do ponownego naciśnięcia T, kiedy kursor jest w Menadżerze Operacji.

- *Ścieżki narzędzia mogą nie być wyświetlane dla operacji, które wymagają regeneracji.*

Wskazówki dla pracy z operacjami

- Pojedyncze kliknięcie na tekście albo ikonie operacji wybiera ją. Ikony wybranych operacji wyświetlane są z niebieską parafką.
- Do wybrania wielu operacji przytrzymaj klawisz Ctrl i zaznaczaj myszką tekst albo ikony współdziałające z operacjami potrzebnymi do wskazania.
- Kopiuj albo przenoś operacje wewnątrz listy przez złapanie i przeciągnięcie. Operacje, które są kopiowanie i przenoszone z jednej grupy do innej, będą przyjmować właściwości nowej grupy. Pod programy mogą także być przenoszone do położenia bratnich grup.

Notka: Jeżeli powstaje kopia operacji i nie jest ona kompatybilna z ustawieniami maszyny dla tej grupy maszyny, informuje o tym wiadomość i prosi jeśli do możliwe o unieważnienie kopiowania/przenoszenia albo zaakceptowania próby modyfikacji operacji do odpowiedniej definicji maszyny.

- Usuwanie operacji może być przeprowadzone przez użycie komendy *kasuj* z menu prawego klawisza myszy. Możesz przywrócić ostatnio usuniętą operacje(*Cofnij kasowanie*) dopóki nie załadujesz innego pliku, nie skasujesz kolejnej operacji albo zamkniesz Mastercam'a.
- Do szybkiego i prostego dodawania komentarzy do operacji kliknij raz operacje, następnie kliknij ponownie do zmiany nazwy. Kiedy zniknie tekst operacji w twoim komentarzu - wciśnij Enter. Komentarz pojawia się na końcu tekstu operacji w polu Komentarz w zakładce parametrów ścieżki narzędzia dla wybranej operacji.

Ważne: Wprowadzony tekst w ten sposób kasuje poprzedni wpis wszystkich komentarzy poprzednio wprowadzony dla tej operacji.

- Żeby ukryć większą część tekstu, który się pojawia w liście ikon, użyj komendy Display w menu prawego klawisza myszy.

Edycja operacji

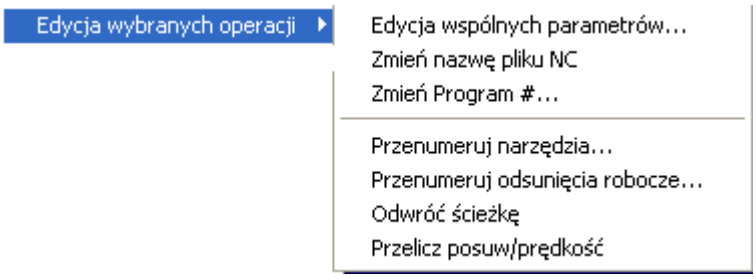
Ikony Menadżera Operacji i funkcje menu prawego klawisza myszy oferują wiele elastycznych metod, których możesz użyć do edycji operacji. W tym rozdziale możesz dowiedzieć się o używaniu ikon Menadżera Operacji do:

- Edycji definicji maszyny
- Ustawiania właściwości grup maszyny
- Podglądu i edycji ścieżek operacji

Ten dział zawiera informacje jak używać menu prawego klawisza myszy Menadżera Operacji i jej funkcji podmenu. W tym dziale dowiesz się o:

- **Edycja wspólnych parametrów** (strona 165)
- **Zmianie nazwy pliku NC** (strona 167)
- **Ponownym numerowaniu Odsunięcia** (strona 168)
- **Ponownym numerowaniu narzędzi** (strona 167)
- **Przeliczaniu posuwu /prędkości obrotowej** (strona 169)
- **Odwracaniu ścieżek** (strona 169)

Zwracają się do tych funkcji edycji wybierz jedną albo więcej operacji w Menadżerze Operacji, kliknij prawym klawiszem myszy i wybierz funkcje edycyjne z podmenu.

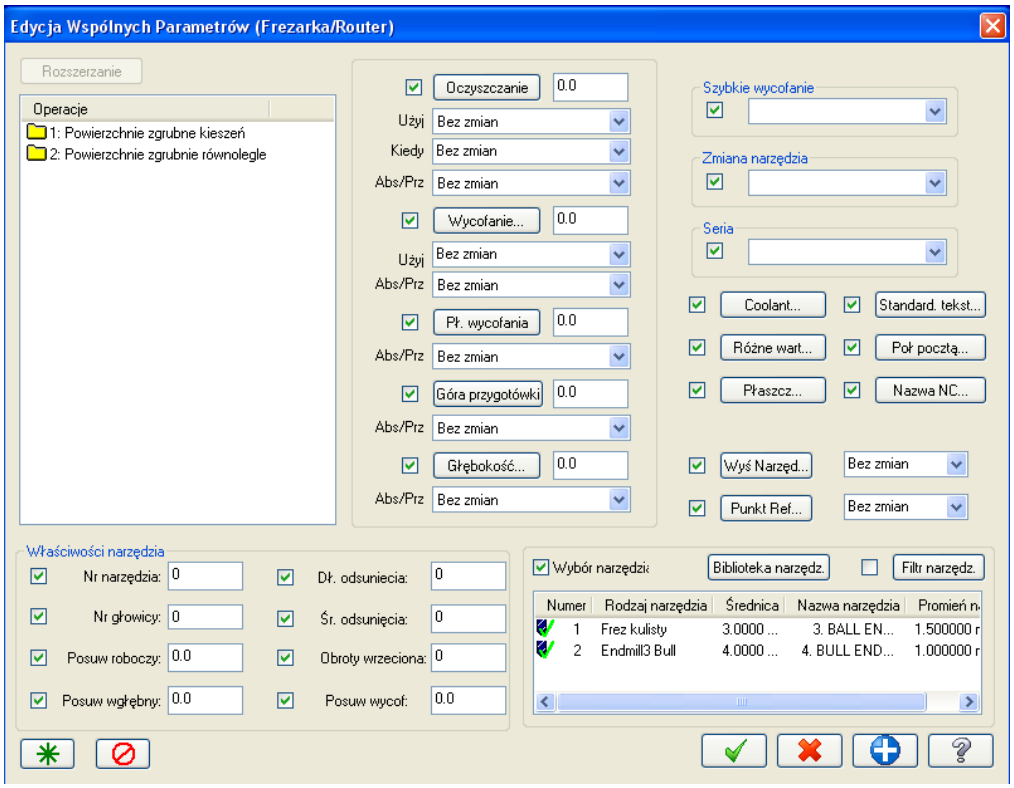


Notka: Najpierw do wyboru funkcji edycji tego podmenu musisz wybrać operacje potrzebne do edycji w liście Menadżera Operacji.

Edycja wspólnych parametrów

Użyj funkcji **Edycja wspólnych parametrów** i okna dialogowego do skutecznej edycji parametrów wspólnych przez wybranie grupy z operacjami. Operacje modernizowane z tymi funkcjami musza być w tej samej grupie maszyny.

Ilustarcja 3-46: Okno dialogowe Edycja wspólnych parametrów



Obszar z lewej strony okna dialogowego zawiera spis wszystkich wybranych operacji w porządku rosnącym do numerów operacji.

Użyj następnie okienek aktywujących każde pole w tym oknie dialogowym do wybrania pola potrzebnego do edycji. Ta elastyczna konstrukcja pozwala wprowadzać zmiany dla jednego pola, wszystkich pól albo jakichkolwiek kombinacji w wybranym polem. Kiedy klikasz **OK** albo **Zastosuj** tylko wybierać (aktywne) pola a ich wspólne wartości są użyte do edycji operacji w spisie.

- Użyj przycisków **Aktywne wszystkie ustawienia** i **Nieaktywne wszystkie ustawienia** umieszczonych na dole z lewej strony narożnika do szybkiego wybierania wszystkich pól.

- Do odznaczania (wyłączenia) pól **Oczyszczanie** albo **Wycofanie** wszystkich edytowanych operacji wybierz pole aktywacyjne dla pola i wybierz **Nieaktywny** z listy **Użyj**.

Uwaga: Jeżeli zmiana nie dostosowuje operacji w liście i jest ignorowana w czasie aktualizacji procesu. Na przykład zmienisz płaszczyznę posuwu i nie działa to na operacje wiercenia. Przed zaakceptowaniem zmian, aktualizacji procesu weryfikowana jest Definicja Maszyny i Układ sterowania i sprawdza, które zmiany mogą być wykonane. Jeśli tego nie można zrobić wiadomość identyfikuje pola i konflikty i nie następuje zmienia.

Przed wybraniem pola użyj jednej z poniższych metod do ich zmiany:

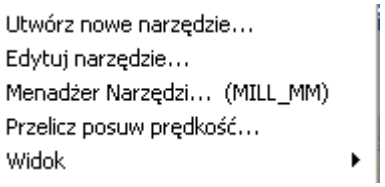
- Typu wartości w polu.
- Klikaj pole przycisku i parametrów ustawień w spokrewnionym oknie dialogowym.
- Wybierz wartość z listy.

Do aktualizacji operacji ze zmianami kliknij **OK** albo **Zastosuj**.

Użyj listy **Abs/Prz** do zmiany płaszczyzny ustawień dla wybranych pól i specjalnych wartości. Większość ścieżek narzędzi zawierają parametry Oczyszczanie, Wycofanie, Pł. Wycofania, Góra Przygotówki i Głębokość wprowadzane w wartościach absolutnych i inkrementalnych. Wartości absolutne są zawsze mierzone z punktu początkowego. Wartości Przyrostowe(Inkrementalne) są względne do innych parametrów albo łańcuchami geometrii. Na przykład przyrostowy parametr Głębokość i Góra Przygotówki są względne do położenia łańcucha geometrii. Oczyszczanie, Wycofanie i Pł. Wycofania są względne do Góra Przygotówki.

Wszystkie narzędzia dodawane do albo używane w aktywnej grupie maszyny pojawiają się w obszarze poniżej pola **Narzedza**. Do wybrania narzędzia i zastosowania go do wszystkich wybranych operacji, wybierz okno aktywującego narzędzie. To aktywuje opcje wyboru narzędzia. Następnie wybierz narzędzie przez kliknięcie go. Użyj przycisku **Filtr** do modyfikacji wyświetlanych narzędzi. Zwracając się do okna dialogowego **Wybór narzędzia** i jego opcji kliknij przycisk **Biblioteka narzędz.**. Możesz także wybrać dodatkowe opcje z menu, które wyświetlasz, kiedy klikniesz prawym klawiszem myszy w obszarze narzędzia.

Ilustracja 3-47: Edycja wspólnych parametrów, menu prawego klawisza myszy



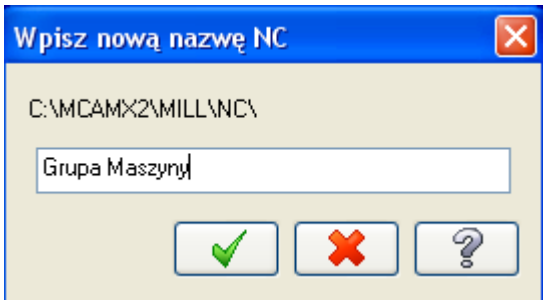
- Użyj przycisku **Rozszerzanie** w połączeniu z listą operacji do kopiowania jednej albo więcej wybranych pól z jednej operacji do wszystkich innych operacji w liście. Najpierw wybierz operacje potrzebne do kopiowania pól z listy. Operacja będzie podświetlona wskazując jej wybranie. Kliknij **Rozszerzanie** do aktualizacji wszystkich wspólnych parametrów pól z wartościami z wybranych operacji. Następnie wybierz jedno albo więcej pól do zastosowania, edycji ich jako koniecznych i kliknij **Zastosuj**. Wybrane pola i wartości są stosowane do wszystkich operacji w liście Edycja wspólnych parametrów. Do użycia innej operacji do aktualizacji pól powtórz tę procedur. Do zaakceptowania zmian i wyjścia z funkcji kliknij raczej **OK** niż **Zastosuj**.

Do aktualizacji wspólnych wartości parametrów tych używanych w wybranych operacjach, wybierz operacje i kliknij przycisk Rozszerzanie możesz także po prostu dwukrotnie kliknąć operację.

Zmiana nazwy plików NC.

Funkcje **Wpisz nowa nazwę NC** pozwalają określić nazwę pliku NC używanych kiedy generujesz kody dla jednej albo więcej operacji. Zmiana ustawień jest stosowana do wszystkich operacji w liście Menadżera Operacji poprzednio wybranych.

Ilustacja 3-48: Okno dialogowe wprowadzania nazwy programu

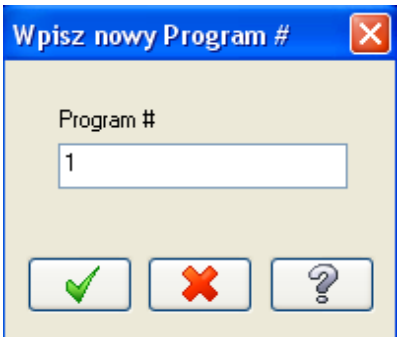


Ważne: Te operacje unieważniają ustawienia pliku NC szczególnie dla grupy maszyny w zakładce Pliki. Jednakże plik będzie zapisywany do specjalnej lokalizacji przez wprowadzenie w zakładce Pliki nazwy ścieżki narzędzia. Ta lokalizacja wyświetla nową wprowadzoną nazwę NC jak ilustracja powyżej.

Zmiana numeru programu.

Użyj tych funkcji do wyznaczenia numeru programu do wybranych operacji.

Ilustracja 3-49: Wprowadzanie nazwy programu



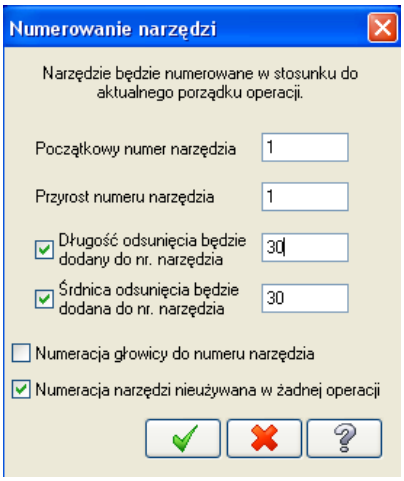
Post procesor używa numeru programu dla obrabiarki, która wymaga numer programu. Numer programu wyświetlany jest następnie w nazwie pliku NC w Menadżerze Operacji.

Ponowne numerowanie narzędzi

Funkcja **Przenumeruj narzędzia** jest łatwą funkcją do ponownego numerowania narządzi używanym w wybranych operacjach i dowolnych tych, które będą zapisane z częściami pliku ale nie są użyte w każdej operacji. Na przykład mógłbyś użyć tych funkcji, kiedy przeprogramujesz pracę dla różnych obrabiarek.

Notka: Narzędzia są ponownie numerowane na aktualnych kolejnych operacji.

Ilustaracja 3-50: Okno dialogowe Przenumerowanie narzędzia

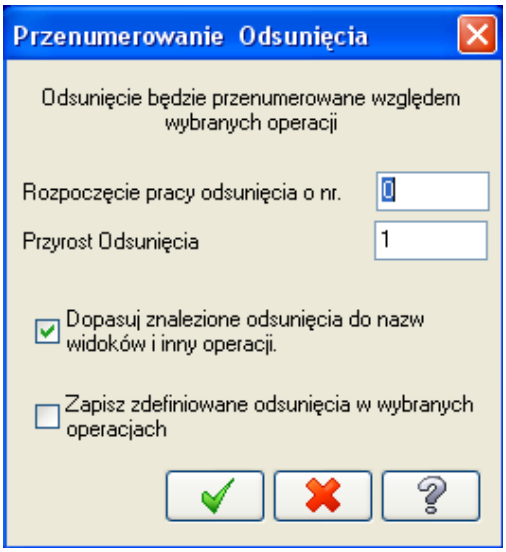


- Pola **Początkowy numer narzędzia** i **Przyrost numeru narzędzia** są wymagane, inne są opcjonalne.
- Do ponownego numerowania wszystkich narzędzi, które mają być zapisane do części pliku, niezależnie czy używane one są w operacjach, wybierz opcje Numeracja narzędzi nieużywana w żadnej operacji.
- Kiedy powrócisz do Menadżera Operacji potem akceptujesz robocze zmiany, i regeneruj wszystkie wskazane operacje.

Ponowne numerowanie Odsunięcia

Użyj funkcji Przenumeruj odsunięcia robocze dla zmiany nie przekształconych operacji wewnątrz Menadżera Operacji.

Ilustracja 3-51: Okno dialogowe Przenumerowanie Odsunięcia



Notka: Narzędzia są ponownie numerowane na aktualnych kolejnych operacji.

- Pola **Rozpoczęcie pracy odsunięcia o nr**.i **Przyrost odsunięcia** są wymagane; inne są opcjonalne.
- Kiedy stosujesz zmiany wszystkie informacje roboczej zmiany poprzednio określone dla wybranych operacji są aktualizowane z ponowną numeracją dostarczanej informacji.
- Kiedy powracasz do Menadżera Operacji po zaakceptowaniu roboczej zmiany wybierz **Regeneracja** wszystkich wybranych operacji.

Odwracanie ścieżek narzędzi

Funkcje **Odwróć ścieżkę** pozwalają wymieniać kierunek obróbki i zamiany stron, gdzie w układzie sterowania jest stosowana kompensacja cięcia dla wybranej operacji. Jeżeli kompensacja cięcia w układzie sterowania jest wyłączona w ścieżce narzędzia, to pozostaje od tylko kierunku obróbki i jest odwracany.

- Po odwróceniu ścieżki narzędzia plik NCI jest automatycznie blokowany do zapobiegania regeneracji ścieżki narzędzia.
- Kiedy powracasz do Menadżera Operacji po zaakceptowaniu roboczej zmiany wybierz **Regeneracja** wszystkich wybranych operacji.

Przeliczanie posuwu / prędkości

Użyj tych funkcji do nastawiania wartości posuwu, wartości głębokości i wycofania oraz prędkości wrzeciona dla wielokrotnych podstawowych ścieżek narzędzi na materiale przygotówki. Ten proces wymaga do przeliczania posuwu określania materiału obrabianego.

Backplot i Weryfikacja

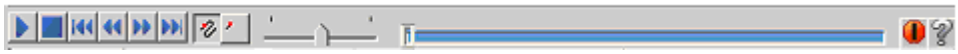
W tym dziale dowiesz się o używaniu funkcji **Backplot** i **Weryfikacji** w procesie obróbki.

Operacje Backplot’a

Backplot symuluje ruch narzędzia dla wybranych operacji. Ta animacja pozwala pokazać aktualne procesy w oknie graficznym w sposób podobny do wybierania albo ruchu pliku wideo.

Użyj Backplot’a do zauważania błędów w programie przed obrobieniem części. Do rozpoczęcia symulacji blackplota wybierz jedną albo więcej operacji z listy Menadżera Operacji następnie kliknij przycisk **Backplot**. Do poruszania do przodu i do tyłu symulacji backplota użyj paska Backplot VCR umieszczonego nad oknem graficznym.

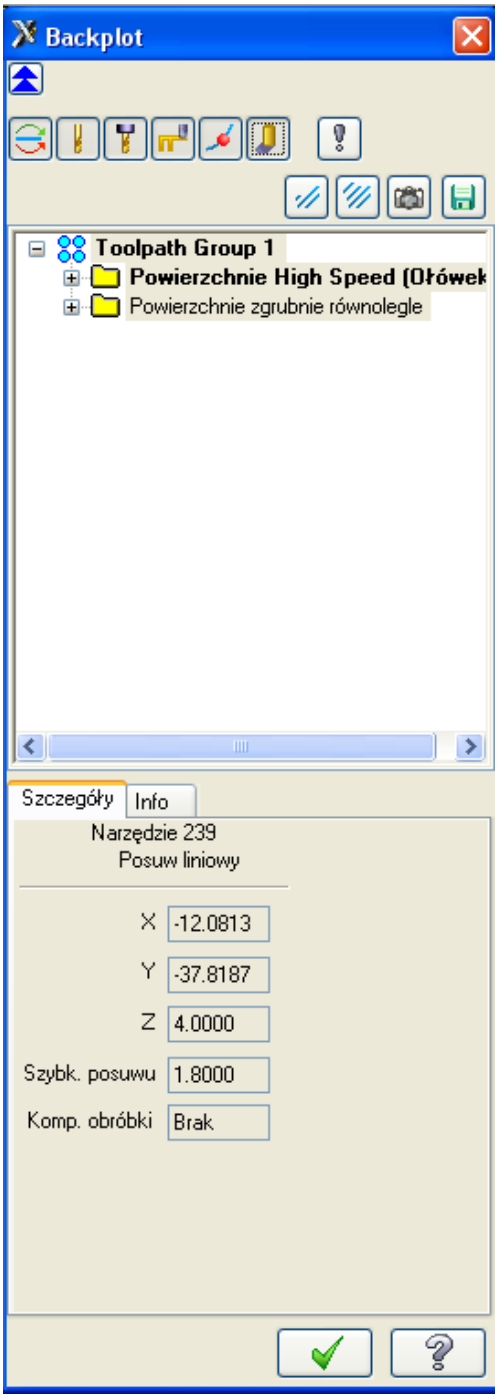
Ilustracje 3-52: Pasek Backplot VCR



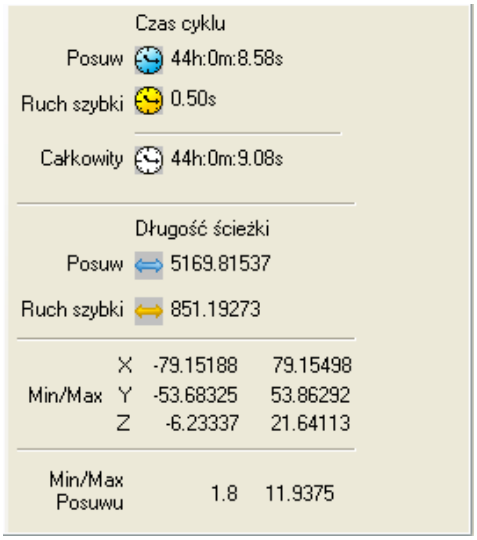
Możesz uruchomić Backplot’a w Tryb śledzenia ścieżek, który wyświetla ścieżki narzędzia jako ruch narzędzia albo Tryb kreślenia ścieżek , który wyświetla pełne ścieżki narzędzia jako ruch narzędzia po nich. Kierunek każdego ruchu narzędzia jest podświetlany jako symulacja w toku. Kolorami domyślnymi są jasno niebieski dla początku i czerwony dla końca każdego ruchu, możesz także ustawiać swoje dowolne kolory.

Podczas gdy wykonywany jest krok ścieżki narzędzia zakładka **Szczegóły** okna dialogowego **Backplot** wyświetla informacje o typie ruchu a zakładka, **Info** wyświetla informacje takie jak czas jednostkowy i długość ścieżki dla wybranej operacji.

Okno dialogowe Backplot i zakładka Szczegóły

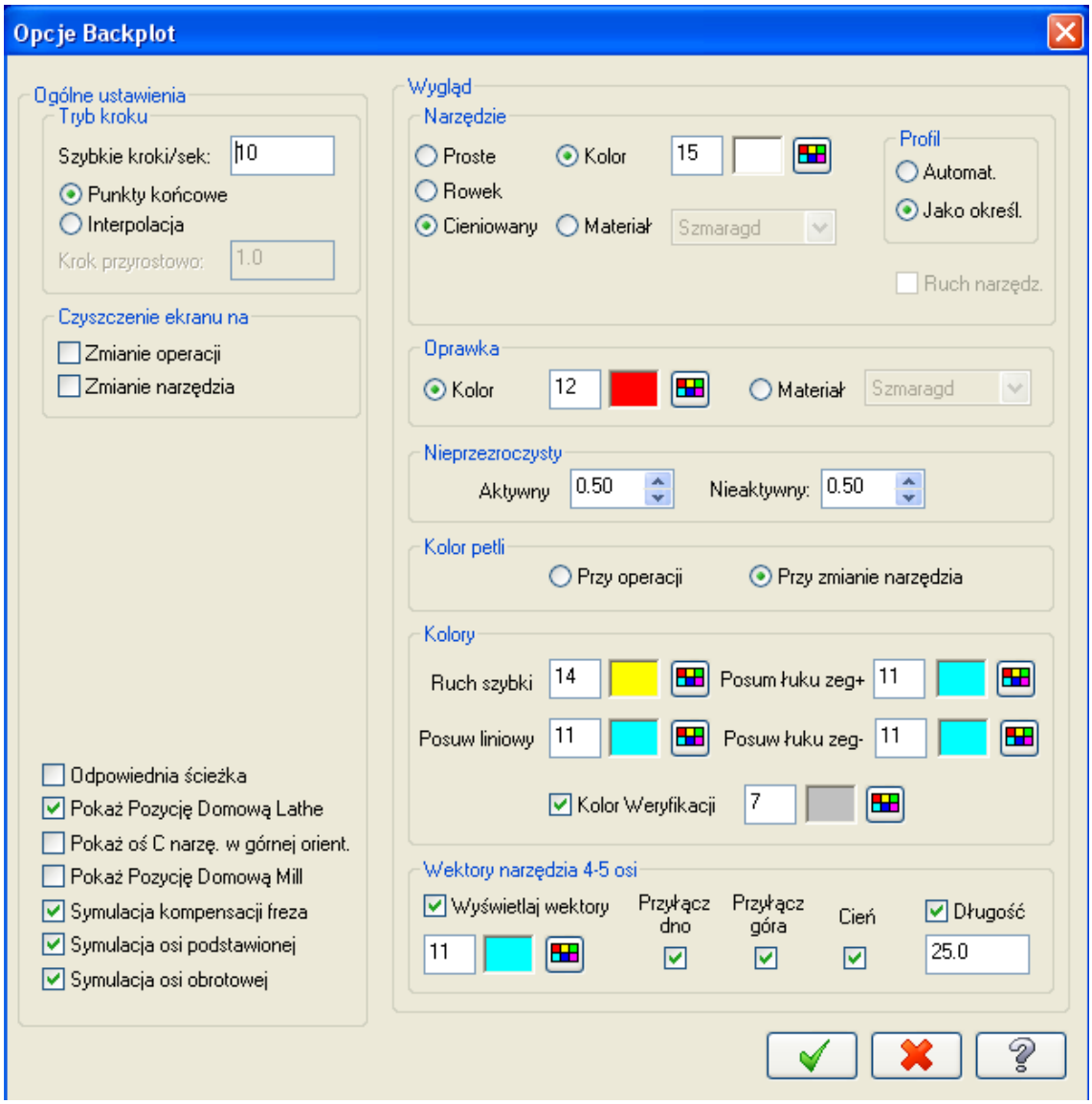


Okno dialogowe Backplot, zakładka Info



Użyj przycisku **Opcje** do dostosowania ustawień backplot'a takich jak wyświetlanie narzędzia, wyświetlanie oprawki i kolor ruchu narzędzia użyj pól w oknie dialogowym **Opcje Backplot**.

Ilustracja 3-53: Okno dialogowe Opcje Backplot



Opcje Weryfikacji

Użyj funkcji **Weryfikacji** w Menadżerze Operacji do tworzenia symulacji 3D wybranych operacji obróbki skrawaniem. Model tworzony przez tą funkcje przedstawia powierzchnie wykańczające. Pokazuje także kolizje, jeżeli jakieś istnieją, umożliwia znalezienie i poprawienie błędów programu.

Weryfikacja ścieżek narzędzia zawiera dwa tryby operacji: Standard i TrueSolid.

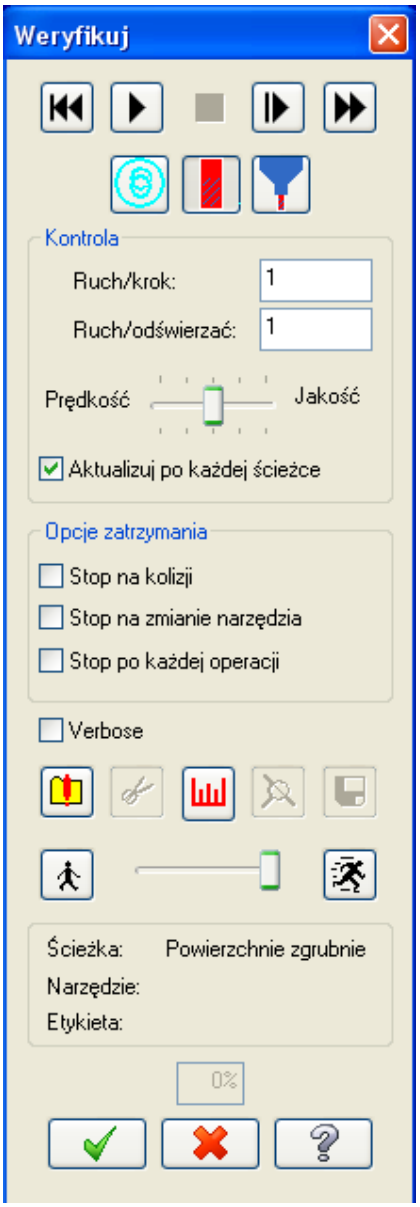
- **Tryb Standard** używa podstawowych technik pikseli obrazu do przedstawiania części maszyny. Jeżeli twoja instalacja nie zawiera weryfikacji TrueSolid musisz użyć trybu Standard dla weryfikacji ścieżek 3-, 4- i 5-osi. Informacje o nabyciu weryfikacji TrueSolid uzyskasz od twojego sprzedawcy Mastercam'a.
- **Tryb TrueSolid** używa technik bryłowego modelu dla symulacji ścieżek. TrueSolid także używa grafiki OpenGL dla dynamicznego renderowania brył 3D i animacji. Przed weryfikacją części w trybie TrueSolid możesz obracać i powiększać część, sprawdzając cechy powierzchni wykańczających itp. Dlatego to polepsza zdolność weryfikacji TrueSolid i jest lepszym wyborem dla symulacji ścieżek narzędzia.

- *Mastercam Tokarka (Lathe) dla lepszego wyniku użyj trybu TrueSolid.*
- *Turbo pokazuje obróbkę bez symulacji ruchu narzędzia. Wybierz Turbo dla każdej weryfikacji Standard albo TrueSolid przyspieszając wynik procesu. Tubo TrueSolid jest dostępne tylko dla 3-osiowych ścieżek narzędzia w widoku Góra i nie wspiera WCS albo symulacji indeksowania części.*

Weryfikacja

Do rozpoczęcia weryfikacji wybierz jedną albo więcej operacji w Menadżerze Operacji następnie kliknij przycisk **Weryfikacja**. Użyj przycisków kontrolnych umieszczonych na górze okna dialogowego Weryfikacja do rozpoczęcia, zatrzymania, przewinięcia i szybkiego przewijania symulacji.

Ilustracja 3-54: Okno dialogowe Weryfikacja



Użyj innych opcji w tym oknie dialogowym do:

- Wybierania tryby wyświetlania narzędzia: **Turbo**, Symulacja narzędzi albo Symulacja narzędzia i oprawki.
- Ustawiania parametrów wyświetlania ruchu, prędkości i jakości symulacji.
- Ustawiania warunkowego zatrzymania.
- Włączania wyłączania trybu Turn Verbose.
- Wybierania prędkości weryfikacji.
- Zwracania się do ustawień i właściwości weryfikacji włączając przekrój poprzeczny, zoom i opcje do zapisywania modelu przygotówki.

Jeżeli zaznaczysz pole **Verbose** w oknie dialogowym Weyfikacja wyświetli się pasek.

Ilustracja 3-55: Pasek Weryfikacja

Kiedy zatrzymasz proces weryfikacji przez użycie opcji stop albo z kontroli VCR pasek wyświetli informacje o ruchu narzędzia, wyświetlając poprzednią pozycję. Współrzędne dla pozycji zatrzymania także są wyświetlane. Jeżeli zamkniesz okno dialogowe kontroli Weryfikacji pasek także zostanie zamknięty.

Notka: Podczas weryfikacji nie możesz zmieniać trybu wyświetlania narzędzia. Musisz poczekać na koniec weryfikacji, przewinąć do początku, zmienić tryb wyświetlania i uruchomić weryfikację.

Generowanie kodów

Generowanie kodów odnosi się do przetwarzania ścieżek narzędzi z pliku Mastercam'a, są one przekształcane do formatu, który jest rozumiany przez układ sterowania twojej maszyny. Specjalny program wywołuje post procesor czyta plik Mastercam'a i zapisuje przydzielone kody NC. Ogólnie każda maszyna albo układ sterowania potrzebuje swojego własnego post procesora, przystosowanego do stworzenia sformatowanego kodu. W dodatku możesz ustawiać post procesor do specjalnych wymagań, na przykład ustawić bezpieczny blok albo tolerancje.

Post procesor składa się z dwóch komponentów.

- Pliku MP.DLL jest dostarczony z Mastercam'em. Jest on często używany. Może być specjalnie rozbudowany dla zaawansowanych zastosowań, jeśli to konieczne.
- Post wykonuje skrypty (.PST), które są używane przez MP.DLL do wykonywania wyjściowego kodu dla maszyny. Zawiera sformatowane instrukcje przetwarzania logicznego różnorodnych liczb całkowitych i zmienne specjalne definicje itp. Mastercam zawiera duży wybór post procesorów dla różnych maszyn i kontrolerów NC, które mogą być dodatkowo dostosowane do specjalnych wymagań.

Pojedynczy post procesor wykonuje wytarzanie wyjściowego NC, dla dużego wyboru maszyn przez odczyt plików .PST. Możesz wykonanego jeden post procesor z jednego albo więcej plików .PST.

Ważne: Jeśli posty są modernizowane do Mastercam'a X2 z poprzednich wersji Mastercam'a postępuj według następujących informacji:

- Musisz aktualizować post procesor z poprzedniej wersji Mastercam'a przed użyciem go w aktualnej wersji.
- Wygenerowane ścieżki operacji z poprzednich wersjach Mastercam'a mogą wymagać regeneracji przed generowaniem kodów.
- Współrzędne uchwytów tokarskich w Mastercam X2 są inne niż w poprzednich wersjach. Co wymaga modyfikacji post procesora.

Post procesor i definicja maszyny/układu sterowania

Wytworzenie poprawnych kodów NC dla twojej maszyny i zastosowane ich, potrzebuje skonfigurowanej we właściwy sposób definicji maszyny, układu sterowania i plików .PST.

- Pliki definicji maszyny (.MMD, .LMD albo .RMD) opisują fizyczne zdolności twojej maszyny. Zawierają liniowe i obrotowe osie, które są zamocowane na maszynie, typy szybkich liniowych i obrotowych ruchów osi, zdolnych do włączenia ograniczenia; opcje chłodziwa; położenia osi; wymiany narzędzi; wrzeciona i głowicy rewolwerowej i uchwytu.
- Wybrana definicja układu sterowania (.CONTROL) dla definicji maszyny dostarcza informacji do post procesora o zdolności przetwarzania układu sterowania. One zawierają wartości tolerancji maszyny; cykle maszyny i podprogramy, przypisane wartości posuwu i wiele innych ustawień. Definicji układu sterowania także zawiera domyślne ustawienia dla plików lokalizacji operacji domyślnych plików, ustawienia narzędzia i innych plików.

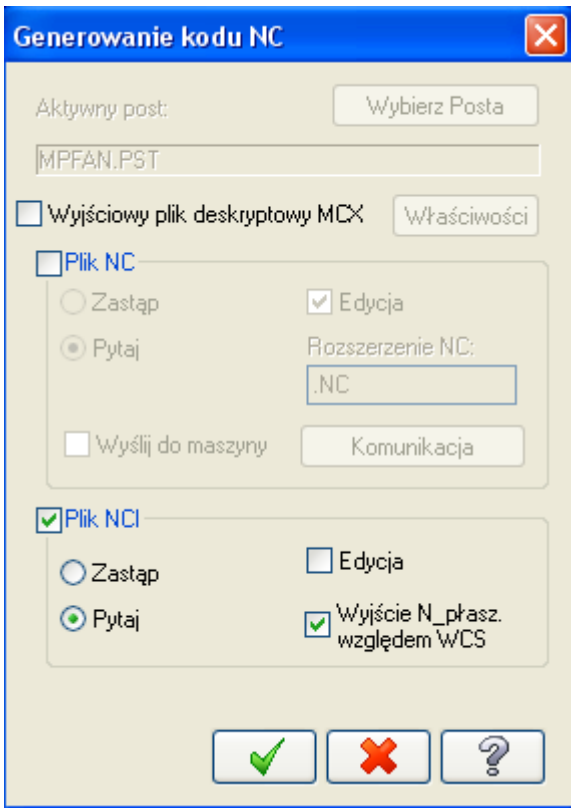
- Pliki .PST czytają informacje z definicji maszyny, układu sterowania i zawierają procesy logiczne oraz format instrukcji do generowania właściwych kodów G, M i innych komend dla maszyny. Zawierają także informacje, które Mastercam czyta do interfejsu do wspierania post procesora.

Ważne: Wykonywanie plików .PST jest zaawansowanym zadaniem tylko dla rozeznanych użytkowników, albo twojego lokalnego sprzedawcy. Tworzone programy z błędnym plikiem post procesora może powodować kolizje narzędzia albo zachowywanie się narzędzia w niemożliwych do przewidzenia ruchach. Jeżeli masz jakiekolwiek wątpliwości skontaktuj się ze sprzedawcą Mastercam'a dla wsparcia albo udzielenia informacji.

Pliki NCI

Każda ścieżka operacji ma plik NCI skojarzonej ze sobą. Plik NCI jest pośrednim formatem NC. Zawiera wszystkie instrukcje obróbki i informacje dla pliku NC, ale w powszechnym formatach do wszystkich obróbek. Post procesor używa plików NCI do tworzenia końcowego programu NC dla specjalnej maszyny albo układu sterowania. Pliki NCI są głównymi wejściowymi plikami dla post procesora Mastercam'a. W Mastercam X2 typowe pliki NCI zawierają ścieżki narzędzia dla całych grup maszyny.

Mastercam pracuje z plikami NCI w tle. Nie możesz pracować z nimi bezpośrednio chyba, że są czytane przez post procesor albo wykonują inną bardzo zaawansowaną pracę.



Generowanie kodów operacji

Wszystkie operacje w plikach Mastercam'a są w Menadżerze Operacji. Przed operacją generowania kodów dokonaj przeglądu ustawień obróbki dla każdej grupy maszyny. Te ustawienia zawierają nazwę post procesora i nazwę pliku NC, który może być zapisany.

► **Tworzenie programu NC z pliku Mastercam'a:**

1. W Menadżerze Operacji wybierz operacje potrzebne do generowania kodów. Możesz wybrać operacje z więcej niż jednej grupy maszyny. Wszystkie wybrane operacje zaznaczone niebieską parafką będą przetwarzane na kody NC.

Uwaga: Dostęp do zaawansowanych opcji dla wybranych operacji uzyskasz klikając prawym klawiszem myszy w Menadżerze Operacji i wybierając Wybierz. Na przykład możesz wybrać wszystkie operacje, które używają szczególnych narzędzi albo, które skrawają specjalne części geometrii.

2 Kliknij **Post** na pasku Menadżera Operacji.

3 Jeżeli nie wybierzesz wszystkich operacji w grupie maszyny program zapyta czy wybrać wszystkie operacje.

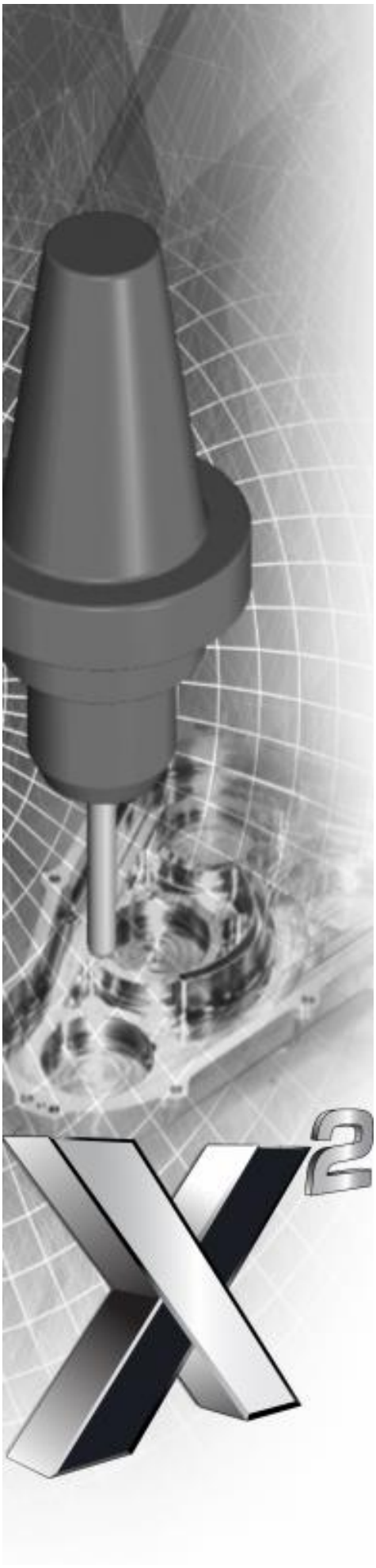
- Do generowania kodów dla wszystkich operacji w wybranej grupie maszyny wybierz **Tak**.
- Do generowania kodów tylko dla wybranych operacji wybierz **Nie**.

4 W oknie dialogowym Generowanie kodu NC ustaw typ plików do tworzenia i wskazywania czy potrzebujesz podglądu ich w edytorze tekstu, kiedy są one tworzone. Możesz także wybrać pliki NC do bezpośredniego wysyłania do układu sterowania obrabiarki.

5 Do generowania plików NC kliknij **OK**.

Rozdział IV

Przykłady



W tym rozdziale przedstawione jest kilka przykładów, które możesz krok po kroku zrealizować. Wprowadzą cię one w podstawowe zagadnienia z zakresu rysowania, szkicowania, AutoKursora i paska Wyboru ogólnego oraz pomogą Ci w zrozumieniu, w jaki sposób tworzone są różne rodzaje ścieżek narzędzia.

- ***Przyklad 1: Tworzenie geometrii 2D i ścieżki narzędzia*** *strona 178*
  (Frezarka, Ruter, lub Design)
- ***Przykład 2: Praca na różnych pł. konstrukcyjnych*** *strona 200*
  (Frezarka, Ruter, lub Design)
- ***Przyklad** 3: **Toczenie** i **Frezowanie na centrum tokarskim*** *strona 229*
  (Tokarka)
- ***Przyklad** 4:Ttworzenia prostej Ścieżki narzędziowej* ..... *strona 266*
  (Wycinarka)
- ***Przyklad** 5: Praca w module Art* ..... *strona 275*

Wszystkie pliki, które potrzebne są do wykonania ćwiczenia znajdują się w katalogu instalacyjnym Mastercam w folderze **\Dokumentation\ExampleParts**. Warunkiem przeprowadzenia ćwiczenia do końca, jest posiadanie licencji dla Mastercam.

Ukończenie ćwiczenia wymaga jedynie dokładnego wykonania serii kolejnych kroków. Jeżeli poznałeś wcześniejsze wersje programu, będziesz wykonywać kolejne kroki intuicyjnie. Jeśli jesteś nowym użytkownikiem, powinieneś skorzystać z następującego podejścia:

- Przeczytaj każdy krok dokładnie, przed wykonaniem.
- Pamiętaj, że z każdej funkcji możesz wycofać się klikając przycisk [**Esc**] jeden lub wiele razy.
- Wykonany krok możesz zawsze powtórzyć cofając wykonaną już akcję **Edycja, Cofnij**.
- Zapisuj każdy projekt w ponumerowane serie plików. Na przykład, kiedy pracujesz z pierwszym ćwiczeniem zapisz plik pod nazwą Elbow.mcx. Kolejne tworzone operacje zapisuj pod kolejnymi nazwami Elbow2.mcx, Elbow3.mcx i tak dalej. Jeżeli podczas tworzenia ścieżek otrzymasz nieoczekiwane wyniki możesz otworzyć poprzednią wersję pliku i zacząć tworzenie ścieżki na nowo.

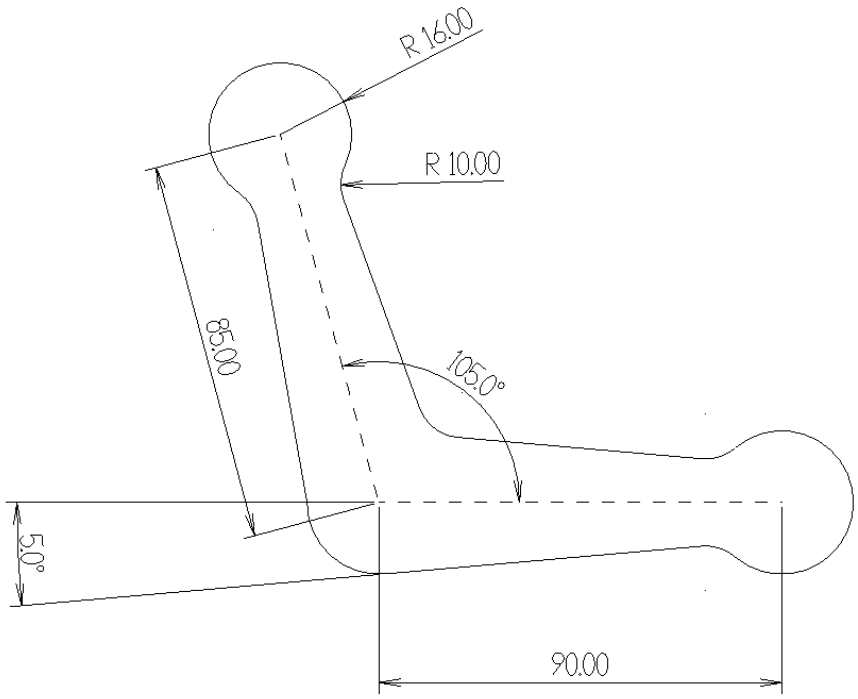
Przykład 1: Tworzenie geometrii 2D i ścieżek narzędzia

W tym rozdziale zostanie przedstawiony przykładowy tok postępowania, w wyniku, którego będzie zrealizowana obróbka skrawaniem. Zaczniesz od narysowania części w Mastercam'ie, korzystając z jego funkcji do szkicowania. Potem będziesz tworzyć podstawowe ścieżki narzędzia typu konturowanie. Na koniec, przygotujesz program NC, który może być uruchomiony na twojej frezarce CNC.

- Aby narysować detal wymagany jest Mastercam Design, który może być używany przez wszystkich użytkowników Mastercam. Użytkownicy modułu Lathe także będą mogli wyciągnąć korzyści z tej lekcji.
- Do tworzenia ścieżek narzędzia wymagany jest moduł Mastercam Mill dowolnego poziomu albo moduł Router.

Ilustracja 4-1 przedstawia szkic części, którą będziesz tworzyć. To jest prosta płytka wykonana aluminiowej płyty.

Ilustracja 4-1: Rysunek części 2D



Zauważ, że część jest wymiarowana w milimetrach. W kolejnych rozdziałach nauczysz się jak przełączać się między wymiarowaniem calowym i metrycznym.

Plik EXAMPLE1.MCX jest w katalogu **Documentation/ExampleParts** zawiera on całą geometrię części. Plik EXAMPLE1-COMPLETE.MCX zawiera część z wygenerowaną ścieżką narzędzia.

Rysowanie geometrii krawędziowej 2D

W tym rozdziale przedstawione są podstawowe funkcje Mastercam'a potrzebne do stworzenia geometrii. Po przeczytaniu tego rozdziału, będziesz potrafił zrobić następujące czynności:

- Tworzyć punkty, linie, łuki i okręgi używając kilku różnych technik.
- Kopiować, odwracać i obcinać geometrię.

- Pokazywać i ukrywać współrzędne osi

Na dodatek, poznasz inne podstawowe funkcje Mastercam.

- Tworzenie i zapisywanie nowych plików Mastercam.
- Przełączanie między calowym a metrycznym trybem.
- Dostępu do bezpośredniej pomocy na zadane pytania.

Wszystkie potrzebne wymiary, których potrzebujesz do narysowania części przedstawione są na rysunku 4-1 na stronie 261. Do narysowania części wymagana jest podstawowa znajomość pojęć odnośnie geometrii 2D i 3D.

Ćwiczenie 1: Początek

Zanim rozpoczniesz rysowanie musisz uruchomić Mastercam'a i automatycznie uruchamiany jest nowy projekt. Przypominamy, że część jest wymiarowana w milimetrach, dlatego praca z calami będzie wymagała przełączenia na tryb metryczny.

▶ Tworzenie nowego pliku

Wykonaj następujące kroki, aby rozpocząć nową sesję projektowania w Mastercam.

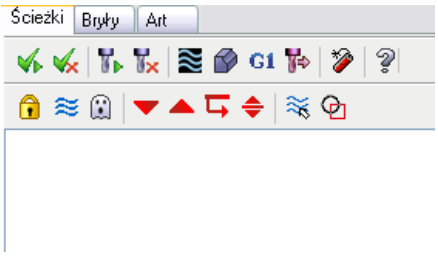
1 Z menu głównego wybierz **Typ maszyny/Design**

2 Wybierz **Plik/Nowy.**

3 Jeżeli chcesz zapisać dotychczasowe poczynania w Mastercam do pliku, wybierz **Tak.**

Kiedy wybierzesz Plik, Nowy, Mastercam automatycznie tworzy nową grupę maszyny z aktywną definicją maszyny. Wybranie Design przed Plik, Nowy zapobiega temu.

Po wybraniu Mastercam Design w panelu Menadżera Operacji w zakładce ścieżki nie może być żadnych operacji.



▶ Przełączanie między trybem calowym a metrycznym

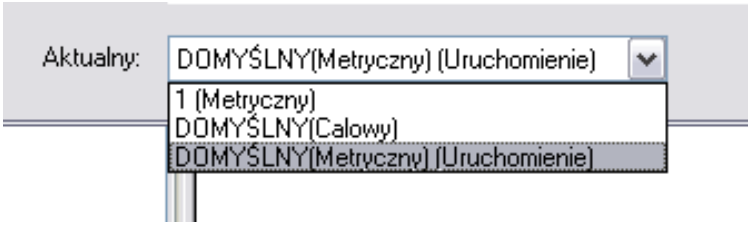
Mastercam jest zaprojektowany do pracy w calach i milimetrach. Posiada kilka kompletów konfiguracyjnych (pliki *.CONFIG) zawierających parametry pracy. Ładując odpowiedni plik z ustawieniami, Mastercam przełącza tryb jednostek automatycznie.

Jeżeli pracujesz w trybie metrycznym, nie musisz wykonywać poniższych czynności. Kiedy jednak pracujesz w trybie calowym, wykonaj następujące kroki:

1 Z menu głównego wybierz **Ustawienia/Konfiguruj.**

W oknie konfiguracyjnym możesz dokonać licznych zmian wartości wielu funkcji Mastercam'a.

2 Z listy na dole okna dialogowego, wybierz **Default (Metric).**



Uwaga: Przełączając z trybu metrycznego na calowy, wybieramy odpowiedni plik konfiguracyjny.

W waszej firmie możesz używać różnych plików konfiguracyjnych. Jeżeli chcesz, możesz używać dowolnego pliku (*.CONFIG), zapisując w nim ustawienia metryczne.

3 Kliknij **OK** i sprawdź stan w prawym dolnym rogu twojego okna graficznego, teraz powinien być tam napis **Metryczny** jako tryb używanych jednostek.

Ćwiczenie 2: Tworzenie elementów konstrukcyjnych

Zaczniemy od stworzenia pomocniczych obiektów rysunkowych, które będą pomagać w rozmieszczeniu właściwej geometrii części.

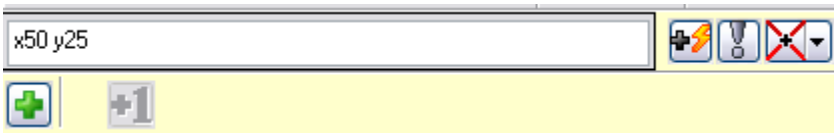
▶ Tworzenie punktu podstawy

Stworzymy pomocniczy punkt, którego użyjemy jako bazy dla naszej geometrii. W tym wypadku będzie to środkowy punkt łuku przy kolanku.

1 Z menu wybierz **Utwórz/Punkt/Utwórz punkt położenie**. Lub ikonę punkt z paska narzędzi.

2 Kliknij ikonę **Szybkie wprowadzanie punktów** na pasku AutoKursor'a.

3 Wpisz współrzędne **x50 y25** w pasku AutoKursor'a i naciśnij [**Enter**].



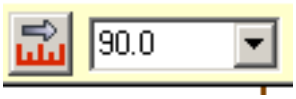
4 Kliknij **OK** aby zakończyć.

▶ Umieszczenie pierwszej linii prowadzącej

1 Z menu, wybierz **Utwórz/Linia/Utwórz linię z punktów**. Kiedy uaktywnia się pasek funkcyjny wybierz pierwszy punkt.

2 Jeżeli punkt, który stworzyłeś nie mieści się w oknie graficznym, wybierz **Widok/Dopasuj** aby pokazać punkt w centrum okna. Potem kliknij na punkt, aby go wybrać.

3 Umieszczenie drugiego punktu końcowego, wpisz na klawiaturze **90** w polu **Długość** na pasku funkcyjnym i naciśnij [**Enter**].



4 Kiedy poruszasz kursorem po grzbiecie linii w oknie grafiki, Mastercam pokazuje długość linii 90 mm i można nią poruszać dookoła punktu początkowego w swobodny sposób. Przeciągnij myszą linię do poziomu i kliknij, aby ją ustalić w tej pozycji.

▶ Rysowanie drugiej linii pomocniczej

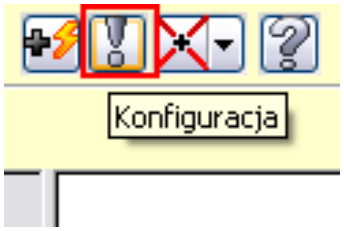
Zgodnie z rysunkiem, druga linia jest pod kątem 105 stopni do pierwszej. Łatwiejsze niż próba obliczenia punktów końcowych, będzie użycie współrzędnych biegunowych do jej narysowania.

Jeśli pasek funkcyjny jest wciąż aktywny nawet wtedy, kiedy linia już została stworzona, możesz tworzyć większą liczbę linii, dopóki nie wciśniesz przycisku OK lub Esc na klawiaturze albo wybierzesz inną funkcję.

1 Jeśli pasek wyboru jest nie dostępny na ekranie wybierz **Utwórz, Linia, Utwórz linię z punktów.**

Kliknij przycisk Konfiguracja na pasku AutoKursor'a aby móc kontrolować, który typ punktów będzie zaznaczany.

2 Przesuń i zbliż kursor do lewego końca pierwszej linii. Kliknij na nim, a kiedy go wybierzesz, przeciągnij do punktu końcowego.

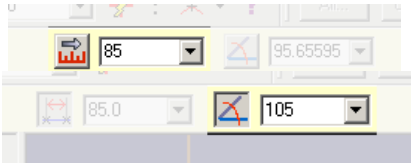


3 Wprowadź długość linii i określ kąt punktu końcowego. Kliknij pole długości i wpisz wartość **85**.

4 Wciśnij [**Tab**] aby przeskoczyć do pola kąta i wpisz wartość **105.**

5 Wciśnij [**Enter**] a Mastercam narysuje linię.

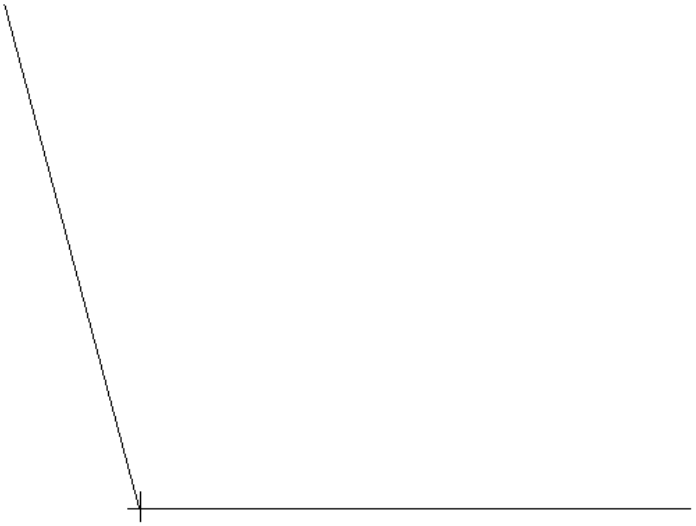
6 Z menu wybierz **Widok, Dopasuj**, aby dostosować skalę geometrii do okna graficznego.



Uwaga: Jeżeli chcesz często używać opcji Widok/Dopasuj, to możesz korzystać z następujących skrótów:

- Naciśnij Alt+F1
- Wybierz przycisk
- Użyj menu prawego klawisza myszy.

Stworzona część ma wyglądać jak na obrazku.

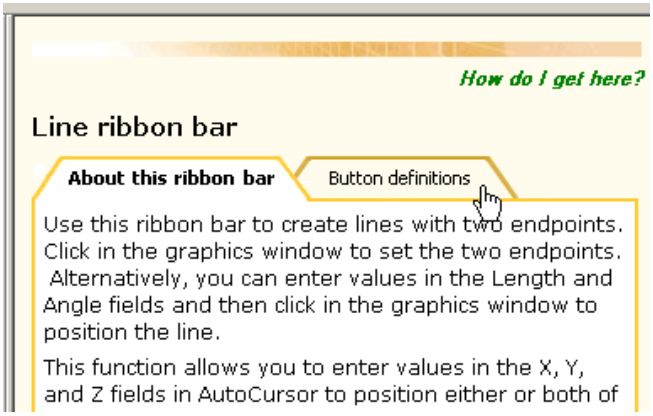


▶ Używanie bezpośredniej pomocy do szybszej nauki

Jak większość okien dialogowych i pasków w Mastercam, pasek Linia ma wiele pól, przycisków i opcji. Jeżeli kiedykolwiek będziesz miał pytania, możesz korzystać z pomocy online, dla uzyskania obszerniejszych informacji.

1 Jeśli pasek wyboru jest nie dostępny na ekranie wybierz **Utwórz, Linia, Utwórz linię z punktów.**

Kliknij przycisk **Pomoc** a Mastercam pokaże okno pomocy.



- Kliknij **How do I get here?** aby ujrzeć funkcje wprowadzone w tym oknie dialogowym.
- Przeciągnij do dołu okno, aby zobaczyć listę klawiszy skrótów lub odpowiednie opcje menu prawego klawisza myszy
- Kliknij na zielony tekst, aby rozwinąć tematy.
- Link **Learn more** służy do zagłębiania się w informacje.
- Użyj klapki **Contents** do przeglądania większej liczby tematów pomocy.
- Użyj klapki **Search** do wyszukiwania informacji na właściwy temat.

2 Kliknij zakładką **Button Definitions**. Mastercam pokarze wszystkie pola i przyciski dostępne w pasku. Kliknij na którykolwiek z przycisków, a przeczytasz do czego on służy.

73 Każdy temat połączony jest linkiem e-mail z CNC Software. Kliknij **Let us know**, aby wysłać z mechanizmem zwrotnym zapytanie do pomocy online.

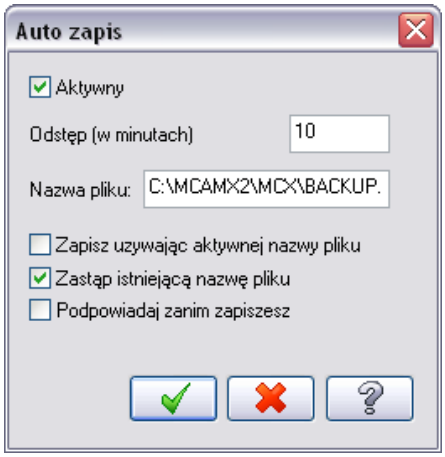
4 Zamknij okno pomocy i zamknij pasek definicji linii.

▶ Zapisywanie własnej pracy

1 Z menu wybierz **Plik, zapis** wpisz nazwę pliku „elbow” i kliknij **Zapis**.

2 Umieszczając kursor nad oknem graficznym i wciskając [**Alt+A**] Mastercam wyświetla okno Auto zapis. Można użyć go do ustawienia automatycznego zapisu pracy w Mastercam.

3 Wybierając **Aktywny** włączamy Auto zapis, wpisując 10, program zapisuje twoją pracę co 10 minut. Inne parametry instalacyjne Auto zapisu wyglądają jak na obrazku.



4 Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany i wyjść z funkcji.

Ćwiczenie 3: Rysowanie łuków

W tym ćwiczeniu będziesz rysować łuki przy końcach odcinków i przy kolanku. Dla pierwszego stworzysz pełen okręg. Dla pozostałych poznasz techniki przeciągania.

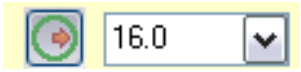
▶ Tworzenie łuku przez przeciągnięcie koła

Najprostszym sposobem narysowania łuku jest narysowanie pełnego koła. Rysowanie pierwszego łuku - przy wygięciu kolanka - wygląda następująco:

1 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz okrąg z punktu centralnego**. Mastercam wyświetli pasek funkcyjny Punkt centralny koła i poprosi o podanie punktu środkowego okręgu.

2 Kliknij jako punkt środkowy, punkt przecięcia obu linii.

3 W polu **Promień** na pasku funkcyjnym wpisz **16** i wciśnij [**Enter**].



Mastercam narysuje okrąg.

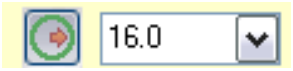
4 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny.

▶ Tworzenie łuku przez wybranie punktów końcowych

Mastercam daje wiele możliwości dla rysunków łuków i koła. Wybierz tę metodę, która na bazie wymiarowania jest najlepsza do umieszczania pozycji łuku dla tej geometrii. Dla tego przykładu najlepszym rozwiązaniem jest stworzenie zamiast pełnego koła łuk podając punkt środkowy i promień.

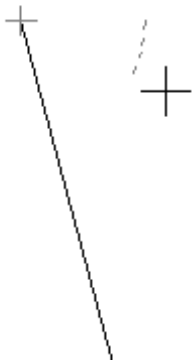
1 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz łuk biegunowo**. Mastercam wyświetli pasek funkcyjny Łuk biegunowy.

2 W polu **Promień** paska funkcyjnego wpisz **16** i naciśnij [**Enter**]. Kliknij przycisk Promień, aby zablokować wartość.

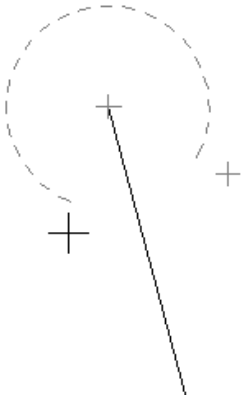


3 Kliknij koniec wyższej linii, aby użyć go jako punkt środkowy.

4 Kliknij prawy koniec odcinka, aby umieścić punkt początkowy łuku jak pokazano na rysunku poniżej. Nie potrzeba wskazywać dokładnie tego punktu, Mastercam znajduje go za pomocą AutoKursor`a i używa wartości określonego wcześniej promienia.



5 Kliknij lewy klawisz myszy, aby umieścić punkt końcowy. Mastercam narysuje łuk.

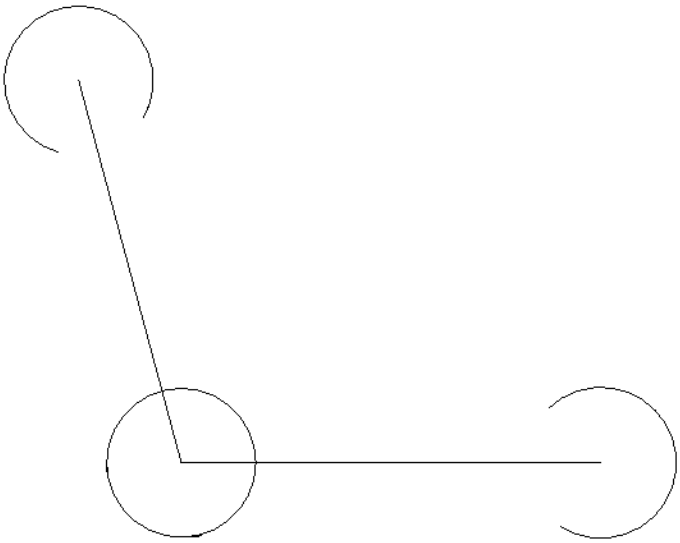


6 Powtórz powyższe kroki, aby narysować łuk na końcu drugiej linii.

Uwaga: Jeżeli klikniesz punkty końcowe w odwrotnej kolejności Mastercam będzie rysował mniejszy odcinek łuku. Jeżeli zdarzy się tak, kliknij przycisk Przełącz na pasku funkcyjnym, a narysuje większy.

---

7 Kliknij **OK.,** aby zamknąć pasek funkcyjny. Narysowana część winna wyglądać jak na rysunku poniżej.



Ćwiczenie 4: Rysowanie ramion

W tym ćwiczeniu będziesz rysował linie, przedstawiające ramiona części. Żeby narysować zewnętrzne linie, będziesz rysował linie styczne do łuku przy kolanku. Potem będziesz tworzyć odbicie lustrzane względem linii centralnej.

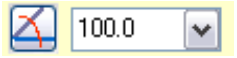
▶ **Tworzenie linii stycznych do łuku**

Najpierw narysujemy linię z lewej strony.

1 Z menu wybierz **Utwórz, Linie, Utwórz linię z punktów**. Pojawi się pasek funkcyjny.

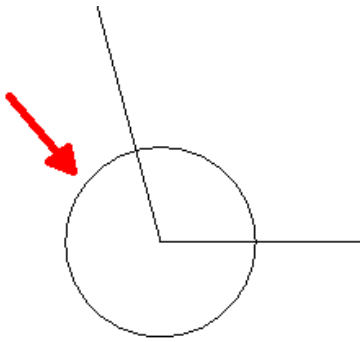
3 Wybierz linia pochylona o 5 stopni. Wpisz **100** w polu **Kąt** i kliknij przycisk **Kąt** aby zablokować wartość.

3 Wybierz przycisk **Styczna** na pasku. To pozwoli tworzyć linie styczne do innych obiektów, po prostu wskaż

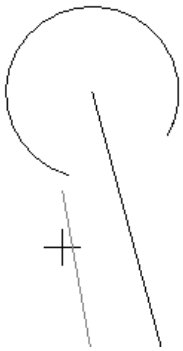


obiekt a Mastercam automatycznie przeliczy punkt styczny.

4 Kliknij na łuk kolanka blisko punktu styczności.



5 Przeciągnij koniec linii kierunku końca łuku i kliknij, kiedy będzie w jego pobliżu, ale jeszcze się nie zetknie.

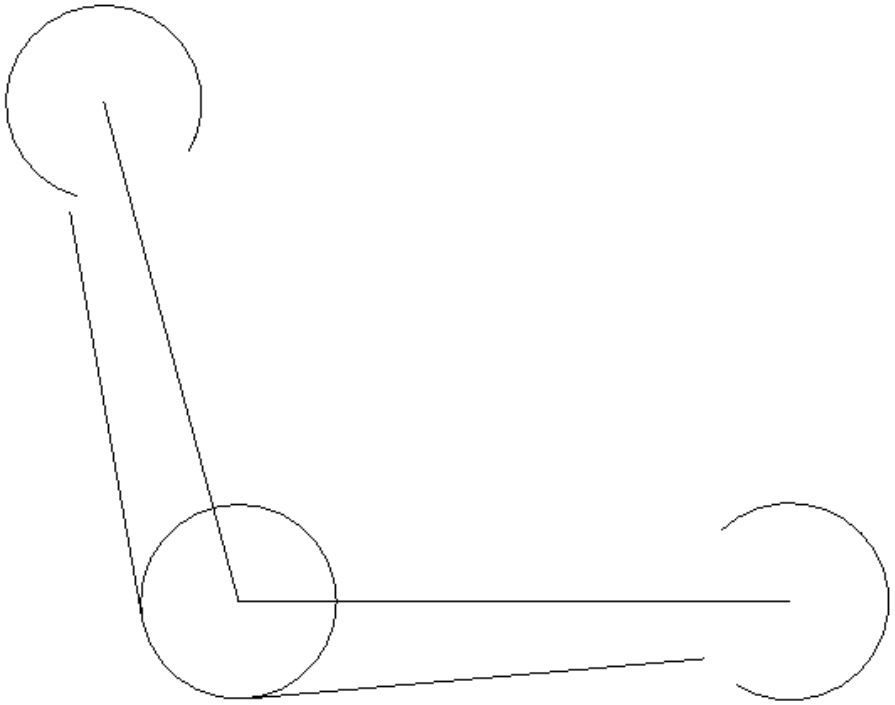


Uwaga: Nie prowadź linii zbyt blisko łuku, tak, że zostanie on podświetlony i autokursor może go chwycić. Jeżeli tak się jednak stanie, Mastercam będzie tworzyć linię styczną do drugiego łuku, zamiast przy 100- stopniowym kącie

6 Kliknij przycisk **Zastosuj** aby ustalić linię.

7 Do narysowania dolnej linii poziomego ramienia zmień kąt na **5** stopni i naciśnij [**Enter**].

8 Powtórz kroki 4 i 5, i kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny. Narysowana część winna wyglądać jak na rysunku poniżej.

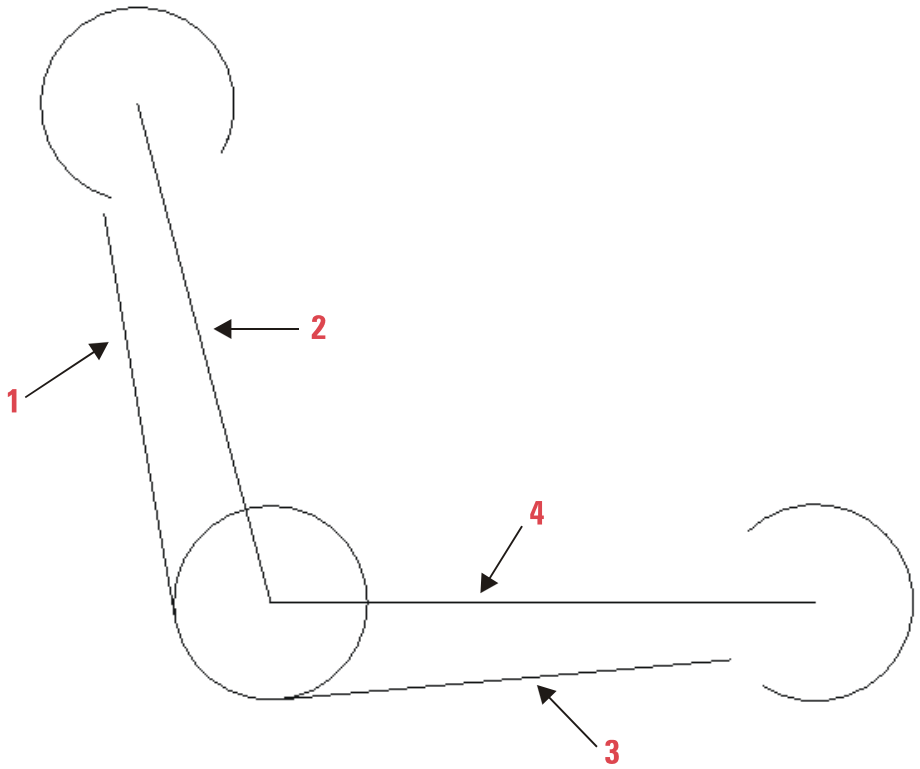


▶ Lustrzane odbicie linii

Do stworzenia drugiej linii, wykorzystamy odbicie lustrzane utworzone względem linii centralnej każdego z ramion.

1 Z menu wybierz **Zmień, Lustro**.

2 Kliknij na pierwszą linię jak na rysunku i wciśnij [**Enter**].



3 Mastercam pokarze okno dialogowe Odbicie lustrzane. W nim jest wiele możliwości określenia jak chcesz odzwierciedlić dobieraną geometrię. W części **Oś** wybierasz przycisk **Linia**.

4 Kliknij linię nr 2.

5 Upewnij się czy wybrałeś **Kopiuj** i kliknij przycisk **Zastosuj**.

Mastercam narysuje odbicie lustrzane linii. Okno dialogowe zostaje

na ekranie, więc możesz wybierać więcej geometrii.

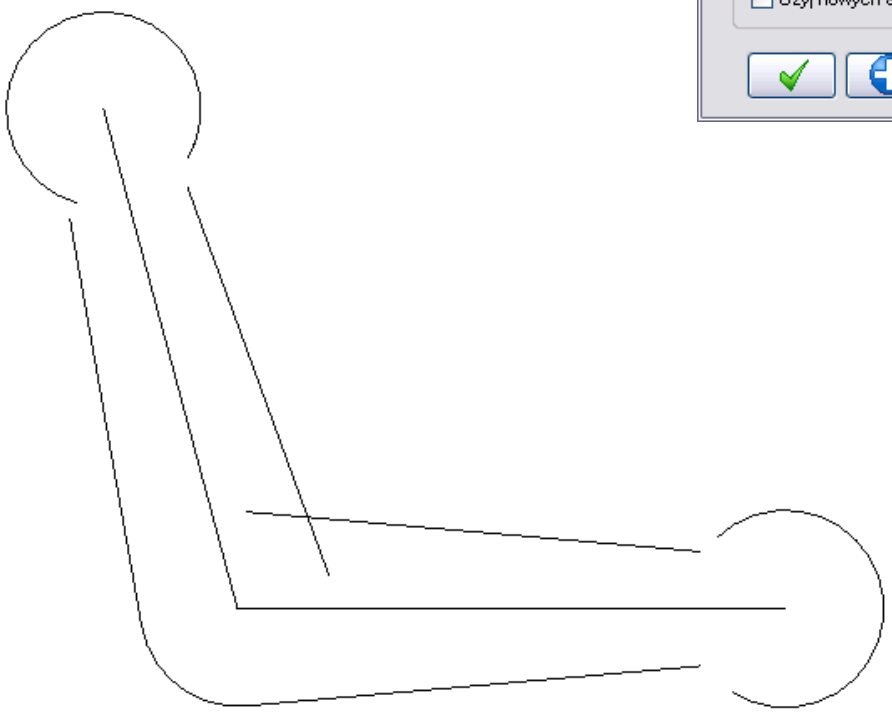
6 Kliknij linie 3 i wciśnij [Enter].

7 Kliknij przycisk **Linia** i wybierz linię 4.

8 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe.

9 Jeżeli robisz operacje w Zmień, Mastercam pokazuje pierwotną geometrię i nową geometrię w różnych kolorach tak, żeby łatwo można zobaczyć wyniki działania. Kliknięcie przycisku **Wyczyść kolory** odtwarza oryginale kolory.

Twoja część powinna wyglądać jak na rysunku poniżej.



Ćwiczenie 5: Wykończenie rysunku

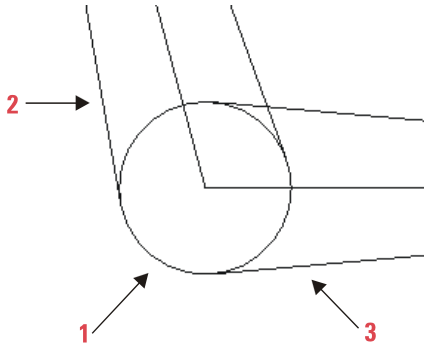
W tym ćwiczeniu będziesz używać funkcji Mastercam'a do przycinania i zaokrąglania szkicu.

▶ **Przycinanie łuku w kolanku**

Użyj funkcji **Utnij** do obcinania łuku w kolanku i do usunięcia niepotrzebnych odcinków.

1 Z menu wybierz **Edycja, Obetnij/Złam, Obetnij/Złam/Wydłuż**.

2 Kliknij na łuk w pozycji 1 następnie kliknij linię 2. Mastercam przytnie łuk i dociągnie brakujące linie.



3 Funkcja Obetnij nadal jest aktywna. Kliknij ponownie łuk 1, a następnie linię 3. Mastercam przytnie pozostały odcinek łuku.

4 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny.

▶ Tworzenie zaokrąglenia

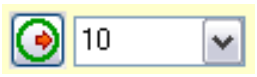
Następnie stworzymy 10mm zaokrąglenie na wszystkich przecięciach.

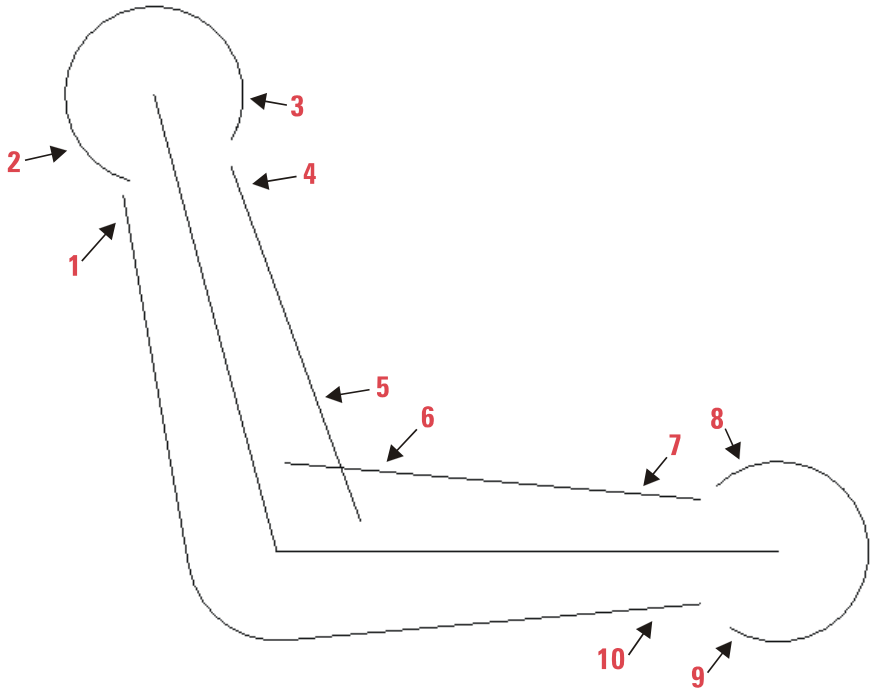
1 Z menu wybierz **Utwórz, Powierzchnia zaokrąglona, Zaokrągl obiekt**. Pojawi się pasek funkcyjny Zaokrągl obiekt.

2 Upewnij się czy wybrałeś przycisk **Utnij**. Jeśli chcesz, Mastercam automatycznie utnie środki pozostawione po zaokrągleniu.

3 Wpisz **10** dla promienia zaokrąglenia i wciśnij [**Enter**]:

4 Dla stworzenia każdego zaokrąglenia wybierz końce linii. Kliknij kolejno na linie, tak jak pokazano to na rysunku.





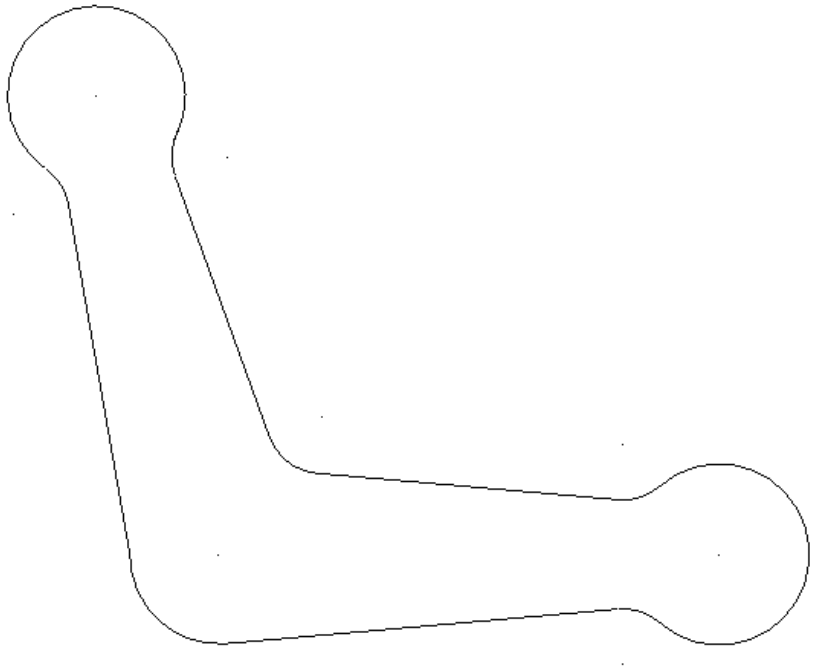
Mastercam automatycznie stworzy zaokrąglenia we wskazanych miejscach.

Uwaga: Po wybraniu pierwszego obiektu, Mastercam pokaże podgląd zaokrąglenia w odniesieniu do elementu, do którego zbliżyliśmy kursor.

5 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny Zaokrągl obiekt.

6 Usunięcie linii pomocniczych (centralnych) i punktu bazowego. Kliknij na każdy z obiektów i wciśnij klawisz [**Usuń**].

Twój kontur 2D jest skończony. Powinien wyglądać jak na rysunku poniżej.



Na następnych stronach dowiesz się, jak tworzyć ścieżki narzędzi i generować kody dla maszyny. Do dalszej pracy będziesz potrzebować jednego z poziomów Mastercam Mill lub Router.

Tworzenie torów narzędzia

W tym dziale będziesz ustawiać swoją obrabiarkę i tworzyć prostą obróbkę frezowania konturowaniem 2D. Po ukończeniu tego ćwiczeniu posiądziesz umiejętność do:

- Wyboru maszyny i tworzeniu grupy maszynowej.
- Ustawiania prostych obróbek skrawaniem.
- Tworzenia ścieżek narzędzia przez konturowanie 2D.
- Używać funkcji backplot do symulowania obróbki.
- Generować kody NC używając postprocesora dla wybranej maszyny.

Wszystkie ilustracje i zrzuty ekranu w tym rozdziale są wzięte z Mastercam Mill. Jeśli używasz Mastercam Router kroki są identyczne, a wszystkie różnice będą zaznaczone.

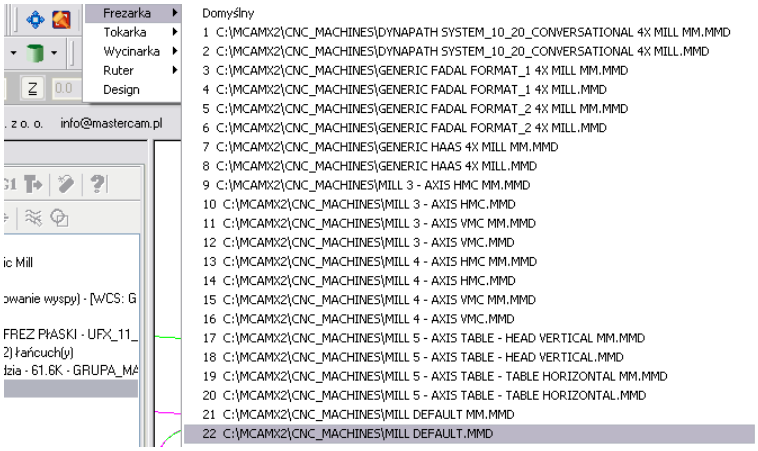
Ćwiczenia 6: wybór maszyny roboczej

Przed generowaniem ścieżek narzędzi musisz wybrać definicję maszyny, na której będzie realizowana obróbka. Zwykle będzie to definicja dostarczona Ci wraz z programem lub opracowana przez zaawansowanego użytkownika Mastercam. Wiele specjalnych opcji, jak np. post procesor, jest określonych od razu w definicji maszyny.

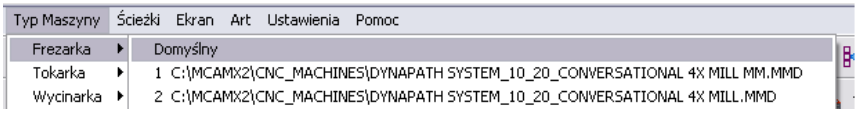
To ćwiczenie może być zrealizowane w module Mastercam Frezarka lub Ruter z definicją maszyny Frezarka - DEFAULT.MMD, Ruter - DEFAULT.RMD. Jeżeli życzysz sobie użyć definicji maszyny z post procesorem, jakiego używasz w firmie, po tym ćwiczeniu będziesz mógł to zrobić.

▶ Wybór maszyny

1 Z menu wybierz **Typ maszyny, Frezarka** i wybierz typ maszyny **MILL DEFAULT.MMD**.

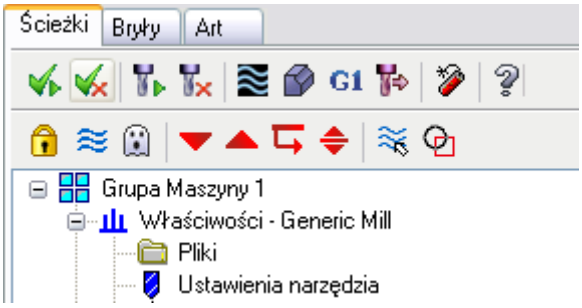


Uwaga: Na początku są dwie różne definicje maszyny „domyślny". Wybranie MILL DEFAULT.MMD wywołuje domyślną definicję, w jaką wyposażony jest Mastercam. Wybór ***Typ maszyny, Frezarka, Domyślny*** *związany jest z konkretną maszyną z Twojego zakładu, np TORQ-CUT 760.MMD.*



Wybierz ***Ustawienia, Konfiguruj, Początek/Wyjście, Domyślny*** *i umieścić tam ją tak a żeby zapisać ją w pliku CONFIG.*

Zauważ, że kiedy wybierzesz definicję maszyny na pasku tytułowym Mastercam'a, nazwa zmienia się z Mastercam Design na Mastercam Mill. Tworzona jest także grupa maszyny w Menadżerze Operacji, gdzie przechowywane są ścieżki narzędzi, definicje narzędzi i przygotówki oraz inne parametry obróbki.



▶ Zmiana widoku

1 Aby ułatwić pracę przy tworzeniu przygotówki i generowaniu ścieżek przejdziemy do pracy w 3D, co ułatwi zobaczyć głębokość. Na pasku stanu kliknij **Widok** i wybierz **Izometryczny.**

2 Wybranie skali pomoże zobaczyć całą część z dużą ilością miejsca wokół niej, razem z narzędziem i przygotówką. Dopasowanie geometrii na ekranie możemy uzyskać przy pomocy następujących technik:

- Naciśnij [**Page Up**] lub [**Page Down**].
- Użyj rolki swojej myszki.

3 Naciśnij [**F9**] aby wyświetlić osie współrzędnych a ekranie.

▶ Ustawienia opcji w zakładce Plik

Ustawianie nazwy generowanego pliku NC i przegląd innych opcji Plik.

1 W Menadżerze Operacji kliknij symbol + przy **Właściwości** aby go rozwinąć.

2 Kliknij **Pliki** zostanie otwarte okno dialogowe Właściwości grupy maszyny, wybierz zakładkę Pliki.

3 Wpisz nową nazwę w **Nazwa grupy** np. **Tutorial project**, a Mastercam wyświetli w Menadżerze Operacji tę nazwę.

4 Pozostałe parametry w tej zakładce dotyczą nazwy definicji maszyny i układu sterowania a także postprocesora, którego używasz. Są tam też informacje dotyczące nazwy pliku z parametrami ścieżek oraz nazwy biblioteki, z której dobierasz narzędzia do obróbki i wiele inny, o których dowiesz się później.

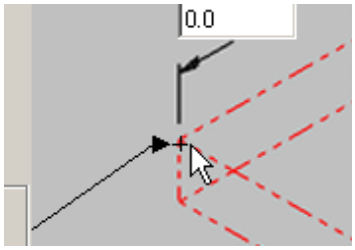
▶ Definiowanie przygotówki

Przyjmijmy, że naszą część będzie wycinana z 8mm arkusza aluminium.

1 Kliknij zakładkę **Ustawienia przygotówki**.

2 Wskaż róg od którego na zostać stworzona przygotówka albo zerowy punkt modelu. Kliknij lewy róg jak pokazano na rysunku:

Możesz wskazać wyższy róg albo niższy zależne jest to od ciebie. W tym przykładzie wybierzemy górny róg jako powierzchnia górna przygotówki na Z = 0, głębokości będą na minusie.



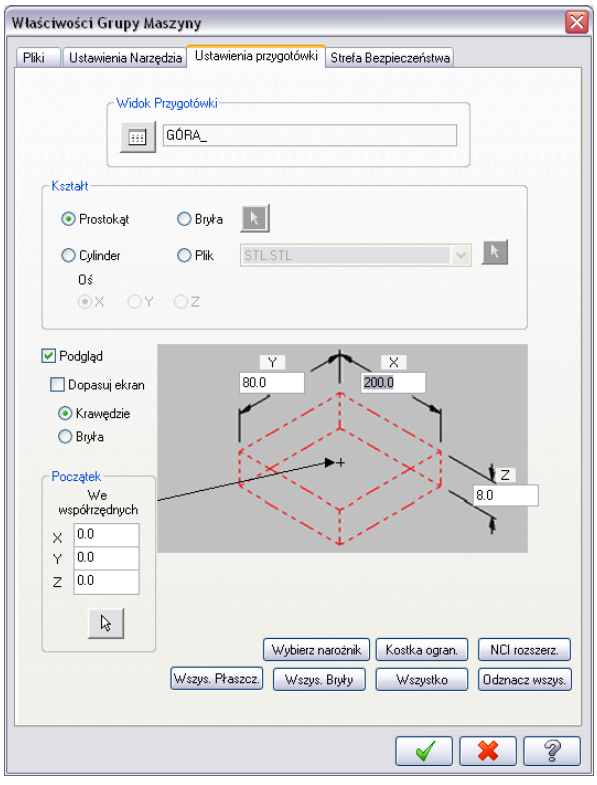
3 Wpisz wymiary przygotówki. Przykładowe wymiary:

- Y: **150**
- X: **200**
- Z: **8**

4 Początek przygotówki znajduje się w punkcie 0, 0, 0. Współrzędne te znajdują się w punkcie wskazanym w kroku 2. Użyj tych współrzędnych do poruszania się po modelu przygotówki.

5 Wybierz **Podgląd** pokazać granice przygotówki w oknie graficznym razem z geometrią części.

Twoje ustawienia przygotówki, winny wyglądać jak na rysunku:



6 Następnie dobieramy materiał przygotówki. Idź do zakładki **Ustawienia** narzędzia i w sekcji **Materiał** kliknij przycisk **Wybierz**. Mastercam w oknie wyświetli listę dostępnych materiałów.

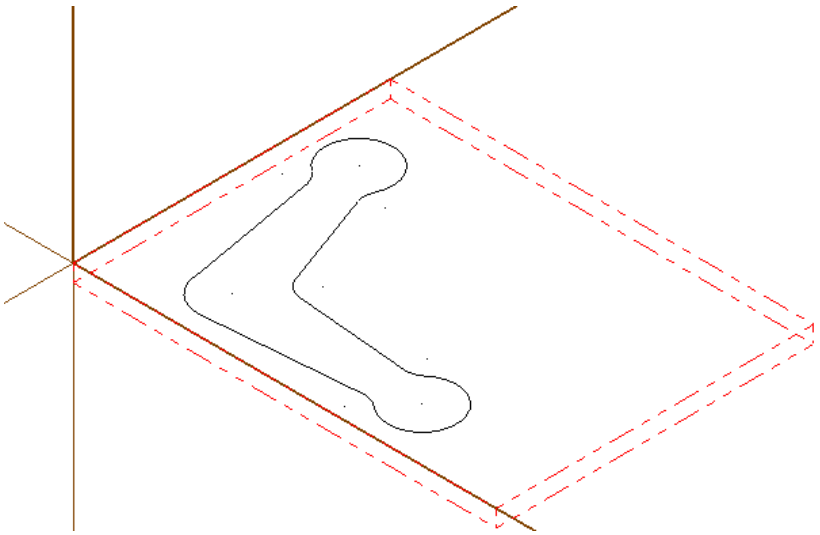
Mastercam posiada oddzielne biblioteki dla calowych i metrycznych definicji materiałów, ponieważ używa tych informacji do obliczania posuwu.

7 Z listy głównej wybierz **Mill-biblioteka**.

8 Wybierz **Aluminum-mm 5050** i kliknij **OK.**

9 W opcjach Przelicz posuw wybierz **Z materiału**. Wówczas Mastercam „inteligentnie" obliczy domyślne wartości posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona i inne właściwości z wybranego materiału przygotówki.

10 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe Właściwości grupy maszyny. Powinieneś zobaczyć na swoim ekranie przygotówke podobną do tej umieszczonej na rysunku. W razie konieczności zastosuj funkcję zoom do zmieszczenia wszystkiego na ekranie.

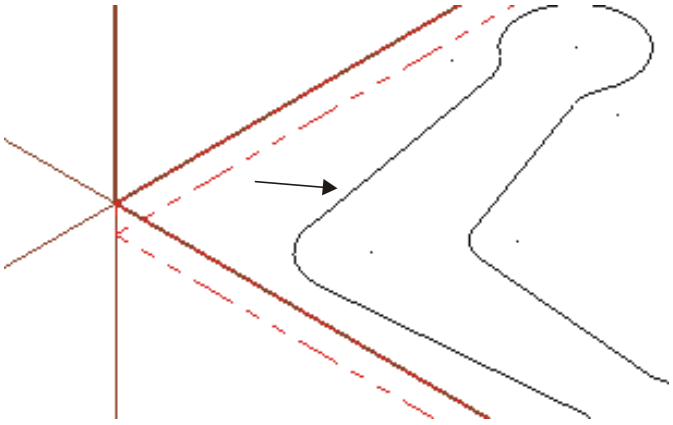


Ćwiczenie 7: Tworzenie toru narzędzia

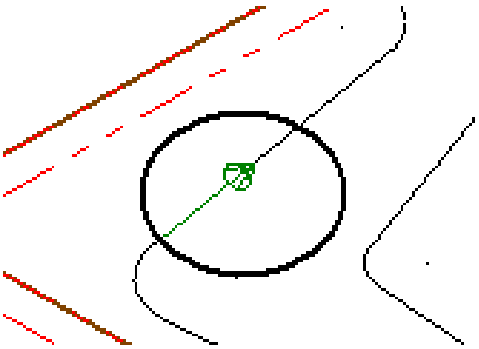
▶ Wybranie geometrii i narzędzia

1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki Konturowe**, Mastecam wyświetli okno dialogowe Łańcuch, którego używa się do wybierania geometrii dla narzędzia.

2 Kliknij na geometrię w miejscu pokazanym jak na rysunku mniej więcej tam, gdzie narzędzie ma rozpocząć swoją pracę.



Mastercam automatycznie wybiera całą geometrię i łączy ją w całość przydzielając kierunek. Kierunek przydzielony do łańcuch będzie kierunkiem obróbki narzędzia. Kierunek reprezentowany jest strzałką, patrz rysunek. W tym przypadku obróbka będzie prowadzona zgodnie ze wskazówkami zegara.



Uwaga: Kiedy klikniesz blisko jednego punktu końcowego linii Mastercam automatycznie wyznaczy kierunek łańcucha do drugiego punktu końcowego.

3 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe Łańcuch. Mastercam pokaże okno dialogowe Kontur (2D), gdzie wprowadzisz drogi narzędzia i parametry frezowania.

4 W zakładce *Parametry narzędzia* kliknij **Biblioteka narzędz.** i wybierz frez 12mm flat endmill, następnie kliknij **OK** (w module Ruter użyj narzędzia 12mm stright bit) Mastercam automatycznie przeliczy posuw i prędkość wrzeciona z materiału przygotówki dla narzędzia, które wybrałeś.

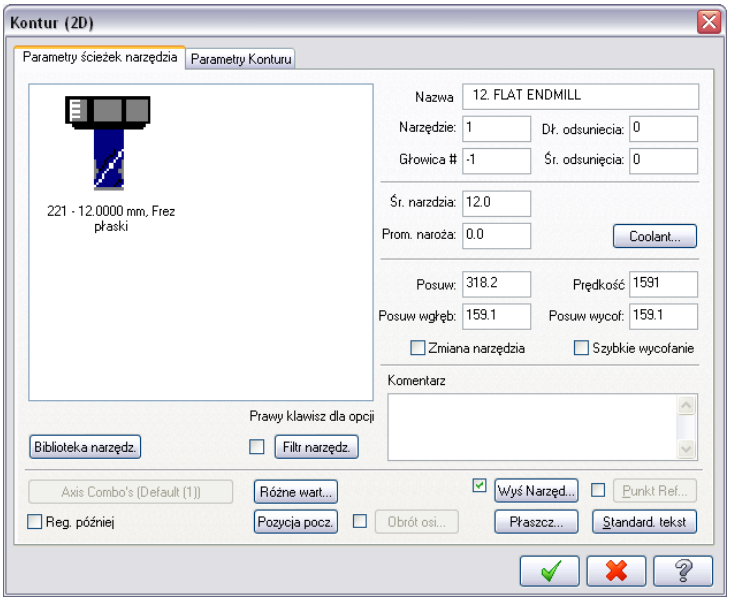
Uwaga: Zawsze, kiedy zechcesz, możesz zastąpić domyśle wartości wpisując swoje.

5 Kliknij **Coolant**. Kiedy otworzy się okno dialogowe definiowania sposobu chłodzenia i z listy dostępnych opcji, wybierz to, które przypisane są do maszyny.

*Uwaga: Dla Routera ten przycisk znajduje się w etykiecie **Opcje**.*

6 Wybierz rodzaj chłodzenia **Flood (zalewowe)** i kliknij **OK**. Mastercam doda gwiazdkę do przycisku Coolant, co informuje że chłodzenie zostało włączone.

7 Sprawdź, czy zakładka **Parametry ścieżek narzędzia** wygląda jak na rysunku poniżej. Twoje wartości posuwu i prędkości obrotowe wrzeciona mogę różnić się od tych na rysunku, zależne jest to od twojego stanowiska roboczego.



Uwaga: Lista narzędzi może być wyświetlana jako małe i średnie ikony oraz jako tekstowe szczegóły. Aby zmienić widok, kliknij prawym klawiszem myszy w przestrzeni listy i wybierz ***Widok.***

▶ Wprowadzanie parametrów skrawania

Większość wartości domyślnych, które widać w zakładce parametrów związana jest z zawartością pliku (*.DEFAULTS) załączonego do listy plików w **Właściwości grupy maszyny**. Kiedy tworzysz nowe ścieżki narzędzi, często będziesz używać tej domyślnej definicji.

1 Kliknij zakładkę **Parametry konturu**.

2 Mastercam automatycznie odczyta wartość **Góra przygotówki** z definicji przygotówki, jaką stworzyłeś. Jako głębokość skrawania wpisz w **Głębokość** wartość **-8.**

3 Ustaw wartość **Płaszczyzna wycofania** na **2.0.**

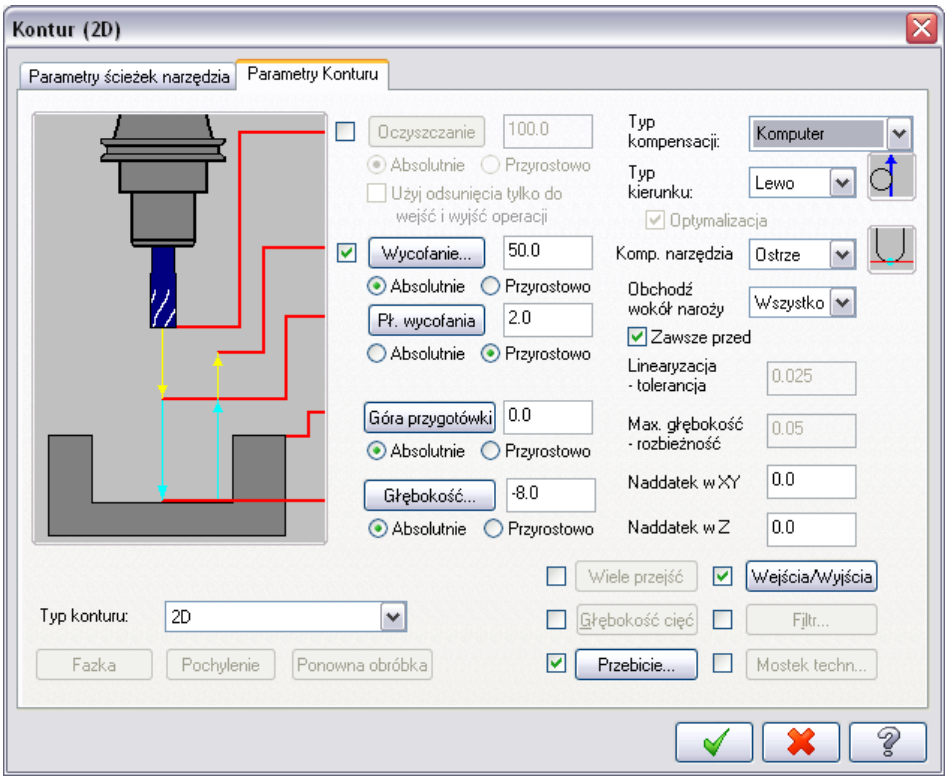
4 Zaznacz pozycję **Przebicie** i kliknij przycisk co spowoduje pełne przejście narzędzia przez materiał. Ta opcja sprawia, że narzędzie zejdzie w Z poniżej dolnej krawędzi przygotówki.

5 Wpisz **0.5** do **Przebicie** i kliknij **OK**.

6 W razie potrzeby wybierz **Komputer** w **Typ kompensacji**. Te ustawienia Mastercam będzie stosował do obliczania pozycji narzędzia z uwzględnieniem jego średnicy, w miejsce instrukcji G41/G42, w przypadku, kiedy w **Typ kompensacji** jest ustawione na **Sterowanie** (układ sterowania obrabiarki).

7 W razie potrzeby wybierz **Lewa** w **Typ kierunku**. **Typ kierunku** i kierunek łańcucha sprawia, że narzędzie skrawa na zewnątrz konturu lub wewnątrz.

Wasze wartości powinny wyglądać jak na rysunku.



▶ Tworzenie wejść i wyjść po łuku

Mastercam daje tobie wiele różnych metod wejścia i wyjścia narzędzia z obszaru części obrabianej. Możesz tworzyć kompleksowe ruchy łącząc łuki, linie, spirale i wiele innych bez konieczności dodawania dodatkowych geometrii do twojej części.

1 Kliknij **Wejścia/Wyjścia.**

2 Wybierz **Wejście/Wyjście w środku zamkniętego konturu**. Ta opcja zapewnia, że Mastercam będzie zbliżać narzędzie do części w środku linii, którą wybrałeś przy wyborze geometrii. Jeżeli opcja ta nie jest wybrana narzędzie rozpoczyna ruch przy punkcie końcowym pierwszego wybranego obiektu.

Uwaga: Używając Menadżera łańcuch masz większą ilość wyboru do kontrolowania punktów rozpoczęcia skrawania. Żeby otworzyć Menadżer łańcuch w Menadżerze ścieżek kliknij ikonę Geometria, która zawiera łańcuchy dla twojej geometrii.

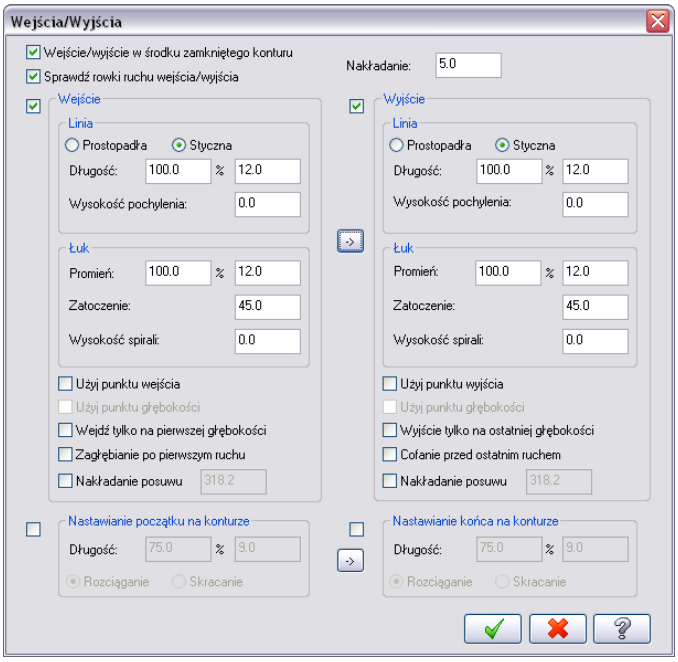
3 Brak wyboru tworzy ruch wejścia zawierające linię i łuk o długości **0.0**.

4 W sekcję **Wejście-łuk** w pole **Zatoczenie** wpisz **45.0.**

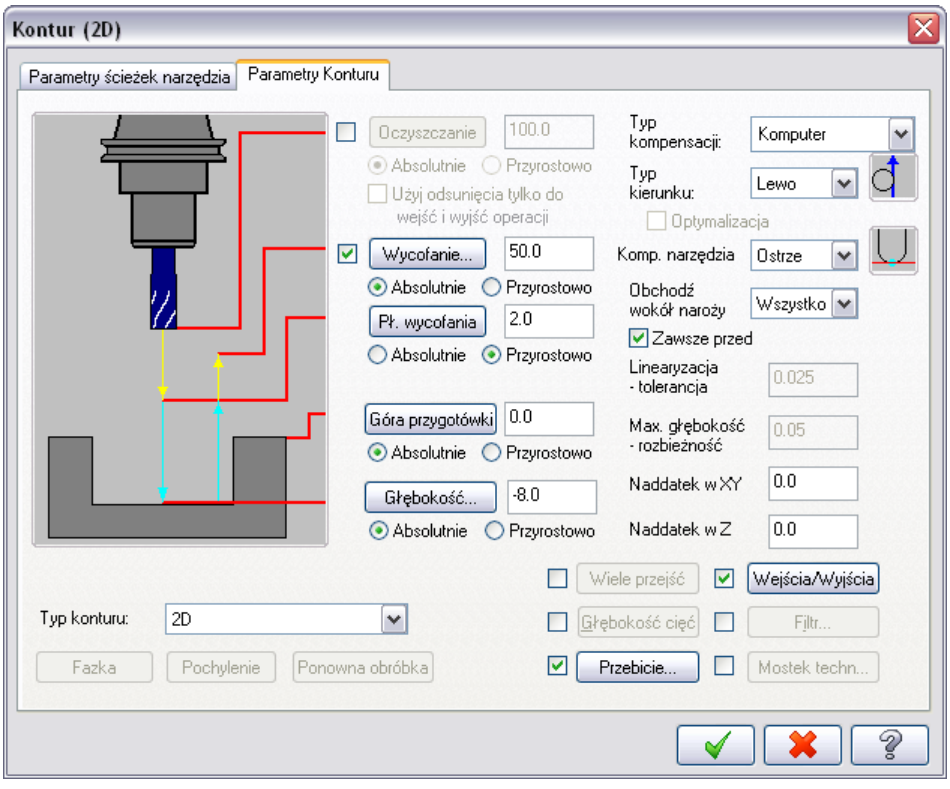
5 Kliknij przycisk **Kopiuj**, aby automatycznie skopiować wartości dla wartości **Wyjścia**.

6 Wpisz w pole **Nakładanie** odległość **5.0**. ta pozycja odpowiada za pokrywanie się łuków wejścia i wyjścia co może powodować powstanie zadziorów lub ostrych krawędzi.

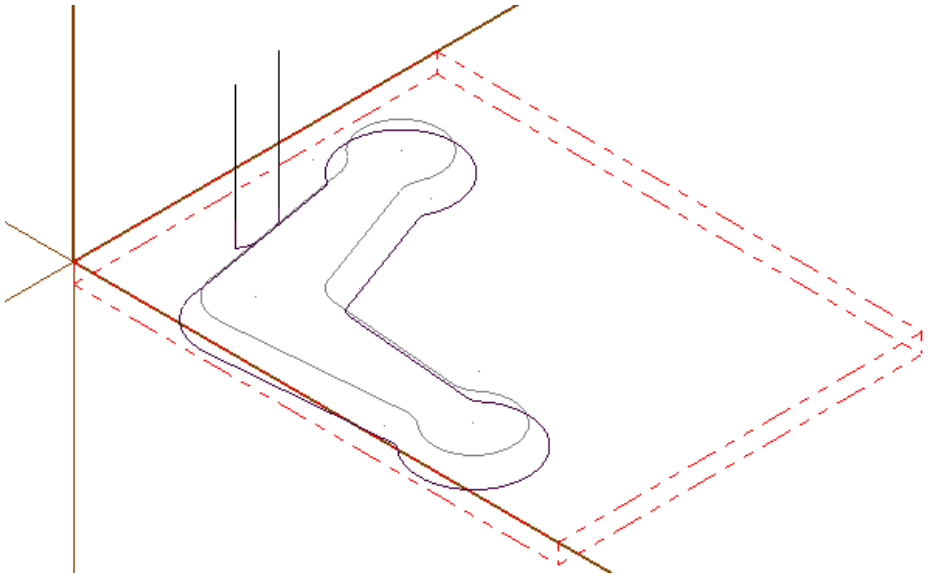
7 Sprawdź, czy zgadzają się twoje wartości z tymi na rysunku i kliknij **OK**.



8 Sprawdź czy zgadzają się twoje wartości z tymi na rysunku i kliknij **OK**.



Mastercam stworzy ścieżkę. Powinna wyglądać jak na następnym obrazku. Powinieneś zobaczyć, że szybkie ruchy wycofania oznaczone są kolorem żółtym a ruchy robocze oznaczone są kolorem niebieskim.



Ćwiczenie 8: Podgląd torów narzędzia

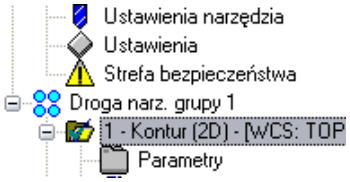
Mastercam zawiera dwie funkcje do symulowania ruchów narzędzia:

- Użyj funkcji Backplot do analizy ruchu i położenia narzędzia.
- Użyj funkcji Weryfikacja wybranych operacji do symulowania usuwania naddatku materiału.

▶ Wybranie opcji Backplot

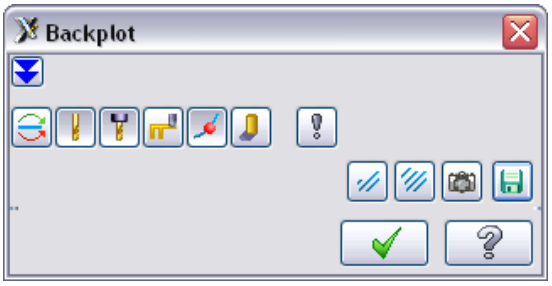
Musisz wybrać jedną operację dla backplot'a lub wybrać wszystkie w grupie maszynowej.

1 W Menadżerze Operacji kliknij ikonę folderu, aby ją wybrać. Jeśli na folderze pojawi się zielona parafka, folder jest zaznaczony.



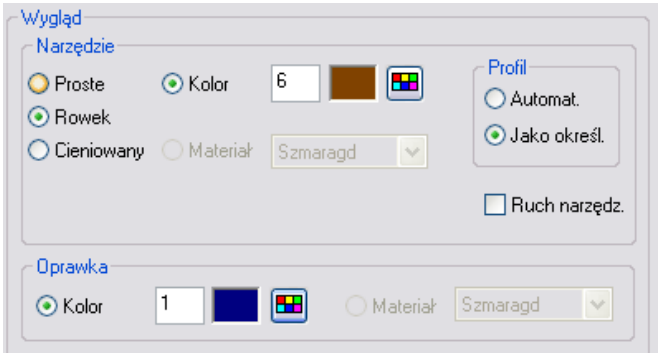
2 Kliknij przycisk Backplot. Mastercam wyświetli okno dialogowe Backplot oraz pasek kontroli.

3 Mastercam pozwala na dokładne kontrolowanie wyświetlania tego elementu, który chcesz. W oknie dialogowym Backplot'a wybierz trzy ikony te, które widać na rysunku. Spowoduje to wyświetlanie narzędzia oprawki i szybkich ruchów wycofania podczas symulacji.



4 Kliknij przycisk **Opcje**. Wyświetlone okno służy do kontroli parametrów wyświetlania narzędzia, oprawki oraz ruchów narzędzia.

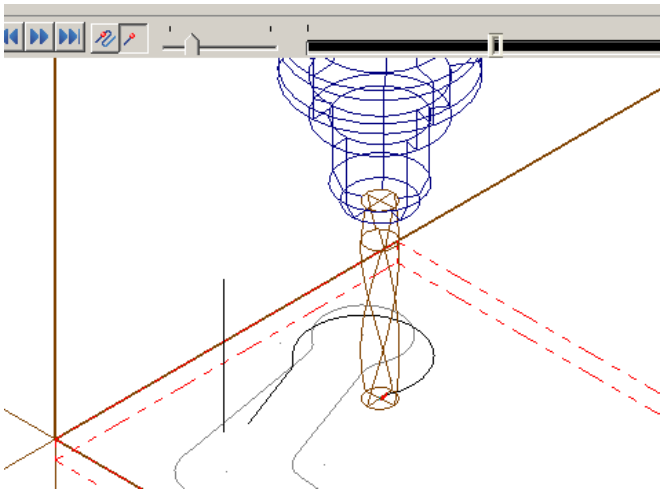
5 Zmień kolor narzędzia i oprawki na pasujące do tła ekranu i kliknij **OK**.



▶ Uruchomienie symulacji

Mastercam odczyta kształt i wymiary narzędzi i oprawki z informacji zawartych w bibliotece narzędzi. Jeśli chcesz, możesz je zmieniać.

1 Kliknij przycisk **Odtwarzaj** powyżej okna grafiki. Pokaże się narzędzie i oprawka i zacznie symulować skrawanie części.



2 Kliknij przycisk **Rozwiń** w oknie dialogowym Backplot. Kliknięcie przycisku rozwija i pokazuje dwie dodatkowe zakładki.

3 Kliknij zakładkę **Info**. Mastercam wyświetli całkowity czas przebiegu i długość ścieżki.

4 Kliknij zakładkę **Szczegóły**. Mastercam wyświetli szczegółowe informacje o każdym wykonanym ruchu przez narzędzie w danej chwili.

Uwaga: Ta opcja działa tylko wtedy, gdy oglądasz ścieżki krok po kroku. Nie będzie się modernizować w trybie ciągłym.

Zmień wielkość okna, jeśli konieczne jest to, aby zobaczyć całą zakładkę.

5 Kliknij **Suwak** powyżej okna graficznego, aby uaktywnić go. Przesuwając go w tył i w przód umieszczasz narzędzie w różnych punktach na ścieżce. Mastercam modernizuje zakładkę Szczegóły dotyczącą pozycji i posuwu dla każdej pozycji narzędzia.

Uwaga: Podczas gdy suwak jest aktywny możesz używać myszy i skrótów klawiszowych do poruszania o krok na przód.

- Wciśnij [S] aby przesunąć o pojedynczy ruch i [B] aby cofnąć.
- Użyj strzałek [Up] i [Down].
- Użyj rolki swojej myszy.

6 Wybierz różne widoki do oglądania ścieżek z różnych kątów przy pomocy technik:

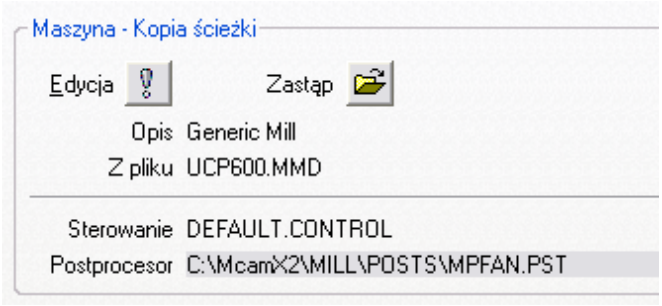
- Menu prawego klawisza myszy.
- Przycisku Widok na pasku statusu.
- Menu Widok.

7 Kliknij **OK** w oknie dialogowym Backplot, aby powrócić do okna graficznego Mastercam.

Ćwiczenie 9: Generowanie kodów NC

Post procesor, który będzie używany do generowania kodów dla twoich ścieżek jest wyszczególniony w definicji maszyny. Jest załączony do listy w zakładce Pliki w oknie dialogowym Właściwości grupy maszyny.

Jedyną drogą na zmianę posta jest kliknięcie przycisku Edycja powyżej nazwy pliku definicji lub kliknąć przycisk



Zastąp, aby wybrać inną maszynę.

▶ **Generowanie kodów NC**

1 Wybierz operacje w Menadżerze ścieżek.

Możesz wybierać dowolne operacje do generowania kodów nawet, jeśli one są w różnych definicjach maszyny.

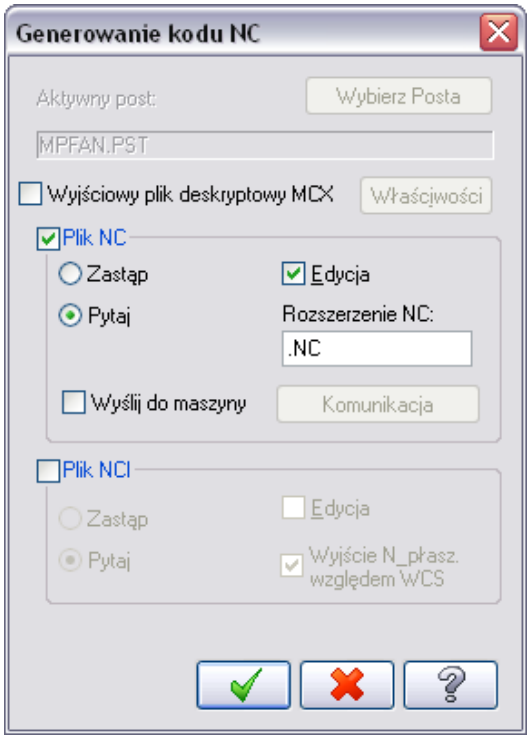
Mastercam będzie automatycznie zapisywał generowane kody do różnych plików NC.

2 Wybierz przycisk **Generuj kod NC**. Mastercam wyświetli okno dialogowe Generowanie kodu NC.

3 W razie potrzeby zaznacz **Edycja**. Powoduje to otwarcie wygenerowanego pliku NC w edytorze, co umożliwia przeglądanie go. Pliki można otwierać w edytorze tekstowym, jeśli ustawisz taką specyfikację w konfiguracji systemu.

4 Jeśli zaznaczysz **Pytaj**. Mastercam poprosi o podanie nazwy pliku przed wygenerowaniem i zapisaniem go na dysku.

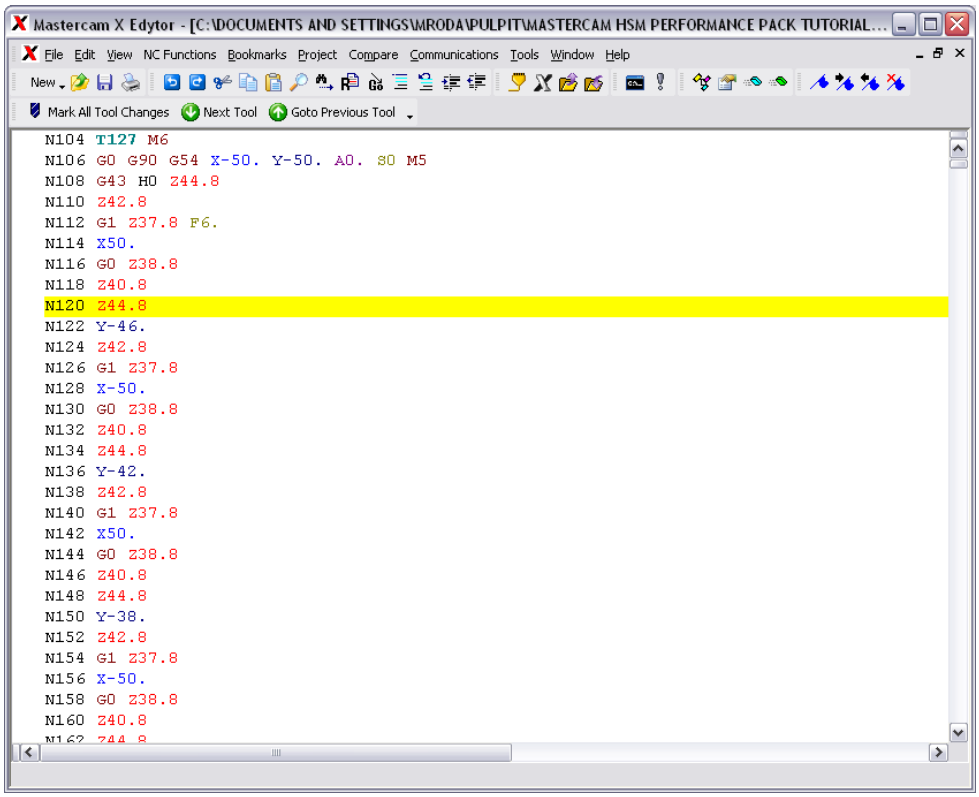
5 Sprawdź czy twoje zaznaczone opcje zgadzają się z tymi na rysunku i kliknij **OK**.



Możesz określić nazwy domyślne plików NC dla poszczególnych ścieżek narzędzia, jeśli nie potrzebujesz używać nazw z grupy Właściwości. Wybierając jedną lub więcej operacji z Menadżera ścieżek, kliknij prawym klawiszem myszy i wybierz Edycja wybranych operacji, Zmień nazwę pliku.

6 Mastercam wyświetli okno dialogowe **Zapisz jako**, gdzie możesz określić nazwę i miejsce dla zapisywanego pliku. Brak nazwy pliku powoduje pobranie jej z grupy Properties i folderu control definition. Kliknij **Zapisz** żeby zaakceptować. Mastercam zapisze plik i otworzy edytor.

Twój program powinien być podobny do tego na obrazku.

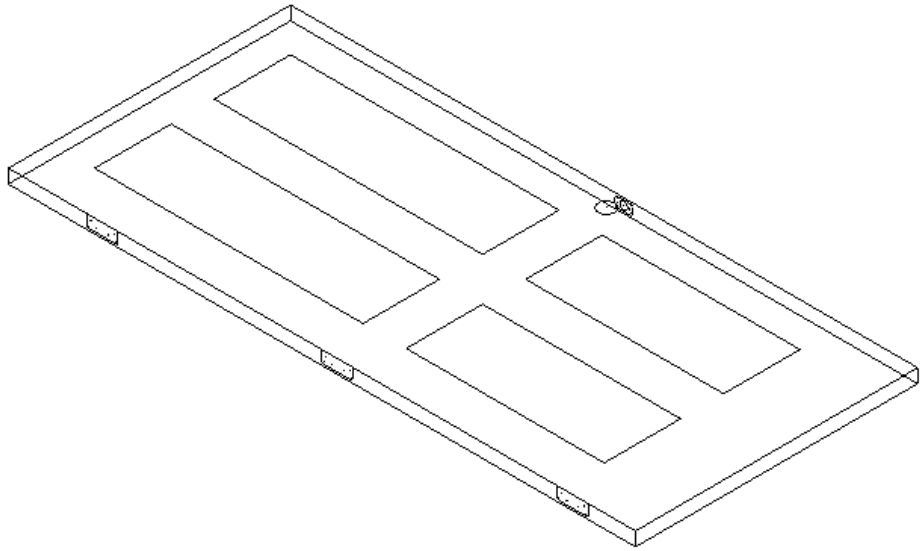


Kod, który widzisz może być inny od twojego, zależne jest to od specyfiki post procesora powiązanego z definicją maszyny. Twoja maszyna i układ sterowania mogą być różne.

Przykład 2: Praca na różnych płaszczyznach konstrukcyjnych

Ten rozdział przedstawia rysowanie geometrii i tworzenie ścieżek narzędzi w różnych płaszczyznach. Używając różnych płaszczyzn konstrukcyjnych będziesz tworzył geometrię na różnych powierzchniach części. Będziesz używał także różnych narzędzi do tworzenia ścieżek na różnych powierzchniach.

Drzwi będą elementem, który będziesz tworzył w dalszych rozważaniach.



W tym dziale wykonasz gniazdo zawiasów i kieszenie, otwory pod śruby oraz wyfrezujesz otwór pod gałkę drzwiową. Praca będzie wykonywana na typowej obrabiarce typu Ruter, używając głowic z kątem prostym do skrawania szczegółów na drzwiach. Jednakże Mastercam Mill łatwo może tworzyć ścieżki dla frezarek 5-osiowych.

- Do wykonania rysunku potrzebny jest Mastercam Design, który znajduje się w pełnej wersji programu.
- Do generowania ścieżek wymagany jest dowolnego poziomu Mastercam Mill lub Mastercam Router. Ogólne definicje maszyn dostępne są w Mastercam i zawierają niezbędne składniki do tworzenia ścieżek narzędzi.

Projekt w tym rozdziale opisany jest w calach..

Plik EXAPLE2.MCX znajdziesz w folderze **Documentation\ExampleParts**. Plik EXAMPLE2-COMPLETE.MCX zawiera część z gotowymi ścieżkami.

Rysowanie drzwi w 3D

Mastercam używa płaszczyzny konstrukcyjnej zorientowanej za pomocą linii, łuków w przestrzeni 3D. Każda płaszczyzna jest ustawiana z widokiem. Widok w Mastercam'ie jest zorientowany względem globalnego układu współrzędnych i ma przypisaną nazwę, do której można się w przyszłości odwołać. W programie jest predefiniowanych kilka standardowych widoków, które odpowiadają powierzchniom sześcianu, plus widok izometryczny.

Możesz określić swój własny widok (wraz z płaszczyzną konstrukcyjną) i ustalić go w dowolnym miejscu, na powierzchni części, albo w odniesieniu do punktów bazowych twojej maszyny.

Praca w poprzednim rozdziale była przeprowadzona z użyciem widoku z góry. Jeżeli jednak kiedykolwiek przełączysz płaszczyznę do różnych widoków albo powierzchni, Mastercam obraca płaszczyznę XY wyrównując ją z wybranym widokiem. Oś Z ustawiona jest prostopadle do płaszczyzny konstrukcyjnej. Zmieniając wartość Z, ustawiasz wysokość punktu bazowego w kierunku do lub od płaszczyzny.

W tym rozdziale nauczysz się następujących umiejętności:

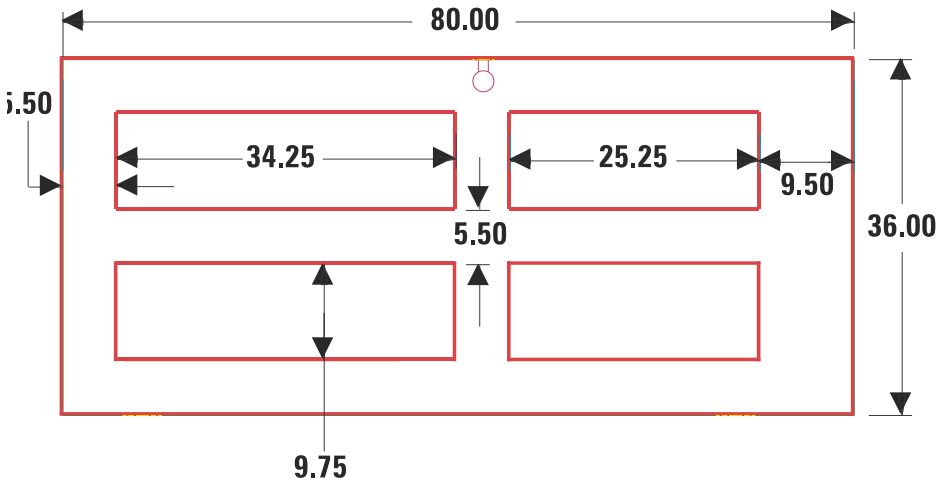
- Używania Płaszczyzny i poziomu Z do tworzenia rysunków 3D i umieszczania geometrii w przestrzeni 3D.
- Używania funkcji Przekształć do kopiowania geometrii.
- Używania warstw do organizowania twojej pracy.

Ćwiczenie 1: Rysowanie zarysu drzwi

W tym dziale będziesz rysować zarys i panel drzwi w 3D.

Odnieś się do szkicu poniżej, gdzie przedstawione są wymiary zarysu drzwi i paneli. Same panele nie są używane do tworzenia ścieżek. Są tam, aby pomagać w wizualizacji gotowego wyrobu. Przyjmujemy, że grubość drzwi wynosi 1,75 cala.

Ilustracja 4-2: Drzwi (wszystkie wymiary)



▶ Rysowanie zarysu drzwi

Typowe części routera wymiarowane są z punktem zerowym na spodzie części. Tak też przyjmiemy i my, dlatego płaski projekt zaczniemy tworzyć na wysokości 1,75 cala (wyznaczymy w ten sposób górny zarys drzwi). Możesz automatycznie „zamykać" nowe obiekty na pewnych wysokościach przez wybranie trybu 2D i wpisanie właściwej wysokości.

1 Musisz koniecznie stworzyć nowy czysty plik w Mastercam i włączyć tryb pracy w calach.

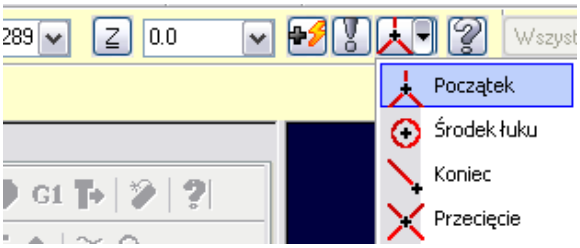
2 Na pasku stanu kliknij przełącznik 2D/3D i zmień z 3D na **2D**.

3 W polu **Z** na pasku stanu wpisz **1.75** i wciśnij [**Enter**].

4 Z menu wybierz **Utwórz, Utwórz prostokąt**. Pokaże się pasek funkcji.

5 Wpisz 80.0 w długości, 36.0 w wysokości i wybierz [Enter].

6 Użyj paska AutoKursor'a do umiejscowienia punktu narożnika. Kliknij strzałkę w dół na pasku AutoKursor'a i wybierz **Początek** do szybkiego wskazania początku.



Mastercam umiejscowi prostokąt z narożnikiem w punkcie 0,0.

Uwaga: Jeżeli punkt początkowy równy jest Z = 0 to dlatego, że pracujesz w trybie 2D, Mastercam automatycznie projektuje dobrany punkt do twojej określonej głębokości Z, który wynosi 1.75.

7 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcji.

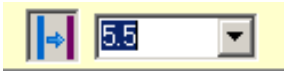
8 Dopasuj geometrię do ekranu.

▶ Tworzenie wytycznych dla paneli

1 Z menu wybierz **Utwórz, Linia, Utwórz linię równoległą**. Otworzy się pasek funkcyjny.

2 Kliknij na wierzchołek krawędzi na drzwiach.

3 Na pasku funkcyjnym wpisz **5.5** w polu **Odległość**.



4 Kliknij przycisk do zablokowania wartości. Pole powinno zmienić się na czerwone.

Te wartości w polu są zablokowane i nie ulegną zmianie, kiedy będziesz poruszał kursorem w oknie graficznym. Funkcji tej używa się, kiedy chcesz powtórzyć kilka razy tą samą wartości.

5 Mastercam podpowiada, który wybrać kierunek i którą stronę linii wybrać, żeby utworzyć kopię. Kliknij gdziekolwiek powyżej linii.

Mastercam utworzy nową linię odsuniętą o 5.5 cala od pierwszej linii.

6 Następnie kliknij linię na lewo do krawędzi drzwi a następnie kliknij po prawo co utworzy linię. Mastercam używa parametrów wcześniej ustalonych na pasku funkcyjnym.

7 Kliknij spód krawędzi drzwi i kliknij nad nią to stworzy trzecią.

8 Kliknij dwa razy **Zastosuj** (nie OK) aby zatwierdzić. Pierwsze klikniecie powraca do paska funkcyjnego. Drugie ustala pozycję linii.

*Uwaga: Kiedy Mastercam poraz pierwszy tworzy element, to jest on „czynny". Jeżeli będziesz robił jakieś zmiany w pasku funkcyjnym, to będzie on interaktywnie stosował te zmiany do obiektów. Kiedy klikniesz **Zastosuj**, Mastercam ustala linię, tak że staje się on „ustalony". Jeżeli tego nie zrobisz i będziesz zmieniać odległość do następnego obiektu Mastercam zmienił go.*

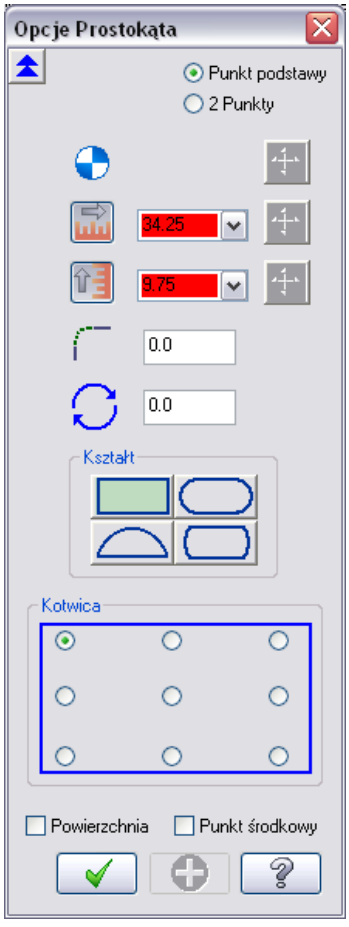
9 Kliknij prawą krawędź na drzwiach.

10 Następnie zmień **Odległość** na **9.5** i wciśnij [**Enter**].

11 Kliknij lewą linię.

12 Kliknij dwa razy **OK**, aby zamknąć pasek funkcji. Twoja część powinna wyglądać jak na następnym obrazku.

▶ Dodawanie paneli



1 Z menu wybierz **Utwórz, Utwórz prostokątny kształt**. Pojawi się okno dialogowe Opcje prostokąta. Służy ono do tworzenia prostokątów i zawiera więcej opcji niż pasek Prostokąt.

2 Kliknij przycisk **Rozwiń**, aby wyświetlić wszystkie opcje.

3 Wpisz **34.25** w polu **Szerokość** i **9.75** w polu **Wysokość**.

4 Kliknij przycisk do zablokowania wartości.

5 **Kotwica** pozwala na wybranie który róg prostokąta ma być użyty do zakotwiczenia na rysunku. Wybierz lewy górny punkt.

6 Kliknij lewy górny narożnik drzwi w oknie graficznym. Kiedy kursor będzie w dobrej pozycji wskaż przecięcie.

7 Kliknij przycisk **Zastosuj** w oknie dialogowym do tworzenia prostokątów.

8 W kratce **Kotwica** wskaż górny lewy punkt.

9 Kliknij górny lewy narożnik dla lokalizacji prostokąta i kliknij **Zastosuj** aby go utworzyć.

10 Zmień **Szerokość** na **25.25.**

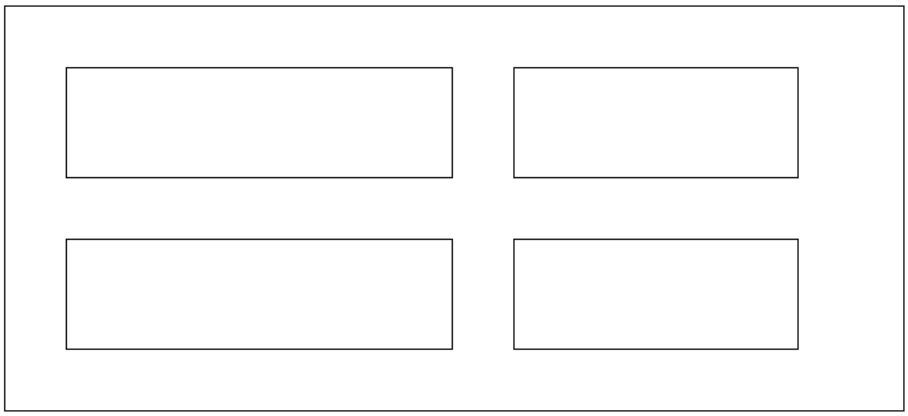
11 Użyj wcześniej poznanej techniki do narysowania prostokątów, i umieść dwa z nich w pozostałych narożach.

12 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe.

13 Kliknij na każdą linię pomocniczą i wybierz [**Delete**]. Klikaj pomiędzy prostokątami ażeby nie wybrać krawędzi prostokątów.

14 Jeśli usuniesz już linie wybierz **Widok, Odśwież** aby pokazać w oknie graficznym odświeżony rysunek.

Twoja część powinna wyglądać jak na rysunku.



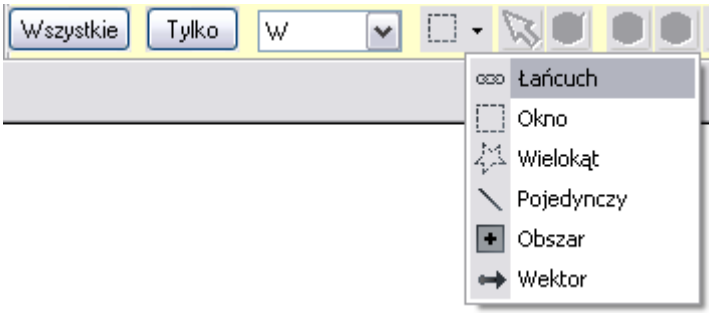
▶ Rysowanie dolnych krawędzi

Żeby stworzyć dół drzwi użyj funkcji Przekształć do kopiowania górnej powierzchni szkicu.

1 Aby ułatwić pracę przejdziemy do widoku 3D, żeby widzieć głębokości. W pasku stanu kliknij **Widok** i wybierz **Izometryczny**. W razie potrzeby dopasuj geometrię do ekranu.

2 Z menu wybierz **Zamień, Przekształć**.

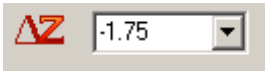
3 Do łatwego wyboru całego zarysu drzwi, użyj trybu **Łańcuch** z paska **Ogólny wybór**.



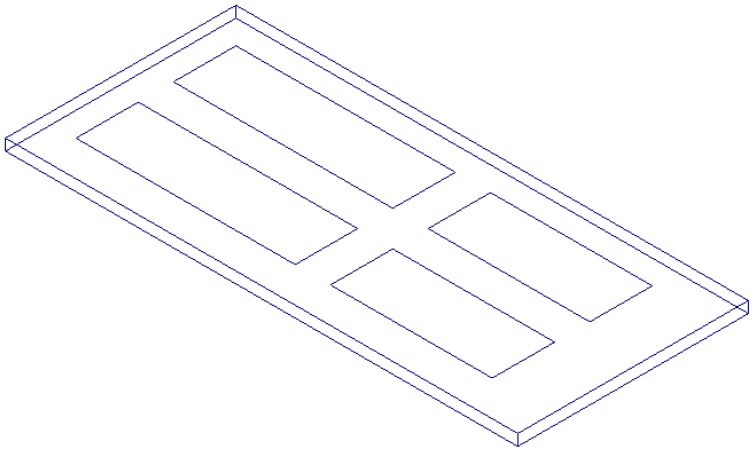
4 Kliknij gdziekolwiek na zewnętrznym szkicu drzwi i naciśnij [**Enter**]. Cały szkic wysuwa się na pierwszy plan i pojawia się okno dialogowe **Przekształć**.

5 Wybierz **Połącz**. Tworzy on kopię wybranej geometrii i automatycznie łączy liniami do oryginału.

6 Różne grupy opcji dają wam różne narzędzia dla wybierania ulokowania skopiowanej geometrii. Zaczynając od tego, potrzebujesz znać kierunek i odległość, żeby skopiować geometrię, wpisz współrzędne wektora Delta. Wpisz **-1.75** w polu **Delta-Z** i wciśnij [**Enter**].



Mastercam przedstawi nową geometrię jak na ekranie.



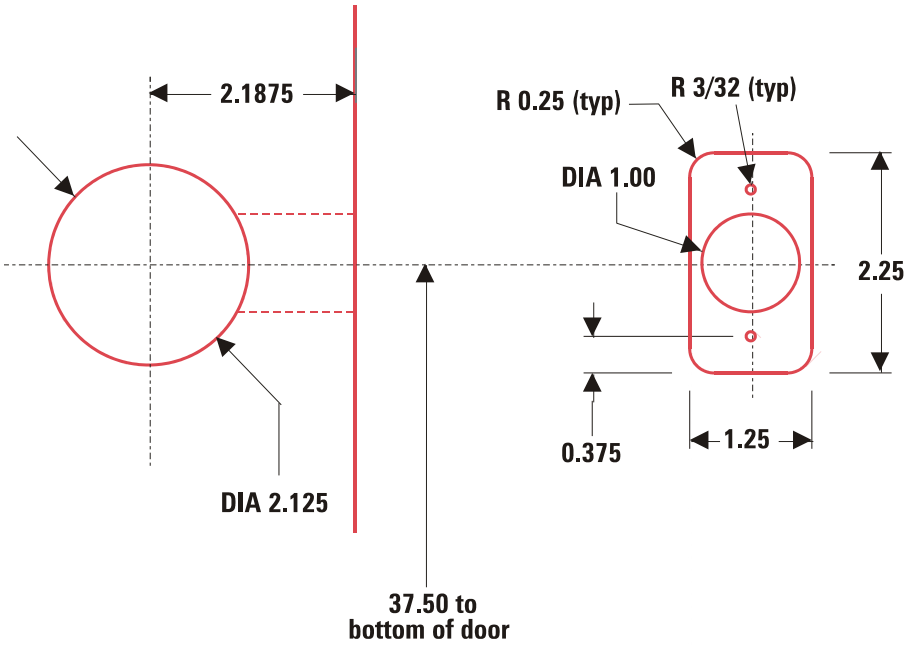
7 Kliknij **OK**.

8 Kliknij przycisk **Wyczyść kolory,** aby przywrócić właściwe barwy.

Ćwiczenie 2: Rysowanie otworu i płytki na klamkę do otwierania drzwi

W tym podrozdziale, będziesz tworzył szczegóły drzwi. Istotną nową umiejętnością, jaką poznasz, będzie użycie warstw do organizowania twojej pracy. Możesz wybierać grupy różnych warstw, na różnych poziomach. To sprawia, że w prosty sposób możesz pokazywać i ukrywać swoje części. Obrys podstawowych drzwi narysowałeś na jednej warstwie, zawiasy na kolejnej warstwie, a otwór pod klamkę na trzeciej. Będziesz używał także różnych kolorów dla każdej warstwy tak, aby wszystkie kieszenie miały jednakowy kolor, otwory pod śruby inny kolor i tak dalej. To spowoduje, że wybór każdego elementu projektu stanie się łatwiejszy.

Ilustracja 4-3: Wymiary otworu i płytki pod (klamkę do otwierania drzwi).



▶ Wybór nowej warstwy i rysowanie otworu pod klamkę

W tej procedurze będziesz wybierał nowy poziom, na którym umieścisz całą geometrię dla klamki i jej płytkę.

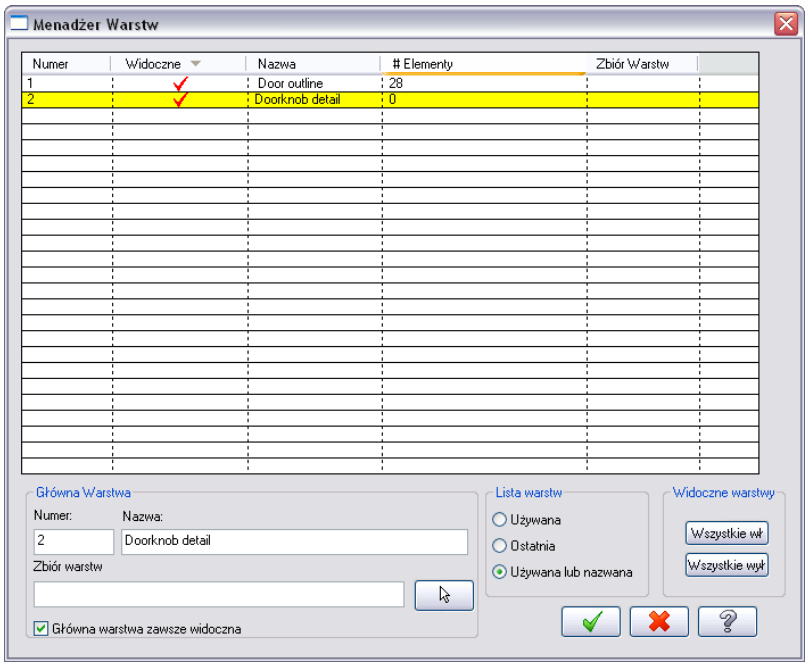
1 Kliknij **Warstwa** na pasku stanu. Otworzy się okno dialogowe Menadżer Warstw.

2 W oknie dialogowym Menadżer Warstw, jako aktywny poziom będzie ten na samej górze podświetlony na żółto. Nadaj mu nazwę **Door outline**.

3 Zaznacz drugie pole i wpisz nazwę **Doorknob detail** w polu **Numer** Mastercam podświetloną warstwę aktywuje.

4 Wybierz **OK**. Na pasku stanu wyświetlony zostanie komunikat, że aktywna jest 2 warstwa.

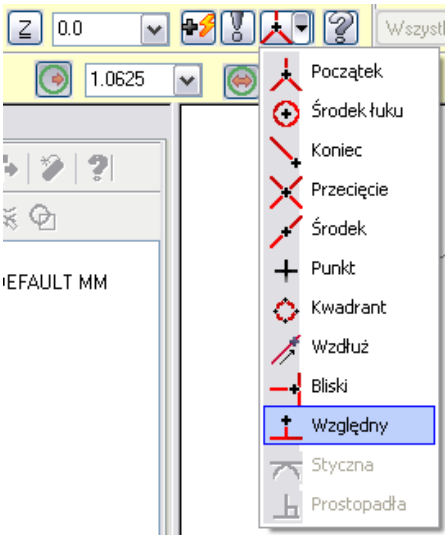
5 Wybierz przycisk **Kolor** na pasku stanu i zmień **Aktualny kolor** na jasno niebieski (kolor 11). Sprawdź czy w polu koloru jest **11** i wybierz **OK**.



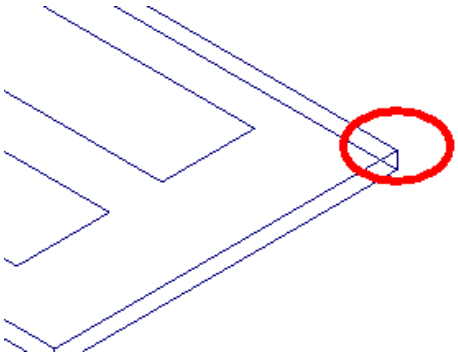
6 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz okrąg z punktu centralnego**. Mastercam wyświetli pasek funkcyjny Punkt centralny koła i poprosi o wskazanie punktu środkowego dla okręgu.

7 Wpisz wymiar średnicy **2.125** w pasku funkcyjnym i wciśnij [**Enter**].

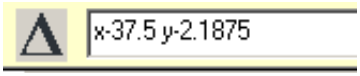
8 Mastercam podpowiada, że punkt środkowy będzie w okręgu. Klamka ma być umieszczona wzdłuż górnej krawędzi rysunku, pomiędzy dwoma panelami. Będziesz używał wymiarów do umieszczania współrzędnych punktu. Wybierz **Względny** z paska AutoKursor'a.



9 Kliknij na wierzchołek drzwi jak pokazane jest na obrazku.



10 W polu Δ wpisz współrzędne **x-37.5 y-2.1875** i wciśnij [**Enter**]. To określi dystans od wybranego punktu.



11 Mastercam powróci do paska funkcyjnego Wskaż punkt środka. Kliknij **OK**, aby ustalić położenie kółka i zamknąć pasek funkcyjny.

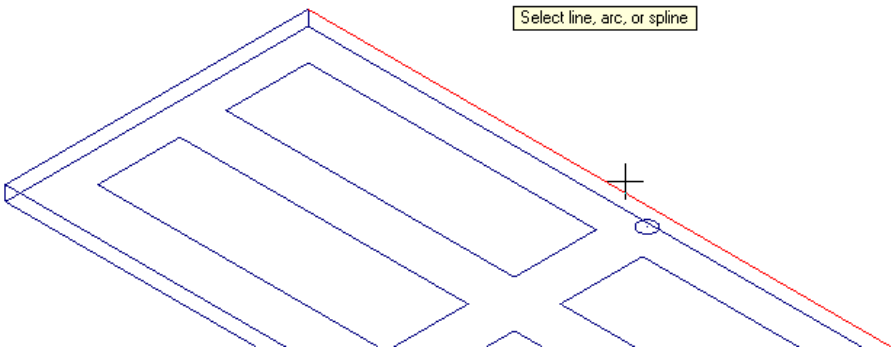
▶ Ustawienie głębokości Z i płaszczyzny konstrukcyjnej

Aby narysować geometrię płytki, powinieneś umieścić płaszczyznę konstrukcyjną na tylnej stronie twojej części. Po pierwsze, wybierz Wstecz Płaszczyzna do zorientowania płaszczyzny na twojej geometrii a następnie umieść głębokość Z do powierzchni czołowej drzwi.

1 Kliknij **Płaszczyzna** na pasku stanu i wybierz **Wstecz (WCS).** Wskazówka; napis Płaszczyzna znajdujący się na dole okna graficznego zmieni płaszczyznę wyboru.

2 Umieść głębokość Z, kliknij **Z** na pasku Status bar. (Klikając Z samodzielnie wskazujesz wartość nie wpisując jej) Zamiast wpisywania wartości będziesz wybierać geometrię i Mastercam automatycznie odczyta głębokość Z.

3 Mastercam poprosi o wskazanie punktu. Chcąc umieścić odpowiednią głębokość Z, kliknij na punkt na górnej krawędzi drzwi. Wybierz **Środek** z paska AutoKursor'a i kliknij na krawędź jak na obrazku.



Teraz głębokość ma wynosić 36.

4 Kliknij **Widok** na pasku stanu i wskaż **widok=k_płaszczyzna**. Ta opcja wyrównuje twój widok części, z płaszczyzną konstrukcyjną tak, że na patrzysz na nią od strony aktualnej płaszczyzny konstrukcyjnej.

5 Kliknij przycisk **Dopasuj** aby umieścić część na środku ekranu.

Teraz możesz spojrzeć wzdłuż krawędzi drzwi.

▶ Rysowanie otworów

1 W celu rozmieszczenia okręgów, utworzysz najpierw linie pomocnicze. Z menu wybierz **Utwórz, Linia, Utwórz linię równoległą**. Podświetlony zostanie pasek funkcyjny Linia równoległa.

2 Kliknij na lewą krawędź drzwi.

3 Na pasku funkcyjnym wpisz **37.5** w polu **Odległość** i wciśnij [**Enter**].

4 Kliknij blisko centralnego punktu drzwi. Mastercam umieści linię.

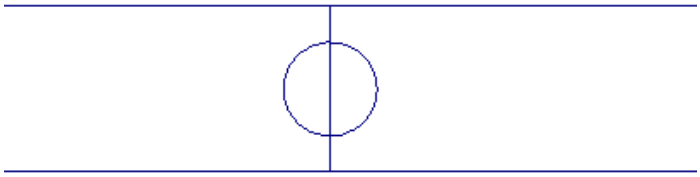
5 Kliknij dwa razy **OK**, aby zamknąć pasek funkcyjny.

6 Następnie powiększ linię, którą stworzyłeś by lepiej można było tworzyć geometrie szczegółu. Wciśnij [**F1**] i przeciągnij prostokąt wokół linii. Kliknij skończony prostokąt, a Mastercam powiększy obszar.

7 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz okrąg z punktu centralnego**. Mastercam wyświetli pasek funkcyjny Punkt centralny koła i poprosi o wskazanie punktu centralnego okręgu.

8 Wpisz wymiar średnicy **1.0** i wciśnij [Enter].

9 Wybierz **Środek** z paska AutoKursor'a a kliknij linię, którą stworzyłeś. Mastercam umieści okrąg.



10 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny.

▶ Rysowanie pogłębienia pod blaszkę

1 Zmień kolor na purpurowy (kolor 13). Po korzystaniu z koloru niebieskiego do narysowania kół (frezowanie otworu), użyjesz koloru purpurowego do przygotowania kieszeni czopa.

2 Z menu wybierz **Utwórz, Utwórz prostokątny kształt**. Pokaże się okno dialogowe Opcje prostokąta.

3 W razie potrzeby kliknij przycisk **Rozwiń** aby wyświetlić wszystkie opcje.

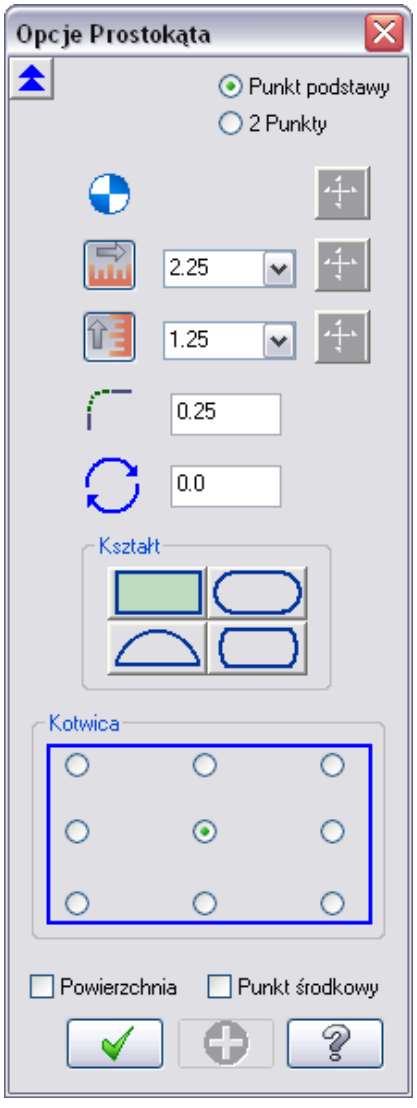
4 Wpisz **2.25**. w polu **Szerokość** a **1.25** w polu **Wysokość**.

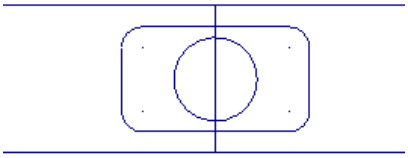
5 Wpisz **0.25** w polu **Promień zaokrąglenia**. Mastercam automatycznie będzie umieszczał zaokrąglenia w narożach.

6 W sekcji **Kotwica** wybierz punkt centralny. Twoje ustawienia powinny wyglądać jak na obrazku z prawej.

7 Poruszaj kursorem przy środku linii prowadzącej i kliknij, kiedy pojawi się podpowiedź, że będzie zaznaczony punkt centralny. Mastercam umieści prostokąt.

8 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe. Twoja części powinna wyglądać jak na obrazku.





▶ Rysowanie otworów pod śruby.

1 Zmień kolor na żółty (kolor 14).

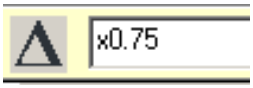
2 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz okrąg z punktu centralnego**.

3 Wpisz **3/32** w polu **Średnicy**. Kliknij przycisk **Średnicy**, aby

zablokować pole. Zauważ, że wpisujesz ułamek, Mastercam automatycznie przeliczy na dziesiętny równoważnik.

4 Następnie będziesz tworzył otwór na głębokość 0.75 cala. Po każdej stronie prostej pomocniczej. Wybierz **Względny** z paska AutoKursora'a.

5 Wpisz **x0.75** w pole Δ paska funkcyjnego i wciśnij [**Enter**].

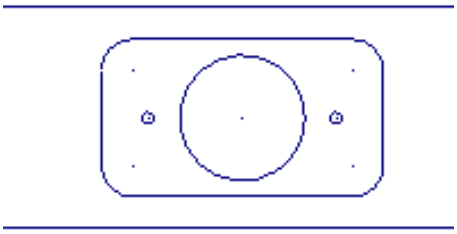


6 Wybierz **Środkowy** z paska AutoKursor'a i kliknij linię pomocniczą.

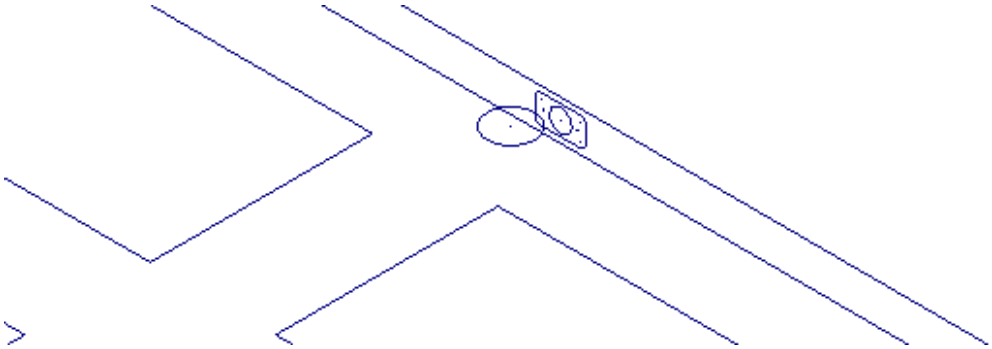
7 Powtórz kroki od 4 do 6, użyj przesunięcia odległości o **x-0.75.**

8 Kliknij **OK**, aby zamknąć pasek funkcyjny.

9 Usuń linie pomocnicze. Twoja część powinna wyglądać jak na obrazku poniżej.



10 Przełącz na Widok-izometryczny aby zobaczyć właściwą orientację 3D.

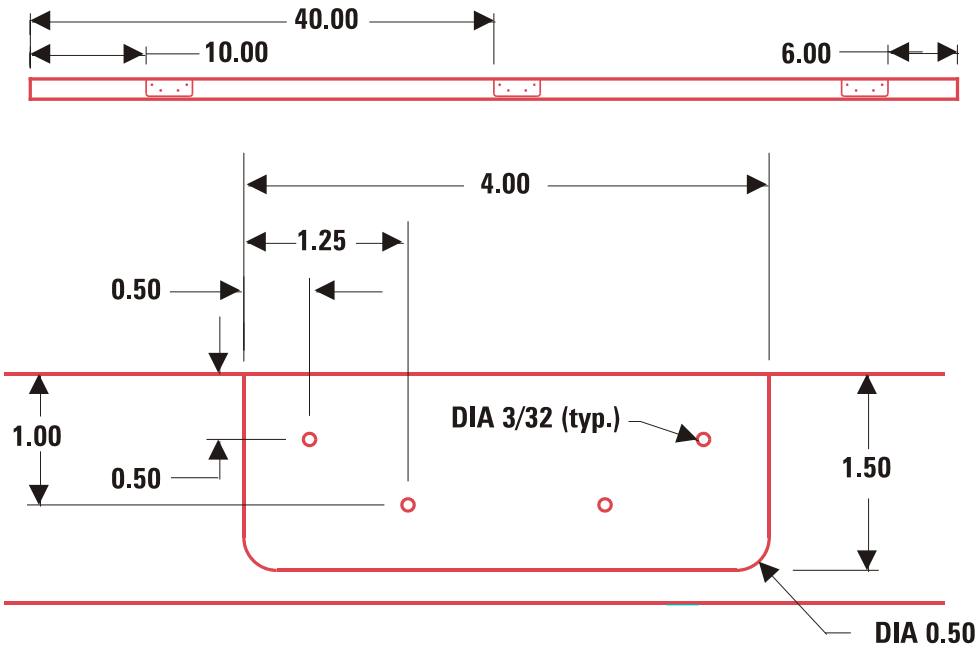


Ćwiczenie 3: Rysowanie pogłębienia pod zawias

Będziesz tworzył zawiasy przez narysowanie jednego w całości i uzyskanie drugiego, za pomocą kopiowania. Podobnie jak detale klamki, geometrię zawiasów będziesz rysował na osobnej warstwie.

Na obrazku zostały ulokowane szczegóły geometrii, którą będziesz wykonywał.

Ilustracja 4-4: Szczegół zawiasa i wymiary



▶ **Przygotowania do rysowania geometrii dla zawiasu**

1 Kliknij **Płaszczyzny** na pasku Status bar i wybierz **Przód (WCS).**

2 Zaczniemy od krawędzi wzdłuż osi współrzędnych, głębokość Z wynosi 0. Wpisz **0** w polu **Z** na pasku Status bar.

3 Kliknij **Widok** na pasku stanu i wybierz **widok=K_płaszczyzna** tak, aby można było patrzeć prosto na część.

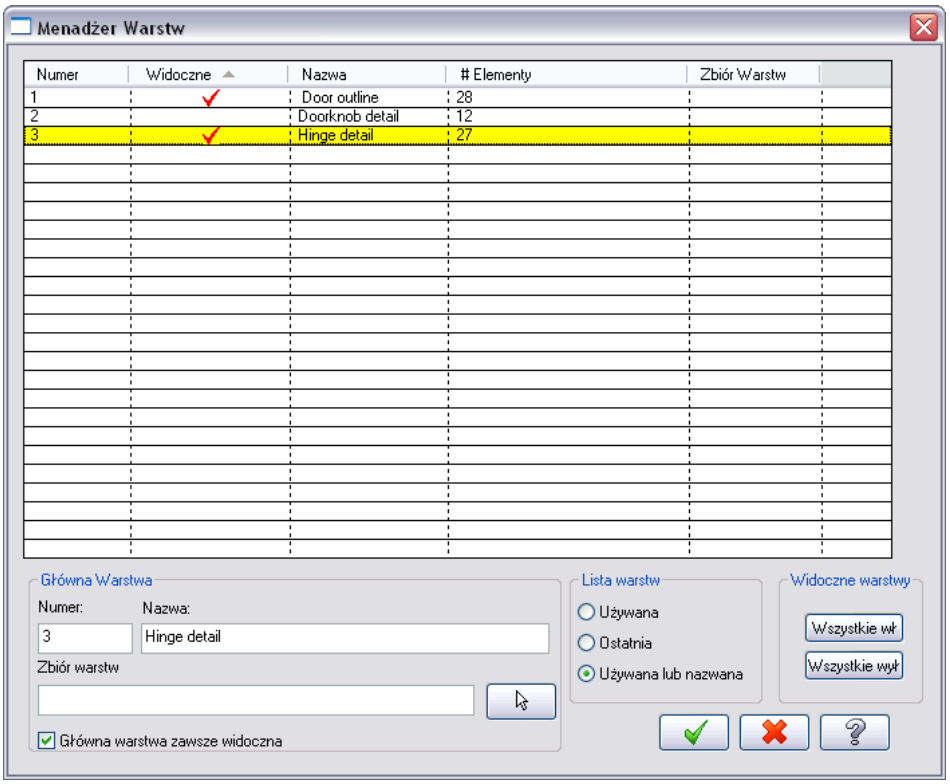
4 Kliknij przycisk **Dopasuj** aby umieścić część centralnie na ekranie.

Zauważ, że możesz widzieć szczegół płytki z innej krawędzi drzwi. Niestety, nie będziesz znał precyzyjnie miejsca, w którym powinien być narysowany jeden z zawiasów, ponieważ linie się na siebie nakładają. Aby mieć prawidłowy widok, powinieneś użyć Menadżera warstw.

5 Wybierz **Warstwy** na pasku Status bar.

6 Wpisz **3** w polu **Numer** i wpisz **Hinge detail** w polu **Nazwa**. Geometrię zawiasa będziesz przygotowywał na tej samej warstwie. Mastercam automatycznie przyjmuje nową warstwę jako aktywną.

7 Kliknij na czerwoną parafkę w kolumnie **Widoczne** dla Warstwy 2. Tak długo jak Warstwy 2 nie będzie widoczna, żadna geometria nie będzie widoczna w oknie graficznym. Menadżer warstw powinien wyglądać jak na obrazku poniżej.



8 Wybierz **OK**, aby powrócić do rysowania. Zauważ, że geometria płytki nie jest widoczna.

▶ Obrys pierwszego zawiasu

Po pierwsze, będziesz rysować lewy zawias a następnie będziesz kopiować go do innej miejsca.

1 Zmień kolor na Magenta (kolor 13).

2 Wybierz **Utwórz, Utwórz linię z Punktów**. Otworzy się pasek funkcyjny **Linie**.

3 Kliknij przycisk **Pionowy**. Ta funkcja ustawia pasek w trybie łatwego rysowania pionowych linii.

4 Przeciągnij linię przez drzwi i kliknij, aby ją umieścić.

5 Wpisz **10** w pole położenie następnie wybierz Pionowy i wciśnij [Enter].

6 Przeciągnij inną linię przez drzwi i kliknij.

7 Wpisz **14** w pole położenia i wciśnij [Enter].

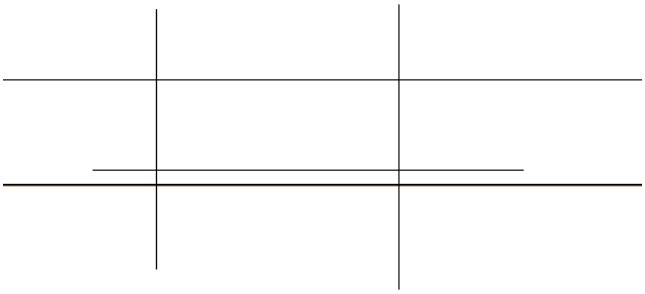
8 Wciśnij [**F1**] i przeciągnij okno powiększenia przez dwie linie. Możesz to zrobić nawet wtedy, gdy aktywny jest pasek funkcyjny.

9 Kliknij przycisk **Poziomy**.

10 Przeciągnij linię przez dwie pionowe linie i kliknij.

11 Wpisz **0.25** w polu położenia i kliknij **OK**.

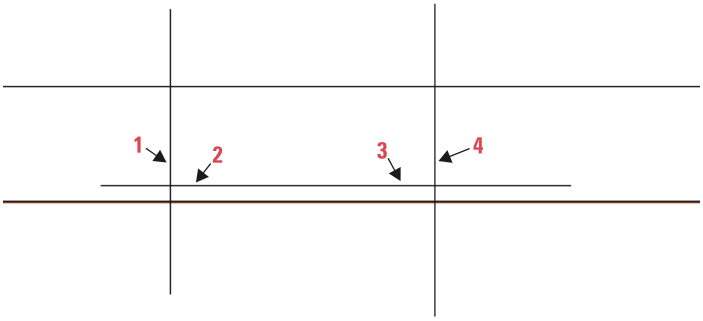
Twoja część powinna wyglądać jak na rysunku poniżej.



▶ **Kończenie pierwszego zawiasa.**

1 Wybierz **Utwórz, Powierzchnia zaokrąglona, Zaokrągl obiekty**.

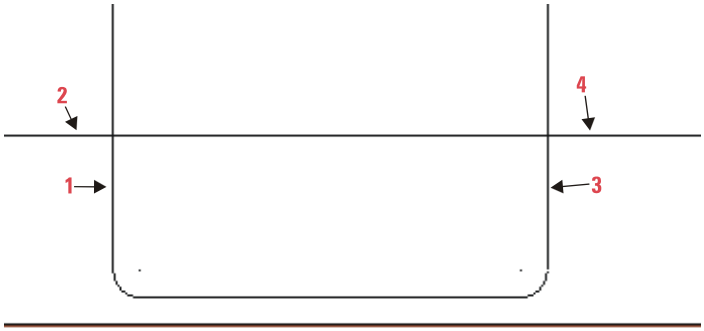
2 Wpisz promień **0.25** w pasku funkcyjnym.



Kliknij na linie jak na obrazku.

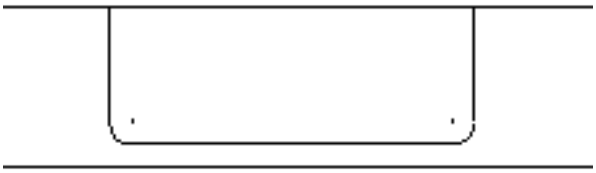
3 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny.

4 Przytnij linie które pozostały. Wybierz **Edycja, Obetnij/Załam, Utnij/Załam/Wydłuż**.



5 Kliknij na linie jak na obrazku.

Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny. Twoja część powinna wyglądać jak na obrazku.



▶ Tworzenie lokalizacji pod otwory

Użyj równoległych linii do narysowania linii pomocniczych wewnątrz zawiasów. Ich przecięcie będzie wyznaczało ulokowanie otworu.

1 Utwórz wytyczne dla położenia otworów. Z menu wybierz **Utwórz, Linię, Utwórz linię równoległą**. Pojawi się pasek funkcyjny **Linia równoległa**.

2 Na pasku funkcyjnym wpisz **0.5** w polu **Odległość** i wciśnij [**Enter**]. Kliknij przycisk **Odległość** dla zablokowania pola.

3 Kliknij lewą krawędź zawiasu a następnie kliknij wewnątrz zawiasu. Mastercam stworzy kopię pionowej linii.

4 Powtórz krok 3 dla spodu i prawej krawędzi zawiasa.

5 Kliknij dwa razy **Zastosuj** aby ustalić trzecią linię pomocniczą.

6 Zmień **Odległość** na **1**.

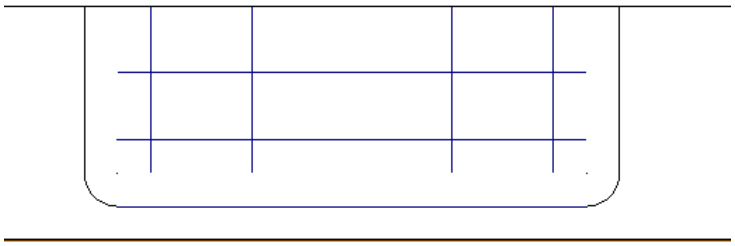
7 Kliknij dolną krawędź zawiasa a potem kliknij wewnątrz zawiasa. Mastercam stworzy górną linię pomocniczą.

8 Kliknij dwa razy **Zastosuj**.

9 Zmień **Odległość** na **1.25**.

10 Stwórz dwie pionowe linie. Powtórz krok 3 dla lewej i prawej krawędzi zawiasa.

11 Kliknij dwa razy **OK**, aby zamknąć pasek funkcyjny. Twoja część powinna wyglądać jak na obrazku poniżej.



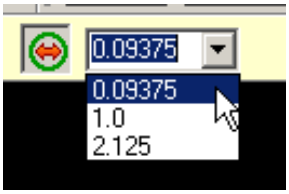
▶ Rysowanie otworów

1 Zmień kolor na żółty (kolor 14).

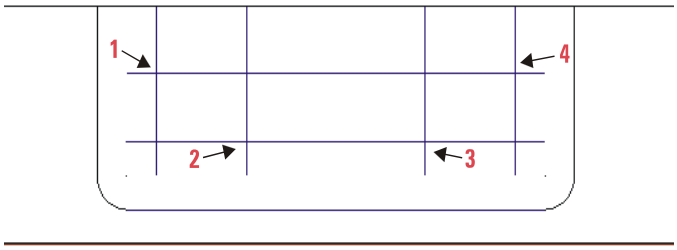
2 Z menu wybierz **Utwórz, Łuk, Utwórz okrąg z punktu centralnego**.

3 Wpisz **3/32** w polu **Średnica**. Kliknij przycisk **Średnica** dla zablokowania pola.

Uwaga: Na pasku funkcyjnym obok pola danych wejściowych znajduje się przycisk z rozwijaną listą ostatnio wprowadzanych wartości. Jeżeli sobie życzysz, możesz wybrać z listy potrzebny wymiar.



4 Kliknij jak na obrazku miejsca pod otwory.



5 Kliknij **OK** aby zamknąć pasek funkcyjny.

6 Wybierz każdą linie pomocniczą i wciśnij [**Delete**].

▶ Kopiowanie skończonego zawiasa do innej lokalizacji.

Użyj funkcji Mastercam'a Przekształć do skopiowania zawiasów dla innych lokalizacji. Powinieneś stworzyć dwie kopie, przy odstępie 30 cali.

1 Z menu wybierz **Zmień, Przekształć**.

2 Wciśnij i trzymaj [**Ctrl**] przeciągnij okno wokół całego obiektu w zawiasie i kliknij na definicję okna a następnie naciśnij [Enter]. Mastercam pokarze okno dialogowe Przekształć.

3 Kliknij przycisk **Dopasuj**, aby dopasować całe drzwi na ekranie tak, aby można było lepiej zobaczyć nowe zawiasy.

4 W razie potrzeby wybierz opcje **Kopiuj** w oknie dialogowym Zmień.

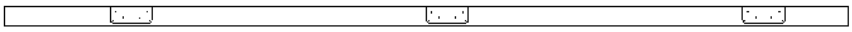
5 Wpisz **2** w polu **#**.

6 Wpisz **30** w pole **ΔX** i wciśnij [**Tab**] dla zatwierdzenia pola. Mastercam wyświetli nowy zawias. Twoje parametry w oknie dialogowym powinny wyglądać jak na obrazku po prawej stronie.

7 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

8 Kliknij przycisk **Wyczyść kolory** dla przywrócenia właściwego koloru.

Twoja część powinna wyglądać jak na obrazku.



Właśnie ukończyłeś rysowanie drzwi. W następnym rozdziale będziesz tworzyć ścieżki narzędzia dla wszystkich narysowanych kształtów.

Obróbka drzwi

W poprzednim rozdziale tworzyłeś kształt drzwi naturalnej wielkości, z cechami, takimi jak: zawiasy, płytki pod zawiasy, kieszenie pod klamkę. W tym rozdziale będziesz tworzyć ścieżki narzędzia dla nich. Będziesz wykonywać następujące operacje:

- Ścieżki narzędzia typu kieszeniowanie dla gniazda płytki pod zawias.
- Wiercenie otworów pod śruby dla każdej krawędzi drzwi pod płytkę i zawias.
- Frezowanie koła przelotowo pod kołek.
- Frezowanie koła pod otwór klamki.

Będziesz używać głowicy kątowej do obróbki zawiasów i kieszeni pod płytki, na boku drzwi i do wiercenia otworów. Będziesz używać konwencjonalnych narzędzi do obróbki otworu pod klamkę.

Mastercam przechowuje niezbędne informacje o pomocach warsztatowych w hierarchii, która wiąże definicję układu roboczego maszyny według odpowiedniego schematu, opisując kolejno głowicę, blok z elektrowrzecionem i czasem przekładnią kątową, i oprawkę (lub uchwyt) narzędzia. Ze względu na specyfikę budowy mechanizmu ruchu skrawania w obrabiarce typu Router, warto zwrócić uwagę na przyjętą konwencję:

- Głowica jest zespołem maszyny, który porusza się zgodnie z instrukcjami z kodu NC (zwykle w obrabiarkach typu Router, wszystkie ruchy związane są z głowicą).
- W głowicy znajduje się blok z elektrowrzecionem (jednym lub kilkoma), które dzięki przekładniom mechanicznym, może mieć kilka końcówek do mocowania oprawek narzędzi. Końcówki te są rozmieszczone kątowo względem siebie (zwykle jest to wielokrotność kąta prostego).
- W końcówkach elektrowrzecion montowane są oprawki narzędziowe i to one mocują konkretne narzędzia.

Duży, albo skomplikowany Router może posiadać kilka głowic, każda może zawierać kilka bloków z elektrowrzecionami. Każde elektrowrzeciono może mieć zamocowanych (za pomocą oprawek) kilka narzędzi. Zwróć uwagę, że taki zespół nazywany jest czasem „głowicą agregatową” lub „agregatem”, a w Mastercam’ie będzie on zdefiniowany ciągle jako jako blok z elektrowrzecionem.

Aby tworzyć ścieżki narzędzia będziesz musiał użyć definicji maszyny, która ma głowicę kątową, skręconą o 90 stopni w prawo (oś narzędzia jest poziomo).

- Ogólna definicja maszyny, którą ładuje Mastercam Ruter, ROUTER DEFAULT.RMD, włącza odpowiednie składniki.
- Użytkownicy Mastercam Mill mogą ukończyć to ćwiczenie z każdą definicją maszyny, która zawiera obrotową oś A z co najmniej 90 stopniami w każdym kierunku. Ogólna definicja maszyny frezarskiej DEFAULT.MMD, włącza odpowiednie obroty osi.

Uwaga: „Agregaty” i głowice kątowe są analizowane w Mastercam Mill, ale standardowe definicje maszyny frezarskiej nie mają predefiniowanych takich składników.

Kolejne kroki i zrzuty ekranu są wzięte z Mastercam Router, ale znaczące różnice dla użytkowników Mill będą opisane.

Ćwiczenie 4: Ustawienia robocze

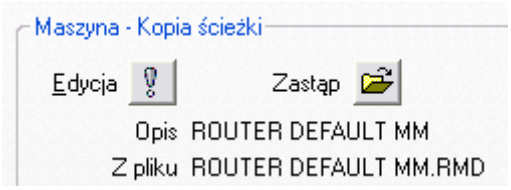
▶ **Dobieranie maszyny i ustawianie narzędzi**

1 Z menu wybierz **Typ maszyny, Ruter, ROUTER DEAULT.RMD**. Mastercam stworzy grupę maszynową router w Menadżerze Operacji.

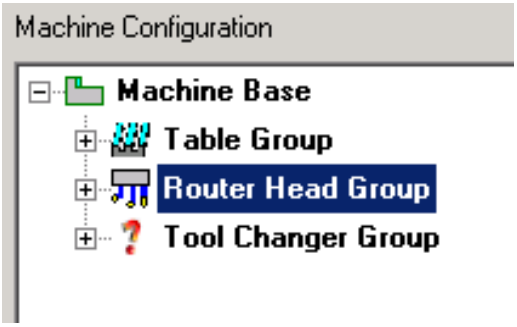
Użytkownicy Mill wybierają **MILL DEFAULT.MMD**.

2 W Menadżerze Operacji rozwiń **Ustawienia** i kliknij ikonę **Pliki**. Mastercam wyświetli zakładkę Pliki z okna dialogowego Właściwości grupy maszyny.

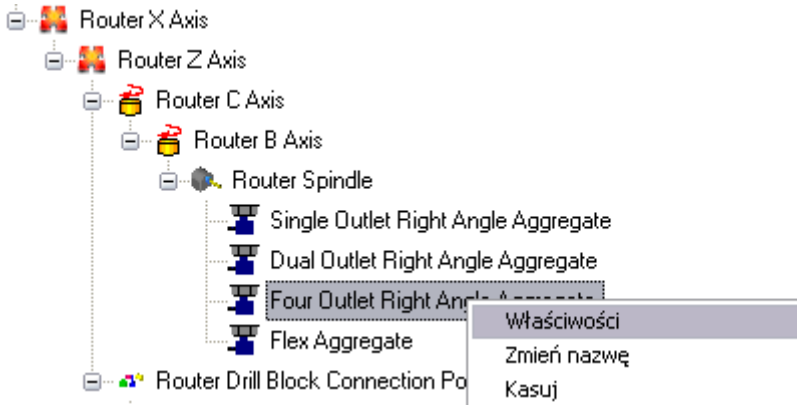
3 Kliknij przycisk **Edycja** w sekcji Maszyna-Kopia ścieżki.



4 Otwarty zostanie Machine Definition Manager. W liście Machine Configuration rozwiń **Router Head Group** (Kliknij prawy klawiszem I wybierz „Expand All" aby zobaczyć wszystkie pozycje).



5 W rozwiniętym Router Spindle Group kliknij prawym klawiszem na **Four Outlet Right Angle Aggregate** i wybierz **Właściwości**.



6 Mastercam prezentuje w oknie wszystkie oprawki. Dla czterech oprawek przewidziano oznaczenie związane z ich orientacją: 0, 90, 180, 270. Każda oprawka ma przypisane konkretne narzędzie. Możesz zmienić narzędzie i przypisać je dla każdej pozycji głowicy (bloku z elektrowrzecionem).

7 Kliknij prawym klawiszem myszki na stację **0** i wybierz **Get tool from Tool Manager.**

8 W oknie dialogowym Select tool, dwukrotnie kliknij 0.25 calowe płaskie dno lub prosty odcinek. Mastercam doda ten element do definicji oprawki.

9 Powtórz kroki 7 i 8 dla stacji **90**. Wybierz wiertło 3/32 cala.

10 Powtórz kroki 7 i 8 dla stacji **180**. Wybierz frez prosty wykańczający 0.75 cala.

11 Zmień orientację z **Fixed** na **Obrotowa**. Będzie pozwalać na obracanie się, co pomoże na dostęp do każdej powierzchni czołowej.

12 Kliknij dwa razy **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Machine Components i Machine Defintion Manager.

▶ Wybieranie plików i opcji materiału

1 Podczas gdy jesteś wciąż w zakładce **Pliki**, wpisz w opcji **Nazwa grupy** nazwę **Right-hand door**.

2 Wybierz zakładkę **Ustawienia narzędzia**.

3 W sekcji Przelicz posuw wybierz **Z materiału**.

4 Wybierz **Wybierz**. Mastercam wyświetli okno dialogowe Lista materiałów, gdzie będziesz mógł wybrać materiał przygotówki.

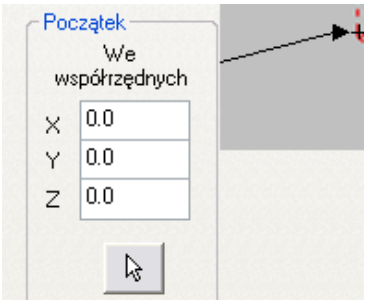
5 Wybierając **Router-library** z Source list. Mastercam wyświetli w oknie całą listę materiałów, które są określone w bibliotece materiałów router.

6 Wybierz **Wood-Inch** i kliknij **OK**.

▶ Określanie przygotówki

1 Wybierz zakładkę **Ustawienia przygotówki**.

2 Wybierz dolny lewy narożnik jako początek przygotówki. Części Router'a zwykle wymiarowane są z zerem na dole części.



3 Do definicji rozmiarów przygotówki kliknij **Wybierz narożniki**.

4 Aby łatwiej był zobaczyć przygotówkę kliknij **Widok** na pasku stanu i wybierz **Izometryczny** następnie kliknij **Płaszczyzny** i wybierz **Płaszczyzna=widok.**

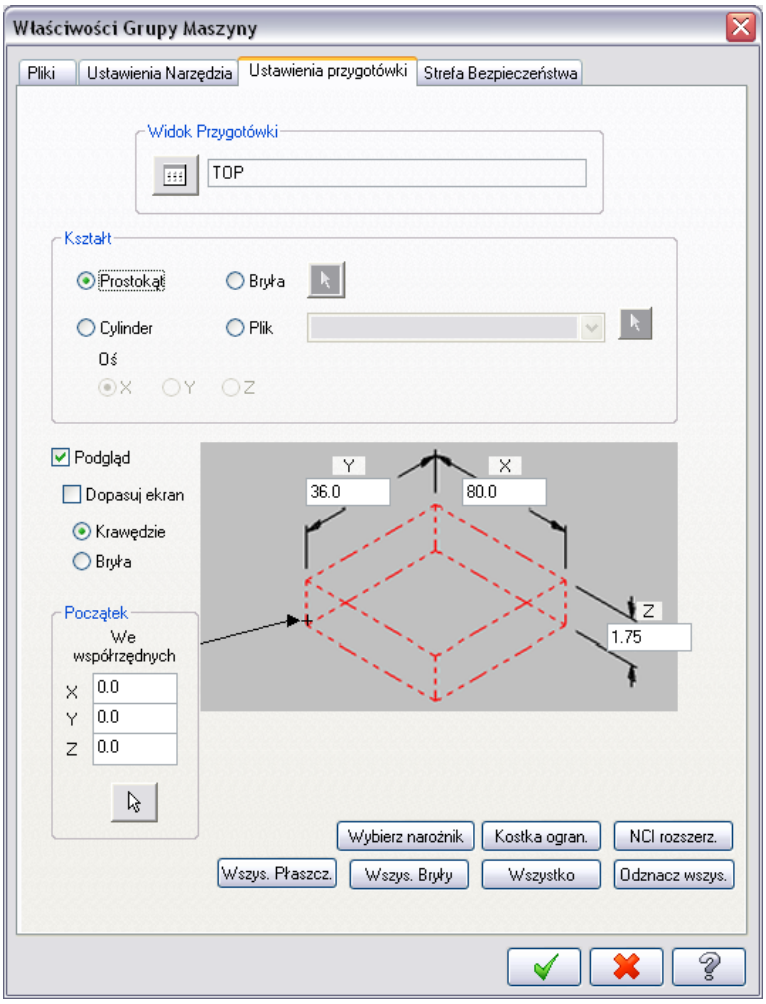
5 Przeciągnij prostokąt wyboru od niższego do wyższego rogu drzwi dla ustalenia głębokości przygotówki.

a Wybierz niższy lewy róg krawędzi drzwi.

b Przeciągnij do góry okno wyboru i w prawo, wybierając wyższy róg położony na prawo najwyższej krawędzi drzwi.

6 Wybierz opcje **Podgląd**.

7 Upewnij się, że współrzędne początku wynoszą **x0, y0** i **z0**. Twoje ustawienia przygotówki powinny wyglądać jak na obrazku.



8 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Właściwości grupy maszyny. Granice czerwonego modelu, przygotówki powinny być takie same jak zewnętrzne granice drzwi.

▶ Wyświetlanie całej geometrii.

W poprzednich punktach geometrię każdej części umieszczałeś na własnej warstwie tak, aby łatwo było ją pokazać albo ukryć. Używając Menadżera warstw pokażemy całą geometrię.

1 Kliknij **Warstwa** na pasku stanu.

2 Kliknij **Widoczne włącz**. Czerwone parafki pokażę się dla wszystkich poziomów.

3 Kliknij **OK**. Cała geometria drzwi zostanie pokazana.

Ćwiczenie 5: Przygotowanie ścieżek narzędzia do obróbki kieszeni

Pierwszą operacją będzie obróbka kieszeni pod zawiasy i płytkę zawiasu. Zaczniemy od kieszeni na krawędziach drzwi. Będziesz używać płaszczyzny narzędzia do właściwej orientacji narzędzia. Wybierając odpowiednią płaszczyznę narzędzia mówimy Mastercam'owi, z której strony będzie pracowało to narzędzie. W tym przypadku obrócimy poziomy blok z elektrowrzecionem o 180 stopni, co przełączy przednią krawędź drzwi na odwrotną stronę. Aby generować odpowiedni kod NC, twój post procesor, musi być skonfigurowany dla maszyny, która umożliwia taki obrót.

Zawiasy i płytki zawiasów są na różnych krawędziach, dlatego musisz wybierać różne dla każdego. Każda operacja może mieć tylko jedną, dlatego należy przygotować dwie operacje, nawet jeśli używać będzie tych samych narzędzi dla całej kieszeni.

Uwaga: Użyj ścieżek Mastercam'a multi-axis do obróbki w 5-ciu osiach i dynamicznej zmiany położenia osi narzędzia w czasie obróbki. Ten przykład wymaga zastosowania Mill poziom 1 albo wyższy w zależności od tego, jakimi ścieżkami jesteś zainteresowani. Poradź się twojego sprzedawcy dla uzyskania obszerniejszych informacji.

W tym ćwiczeniu nauczysz się:

- Używać Płaszczyzny z różnych stron części.
- Używać parametrów przyrostowych dla ścieżek.

▶ Wybór płaszczyzny narzędzia i geometrii

Pierwsza kieszeń jest dla płytki zawiasu. Popatrz na drzwi w widoku izometrycznym, aby zobaczyć, co znajduje się z tyłu części.

1 Kliknij **Płaszczyzna** na pasku stanu i wybierz **Wstecz.**

2 Zmień Widok, aby ułatwić sobie wybór i pracuj dalej z geometrią. Z menu wybierz **Widok, Orientacja, Przełącz X do Y**.

3 W razie potrzeby dopasuj geometrię na ekranie. Powinieneś teraz patrzeć na część od tyłu w izometrycznej perspektywie.

WCS- World Coordinate System, jest systemem współrzędnych w Mastercam'ie. Widok, Płaszczyzna konstrukcyjna i narzędziowa są związane z nim. Wszystkie ćwiczenia wykonywane są z WCS w standardowym widoku Góra.

Zauważ, że wskazania stanów są w dolnym lewym rogu okna graficznego tak, że zawsze jesteś zorientowany w położeniu. Komplet osi pozwala zorientować się w aktualnym Widoku, inne pokazują nazwy widoków używanych dla innych funkcji.

Widok:Nie Zapisuj WCS:GÓRA Plaszczyzna Narzedzia/Konstrukcyjna:GÓRA

4 Powiększ szczegół płytki zawiasu. Naciśnij [**F1**] i przeciągnij prostokąt wokół geometrii.

5 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki kieszeniowania**. Pokaże się okno dialogowe **Łańcuch**.

6 Kliknij na zarys płytki. Mastercam wybierze cały obszar.

7 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe **Łańcuch**. Mastercam pokaże okno dialogowe Kieszeń, gdzie możesz wybierać narzędzia i wprowadzać parametry skrawania.

▶ Wybieranie narzędzia

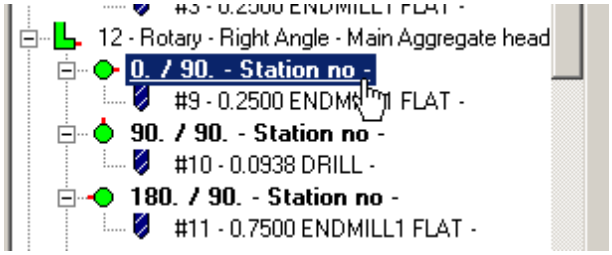
Użytkownicy Router'a będą używać ogólnego oprzyrządowania bloków z elektrowrzecionami do obróbki kieszeni. Mastercam pozwala na określenie kilku różnych typów bloków z elektrowrzecionami:

- Bloki, w których narzędzie może zmieniać kąt pochylenia osi obrotu i w ten sposób osiągać nowe położenie. Można unieruchomić narzędzie w konkretnym położeniu kątowym i w ten sposób realizować obróbkę.
- Bloki, w których oprawki narzędziowe rozmieszczone są z różnych stron bloku. Blok może się obracać jako całość, co umożliwia obróbkę tym samym narzędziem w różnych płaszczyznach. Ponadto, w jednym położeniu kątowym bloku, możliwa jest obróbka narzędziami umieszczonymi na jego czole, boku, czy tylnej ścianie.

W tym ćwiczeniu będziesz używał bloku zgodnego z drugim przypadkiem. Blok (z elektrowrzecionem) ma 4 oprawki narzędziowe rozmieszczone na każdej z 4 stron. W oprawce pierwszej jest zamocowane wiertło 3/32 cala, w drugiej 0.25 calowy frez palcowy płaski, a w trzeciej 0.75 calowy frez palcowy płaski.

1 Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie pokazywania narzędzi i wybierz **Pobierz zespół**. Pokaże się okno dialogowe Zespół wyrobu.

2 Okno znacznych rozmiarów pokazuje wszystkie zespoły bloków, które są włączone do definicji maszyny. Możesz rozszerzać każdą definicję i umieszczać dowolnie narzędzia.



3 Klikając na narzędzie **0/90** wybieramy i używamy 0.25 calowego narzędzia.

4 Kliknij **OK.**

5 Wpisz posuw **300** w **Posuw.**

6 Wpisz obroty **18000** w **Prędkość.**

7 Wpisz posuw wgłębny i wycofania **150** w **Posuw wgłębny i Posuw wycofania.**

▶ Wprowadzanie parametrów skrawania

1 Wybierz zakładkę **Parametry kieszeni.**

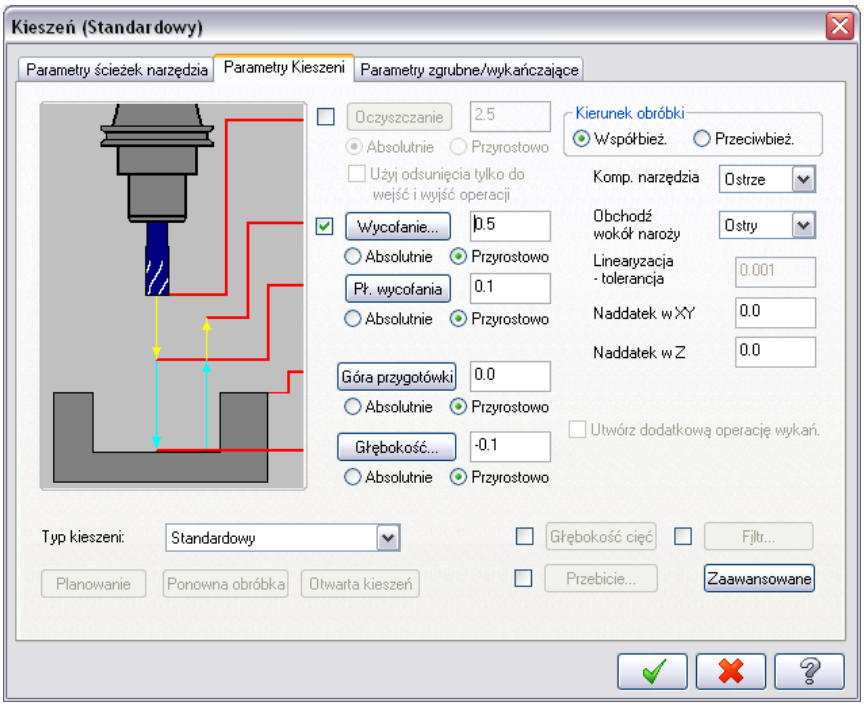
2 Wybierz **Wycofanie** aby aktywować. Wpisz odległość **0.5** i wybierz **Przyrostowo**. Mastercam automatycznie orientuje płaszczyznę obróbki do płaszczyzny narzędzia, którą wybrałeś. Wybranie Przyrostowo mówi Mastercam'owi, aby mierzył odległość od wierzchołków przygotówki w zamian bezwzględnego wymiarowania.

Ważne: Wybór **Przyrostowo** oznacza, że twój kod NC będzie napisany w współrzędnych przyrostowych. Taki wybór jest wewnętrznym ustawieniem Mastercam i pomaga on w wybieraniu pożądanej pozycji. Użyj definicji układu sterowania (Control definition) do określenia, czy obrabiarka wymaga współrzędnych przyrostowych, czy bezwzględnych (innymi słowy używa G90 albo G91), kiedy generujesz kod post procesorem.

3 Wpisz **0.1** w **Pł. wycofania, Przyrostowo.**

4 Wpisz **0.0** w pole **Góra przygotówki** i zmień na **Przyrostowo**. Kiedy wchodzisz do okna dialogowego Mastercam automatycznie czyta pozycję Góra przygotówki z modelu przygotówki i umieszcza współrzędną 36.0. Mastercam mierzy przyrostowo wartość góry przygotówki dotyczącej wybranej geometrii.

5 Wpisz w **Głębokość, -0.1**, **Przyrostowo**. Głębokość mierzona jest do wybranej geometrii. Twoje wartości powinny wyglądać jak na obrazku.

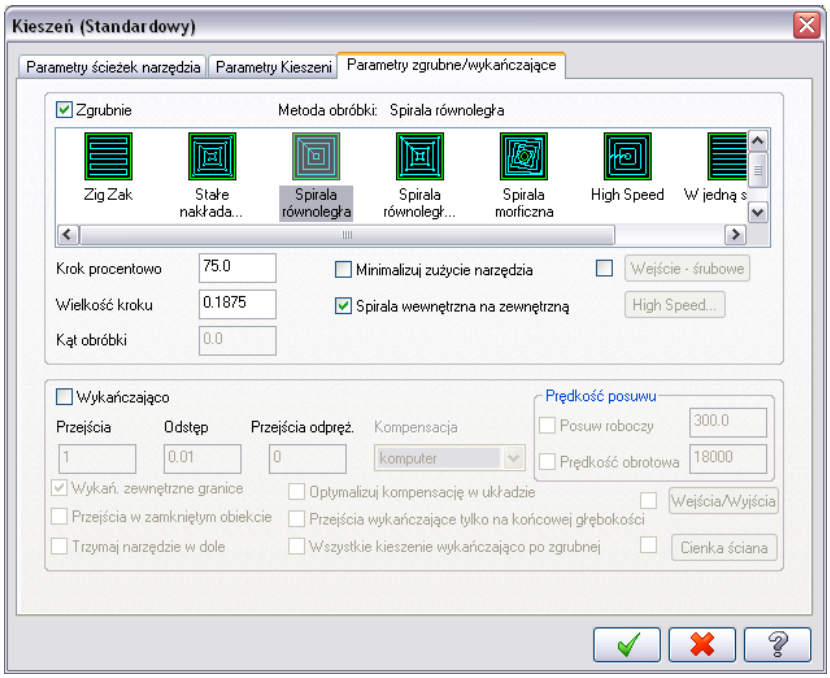


6 Wybierz zakładkę **Parametry/zgrubne wykańczające**.

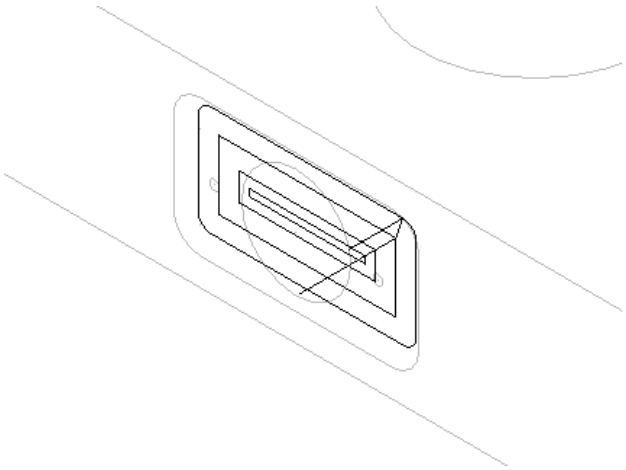
7 Wybierz jako metodę skrawania **Spirala równoległa**.

8 Wybierz opcję **Spirala wewnętrzna na zewnątrz**.

9 Ponieważ na początku nie ma żadnej potrzeby stosowania przejść wykańczających dla tej kieszeni. Odznacz opcję wyboru **Wykańczająco**. Twoje wartości powinny wyglądać jak na obrazku.



10 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe kieszeń. Mastercam wygeneruje ścieżki na ekranie. Podobne jak na obrazku.



▶ Frezowanie kieszeni zawiasów

Będziesz używał tych samych narzędzi do frezowania kieszeni z drugiej strony drzwi. Kiedy będziesz wybierał różne płaszczyzny narzędziowe, Mastercam automatycznie będzie ustawiał właściwą orientację narzędzia.

1 Z paska stanu wybierz **Widok, Izometryczny.**

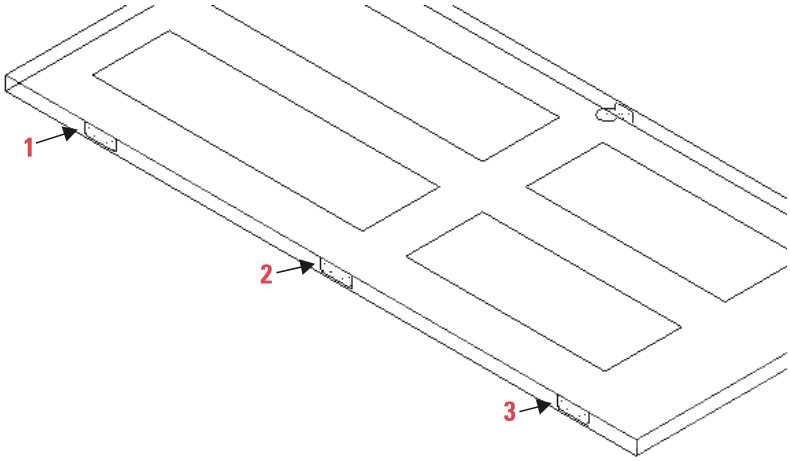
2 Kliknij przycisk **Dopasuj** aby dopasować całe drzwi do ekranu.

3 Z paska stanu wybierz **Płaszczyzny, Przód (WCS)**.

4 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki kieszeniowania**. Otworzy się okno dialogowe Łańcuch.

5 Kliknij na zarys każdego zawiasu jak pokazano na obrazku. Upewnij się, czy nie wybrałeś czasami zarysu drzwi. Możesz powiększyć obszar wyboru i w łatwy sposób wybrać geometrię kieszeni.

6 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe Łańcuch. Następnie Mastercam wyświetli okno dialogowe Kieszeń, gdzie możesz wybrać narzędzie i wpisać parametry obróbki.

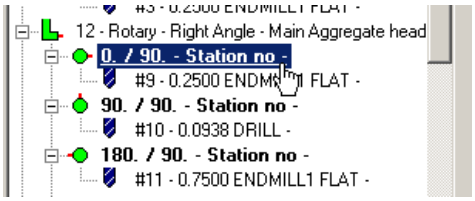


Użytkownicy Mill mogą kliknąć na frez wykańczający 0.25 calowy pokazany w oknie.

▶ Wybór narzędzi

1 Kliknij prawym klawiszem w oknie, gdzie pokazywane są narzędzia i wybierz **Pobierz zespół**. Pojawi się okno dialogowe Zespół wyrobu.

2 Wybierz to samo narzędzie, którego użyłeś w poprzedniej operacji.



3 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno.

4 Wpisz **300** w pole **Posuw.**

5 Wpisz **18000** w pole **Prędkość**.

6 Wpisz **150** w pola **Posuw wgłębny i Posuw wycofania**.

▶ **Wprowadzanie parametrów skrawania**

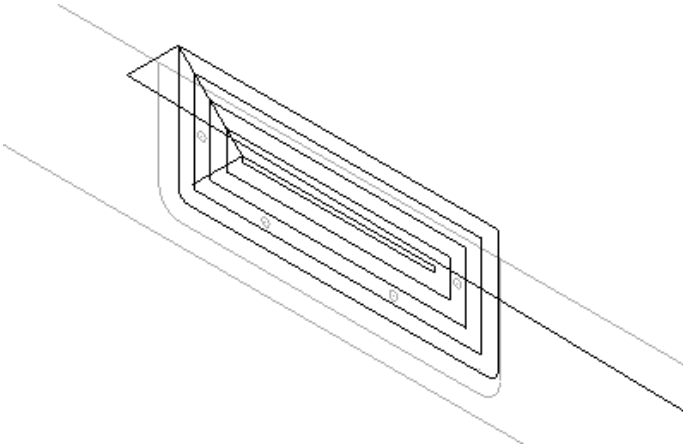
1 Wybierz zakładkę **Parametry kieszeni**. Możesz zobaczyć, że Mastercam zapamiętał wartości z poprzedniej operacji kieszeniowania. Ponieważ użyłeś wartości inkrementalnych większość opcji możesz użyć ponownie dla tej operacji.

2 Zmień Typ kieszeni na **Otwórz** i kliknij przycisk **Otwarta kieszeń**.

3 Wybierz **Użyj metody frezowania otwartej kieszeni**. Wybranie tej opcji oznacza, że Mastercam zastępuje sekcję Metody obróbki na Parametry zgrubne/wykańczające.

4 Kliknij dwa razy **OK**, aby wygenerować ścieżki narzędzia.

5 Powiększ obszar zawiasu aby zobaczyć szczegóły ścieżek. Możesz zaobserwować jak obrabiana jest otwarta kieszeń, program automatycznie rozpoczyna obróbkę od otwartej strony kieszeni.



Ćwiczenie 6: Wiercenie otworów pod śruby

Będziesz tworzyć dwie operacje wiercenia otworów z każdej strony drzwi. Nawet jeśli twoja głowica może obracać się, co umożliwi wiercenie wszystkich otworów, to i tak musisz użyć różnych płaszczyzn narzędziowych dla każdej płaszczyzny i tworzyć oddzielne operacje. Zaczniemy, więc od bloku, który jest już po stronie drzwi z zawiasami, tam wykonasz pierwszy otwór.

Uwaga: Ścieżki narzędzia Mastercam multi-axis takie jak Drill 5-axis są zdolne do wiercenia na różnych płaszczyznach w tej samej operacji.

▶ **Ukrywanie ścieżek narzędzi**

Przed tworzeniem ścieżek wiercenia ukryj wygenerowane wcześniej ścieżki w oknie graficznym. Pomoże to w

lepszy sposób widzieć i wskazywać otwory do wiercenia.

1 Wpasuj całą część w ekran.

2 W Menadżerze Operacji na pasku kliknij przycisk **Wybierz wszystkie operacje**.

3 Kliknij przycisk **Przełącz wyświetlanie ścieżek** (nie klikaj czasem przycisku Backplot, który wygląda podobnie). Wybrane ścieżki już nie są wyświetlane na ekranie. Żeby ponownie wyświetlić ścieżki ponownie klikamy na przycisk.

▶ Wybór płożenia otworu i definicja narzędzia

1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki wiercenia**. Pokaże się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia.

Aby zidentyfikować otwór możesz wskazać każdy z punktów albo łuk (Mastercam automatyczne wierci w punkcie centralnym). Możesz wskazać dowolne linie albo splajn a Mastercam automatycznie wywierci otwory na ich końcach.

2 Wybierz **Elementy**.

3 Powiększ pierwszy zawias aby wyraźnie widzieć otwory.

4 Wybierz każdy otwór idąc od lewej strony do prawej. Możesz kliknąć gdziekolwiek na łuku. Dlatego że wybrałeś opcje Elementy musisz wskazać wszystkie łuki i Mastercam automatycznie rozmieści punkty wiercenia w punkcie centralnym.

5 Powiększ każdy z zawiasów i wybierz otwory dla każdego z nich.

6 Kliknij **OK** w oknie dialogowym Wybór punktu wiercenia. Mastercam pokazuje okno dialogowe Simple drill, gdzie możesz wybrać wiertło i wpisać parametry wiercenia.

Użytkownicy Mill muszą wybrać 3/32 calowe wiertło z domyślnej biblioteki narzędzi.

7 Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie, gdzie wyświetlane są narzędzia i wybierz **Pobierz zespół** (blok z elektrowrzecionem). Pojawi się okno dialogowe Zespół wyboru.

8 Kliknij na miejsce narzędzia **90/90** i wybierz wiertło 3/32 używane wcześniej.

9 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno Zespół wyboru.

▶ Wprowadzanie parametrów wiercenia

1 Wybierz zakładkę **Proste wiercenie – bez zatrzymania.**

2 Wybierz opcję **Oczyszczanie**, aby aktywować ją wpisz wysokość 2.0 i wybierz Przyrostowo.

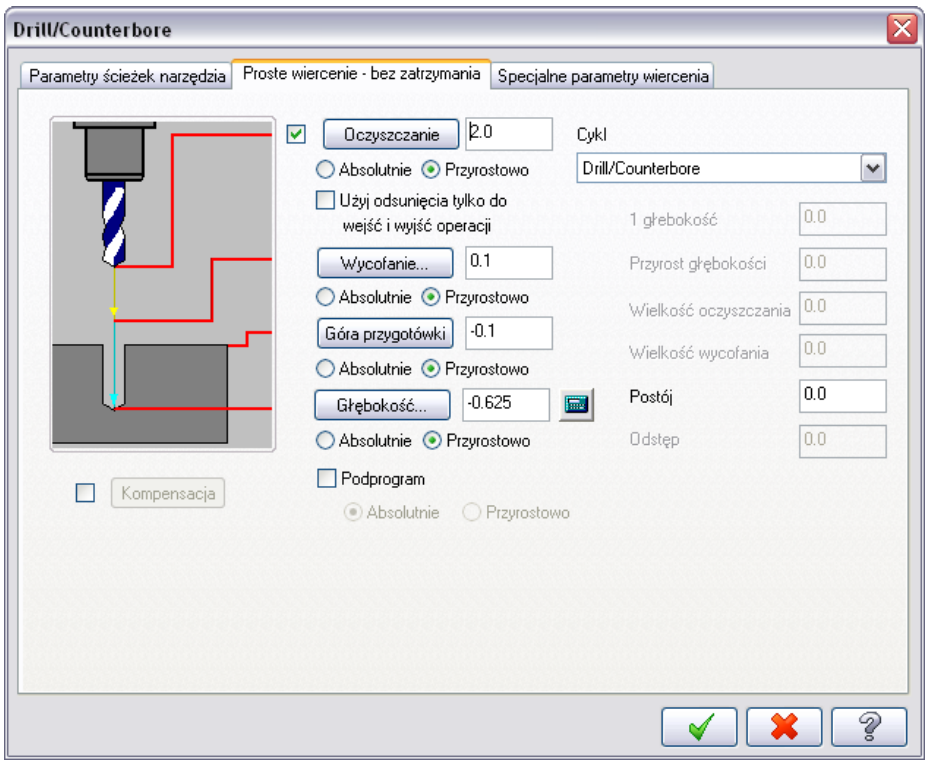
3 Wpisz odległość **0.1** w Wycofanie i wybierz **Przyrostowo**.

4 Ustaw **Góra przygotówki** na **-0.1** i wybierz **Przyrostowo**. Ta wartość to 0.1 cala poniżej łańcucha geometrii, który ustawia górę kieszeni, którą wyznaczałeś we wcześniejszym kroku.

5 Wpisz **-0.625** w **Głębokość**, zaznacz **Przyrostowo.**

6 Wyłącz opcję **Kompensacja**.

7 Sprawdź czy twoje wartości odpowiadają tym na obrazku i wybierz **OK**.



Mastercam wygeneruje ścieżki wiercenia.

▶ Wiercenie otworów dla płytki zawiasu

1 Powiększ geometrię płytki zawiasu.

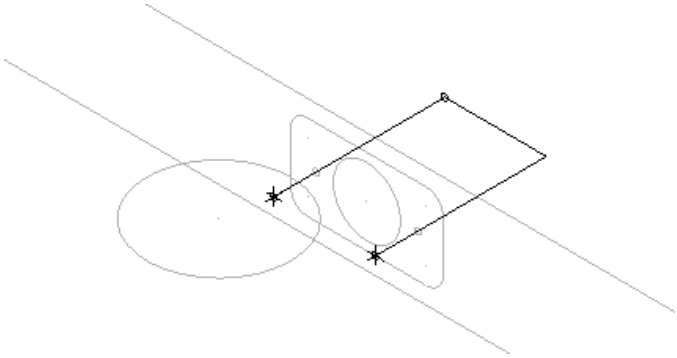
2 Z paska stanu wybierz **Płaszczyzny, Wstecz (WCS)**.

3 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki wiercenia.**

4 W oknie dialogowym Wybór punktu wiercenia wybierz **Elementy**.

5 Wybierz dwa otwory do wiercenia w płytce zawiasu i wybierz **OK.**

6 Wszystkie inne parametry ścieżek są takie same jak w poprzedniej operacji, więc kliknij **OK**. Mastercam utworzy nowe ścieżki dla wiercenia.



Ćwiczenie 7: Frezowanie otworów

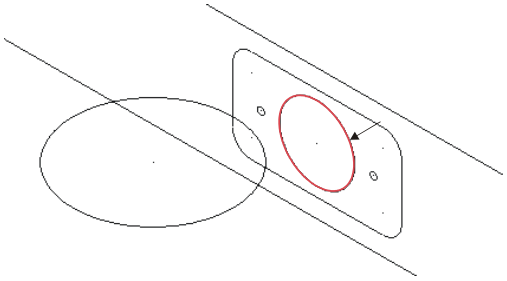
Mastercam zawiera wydajne strategie obróbki przeznaczone do frezowania lub wiercenia otworów lub otwartych wybrań. Umożliwia sprawne wykonanie rowków pod wpust czy wydajne frezowanie nieprzelotowych otworów „spiralnym” (śrubowym) frezowaniem. Będziesz używał tych elementów do wykonania otworu pod klamkę.

▶ Wybór otworu i narzędzia

Będziesz frezować pierwszy otwór pod zaczep zawiasu, głowica już jest umieszczona przy tej powierzchni. Musisz upewnić się, czy narzędzie będzie wystarczająco głęboko skrawało tak, aby zaczep zawiasu przenikał otwór pod gałkę drzwiowa. Będziesz frezować otwór używając kilku głębokości.

1 Wybierz **Ścieżki, Ścieżki kołowe, Ścieżki po okręgu**. Otworzy się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia.

2 Wybierz **Elementy** i kliknij gdziekolwiek na łuk otworu.



3 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe. Otworzy się okno Parametry ścieżek narzędzia.

Użytkownicy Mill powinni wybrać frez wykańczający 0.75 calowy z domyślnej biblioteki narzędzi.

4 Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie gdzie wyświetlane są narzędzia i wybierz **Pobierz zespół**. Pojawi się okno dialogowe Zespół wyrobu.

5 Kliknij na miejsce narzędzia **180/90** i użyj narzędzia 0.75 cala.

6 Kliknij **OK** aby zamknąć okno.

7 Wpisz **300** w **Posuw.**

8 Wpisz **18000** w **Prędkość.**

9 Wpisz **150** w pola **Posuw wgłębny i wycofania**.

▶ Wprowadzanie parametrów skrawania

1 Wybierz zakładkę **Parametry frezowania okręgu.**

2 Zaznacz opcję **Oczyszczanie** i wpisz wartość **2.0** w Oczyszczanie, zaznacz **Przyrostowo**.

3 Zaznacz opcję **Wycofanie** i wpisz **0.25**. Wybierz **Przyrostowo**. Ponieważ wybrałeś Przyrostowo Mastercam musi nastawić pozycję dla głębokości skrawania.

4 Wpisz **0.1** w **Płaszczyzna wycofania** i zaznacz **Przyrostowo.**

5 Wpisz **-0.1** w **Góra przygotówki** i zaznacz **Przyrostowo.**

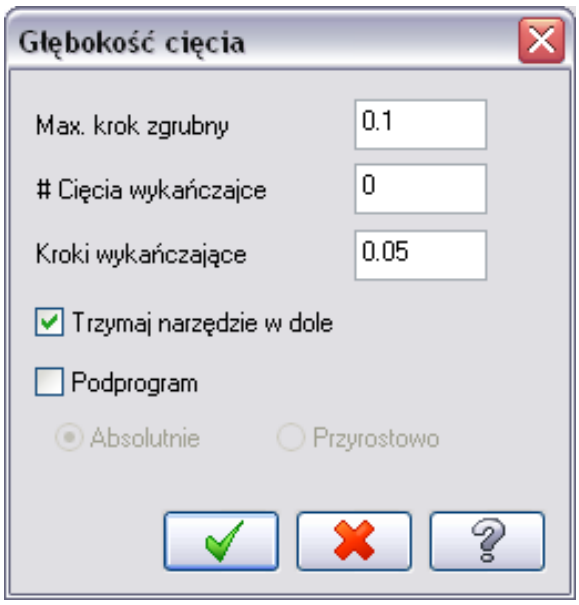
6 Zmień **Głębokość** na **-1.25** i wybierz **Przyrostowo.**

▶ Tworzenie głębokości cięć i wykańczających przejść

1 Wybierz **Głębokość cięć** i kliknij przycisk.

2 Wpisz **0.1** w **Max krok zgrubny.**

3 Zaznacz opcję **Trzymaj narzędzie w dole** w wybierz **OK**.



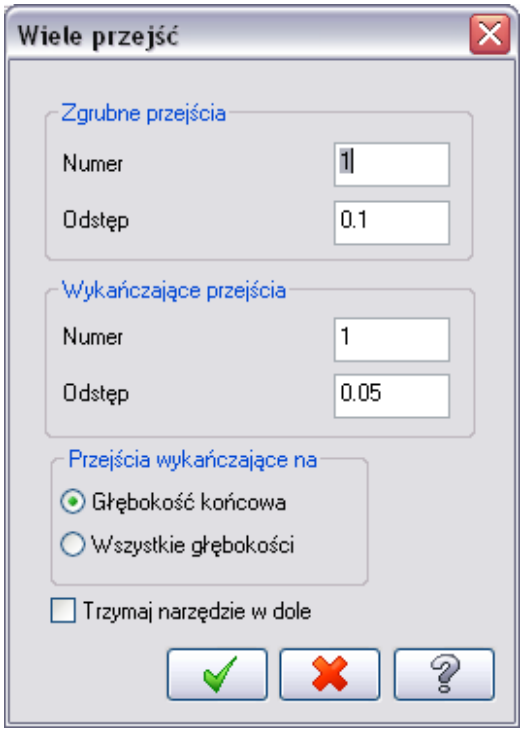
4 Do stworzenia wykańczających przejść zaznacz i wybierz **Wiele przejść**.

5 Wpisz **1** w polu **Numer** sekcji wykańczające przejścia.

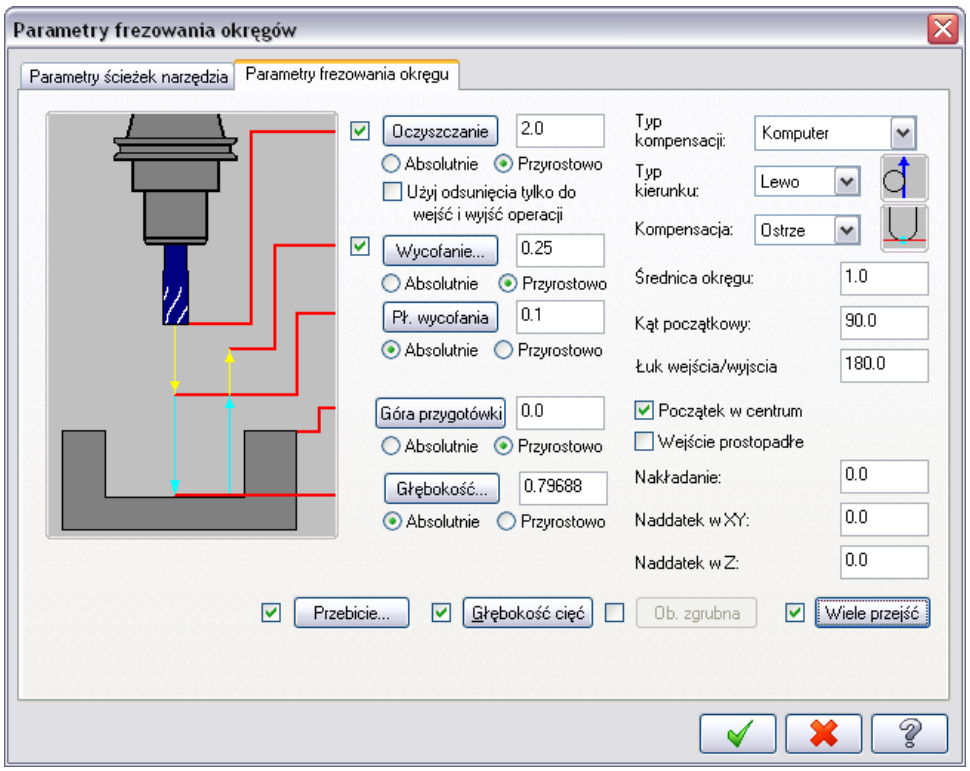
6 Wpisz **0.05** w **Odstęp**.

7 Wybierz opcje do wykańczających przejść **Głębokość końcowa**. Ta opcja tworzy jedno wykańczające przejście po końcowej głębokości frezowania, zamiast oddzielnych przejść wykańczających po każdej głębokości.

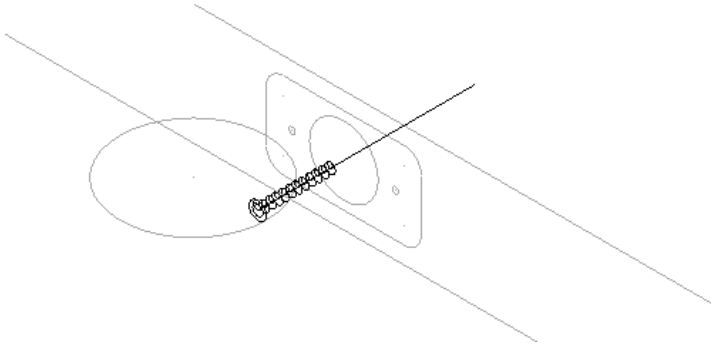
8 Sprawdź swoje parametry z tymi na obrazku i wybierz **OK**.



9 Sprawdź swoje parametry z tymi na obrazku i wybierz **OK**.



10 Mastercam wygeneruje ścieżki na ekranie. Ścieżki powinny wyglądać jak na obrazku.



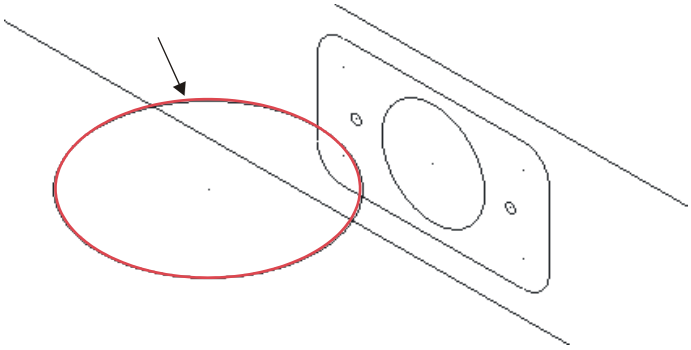
▶ Wybranie otworu pod gałkę

Użyj drugiego okręgu do generowania ścieżek dla otworu pod gałkę drzwiową.

1 Z paska stanu wybierz **Płaszczyzny, Góra (WCS).**

2 Wybierz **Ścieżki, Ścieżki kołowe, Ścieżki po okręgu**. Otworzy się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia.

3 Wybierz **Elementy** i kliknij gdziekolwiek na łuku otworu pod gałkę.



4 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe. Otworzy się okno Parametry ścieżek narzędzia.

Użytkownicy Mill powinni kliknąć na frez wykańczający 0.75 calowy w oknie narzędzi.

5 Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie wyświetlania narzędzi i wybierz **Pobierz zespół**.

6 Kliknij na miejsce narzędzia **180/90** i użyj poprzedniego narzędzia.

7 Kliknij **OK.**

8 Wpisz **Posuw 300.**

9 Wpisz **Prędkość 18000.**

10 Wpisz **Posuw wgłębny i wycofania 150**.

▶ Wprowadzanie parametrów frezowania

1 Wybierz zakładkę **Parametry frezowania okręgu.**

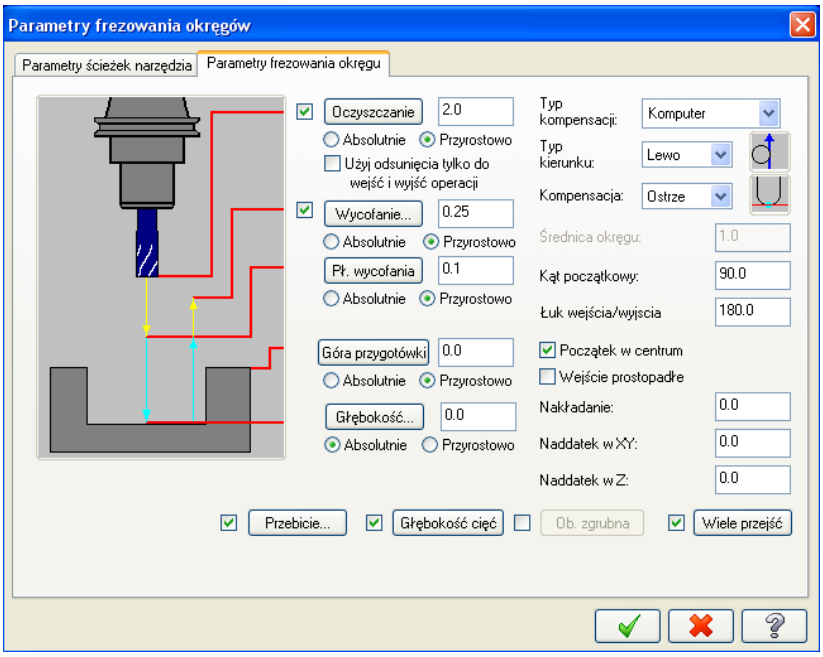
2 Wprowadź **0.0** do **Góra przygotówki** i wybierz **Przyrostowo.**

3 Zmień na **0** pole **Głębokość** i wybierz **Absolutnie**.

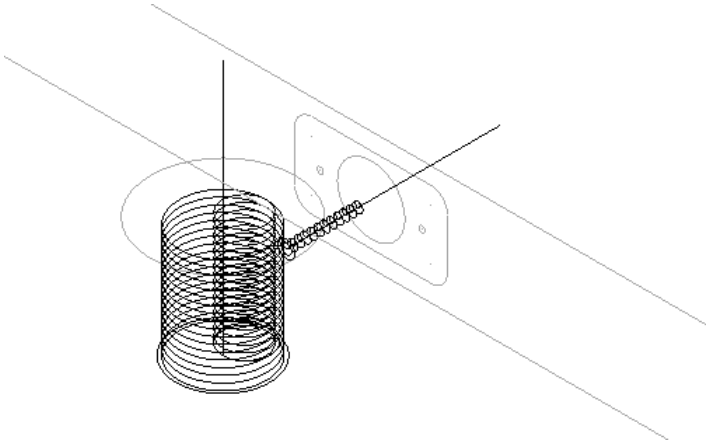
4 Wybierz i zaznacz **Przebicie.**

5 Wprowadź wartość **0.02** do **Przebicia** i wybierz **OK**.

6 Sprawdź swoje parametry z tymi na obrazku i wybierz **OK**.

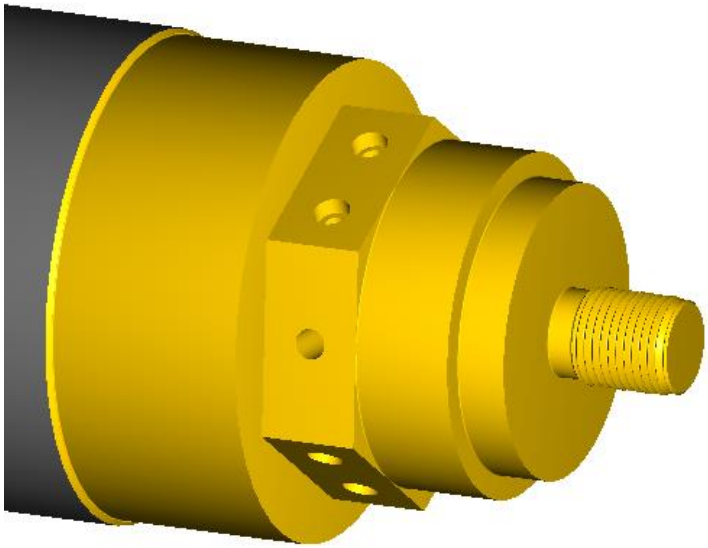


Mastercam wygeneruje ścieżki na ekranie. Twoje obie ścieżki powinny wyglądać jak na obrazku.



Przykład 3: Toczenie i frezowanie na centrum tokarskim

W tym podrozdziale będziesz tworzył ścieżki narzędzi dla toczenia w Mastercam Lathe. Później będziesz uczyć się jak tworzyć ścieżki używając osi C (i Y) za pomocą Mastercam Lathe (i Mill). W ten sposób wykorzystasz narzędzia z własnym napędem. Twoja część będzie wyglądała jak na obrazku.



Geometrii nie musisz przygotowywać. Wystarczy, jeśli opracujesz operacje obróbcze i przeprowadzisz symulację obróbki skrawania.

Podstawowe ścieżki dla toczenia muszą być wykonane w wersji Mastercam Lathe. Włączając obróbkę zgrubną, wykańczającą i gwint zewnętrzny.

Frezowanie z osią C wymaga Lathe Level 1. Włączając frezowanie sześciokąta i wiercenie otworów na płaskich powierzchniach.

Plik EXAMPLE3.MCX jest w katalogu **\Documentation\ExampleParts** i zawiera całą geometrię części. Plik EXAPMLE3-COMPLETE.MX zawiera część z wygenerowanymi ścieżkami.

Tory narzędzia 2D

Ćwiczenie 1: Ustawienia robocze

► **Organizacja geometrii**

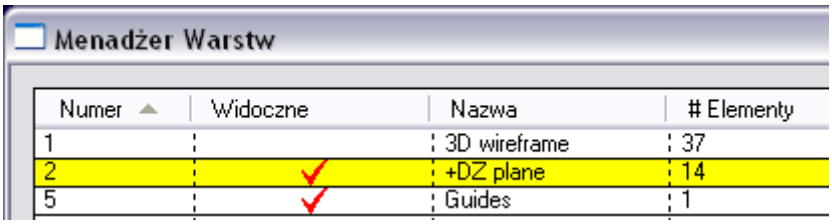
1 Jeżeli obecnie pracujesz z innym produktem Mastercam (Mill, Router, albo Lathe) wybierz **Typ maszyny, Design**. Kiedy otworzysz część w definicji maszyny Design a część nie zawiera definicji maszyny, Mastercam nie utworzy automatycznie grupy maszyny. Część, której użyjesz w tym ćwiczeniu nie zawiera definicji maszyny.

2 Otwórz plik **EXAMPLE3.mcx** z folderu **\Documentatio\ExamleParts**.

3 Geometria części zawiera kontur 2D w płaszczyźnie toczenia K_płaszczyzny, którego będziesz używać dla ścieżek tokarskich i geometrię krawędziową 3D, której będziesz używać do późniejszego frezowania z osią C. Używając Menadżera Warstw ukryjesz geometrię krawędziową 3D, której nie będziesz na razie potrzebował. Otwórz Menadżer Warstw klikając Warstwa na pasku stanu.

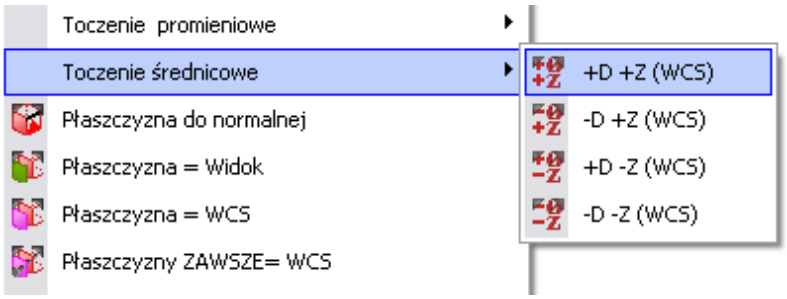
4 Kliknij w kolumnie **Numer** dla Warstwy 2 wybrać Warstwę 2 dla aktywowania warstwy.

5 Kliknij w kolumnie **Widoczne** dla Warstwy 1 do przełączenia go. Twoje zaznaczone warstwy powinny wyglądać jak na obrazku.



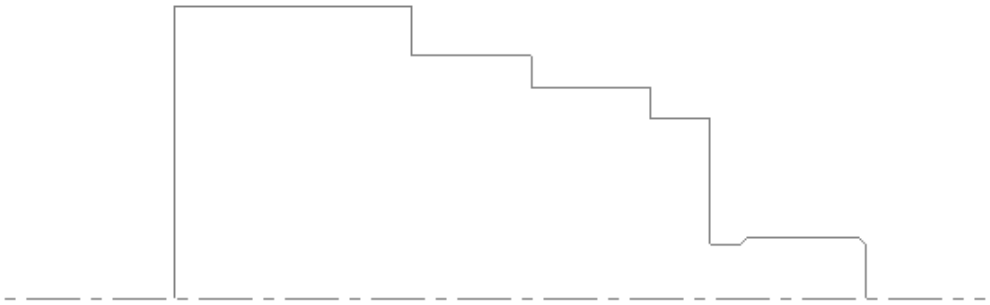
6 Kliknij **OK**, aby zamknąć Menadżer Warstw.

7 Mastercam zawiera specjalne płaszczyzny do pracy z geometrią tokarską. Pozwala ona na specjalne wyizolowanie ćwiartek płaszczyzny tokarskiej i pracy wewnątrz każdej, we współrzędnych promieniowych lub średnicowych. Z paska stanu wybierz **Płaszczyzny, Toczenie średnicowe, +D+Z** do pracy we współrzędnych średnicowych.



Uwaga: Możesz też tworzyć ścieżki tokarskie w normalnym systemie górnej płaszczyzny. Nie potrzebujesz używać współrzędnych promieniowych lub średnicowych.

8 Z paska stanu wybierz **Widok, Góra.** Twoja część powinna wyglądać jak na obrazku.



► Wybieranie maszyny i materiału

To ćwiczenie będzie tworzone w Mastercam z ogólną definicją maszyny. Jeśli chcesz, możesz użyć definicji maszyny, jaką posiadasz w firmie.

- Ćwiczenia wykonane w tym rozdziale, mogą być wykonane z prawie każdą tradycyjną tokarką.
- Aby ukończyć ćwiczenie wykonując frezowanie z osią C, będziesz potrzebował definicji maszyny programowalnym wrzecionem i napędzanymi narzędziami.

1 Wybierz **Typ maszyny, Tokarka, Domyślna**. Mastercam utworzy grupę maszynową tokarski w Menadżerze Operacji.

2 W **Menadżerze Operacji** rozwiń **Właściwości** i wybierz **Pliki**.

3 Zmień **Nazwa grupy** na **Sześciokąt**.

4 Wybierz zakładkę **Ustawienia narzędzia**.

5 Wybierz **Przelicz posuw** jako **Z materiału.**

6 Wybierz **Wybierz**. Mastercam wyświetli listę materiałów.

7 Wybierz **Lathe – bibliotek** z listy **Źródło**.

8 Wybierz **Steel inch – 440 Stainless-400 BHN** jako materiał przygotówki i kliknij **OK**.

Uwaga: Zauważ, że Mastercam daje możliwość wyboru frezarskich i tokarskich opcji materiału. Użyjesz opcji frezarskich, kiedy będziesz tworzyć ścieżki frezarskie.

▶ Określanie granic przygotówki

Funkcje definicji przygotówki w module Lathe są inne od funkcji Mill czy Router. Mastercam Lathe łączy przygotówkę, mocowanie, konik i podtrzymkę materiału obrabianego w jednym oknie. Jeżeli pracujesz z wielo wrzecionową tokarką możesz używać tego samego okna dialogowego do tworzenia oddzielnych definicji granic dla każdego wrzeciona.

W tym ćwiczeniu będziesz pracować z przygotówką i zamocowaniem dla lewego wrzeciona.

1 Wybierz zakładkę **Ustawienia przygotówki**.

Mógłbyś także określić przygotówkę, wybierając łańcuch przy tworzeniu geometrii w twojej części pliku.

2 W sekcji **Przygotówki** upewnij się że jest wybrany **Lewe Wrzeciono**. Kliknij **Parametry**, aby określić wymiary przygotówki.

3 Przyjmujemy, że będziesz używał przygotówki o średnicy 5 cali i długości 11 cali. W polu **OD** wpisz **5.0.**

Uwaga: Do wykonania pustej przygotówki wybierz **Śr. wew** i wprowadź średnicę otworu części. Mastercam automatycznie użyje różnicy między OD i ID jako grubość przygotówki.

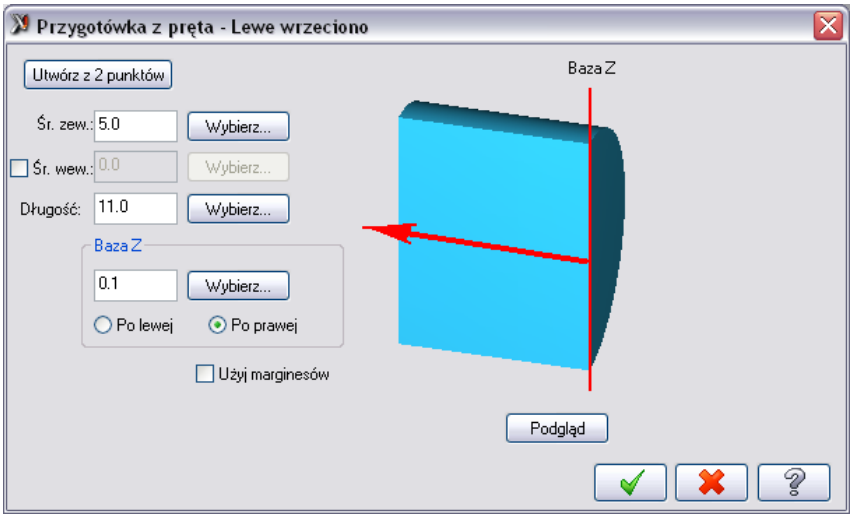
---

4 Wprowadź **11.0** w **Długość**.

5 Używając sekcji **Baza Z** wskazujesz programowi, gdzie znajduje się powierzchnia czołowa twojej przygotówki. Wpisz **0.1** dla tej pozycji. Pozwoli to usuwać małą ilość materiału z powierzchni czołowej i zacząć waszą część przy Z = 0.

6 Wybierz **Po prawej**. Ta opcja służy do zorientowania przygotówki w lewym wrzecionie w kierunku skrawania –Z.

7 Sprawdź czy twoje wymiary wyglądają jak na obrazku i kliknij **OK**.

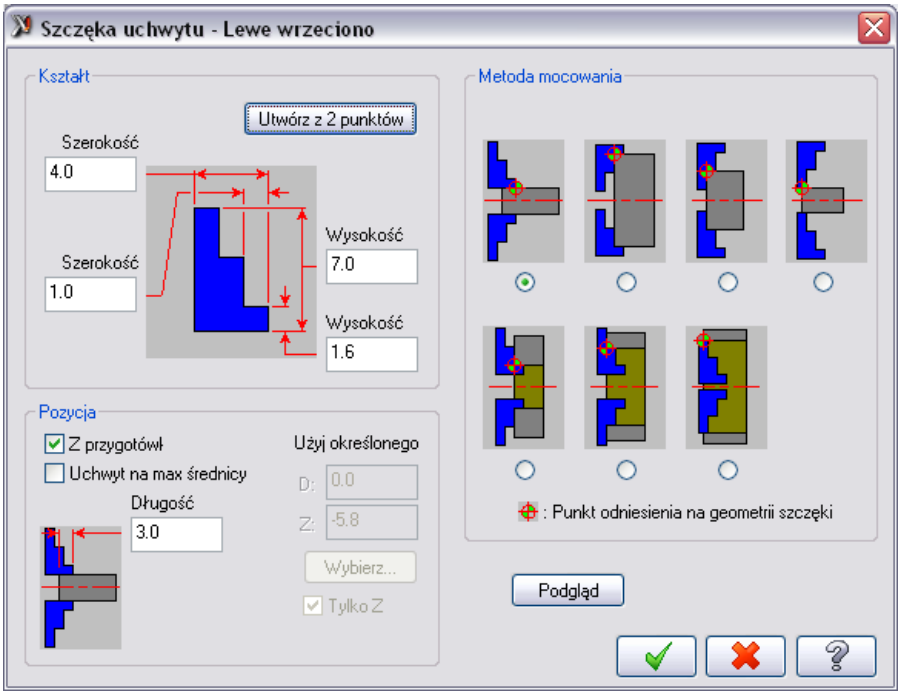


▶ Określanie granic uchwytu

1 W sekcji **Uchwyt** upewnij się że wybrana jest opcja **Lewe Wrzeciono** i kliknij przycisk **Parametry**. Otworzy się okno dialogowe **Szczęka uchwytu**. Będziesz używać go do określania rozmiarów i kształtów uchwytu i za ile materiału ma być trzymana przygotówka.

2 Użyj wartości domyślnych kształtu i metody mocowania. W sekcji Pozycja wybierz **Z przygotówki** aby Mastercam automatycznie umieścił szczęki przy średnicy przygotówki.

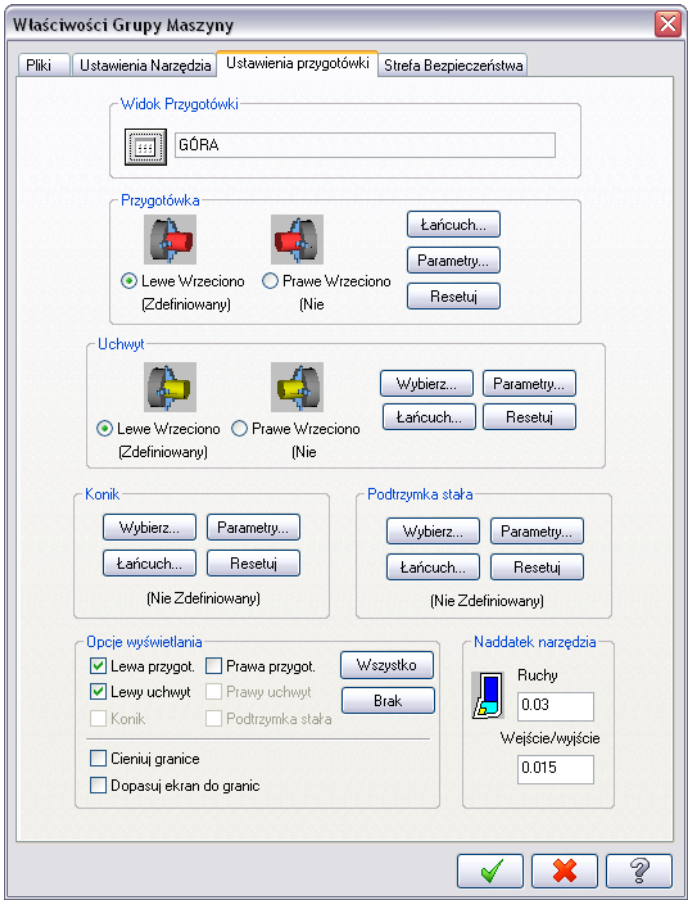
3 Wpisz **3.0** w **Długość.**



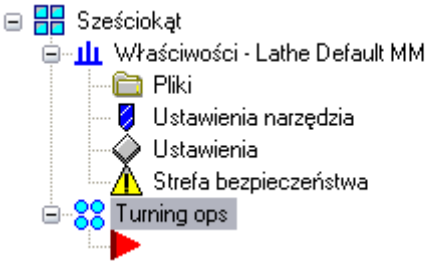
4 Sprawdź swoje ustawienia z tymi na obrazku i kliknij **OK**, jeśli się zgadzają.

5 Mastercam powróci do zakładki Ustawienia przygotówki. W sekcji **Opcje wyświetlania**, wybierz **Lewa przygot.** i **Lewy uchwyt** (odznacz **Prawa przgot.**). Mastercam będzie pokazywać wyróżnione granice przygotówki wzdłuż geometrii twojej części.

6 Sprawdź czy twoja zakładka **Ustawienia przygotówki** wygląda jak na obrazku i kliknij **OK**.



7 W Menadżerze Operacji kliknij wolno dwa razy nazwę **Toolpath Group 1** i zmień nazwę na **Turning ops**. Dlatego, że ta część będzie miała wiele operacji będziesz tworzyć oddzielne ścieżki narzędzi w grupie wewnątrz grupy maszyny.



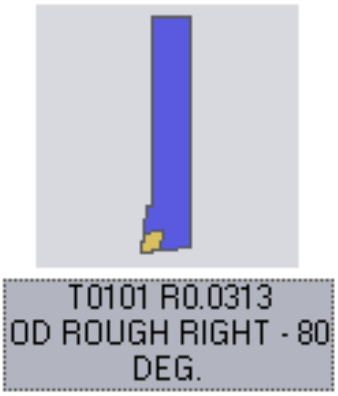
Ćwiczenie 2: Obróbka zgrubna średnicy zewnętrznej

▶ Tworzenie ścieżek planowania

Przed obróbką zgrubną przygotówki, użyj ścieżek planowania usuwając trochę materiału z powierzchni czołowej na Z = 0.

1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki toczenia czoła.**

2 Z okna z wyświetlonymi narzędziami wybierz narzędzie **Rough Face Right.**



3 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood**. Kliknij **OK**.

4 Wybierz zakładkę **Parametry toczenia czoła**.

5 Po pierwsze wpisz ile ma usuwać materiału . Wybierz opcję **Użyj przygotówki**, aby Mastercam automatycznie przeczytał model przygotówki, który określiłeś we Właściwościach grupy maszyny.

6 Wpisz **0.003** w pole **Wykańczająco Z**. Ta wartość mówi o ilości materiału pozostawionej do obróbki wykańczającej.

7 Wpisz **0.2** w **Dojście**.

8 Wybierz opcję **Krok zgrubnie** i wpisz **0.05**, do usuwania materiału w dwóch przejściach.

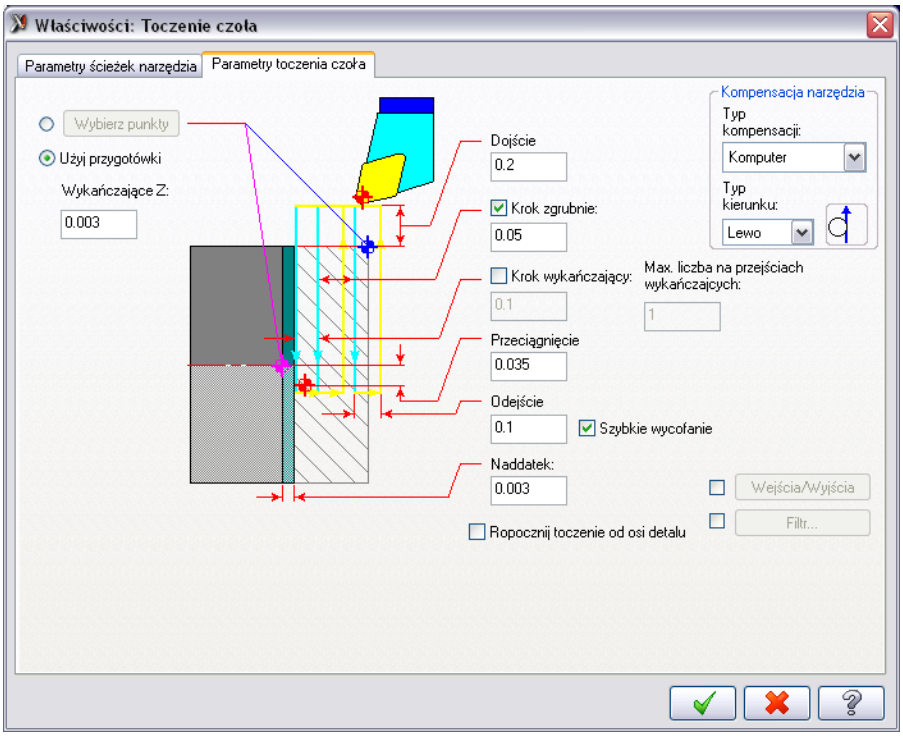
9 Odznacz **Krok wykańczający**, dlatego, że przejścia wykańczające nie są wymagane.

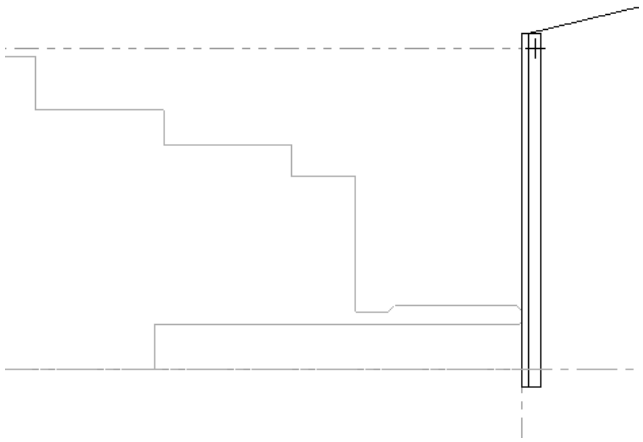
10 Wprowadź **0.035** w pole **Przeciągnięcie**. Mastercam będzie skrawał obok linii centralnej blisko linii do usunięcia tak, aby każdy zadzior mógł być usunięty.

11 Wprowadź **0.003** w pole **Naddatek**

12 Sprawdź czy twoje wpisane wartości zgadzają się z tymi na obrazku i wybierz **OK**.

Mastercam wygeneruje następujące ścieżki narzędzia

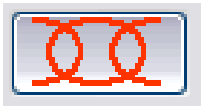




▶ **Wybieranie geometrii dla obróbki zgrubnej Śr. zew.**

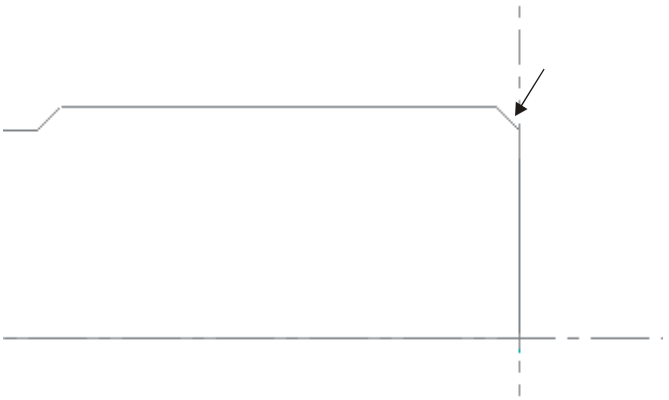
1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki zgrubne...**.

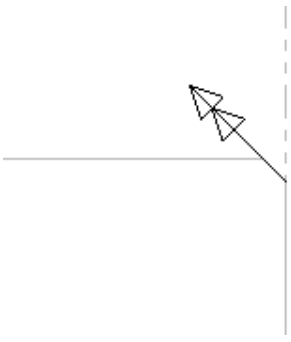
2 Otworzy się okno dialogowe Łańcuch po to, byś mógł wybrać geometrię. Kliknij przycisk **Częściowy**, ponieważ nie chcesz wskazać całej geometrii (takich jak przód i tył części).



Częściowy łańcuch pozwala na ręczne wybranie pierwszego i ostatniego elementu łańcucha.

3 Kliknij na początku pierwszego elementu w łańcuchu (patrz kolejny obrazek). Prawdopodobnie będziesz potrzebować powiększyć geometrię chcąc zaznaczyć wskazany element.

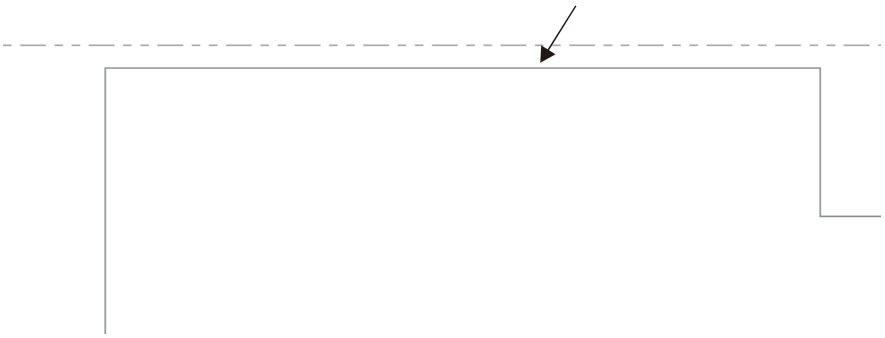




Kliknij na element jak na obrazku tak, aby strzałka wskazywała ten sam kierunek.

Uwaga: Aby powiększyć najedź kursorem myszy na okno graficzne (nie musisz na nim klikać) i potem używając rolki myszki albo klawisza [PageUp] powiększysz go. Użyj klawiszy strzałek do przesuwania.

4 Przewiń do końca części i kliknij na zewnętrzną średnicę.

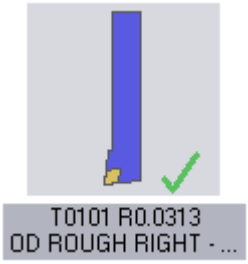


Mastercam wybierze wszystkie elementy łańcucha pomiędzy dwoma elementami, które wskazałeś.

5 Wybierz **OK** w oknie dialogowym Łańcuch. Otworzy się okno dialogowe Właściwości: Toczenie zgrubnie.

▶ **Wybieranie narzędzia i parametrów zgrubnych.**

1 W oknie, gdzie wyświetlane są narzędzia, wybierz narzędzie **OD Rough Righ** podobne do tego na obrazku.



2 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood.**

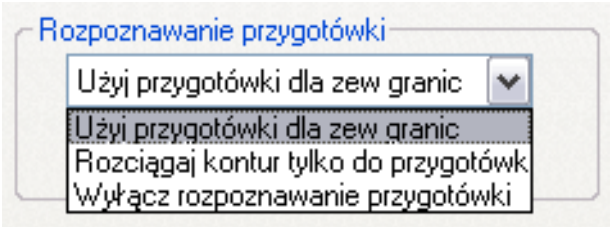
3 Kliknij zakładkę **Parametry obróbki zgrubnej kieszeniowej.**

4 Wpisz **0.015** w **Naddatek w X.**

5 Wpisz **0.005** w **Naddatek w Z.**

▶ **Tworzenie ruchów wejść i wyjść**

1 Wybierz **Użyj przygotówki dla zew granic** w sekcji **Rozpatrywanie przygotówki**.



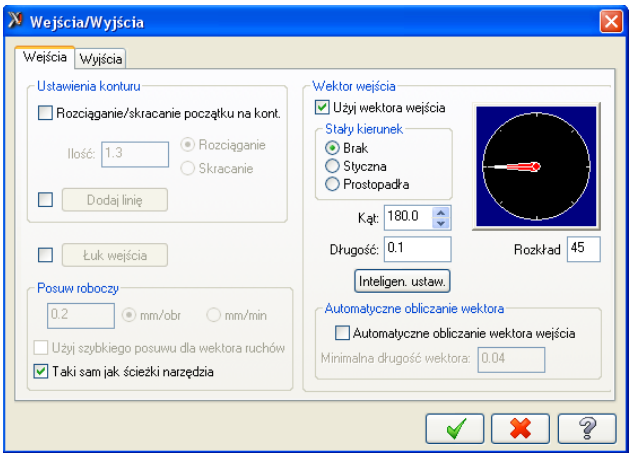
Ta opcja sprawia, że Mastercam inteligentnie będzie obliczać podejścia, wycofania i odstępy od ruchów podstawowych toczenia na rzeczywistych granicach przygotówki.

Uwaga: Mastercam zaczyna analizę z granicami materiału opisanymi w definicji grupy maszyny i uwzględnia zmiany kształtu w kolejnych ścieżkach. W tym przykładzie granice przygotówki dla ścieżek zgrubnych powstają z uwzględnieniem zmiany wymiaru części po planowaniu czoła.

Dlatego że koniec łańcucha geometrii jest w środku modelu przygotówki musisz wskazać, co ma robić Mastercam między końcem łańcucha geometrii i poza modelem przygotówki. Możesz skorygować model przygotówki (za pomocą przycisku **Nastawienie przygot.**) albo dodać dodatkowy ruch dla ścieżki. W tym ćwiczeniu dodamy dodatkowy ruch po konturze. To da nam największą elastyczność dla kierunku i długości.

2 Kliknij przycisk **Wejścia/Wyjścia**. Mastercam wyświetli okno dialogowe Wejścia/Wyjścia.

3 Twój wektor wejścia powinien mieć następujące wymiary:

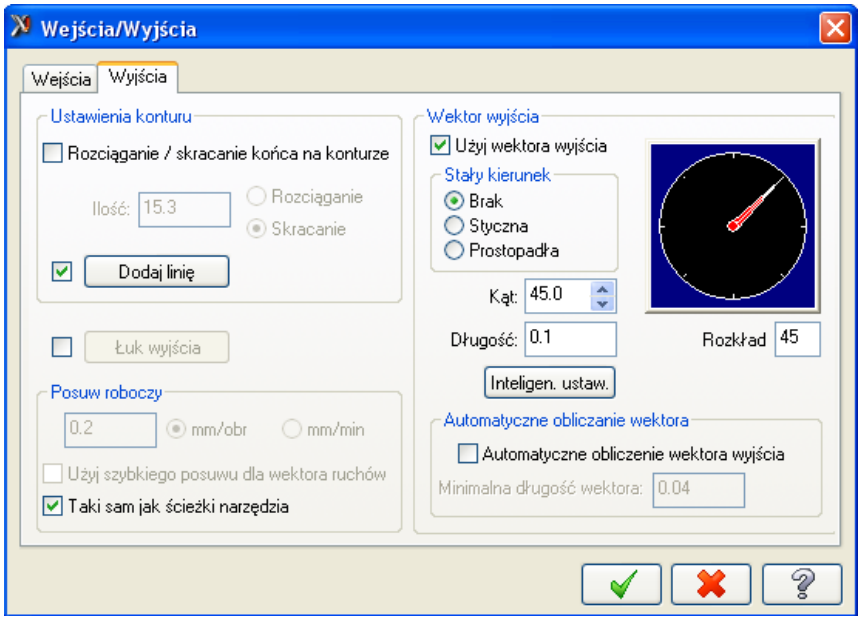


4 Wybierz zakładkę **Prowadzony na zewnątrz**.

5 Zaznacz i wybierz przycisk **Dodaj linię**.

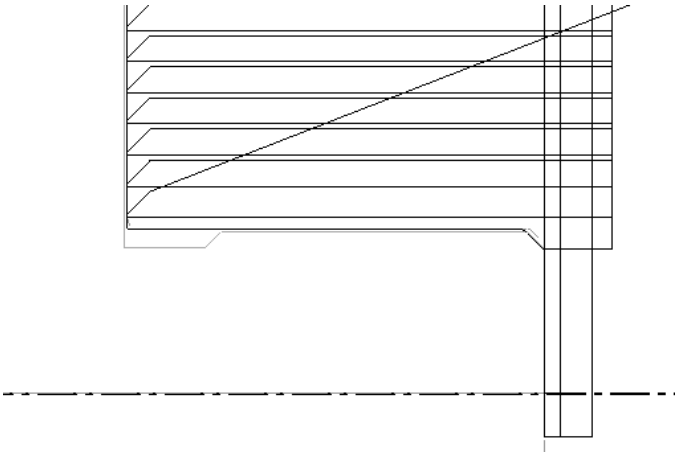
6 Wpisz **0.2** w **Długość** i **135** w **Kąt**. Odległość ta ma być dostatecznie długa, aby przykryć odległość do końca konturu i granicy przygotówki przy zastosowanym kącie. Kliknij **OK**.

7 Sprawdź czy twoje ustawienia wyjścia zgadzają się z tymi na obrazku i kliknij **OK**.

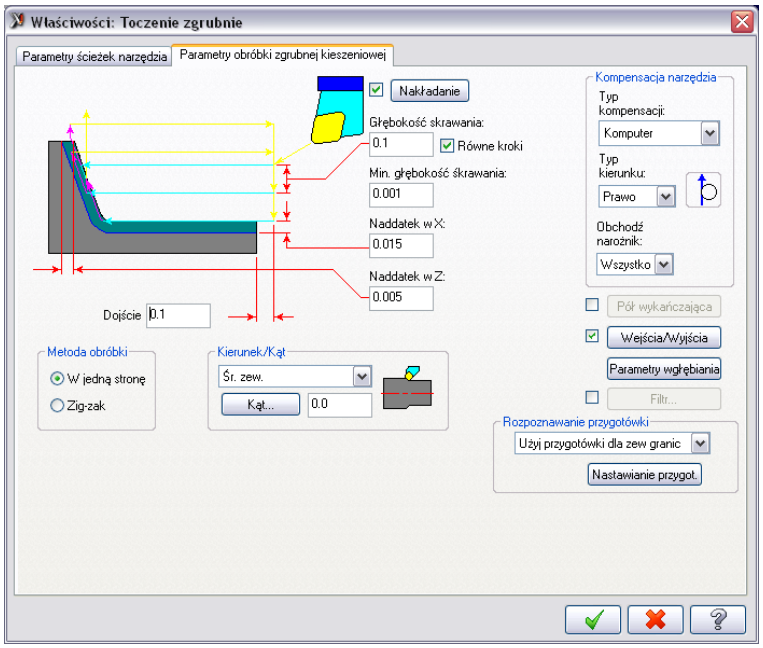


8 Sprawdź czy twoje parametry zgrubnej obróbki zgadzają się z tymi na obrazku i kliknij **OK**.

Twoje ścieżki powinny wyglądać jak na następnym obrazku.

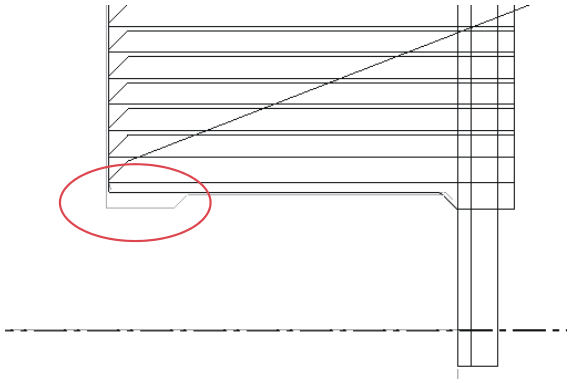


Zauważ jak Mastercam przystosowuje granicę przygotówki po tym, jak każda operacja pokazuje, ile jeszcze pozostało materiału.



Ćwiczenie 3: Czyszczenie zewnętrznych pozostałości przygotówki

Jeżeli po zbliżeniu w geometrii zauważysz, że na zwężeniu wałka płytka nie wybrała rowka spowodowane jest to zastosowaniem do obróbki zgrubnej dużego narzędzia.



Tworząc inne ścieżki zgrubne można oczyścić ten rowek. My wybierzemy narzędzie wykańczające, które potrafi sięgnąć do całego obszaru rowka.

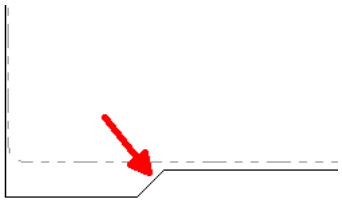
▶ **Wybieranie narzędzia i geometrii**

1 Powiększ przedni odcinek części.

2 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki zgrubne...**

3 Otworzy się ono dialogowe Łańcuch. Jak widzisz wciąż włączony jest tryb Częściowy łańcuch.

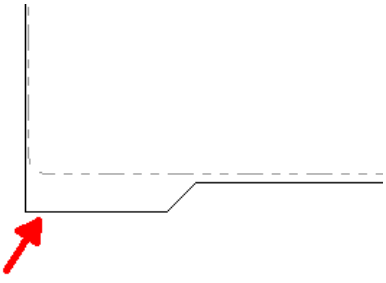
4 Kliknij na przód rowka. Kierunek strzałki powinien być zwrócony do dołu.



Uwaga: Jeżeli kierunek strzałki jest nieprawidłowy kliknij przycisk Odwrotnie w oknie dialogowym Łańcuch aby odwrócić go.

---

5 Kliknij, gdzie pokazuje następny obrazek aby zakończyć łańcuch i kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Łańcuch.



Otworzy się okno dialogowe Właściwości: Toczenie zgrubne.

6 Wybierz narzędzie **OD Finish Right**.

7 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood.**

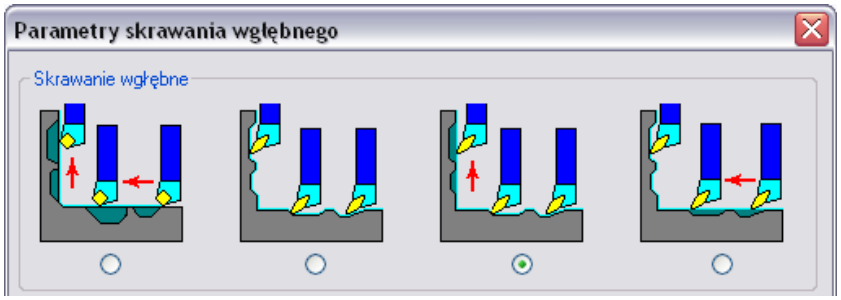
▶ **Wprowadź parametry obróbki zgrubnej**

1 Wybierz zakładkę **Parametry obróbki zgrubnej kieszeniowej**.

Wartości standardowe dla większej części parametrów skrawania będą dobre. Mastercam przechowuje wartości z poprzednich ścieżek obróbki zgrubnej.

2 Kliknij **Parametry wgłębiania**. Potrzebujesz wskazać, że narzędzie musi zagłębiać się w rowki.

3 Wybierz opcję i kliknij **OK**.

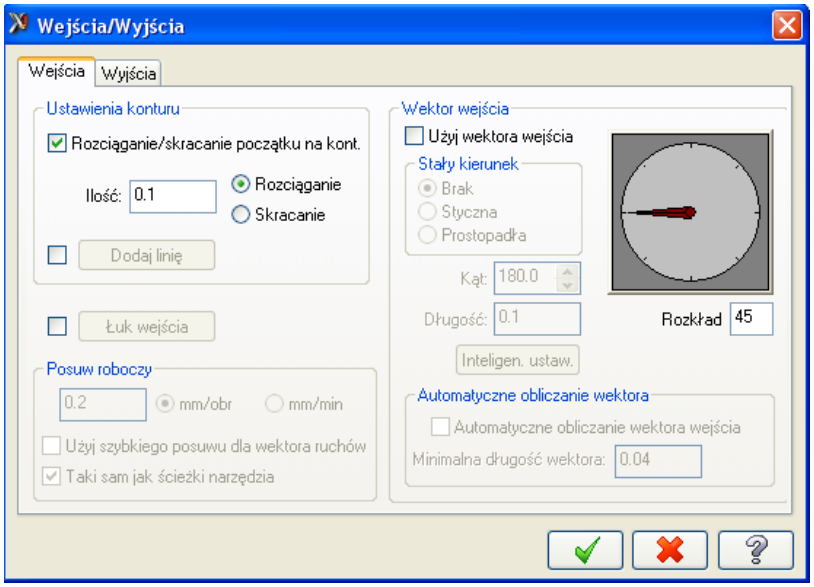


4 Kliknij **Wejścia/Wyjścia**. Będziesz edytować ruchy wejścia i wyjścia dostosowując je do geometrii rowka.

5 Dla ruchów wejścia wybierz opcję **Rozciągnięcie/skracanie początku na kont.** i wybierz **Rozciąganie**.

6 Wpisz **0.1** w **Ilość**. To tworzy ruchy wejścia przedłużając ścianę rowka.

7 Odznacz opcję **Wektor wejścia**. Twoje ustawienia Wejścia powinny wyglądać jak na obrazku.

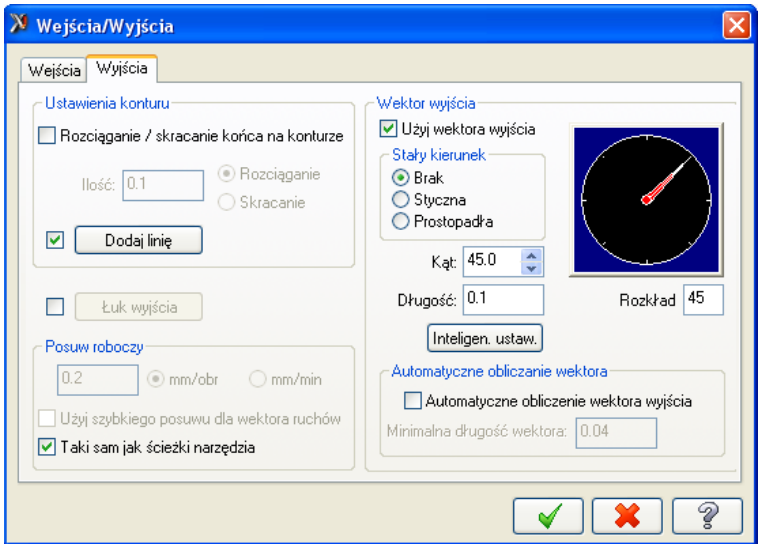


8 Wybierz zakładkę **Prowadzony na zewnątrz**. Będziesz tworzyć ruchy wyjściowe prowadzone po tylnej ściance rowka i będzie ciągnąć na zewnątrz pod kątem.

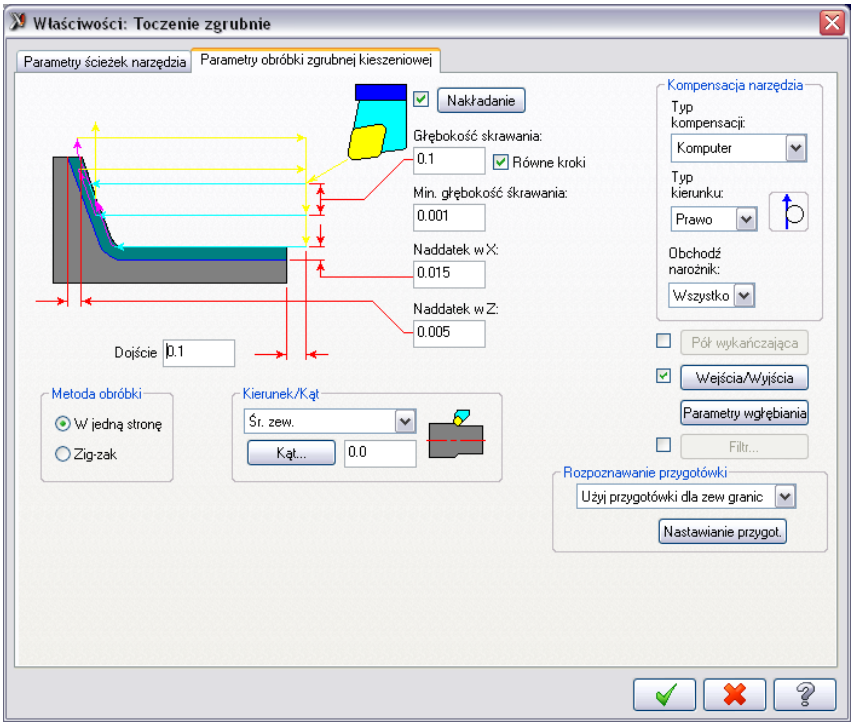
9 Zaznacz i wybierz przycisk **Dodaj linię**.

10 Wprowadź **0.08** w **Długość** i **90** w **Kąt** kliknij **OK**.

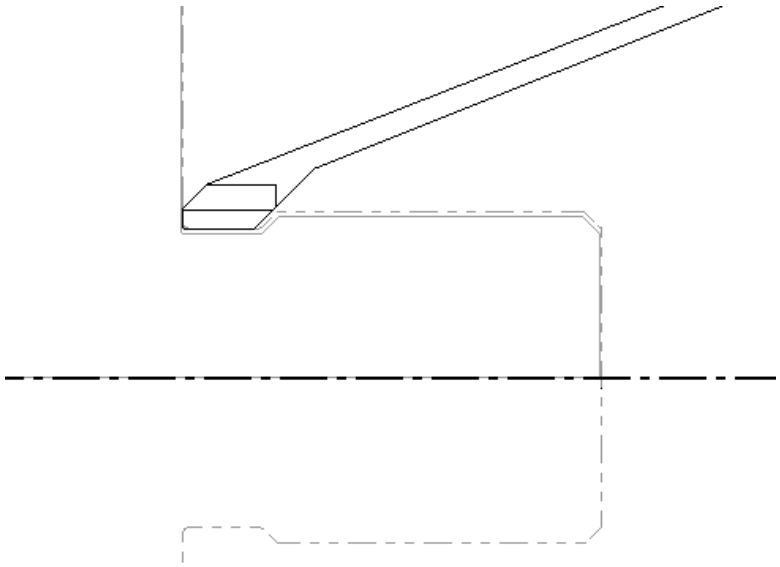
11 Upewnij się że twój **Wektor wyjścia** wynosi **45** stopni a **Długość 0.1** i wybierz **OK**.



12 Sprawdź czy twoje parametry zgodne są z następnym obrazkiem i wybierz **OK**.



Mastercam wygeneruje ścieżki. Powinny wyglądać jak na obrazku.



Uwaga: Pozostałe ścieżki są wyłączone dla przejrzystości obrazu.

Ćwiczenie 4: Obróbka wykańczająca śr. zew.

▶ **Wybieranie narzędzia i parametrów obróbki wykańczającej**

1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki wykańczające**. Otworzy się okno dialogowe Łańcuch.

2 Wybierz pierwszy i ostatni element konturu jak pokazano na obrazku.

3 Strzałka powinna pokazywać kierunek do góry. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Łańcuch. Otworzy się okno Właściwości: Toczenie Wykańczająco.

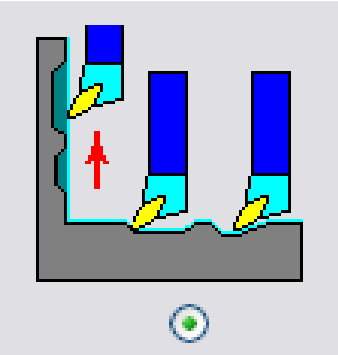
4 W oknie, gdzie pokazywane są narzędzia wybierz narzędzie OD finish tego, którego użyłeś w poprzednich ścieżkach.

5 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood**.

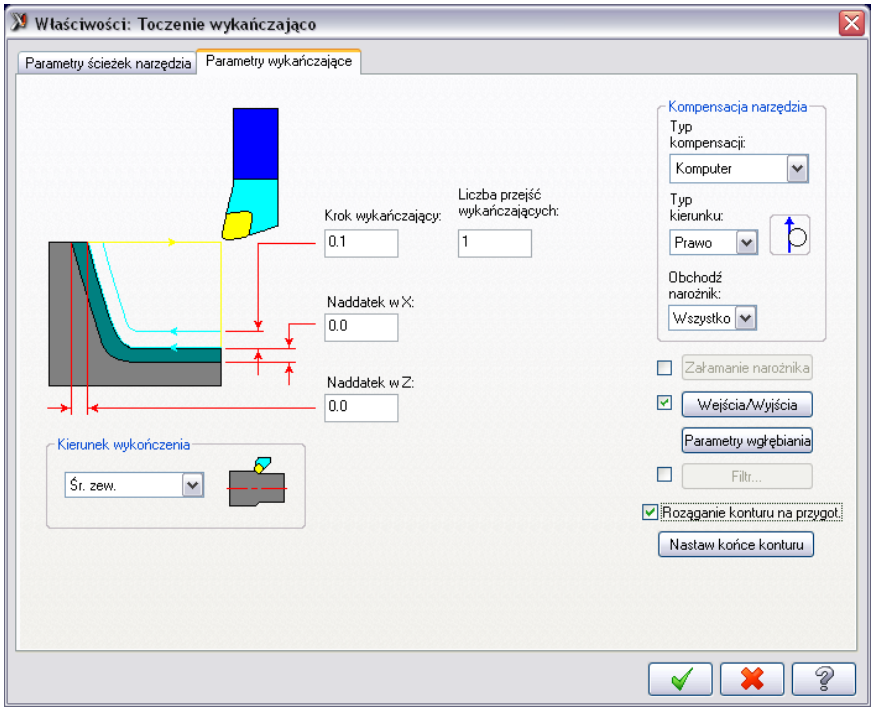
6 Kliknij zakładkę **Parametry wykańczające**.

7 Kliknij przycisk **Parametry wgłębiania**.

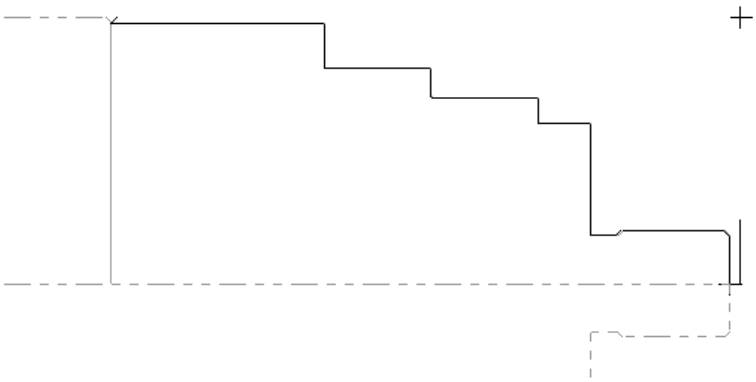
8 Wybierz opcję jak poniżej i wybierz **OK**. Pozwoli to skończyć rowek, który obrobiłeś w poprzedniej procedurze.



9 Większość standardowych parametrów obróbki będą odpowiednie. Sprawdź czy twoje parametry odpowiadają tym na obrazku i wybierz **OK**.



Mastercam stworzy ścieżki narzędzia. Powinny wyglądać jak na poniższym obrazku.



Uwaga: Pozostałe ścieżki są wyłączone dla przejrzystości obrazu.

▶ Wybieranie lokalizacji gwintu i narzędzia

Ostatnią operacją, jaką będziesz tworzyć, będzie gwintowanie wałka. Średnica wałka wynosi 1 cal i będziesz toczył gwint 1-12 UNF-2A.

1 Powiększ przednią część wałka.

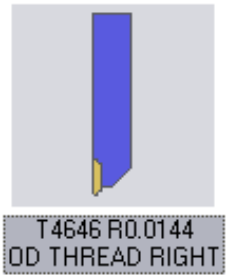
2 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki toczenia gwintu**. Otworzy się okno dialogowe Właściwości: Toczenia gwintu

---

Uwaga: Nie potrzebujesz łańcucha i geometrii dla ścieżek gwintu. Wszystkie wymiary gwintu zawarte są w parametrach ścieżki narzędzi.

---

3 Wybierz narzędzie **OD Thread Right**.

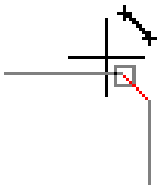


4 Wybierz zakładkę **Parametry kształtowe gwintu**.

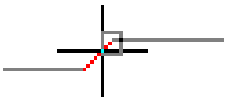
Możesz wybrać Oblicz ze wzoru, aby obliczyć odpowiednie wartości albo wpisać wymiary bezpośrednio w pole.

5 Następnie wskaż początek i koniec gwintu. Kliknij przycisk **Położenie początkowe**. Mastercam powróci do okna graficznego do wybierania punktu startu.

6 Kliknij punkt na średnicy jak na obrazku.



7 Kliknij przycisk **Położenie końca** i wybierz punkt końcowy jak na obrazku.



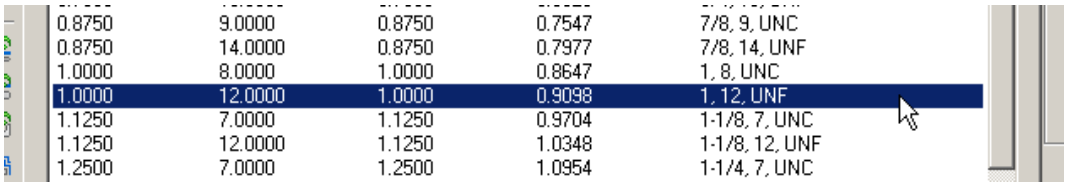
▶ Wybieranie rodzaju gwintu i luzów

Mastercam pozwala na określenie kilkoma różnymi sposobami wymiarów gwintu. Mastercam zawiera tabele dla najbardziej powszechnych rodzajów gwintu, włączając Unifield, Acme i metryczne. W tej instrukcji będziesz wybierał wymiary gwintu z tabeli.

1 W sekcji **Kształt gwintu** wybierz **Wybierz z tabeli**. Mastercam wyświetli okno dialogowe Tabela gwintu.

2 Z listy **Tabela gwintu** wybierz **Unifield – UNC, UNF**.

3 Przewiń listę gwintów aż znajdziesz **1,12, UNF**. Wybierz go i kliknij **OK**.



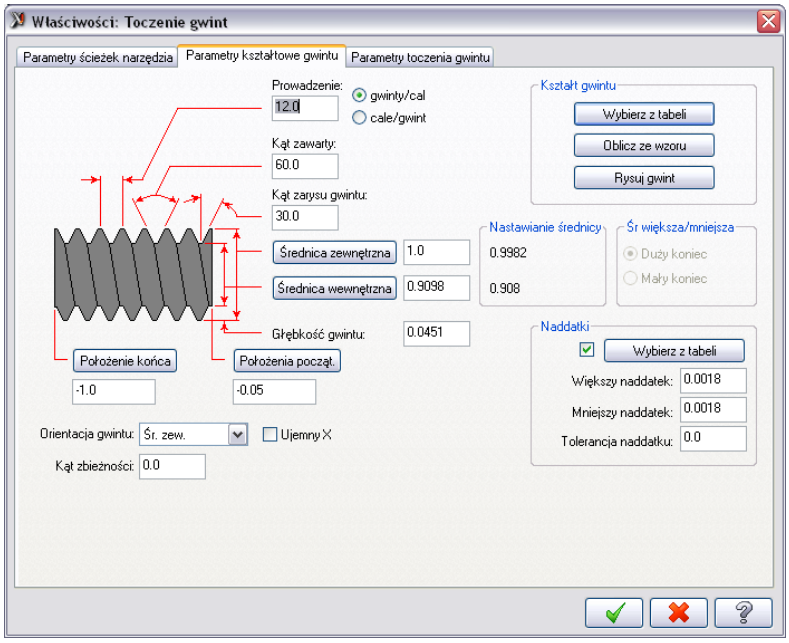
Mastercam automatycznie skopiuje właściwe wymiary do pól.

4 Następnie ten sam proces przeprowadzimy dla uzyskania wartości naddatku (tolerancji). Zaznacz pole **Naddatki** i wybierz **Wybierz z tabeli**.

5 Przewiń listę gwintów aż znajdziesz **1,12, UNF**. Wybierz go i wybierz OK.

Uwaga: Mastercam pozwala na edycję tabel z rodzajami gwintów i naddatkami. Możesz edytować wartości albo dodawać nowe zbiory, dostosowując je do swoich potrzeb. Aby dowiedzieć się więcej skorzystaj z pomocy online.

Twoje wymiary gwintu powinny wyglądać jak na obrazku.



▶ **Wprowadzanie parametrów skrawania**

1 Wybierz zakładkę **Parametry toczenia gwintu.**.

2 Z listy **Format kodu NC** wybierz **Standard.** To mówi Mastercam'owi, aby używał cykli zdefiniowanych w układzie sterowania obrabiarki i w postprocesorze, kiedy generuje kody NC.

Uwaga: Aby korzystać z tej opcji, musisz mieć aktywne odpowiednie pole w definicji układu sterowania.

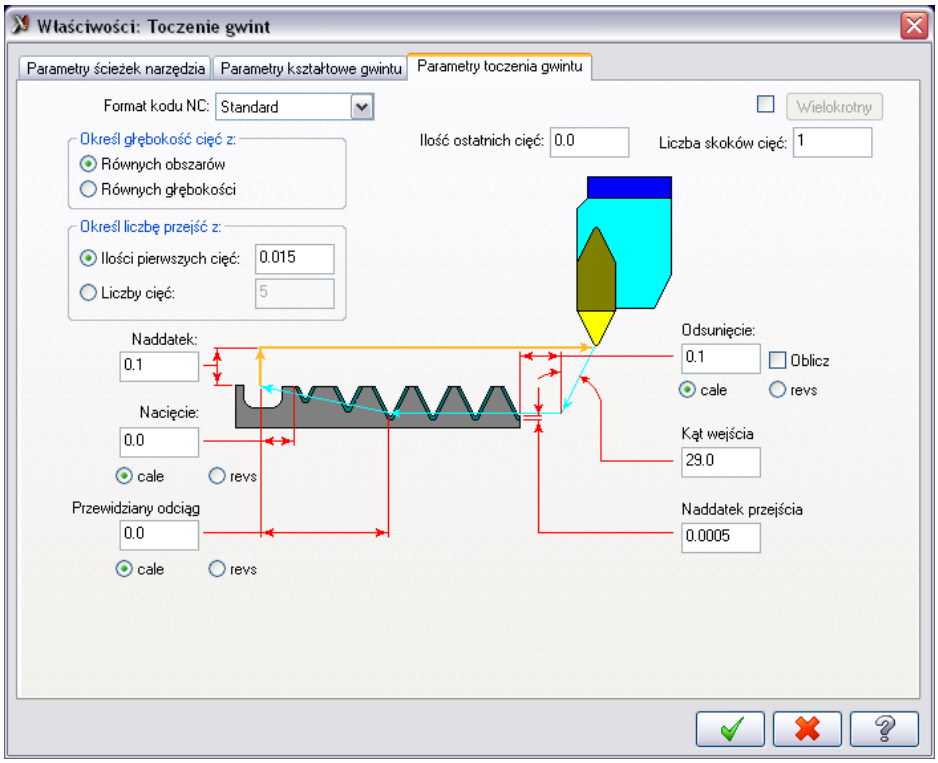
---

3 Wpisz **0.015** do **Ilość pierwszych przejść**.

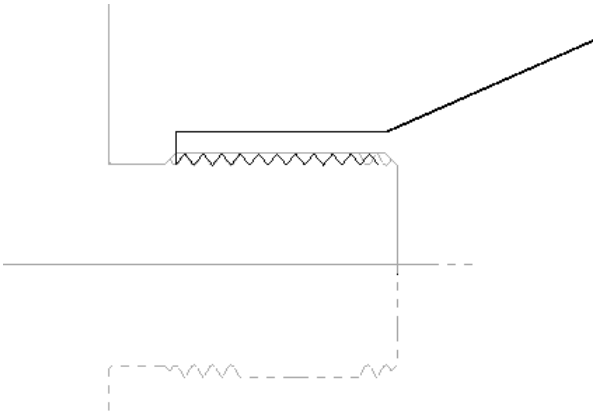
4 Wpisz **0.0005** do **Naddatek przejścia**.

5 Dla opcji **Odsunięcie** wpisz wartość **0.1**.

6 Sprawdź czy twoje parametry odpowiadają tym na obrazku i wybierz **OK.**



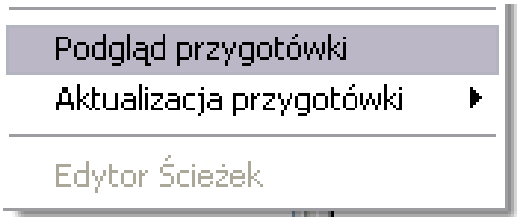
7 Mastercam wygeneruje następującą ścieżkę narzędzia.



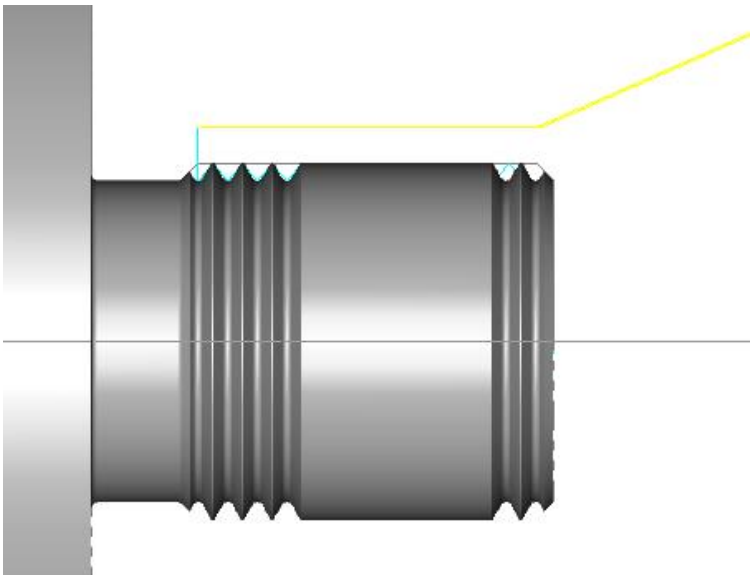
▶ **Podgląd części**

W poprzednim ćwiczeniu użyłeś funkcji Backplot do oglądania i analizy ścieżek narzędzia. Mastercam Lathe zawiera dodatkową właściwość symulacji, która pozwala oglądać z wyprzedzeniem twoją część jako model bryłowy po obróbce.

1 Kliknij prawym klawiszem myszy w Menadżerze Operacji i wybierz **Podgląd przygotówki .**

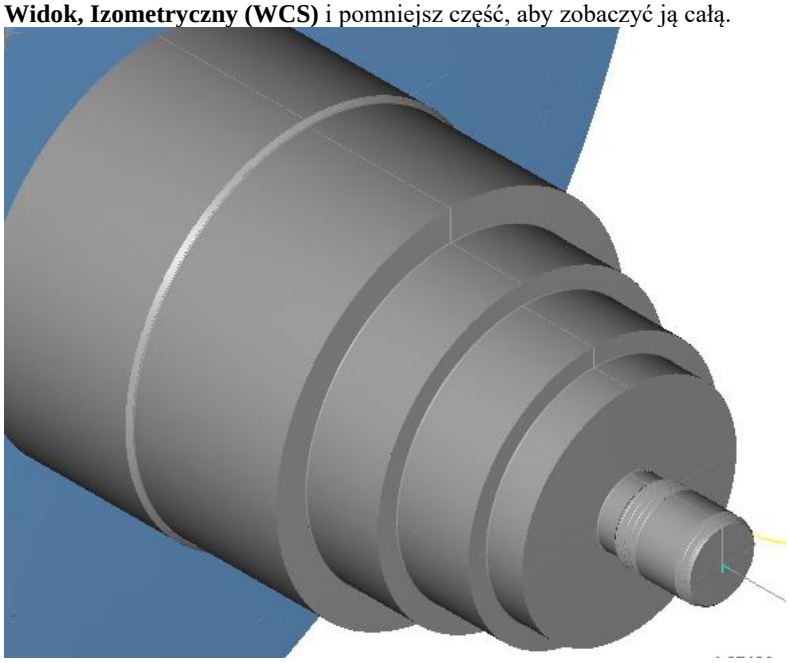


2 Mastercam otworzy okno dialogowe Lathe Stock Preview i pokaże przygotówkę jako model bryłowy. Odznacz **3 /4 widok**.



Uwaga: Mastercam pokazuje tylko pierwszy i ostatni gwint oraz czas procesu.

3 Używaj Widok i kontroli zoom do powiększania i patrzenia na część z różnych kątów. Z paska stanu wybierz **Widok, Izometryczny (WCS)** i pomniejsz część, aby zobaczyć ją całą.



4 Użyj **Oryginał, Podgląd** a następnie przycisku **Następna** w oknie dialogowym Podgląd przygotówki, aby zobaczyć jak wygląda część po różnych obróbkach.

5 W oknie dialogowym **Rozwiń** widać opcje dotyczące pokazywania/ukrywania przygotówki, uchwytów i innych granic.

6 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Skończyłeś ćwiczenie dotyczące toczenia. Następne ćwiczenie wprowadzi cię do frezowania tocznego z użyciem osi C.

Ścieżki osi C i Frezowanie na centrum tokarskim

Mastercam Lathe zawiera dwie główne techniki do tworzenia ścieżek frezerskich na twojej tokarce:

- Użyjesz ścieżek toczenia w osi C, które zawarte są w Mastercam dla wspólnych konturów i do wiercenia. Kiedy wybierzesz jedną z tych ścieżek Mastercam automatycznie umieści płaszczyznę konstrukcyjną i narzędziową właściwie do parametrów dla żądanego zastosowania. Te ścieżki wspierają także obróbkę w osi Y i osie pomocnicze. Wybierz **Ścieżki osi Z** z menu Ścieżki i wybierz żądaną ścieżkę. Musi być aktywowana definicja maszyny, tokarka albo frezarka z osią obrotową, która wspiera odpowiednią oś.
- Jeżeli twój Mastercam posiada licencję dla obu programów Mastercam Mill i Lathe i używasz centrum tokarsko-frezarskiego, masz wtedy dostęp do wszystkich ścieżek frezarskich. Użycie ścieżek frezarskich (do tworzenia ścieżek innych niż kontur czy wiercenie, na przykład kieszeniowanie) na różnych płaszczyznach narzędzia nie jest możliwe przy wykorzystaniu tylko standardowej osi C. Aby to zrealizować, wybierz **Frezarka** z menu **Ścieżki** i wykonaj ścieżkę, której potrzebujesz.

Aby wykonać następną część ćwiczenia, Twoja maszyna musi być wyposażona w napędzane narzędzia, oraz twój Mastercam musi mieć prawidłowo skonfigurowaną definicję maszyny i postprocesor.

W ćwiczeniu używaj ścieżek osi C dla tokarki to wymaga Mastercam Lathe Level 1. Potrzebna jest także licencja dla Mill, wymagana przy określonych ścieżkach; poradź się swojego sprzedawcy Mastercam, aby uzyskać więcej informacji.

Ćwiczenie 5: Obróbka sześciokąta

Będziesz tworzyć poprzeczne ścieżki konturu do wykonania płaskiego sześciokąta. Wymaga to oznaczenia miejsca ulokowania toru narzędzia dla każdego położenia ścieżki narzędzia. Frez w głowicy narzędziowej jest umieszczony poprzecznie do osi wrzeciona.

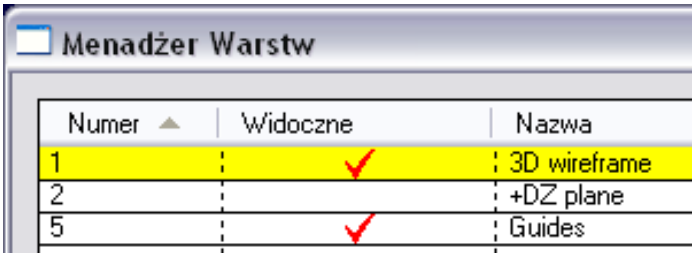
▶ Przygotowania do tworzenia ścieżek narzędzi w osi C

1 Geometria, którą potrzebujesz dla ścieżek osi C zawarta jest na innej warstwie niż te użyte do toczenia. Kliknij **Warstwa** na pasku stanu, aby otworzyć Menadżera Warstw.

2 Kliknij w kolumnie **Numer** dla **Warstwy 1**, aby aktywować warstwę.

3 Kliknij parafkę dla Warstwy 2 aby przełączyć ją. Ukryjesz geometrię, której wcześniej użyłeś do tworzenia ścieżek dla toczenia.

4 Sprawdź, czy twój Menadżer Warstw wygląda jak na następnym obrazku i wybierz **OK**.

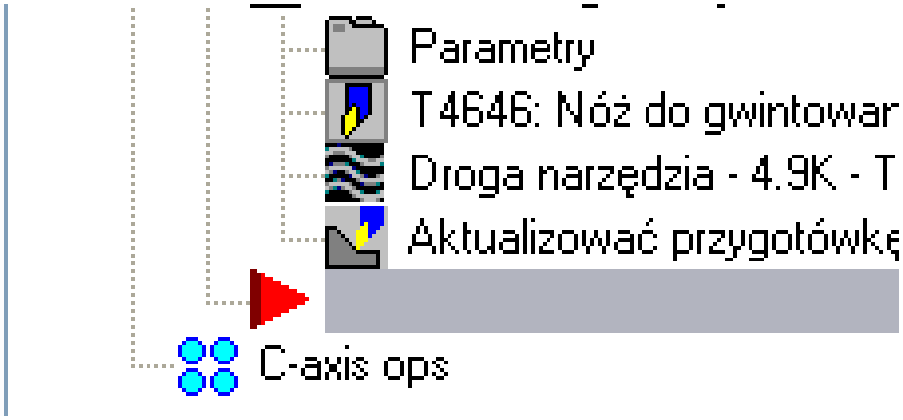


5 Następnie ukryj ścieżki dla toczenia aby można łatwiej skupić się na geometrii. Kliknij przycisk **Wybierz wszystkie operacje** w Menadżerze ścieżek, aby wybrać wszystkie ścieżki.

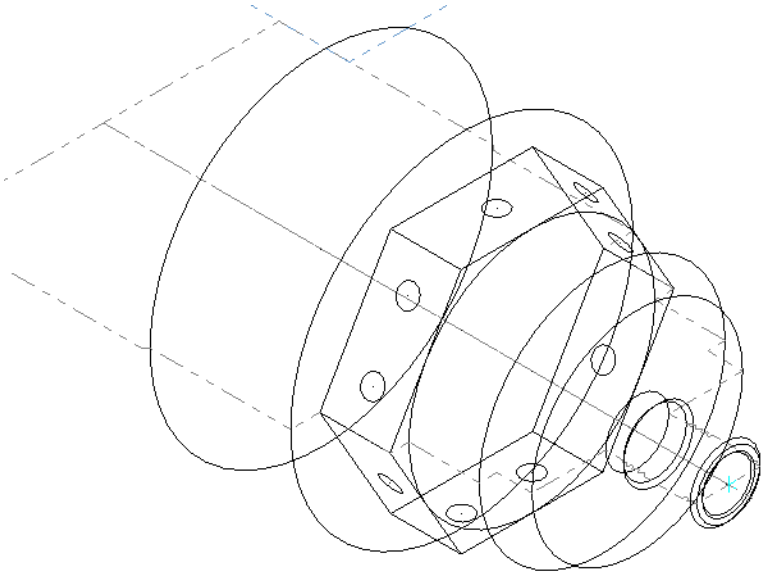
6 Kliknij przycisk **Przełącz wyświetlanie ścieżek na wybranych operacjach,** aby ukryć ścieżki wskazanych operacji.

7 Utwórz nową grupę dla ścieżek w osi C. Kliknij prawym klawiszem myszy na Sześciokąt w Menadżerze ścieżek i wybierz **Grupy, Nowa grupa ścieżek**. Mastercam doda pustą grupę do listy operacji i wtrącenie w niej.

8 Wpisz przykładową nazwę **C-axis ops** i wciśnij [**Enter**]. Twój Menadżer ścieżek powinien wyglądać jak na następnym obrazku.



9 W razie potrzeby zmień widok Widok na Izometryczny i dostosuj część do ekranu. Część powinna wyglądać jak na następnym obrazku.

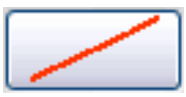


▶ **Wybór geometrii i narzędzia**

Zamiast wybierać cały sześcian jako jeden łańcuch, będziesz wybierał indywidualnie każdy bok, jako oddzielny łańcuch. Mastercam będzie automatycznie umieszczał płaszczyznę narzędzia w stosunku do wybranej powierzchni. Kiedy przygotujesz program NC, postprocesor zapisze kolejne komendy obrotu osi dla każdej powierzchni osobno.

1 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki osi Z, Ścieżki konturowe poprzeczne**. Otworzy się okno dialogowe Łańcuch.

2 Wybierz tryb Pojedynczy. W tym trybie każdy element, który wybrałeś będzie rozpatrywany jako osobny łańcuch.



3 Kliknij na każdą linię wzdłuż tylnej krawędzi sześcianu, rozpoczynając od górnej linii i kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe Łańcuch. Upewnij się, że każdy grot strzałki wskazuje zwrot przeciwny do wskazówek zegara. Kliknij **OK**, kiedy wybierzesz wszystkie sześć linii.

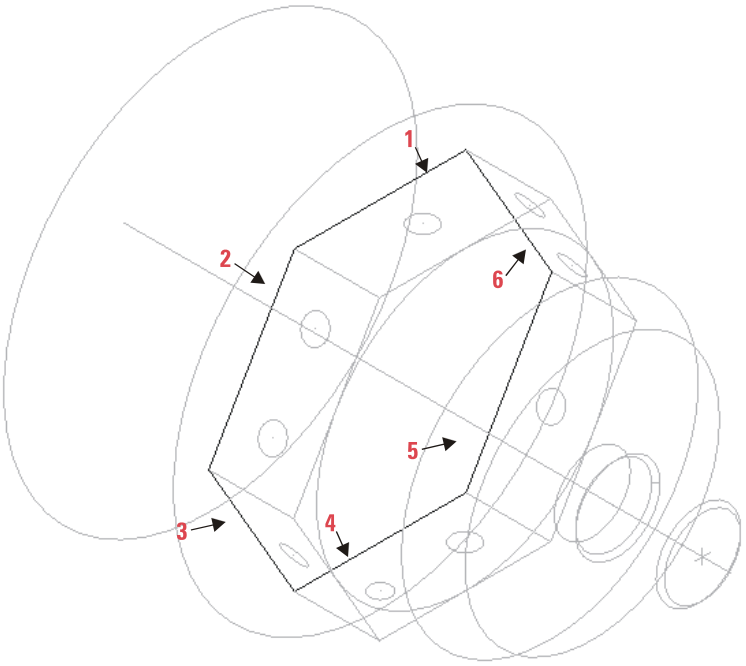
Otworzy się okno dialogowe Oś C kontur poprzeczny.

Zauważ, że zakładka Parametry ścieżek narzędzia jest troszeczkę inna, niż w poprzednich ćwiczeniach. Funkcja Frezarka/Ruter używa swojej wersji okien dialogowych.

4 Wybierz **Biblioteka narzędzia**.

5 Przewiń listę narzędzi i znajdź frez płaski 1 calowy. Kliknij dwukrotnie, aby go wybrać i zamknij okno dialogowe.

6 Kliknij **Coolant** i włącz chłodzenie zalewowe **Flood**.



7 Zaznacz i wybierz **Obrót osi**. Otworzy się okno dialogowe Obrót osi.

8 Wybierz **Oś Y** i kliknij **OK**. Używając typu rotacji dla pozycji wrzeciona tak, żeby narzędzie mogło tworzyć liniowy ruch w poprzek osi.

▶ Wprowadź parametry obróbki.

1 Wybierz zakładkę **Parametry konturu**.

2 Wybierz opcję **Oczyszczenie** i wpisz w pole **1.0**, zaznacz **Przyrostowo**.

3 Upewnij się że opcja **Użyj odsunięcia tylko do wejść i wejść operacji** nie jest wybrana. To zapewnia, że narzędzie wycofa się do powierzchni **Oczyszczenie** po każdym cięciu a nie po ostatnim.

4 Odznacz opcję **Wycofanie**.

5 W pola **Pł. wycofania** i **Góra przygotówki** wpisz **0.0, Przyrostowo**. Ponieważ narzędzie będzie opuszczało się poza materiałem obrabianym i dopiero z boku, na głębokości obróbki, będzie wchodziło w materiał, możesz to zejście wykonać jako ruch szybki.

6 Wpisz **0.0** w **Głębokość Przyrostowo**, umieść Głębokość na wysokości łańcucha geometrii.

7 Wybierz **Typ kompensacji - Komputer** i **Typ kierunku – Lewo.**

▶ Ustawienia ruchów wejścia i wyjścia

Najlepsze ruchy wejścia i wyjścia dla tych ścieżek, to proste, przedłużone linie w kierunku zgodnym z obróbką podczas poszczególnych przejść narzędzia.

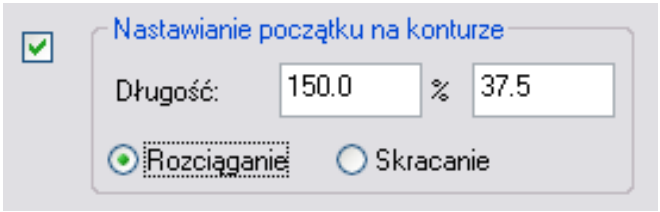
1 Zaznacz i wybierz przycisk **Wejścia/Wyjścia.**

2 Odznacz opcje **Wejście i Wyjście.**

3 Zaznacz opcję N**astawienie początku na konturze.**

4 Wpisz odległość **150%.**

5 Zaznacz opcję **Rozciąganie.**

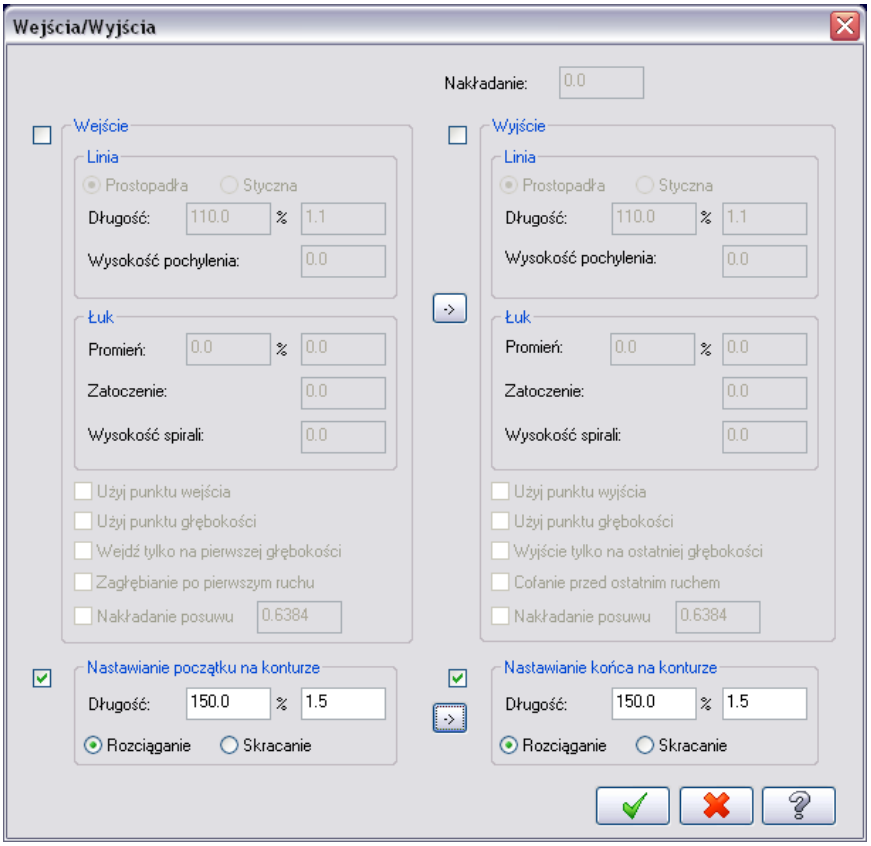


6 Kliknij przycisk **Kopiuj** aby użyć tych samych parametrów w ruchach wyjściowych.

7 Sprawdź, czy twoje ustawienia wyglądają jak na obrazku i wybierz **OK**.

▶ Tworzenie wielokrotnych przejść

Pewnym problemem z tą ścieżką narzędzia jest to, że powierzchnia obrabiana ma dokładnie 1 cal szerokości. Jeżeli wykonasz ją 1 calowym narzędziem, w jednym przejściu, to jest duża szansa, że uzyskana powierzchnia nie będzie dostatecznie gładka lub jej krawędzie nie będą właściwe. Dlatego wykonasz dwa przejścia narzędzia. Drugie przejście będzie z małym naddatkiem.



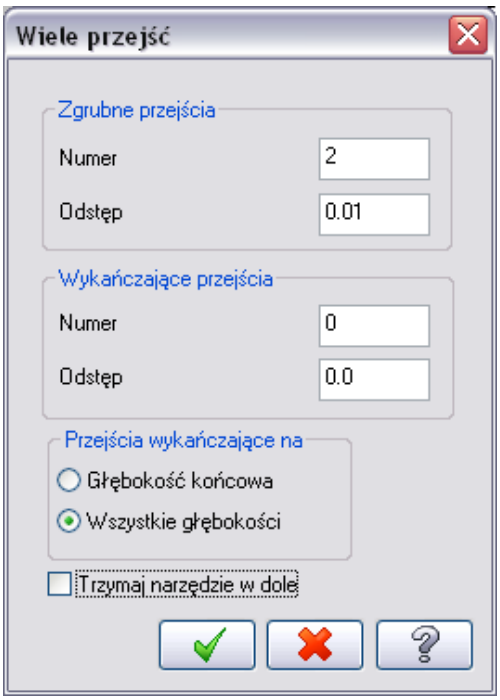
1 Zaznacz i wybierz przycisk **Wiele przejść.**

2 W sekcji **Zgrubne przejściach** wpisz **2** przejścia w pole **Numer.**

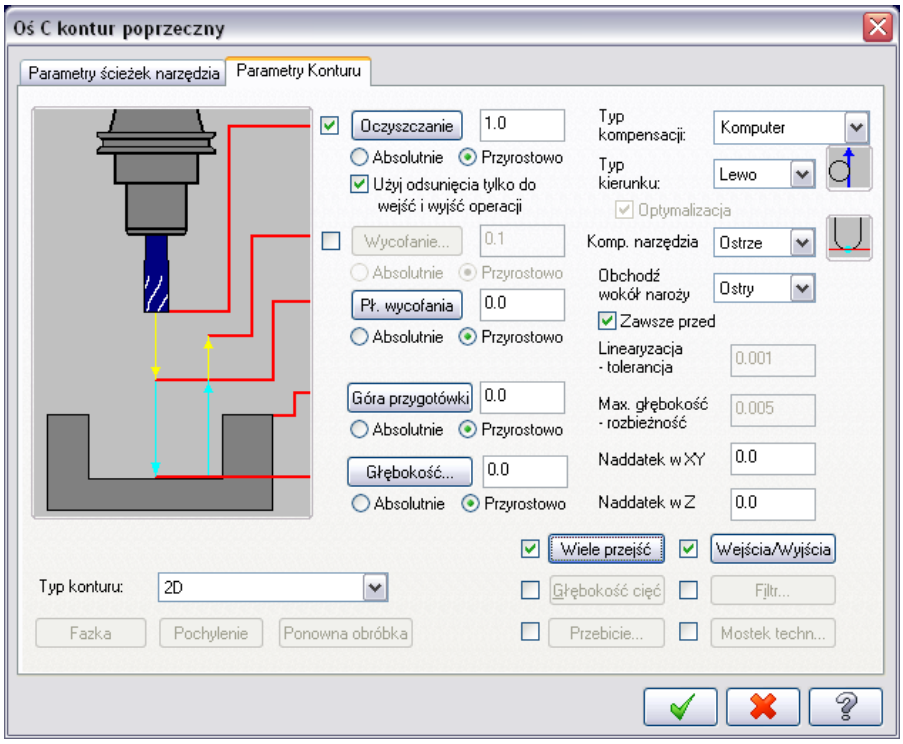
3 Wpisz **0.01** w **Odstęp.**

4 Odznacz opcję **Trzymaj narzędzie w dole**, ponieważ będziesz wycofywał narzędzie między jego kolejnymi przejściami. Spowoduje to lepszą jakość wykonanych krawędzi.

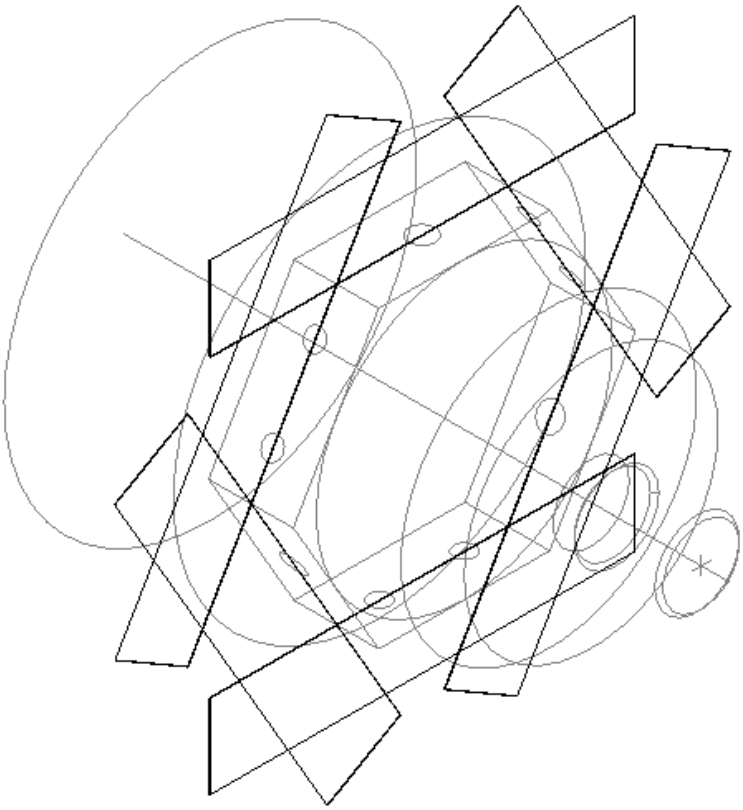
5 Sprawdź czy twoje ustawienia zgadzają się z tymi na następnym obrazku i wybierz **OK**.



6 Sprawdź czy twoje parametry konturu zgadzają się z tymi na obrazku i wybierz **OK**.

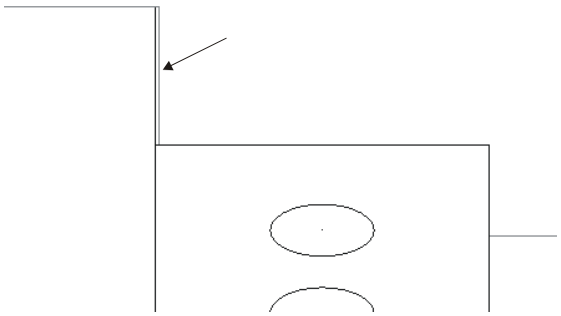


Mastercam wygeneruje ścieżki narzędzia i powinny one wyglądać, jak na obrazku.



Ze względu na to, że bok narzędzia jest cały czas w kontakcie z powierzchnią czołowa części podczas obróbki, poprzedzająca operacja toczenia tej powierzchni pozostawiła tam mały naddatek. Naddatek ten jest usuwany przez frez właśnie w tej operacji. Jeżeli powiększysz ten obszar obróbki, możesz zaobserwować przerwę między geometrią części a śladem obróbki po wcześniejszych operacjach.

Zauważ także, że model przygotówki nie aktualizuje się dla osi C albo ścieżek frezarskich ponieważ do



wygenerowania ścieżek użyłeś do symulacji jedynie przgotówki 2D. Funkcja Mastercam Weryfikacji ma wiele więcej wyszukanych funkcji do prezentacji przygotówki, których będziesz używał do późniejszego oglądania symulacji.

Ćwiczenie 6: Wiercenie otworów pod śruby

Są dwa komplety otworów na powierzchniach sześcianu.

- Na trzech powierzchniach znajdują się pojedyncze otwory, które będą wiercone i gwintowane.
- Na pozostałych, trzech powierzchniach są po dwa otwory, które mogą być frezowane i pogłębiane dla uzyskania płaskiego dna.

W tym ćwiczeniu będziesz wiercić i gwintować otwory z 5/16-24 gwintem. Będziesz tworzyć najpierw jedną operację, którą następnie będziesz kopiować i edytować, aby wykonać kolejne otwory.

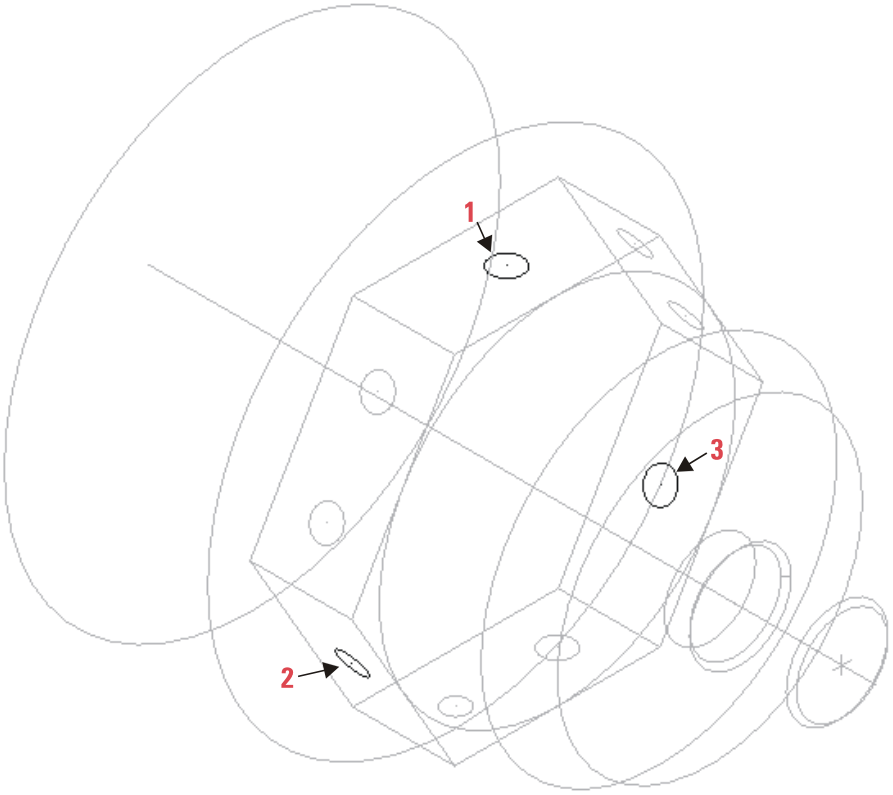
▶ Wybór geometrii i narzędzia

1 Wyłącz wyświetlanie ścieżek poprzednich operacji. Zaznacz operacje i kliknij przycisk **Przełącz wyświetlanie ścieżek na wybranych operacjach**.

2 W menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki osi C, Ścieżki poprzecznego wiercenia**. Otworzy się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia.

3 Ponieważ musisz wskazać punkty środkowe okręgów, wybierz **Elementy**.

4 Kliknij na trzy okręgi tak, jak jest pokazane na obrazku.



5 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Wybór punktu wiercenia. Mastercam automatycznie rozmieści wiertła w punktach środkowych okręgów. Otworzy się okno dialogowe Wiercenie poprzeczne oś C.

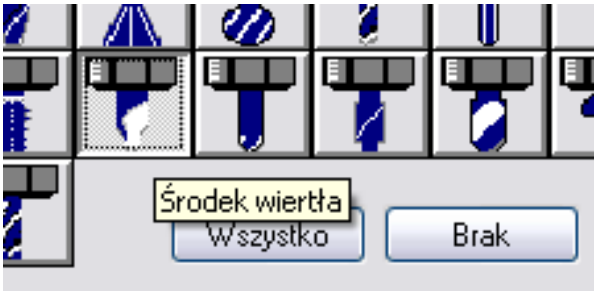
6 Wybierz **Biblioteka narzędz.**

▶ Filtrowanie listy narzędzi

Biblioteki narzędzi często zawierają setki narzędzi. Mastercam pozwala na filtrowanie listy narzędzi dla oszczędności czasu, kiedy dokonujesz wyboru. Możesz filtrować listę narzędzi po przez wybranie typu narzędzia, materiału albo innych kryteriów.

1 Pierwszym narzędziem, którego potrzebujesz, jest center drill (nawiertak) do rozpoczęcia otworu. Aby pomóc sobie w znalezieniu nawiertaka kliknij **Filtr**. Otworzy się okno dialogowe Filtr listy narzędzi.

2 Kliknij **Brak** aby wyczyścić poprzedni wybór a potem wybierz ikonę **Środek wiertła.**



3 Ponieważ wszystkie otwory w części są o wymiarach 0.25 cala, zastosujemy dodatkowy filtr dla wymiaru narzędzi. Wybierz **Większa niż** z listy Średnica narzędzia list i wpisz wymiar 0.2.

4 Kliknij **OK** aby zobaczyć przefiltrowaną listę narzędzi.

5 Teraz wyświetlone są tylko center drills większe od 0.2 cala. Kliknij dwu krotnie **0.500-inch center drill,** aby go wybrać.

▶ Wprowadzanie pozostałych parametrów

1 Kliknij przycisk **Obrót osi.**

2 Wybierz obrót **Oś C** i kliknij **OK**.

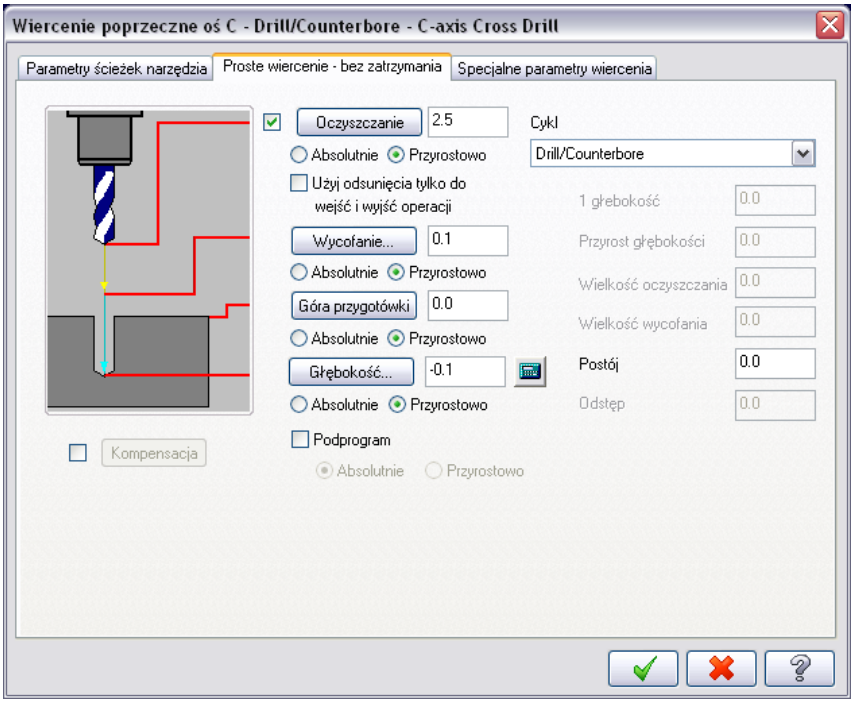
3 Wybierz zakładkę **Proste wiercenie - bez zatrzymania**.

4 Wybierz opcję **Oczyszczanie** i wpisz wysokość **2.5, Przyrostowo**. Ta opcja ustawia poziom wycofania narzędzia poza średnicą przygotówki i w odniesieniu do obrabianej geometrii. Możesz być przekonany, że narzędzie nie dotknie części podczas obracania się materiału do pozycji następnego otworu.

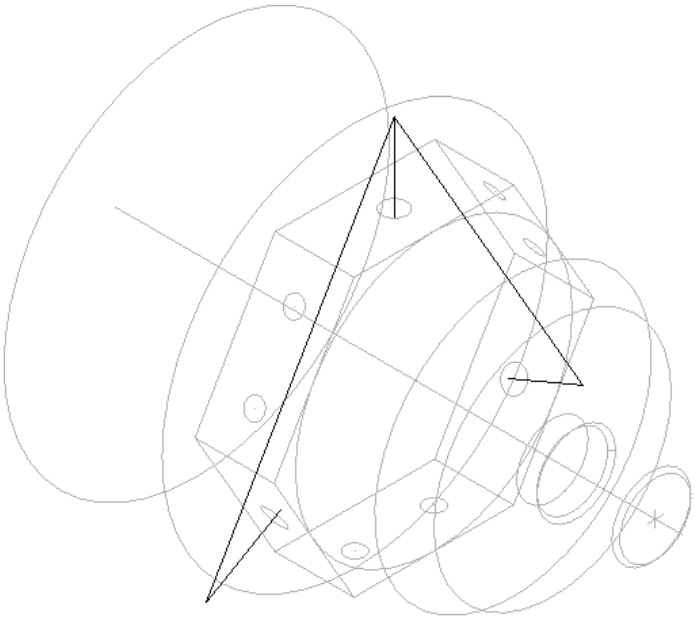
5 Wpisz wysokość 0.1 w **Wycofanie, Przyrostowo.**

6 Wpisz **-0.1** w **Głębokość, Przyrostowo**.

7 Sprawdź czy twoje wpisane wartości zgadzają się z tymi na następnym obrazku i wybierz **OK**.



Mastercam wygeneruje ścieżki narzędzia jak na rysunku.



▶ Kopiowanie operacji

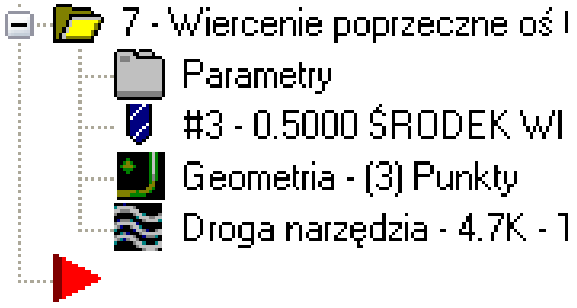
Następnym krokiem będzie skopiowanie operacji wiercenia. Będziesz powtarzał tę procedurę kilka razy w następnych ćwiczeniach.

1 W Menadżerze Operacji kliknij na operację, aby ją zaznaczyć. Operacja jest zaznaczona, kiedy na ikonie pojawi się zielona parafka.

2 Kliknij prawym klawiszem myszy i wybierz **Kopiuj**.

3 Upewnij się że czerwony grot strzałki jest umieszczony na końcu listy operacji.

Mastercam będzie tworzył nowe operacje tam, gdzie wskazuje grot strzałki. W razie potrzeby używaj ikon do

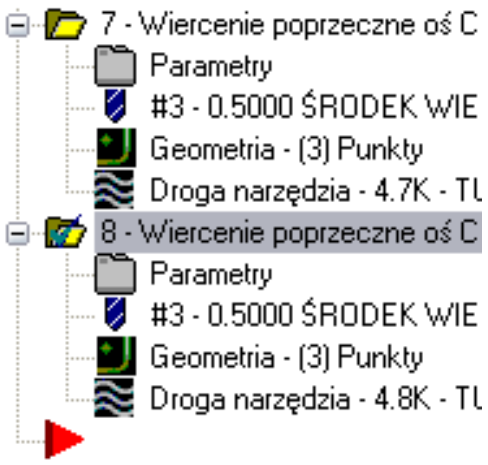


sterowania strzałką i umieść ją na końcu listy.

4 Kliknij prawym klawiszem myszy i wybierz **Wklej**.

Lista operacji w Menadżerze ścieżek powinna wyglądać jak na następnym obrazku.

▶ **Wybór narzędzia do operacji wiercenia**



Użyj wiertła I (0.272-inch) i gwintownika 5/16-24. Głębokość otworu 0.75 cala.

1 Kliknij ikonę **Parametry** w drugiej operacji wiercenia. Powinna to być operacja 8.

2 Wybierz zakładkę **Parametry ścieżek narzędzia**.

3 Kliknij **Biblioteka narzędz**.

4 Użyj kontroli **Filtr** do pokazania wierteł zamiast nawiertaków. (Zobacz na stronie 256 rozdział filtracja listy narzędzi).

5 Kliknij dwukrotnie **LTR.I DRILL** aby wybrać go.

	108	Wiercenie	0.2660 w.	LTR. H DRILL	0.000000 w.
	109	Wiercenie	0.2720 w.	LTR. I DRILL	0.000000 w.
	110	Wiercenie	0.2770 w.	LTR. J DRILL	0.000000 w.
	111	Wiercenie	0.2810 w.	LTR. K DRILL	0.000000 w.

6 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood**.

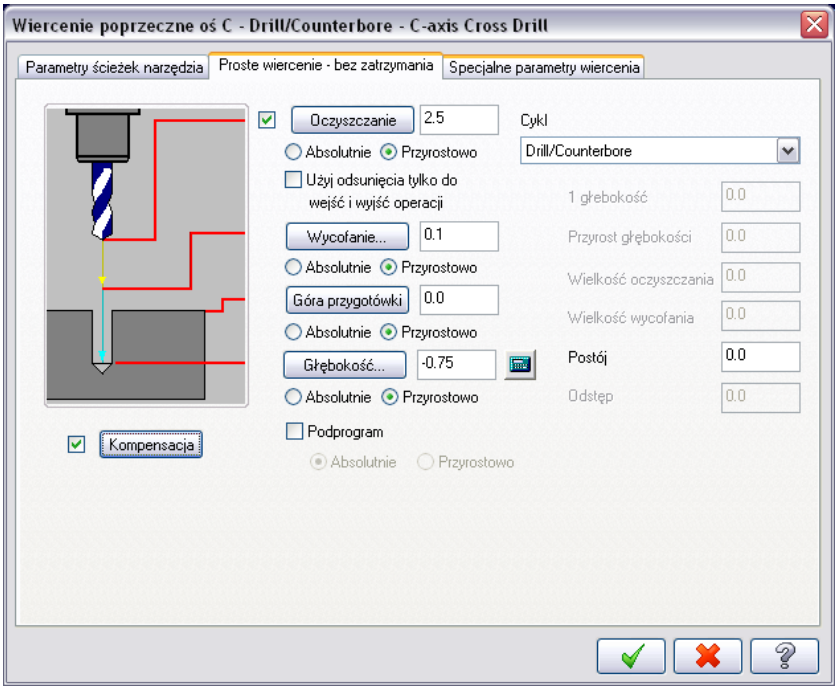
▶ **Zmiana parametrów wiercenia i regeneracja operacji**

1 Wybierz zakładkę **Proste wiercenie – bez zatrzymania.**

2 Zmień **Głębokość** na **-0.75.**

3 Zaznacz i wybierz przycisk **Kompensacja**. Wpisz **0.1** w miejscu **Wielkość przejścia** i wybierz **OK**.

4 Sprawdź czy twoje wartości zgadzają się z tymi na obrazku, i wybierz **OK**.



Mastercam zaznaczy operację czerwonym krzyżykiem w Menadżerze ścieżek:

To pokazuje, że były dokonane zmiany w parametrach ścieżek albo geometrii i należy zregenerować ścieżkę przed użyciem post procesora kodów albo symulacją.

5 Wybierz przycisk **Regeneruj wszystkie wybrane operacje po modyfikacji** na pasku Menadżerze ścieżek.

Mastercam zregeneruje ścieżki narzędzia.

▶ **Tworzenie operacji gwintowania.**

1 Utwórz kopię operacji wiercenia, którą właśnie przygotowałeś. Upewnij się, czy jest ona na końcu listy operacji. (Zobacz na stronie 256 rozdział Kopiowanie operacji).

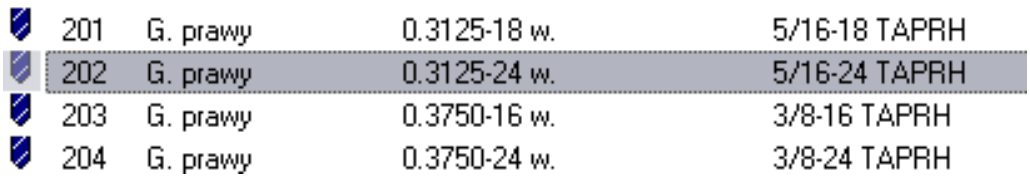
2 Kliknij ikonę **Parametry** w nowej operacji. Operacja ta powinna mieć numer 9.

3 Wybierz zakładkę **Parametry ścieżek narzędzia**.

4 Kliknij **Biblioteka narzędz.**

5 Użyj kontroli **Filtr** do wyświetlenia prawych gwintowników zamiast wierteł.

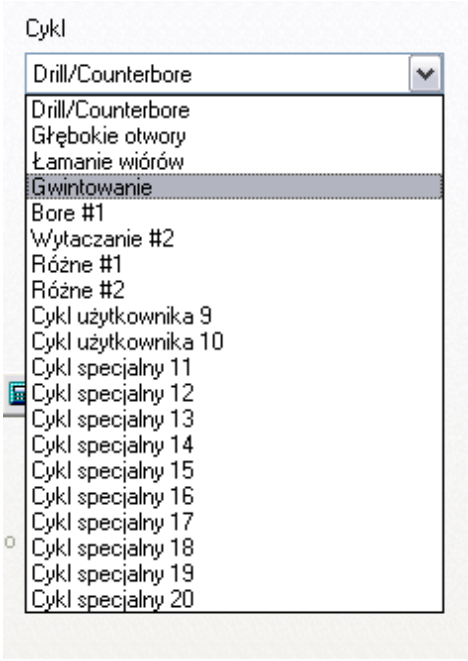
6 Kliknij dwukrotnie gwintownik 5/16-24, aby go wybrać.



7 Wybierz zakładkę **Proste wiercenie – bez zatrzymania**.

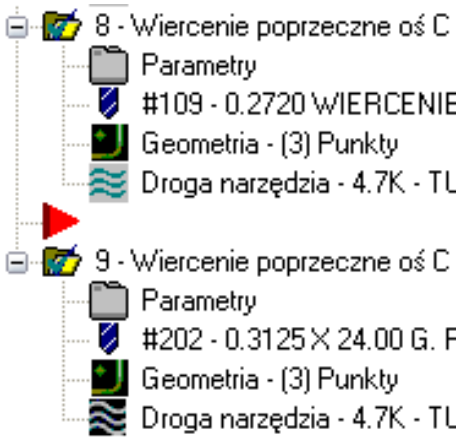
Lista dostępnych cykli wiercenia jest określana przez aktywną definicję układu sterowania. Faktyczna lista, którą widzisz, jest wyświetlana dla twojej maszyny. Może ona być inna i zawierać specjalne cykle.

8 Z listy **Cykl** wybierz **Gwintowanie**.



9 Wszystkie inne ustawienia pozostają takie same. Wybierz **OK**.

10 Zregeneruj operacje. Twoje operacje w Menadżer ścieżek powinny wyglądać jak na następnym obrazku.



Ćwiczenie 7: Frezowanie otworów

Ostatnim zadaniem jest frezowanie i pogłębianie płaskodennych otworów na trzech kolejnych ścianach sześcianu. Wstępne wiercenie otworu zapewni jego dokładność.

▶ Wybór geometrii

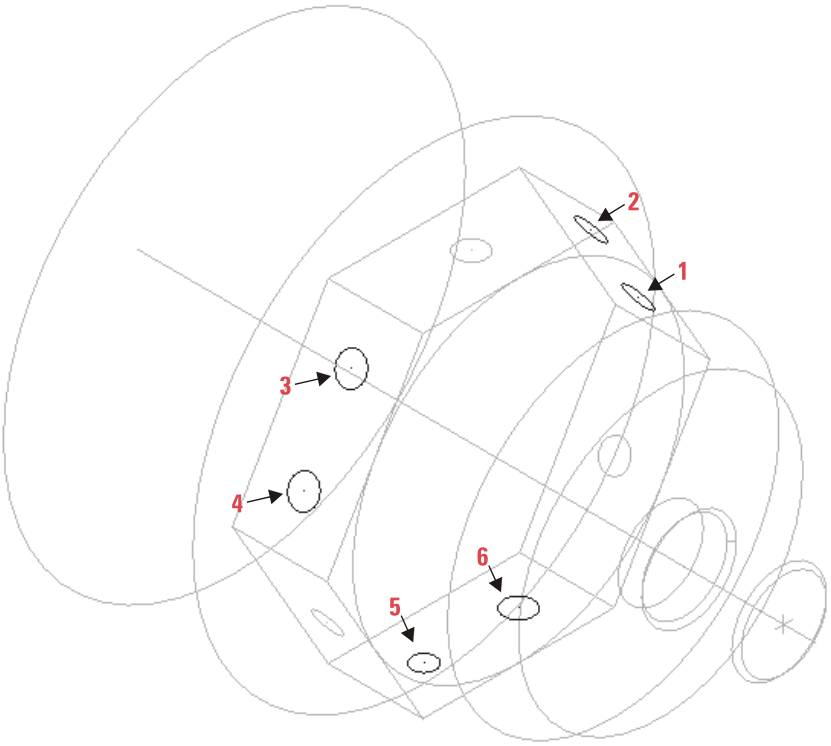
1 W razie potrzeby, ukryj ścieżki wiercenia które stworzyłeś. (Patrz krok 5 na stronie 258).

2 Upewnij się, że grot strzałki znajduje się na dole list operacji.

3 Z menu wybierz **Ścieżki, Ścieżki osi C, Ścieżki poprzecznego wiercenia**. Otwórz się okno dialogowe Wybór punktu wiercenia.

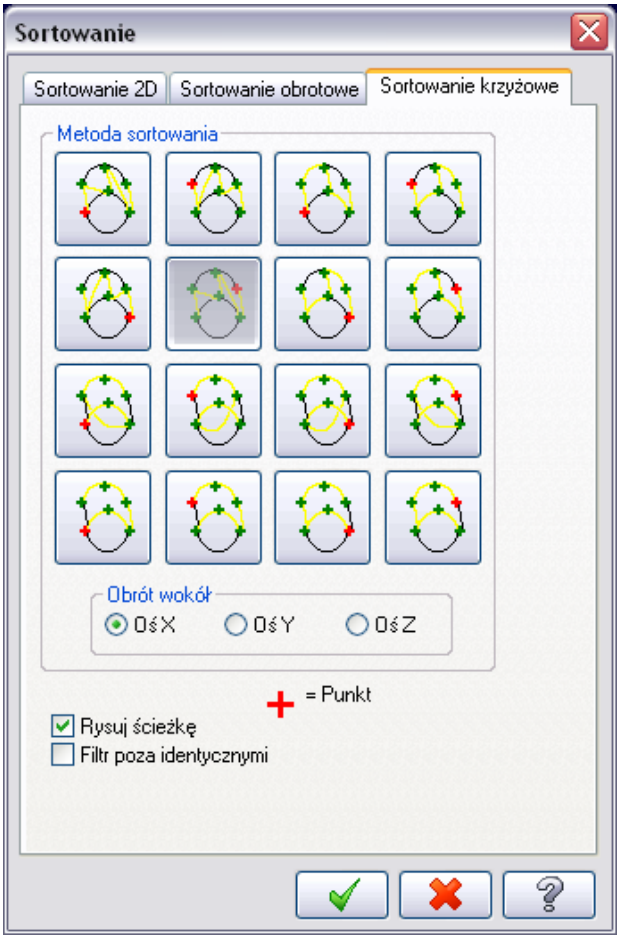
4 Wybierz **Elementy**.

5 Kliknij na sześć okręgów jak pokazano na obrazku.



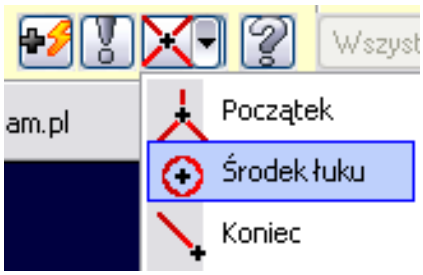
6 Kliknij **Sortownie** aby wybrane punkty umieścić według wzorca. To spowoduje, że Mastercam będzie wykonywał otwory w optymalnej kolejności.

7 Na zakładce **Sortowanie krzyżowe** wybierz wskazany wzorzec. Opcja ta powoduje wiercenie otworów w kolejności przeciwnej do ruchu wskazówek zegara dookoła części.

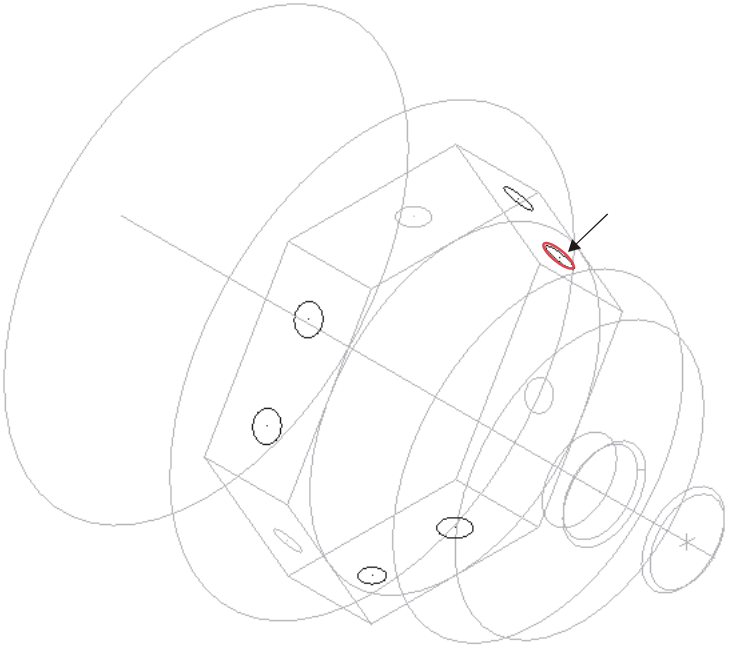


8 Kliknij **OK**. Mastercam poprosi o wskazanie pierwszego punktu dla wzorca.

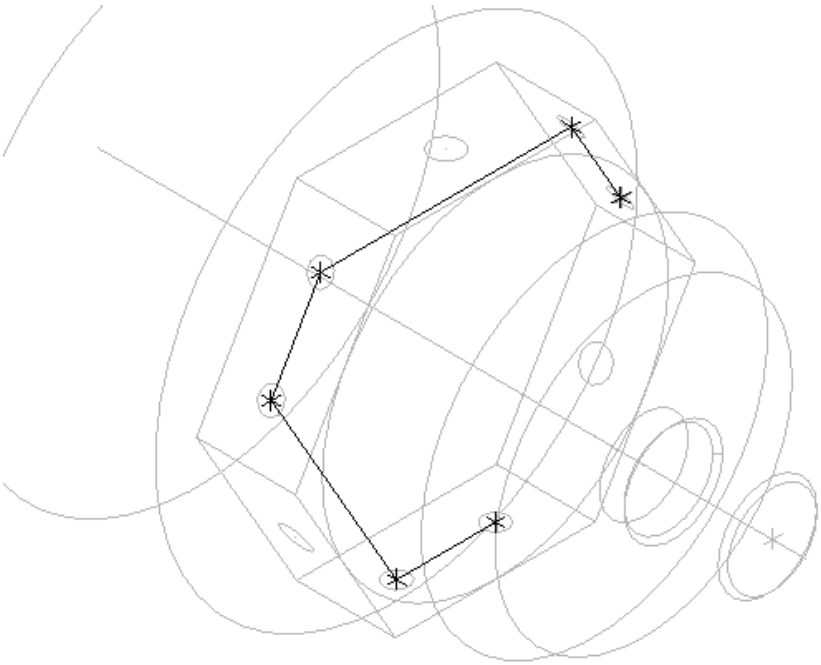
9 Wybierz opcję **Środek łuku** na pasku AutoKursor`a.



10 Kliknij na wskazany okręg. Mastercam automatycznie wybierze punkt centralny jako punkt startowy dla ścieżki.



Mastercam wyświetli kolejno punkty wiercenia jak pokazano na obrazku.



11 Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe Wybór punktu wiercenia. Mastercam automatycznie rozmieści punkty wiercenia w punktach centralnych okręgów.

Uwaga: Dlatego, że otwory są na zewnątrz, Mastercam automatycznie umieszcza płaszczyznę narzędzia dla każdego otworu. Nie możesz używać pojedynczych punktów dla ścieżek krzyżowego wiercenia, tylko okręgi. Aby użyć punktów do lokalizacji otworów, używaj ścieżek wiercenia w osi C.

▶ **Wybieranie narzędzia i wprowadzanie parametrów wiercenia**

1 Wybierz **Bibliotek narzędz.**

2 Kliknij dwukrotnie na 13/64-inch drill aby go wybrać. Użyj Filtra, aby pomóc sobie w szybkim znalezieniu go.

3 Kliknij **Coolant** i włącz chłodziwo **Flood.**

4 Kliknij **Obrót osi**. Następnie wybierz **Oś Y** i wybierz **OK**. Ponieważ otwory są przesunięte i ich osie nie przecinają się z osią C (są „zwichrowane"), dlatego oprócz obrotu w osi C przedmiotu obrabianego, narzędzie będzie wykonywać jeszcze ruch w osi Y, aby znaleźć się dokładnie w osi otworu.

5 Wybierz zakładkę **Gwintowanie**.

Uwaga: Nazwa zakładki i okna dialogowego zmienia się wraz z wyborem cyklu wiercenia. Kiedy tworzysz nowe ścieżki narzędzia, program będzie pokazywał ostatnio wykorzystywane cykle.

---

6 Z list **Cykl** wybierz **Drill/counterbore**.

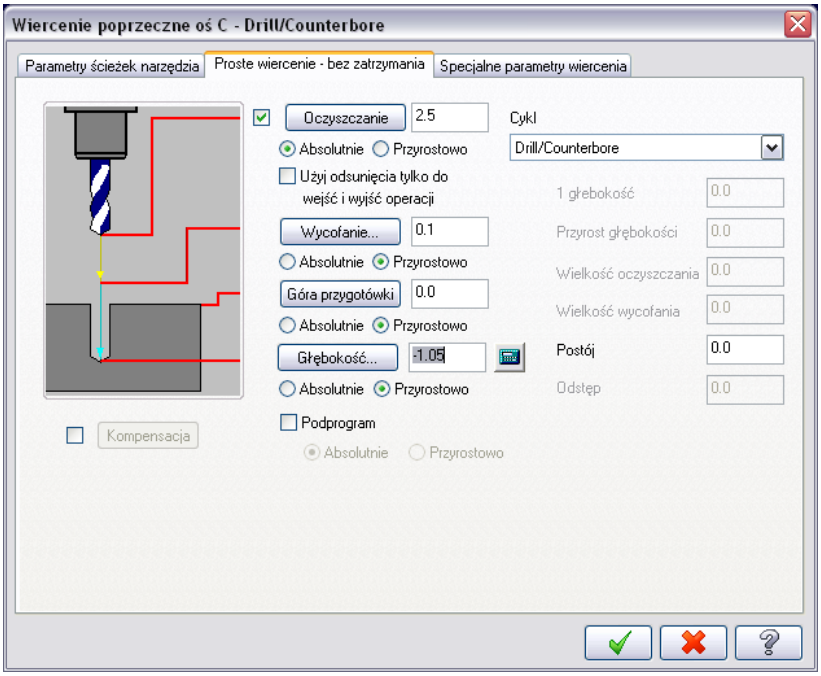
7 Wybierz opcję **Oczyszczanie** i wpisz wysokość **2.5 Absolutnie**.

8 Wpisz wysokość **0.1** w **Wycofanie Przyrostowo**.

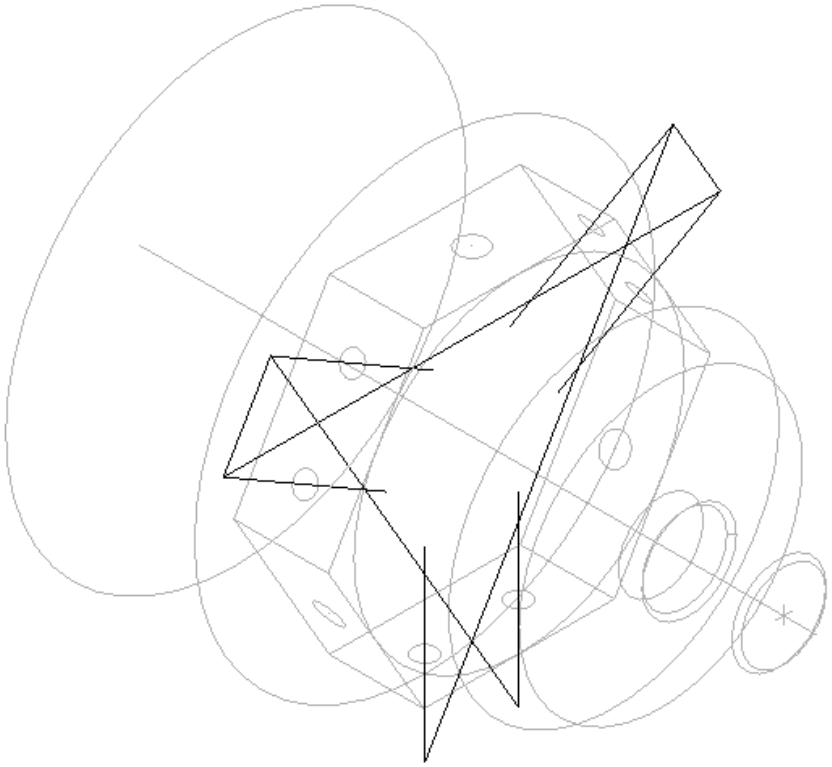
9 Wpisz **-1.05** w **Głębokość, Przyrostowo**.

10 Wyłącz **Kompensacje**.

11 Sprawdź czy twoje wartości zgadzają się z tymi na obrazku i wybierz **OK**.



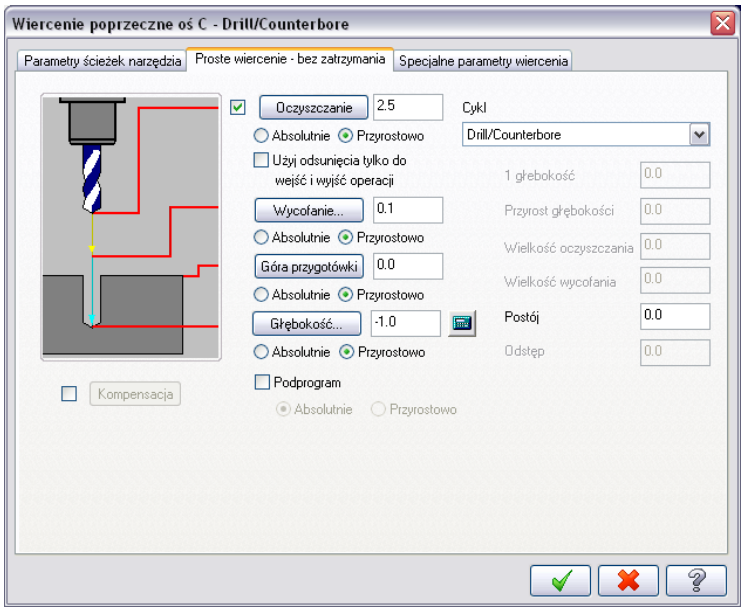
Mastercam wygeneruje ścieżki jak na obrazku:



▶ Frezowanie otworów

Użyj freza walcowego 0.25 calowego do wykończenia dna otworów.

1. Utwórz kopię operacji wiercenia, którą wcześniej opracowałeś na końcu listy operacji.
2. Kliknij ikonę **Parametry** w nowe operacji.
3. Wybierz zakładkę **Parametry ścieżek narzędzia**.
4. Kliknij **Biblioteka narzędzia**.
5. Kliknij dwukrotnie frez walcowy 0.25-inch endmill, aby go wybrać. Użyj Filtra, aby pomóc sobie w szybkim znalezieniu go.
6. Wybierz zakładkę **Proste wiercenie - bez zatrzymywania**.
7. Zmień **Głębokość** na **-1.0 Przyrostowo**.
8. Sprawdź czy twoje ustawienia zgadzają się z tymi na obrazku i wybierz **OK**.



▶ Tworzenie operacji pogłębiania

Użyj freza walcowego endmill 0.375-inch do pogłębienia każdego otworu do głębokości 3/16 (0.1875) cala.

1 Utwórz kopię operacji wiercenia, którą wcześniej przygotowałeś na końcu listy operacji.

2 Kliknij ikonę **Parametry** w nowej operacji.

3 Wybierz zakładkę **Parametry ścieżek narzędzia**.

4 Kliknij **Biblioteka narzędzia**.

Jeżeli sobie życzysz, zamiast wybierać nowe narzędzie, możesz zmienić jedynie średnicę na 0.375. Jednak jeżeli to zrobisz, Mastercam nie zaktualizuje posuwu i prędkości obrotowej narzędzia.

5 Kliknij dwukrotnie na frez walcowy endmill 0.375-inch, aby go wybrać.

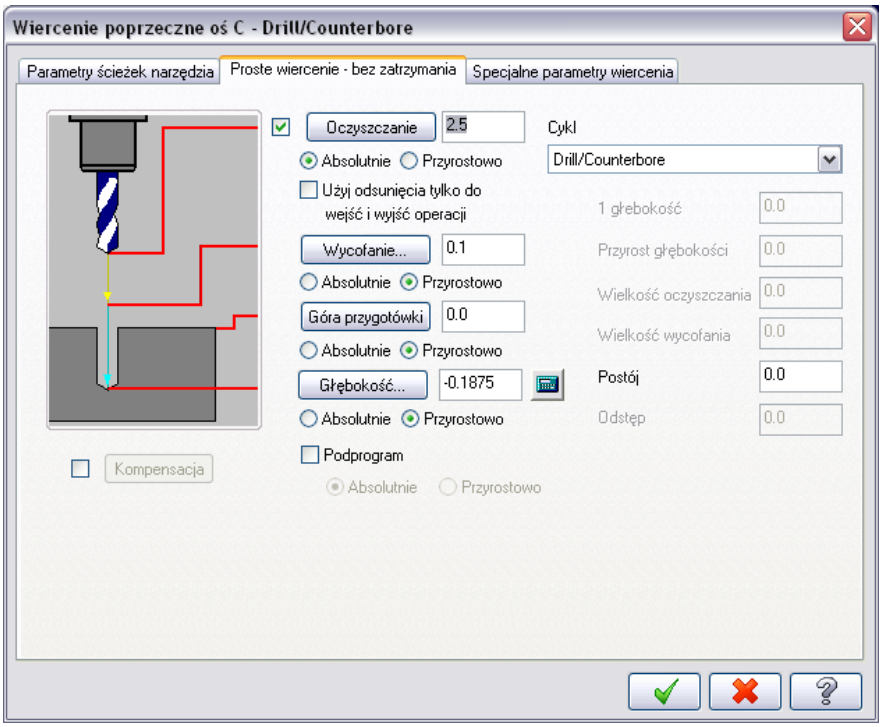
6 Wybierz zakładkę **Proste wiercenie - bez zatrzymywania**.

7 Zmień **Głębokość** na **-0.1875**

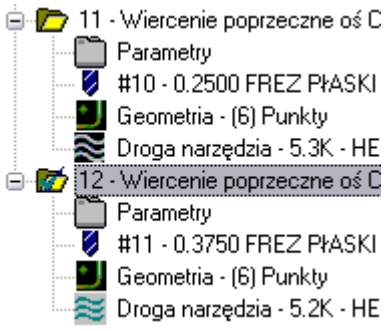
Uwaga: Możesz także wpisać ułamek -3/16 bezpośrednio w pole **Głębokość**. Mastercam automatycznie przeliczy ułamek.

---

8 Sprawdź czy twoje ustawienia zgadzają się z tymi na obrazku i wybierz **OK**



9 Zregeneruj dwie nowe operacje. Twoja lista operacji w Menadżer ścieżek powinna wyglądać jak na obrazku.



▶ Weryfikacja operacji

Użyj Weryfikacji do obejrzenia procesu obróbki na wirtualnych modelach. Możesz zobaczyć rezultat obydwu strategii: toczenia i ścieżek C-axis.

1 W Menadżerze ścieżek kliknij przycisk **Wybierz wszystkie ścieżki**.

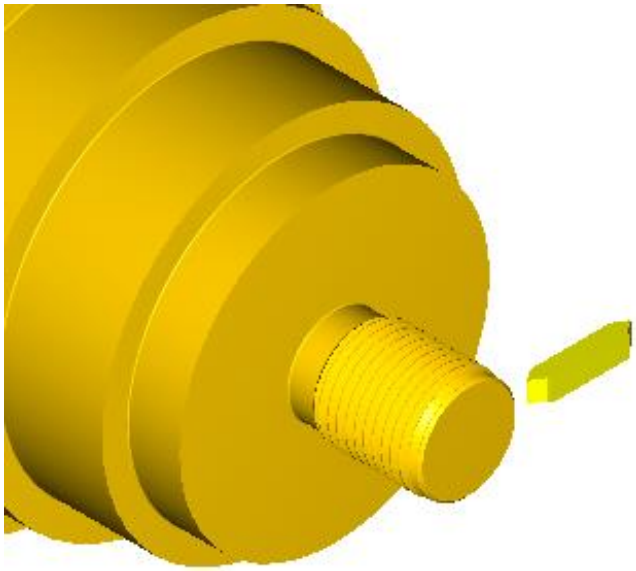
2 Kliknij przycisk **Weryfikacja wybranych operacji**. Mastercam wyświetli ekran Weryfikacji z zamocowaną przygotówką oraz okno dialogowe Weryfikacja i pasek weryfikacji.

- Użyj okna dialogowego Weryfikacji do kontroli ustawień wyświetlania i opcji.
- Pasek Weryfikacja jest używany do wyświetlania szczegółowych informacji odnośnie narzędzi i pozycji.

3 W oknie dialogowym Weryfikacja wybierz opcję **Stop po każdej kolizji**. Odtąd będziesz weryfikował operacje tak, że możesz skupić się na każdej operacji indywidualnie.

4 Wybierz opcję **Verbose**. Pasek Weryfikacji jest zapełniony licznymi polami. Ilekroć zatrzymasz odtwarzanie zostaniesz poinformowany o aktualnej komendzie i pozycji narzędzia.

5 Kliknij przycisk **Maszyna**. Zobaczysz swoją część jako bryłę 3D. Mastercam będzie automatycznie zatrzymywał po każdej zmianie narzędzia tak, aby można było obejrzeć jego wyniki pracy.



6 Kliknij ponownie przycisk **Maszyna**, aby wznowić odtwarzanie, lub kliknij przycisk **Krok** do przesunięcia o jeden krok do przodu.

Użyj kontroli widoku i zoom w czasie odtwarzania do najlepszego podglądu symulacji obróbki. Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie odtwarzania albo wybierz funkcję z menu Widoków podczas pauzy.

7 Kliknij ponownie przycisk, aby wznowić odtwarzanie po każdej pauzie.

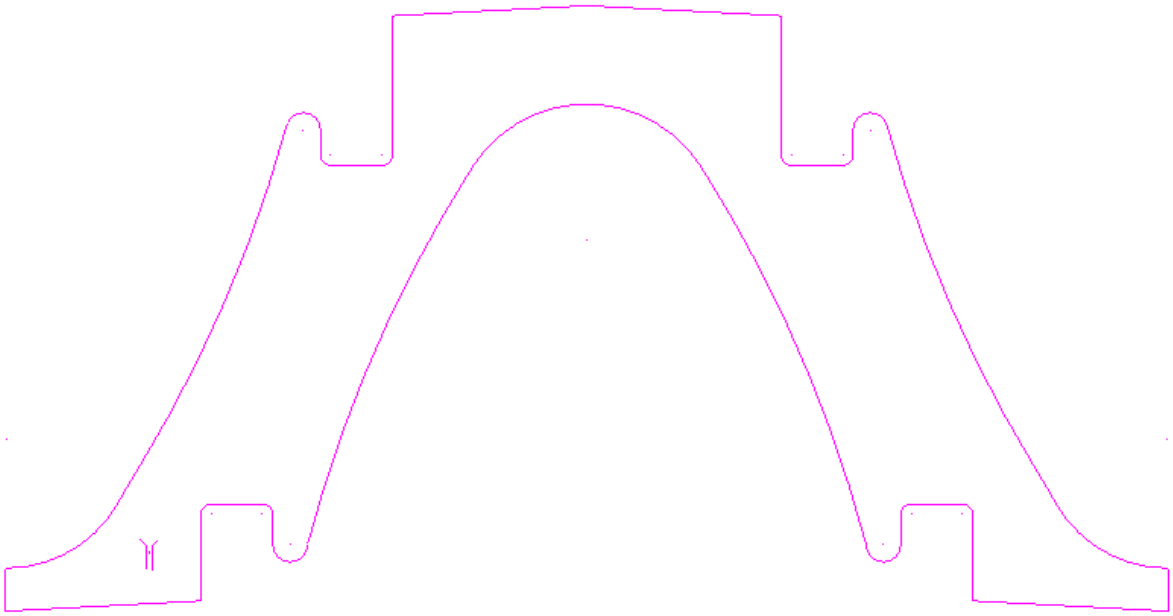
8 Kliknij przycisk **OK** w oknie dialogowym Weryfikacji, aby go zamknąć.

Przykład 4: Tworzenie prostej ścieżki narzędziowej w module wycinania drutowego.

Ten podrozdział przybliży nam możliwości modułu Mastercam Wire(Wycinanie). Stworzysz w nim najprostszą ścieżkę narzędziową dla wycinania drutowego.

W tym ćwiczeniu wykonasz następujące zadania:

- Nakładanie ścieżki narzędziową na kontur
- Dobór parametrów wycinania drutowego



Ćwiczenie 1: Określenie punktu startowego oraz punktu cięcia

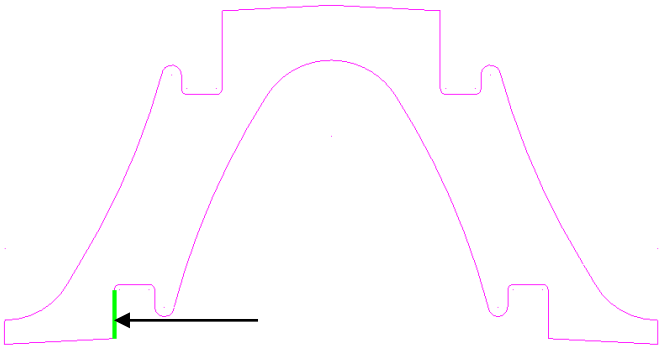
1. Otwórz plik pod nazwą HORSESHOE-MM.MCX

Notka w celu przećwiczenia modułu Wire zalecamy w przypadku wczytania gotowego modelu wykasowanie technologii oraz punktu startowego.

2. Jeśli nie widzisz konturów, kliknij przycisk **Dopasuj** ( )

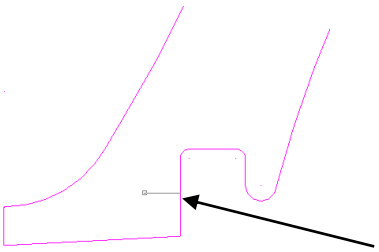
➢ Przed zdefiniowaniem ścieżki powinieneś określić punkt startowy. W tym celu będziesz musiał rozbić geometrię.

1. Kliknij:
   - Edycja
   - Obetnij/Załam
   - Rozbij na 2 części ( )
2. Zaznacz linię jak na rysunku na następnej stronie.
3. Wskaż punkt środkowy tej linii i zatwierdź ( )



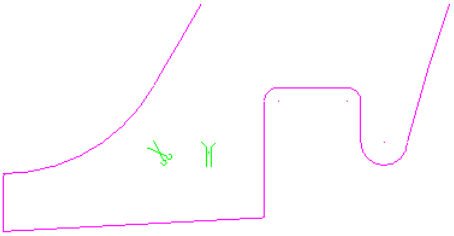
- Tworzenie punktu startowego

1. Wybierz:
   - Utwórz
   - Linia
   - Utwórz linię z punktów
2. Wybieramy pierwszy punkt linii pomiędzy prostymi
3. Wpisujemy długość **4**
4. Zatwierdź
5. Następnie wybierz:
   - Utwórz
   - Punkt
   - Utwórz punkt położenie
6. Umieść punkt na końcu linii uprzednio wykonanej.
7. Zatwierdź
8. Usuń uprzednio wykonaną linię pomocniczą

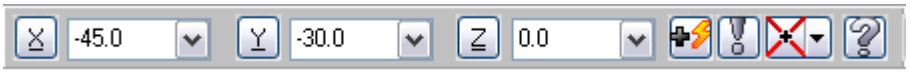


- Tworzenie punktu cięcia

1. Wybierz:
   - Utwórz
   - Punkt
   - Utwórz punkt cięcia ( )



2. Wpisz współrzędne jak w poniższym oknie dialogowym.



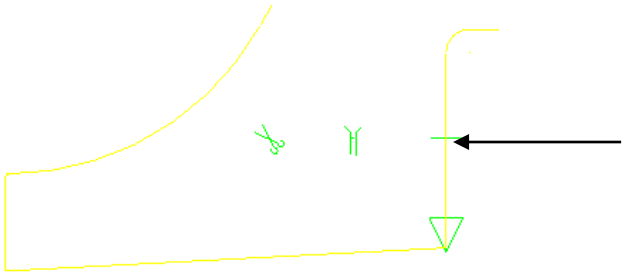
3. Zatwierdź

Ćwiczenie 2: Nałożenie ścieżki narzędziowej

Ćwiczenie wskazuje jak używać poniższych funkcji, aby utworzyć ścieżkę po konturze dla operacji wycinania drutowego.

- Tworzenie łańcucha

1. Wybierz:
   - ♦ Ścieżki
   - ♦ Ścieżka po konturze
2. W oknie łańcuch zaznacz kolejno:
   - o Punkt wejścia
   - o Zaznacz kontur od miejsca rozbicia linii (jak na rysunku poniżej)

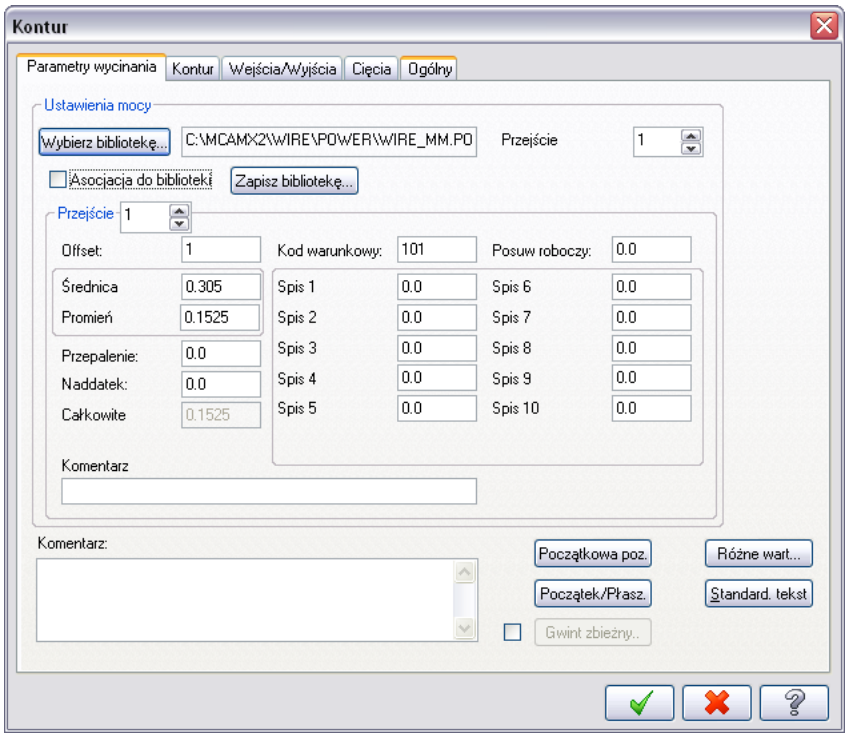


   - o Punkt cięcia
3. Zatwierdź ( )

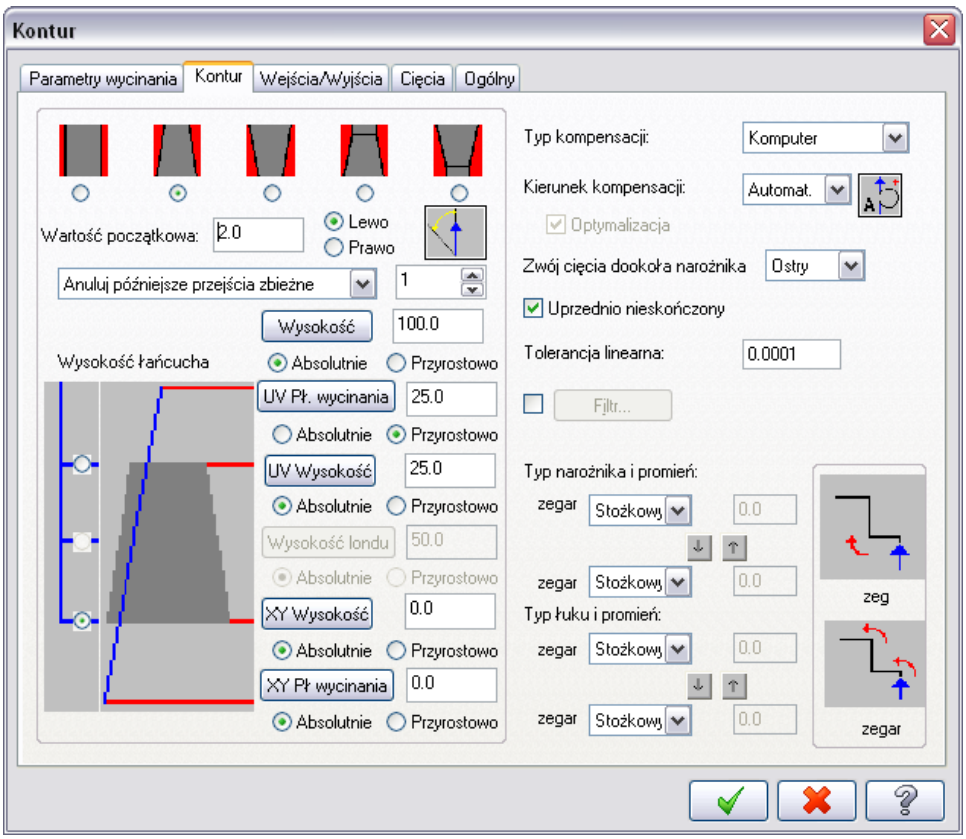
- Dobór parametrów

Po zatwierdzeniu opcji łańcuch, uaktywnia się okienko kontur z możliwością wyboru parametrów.

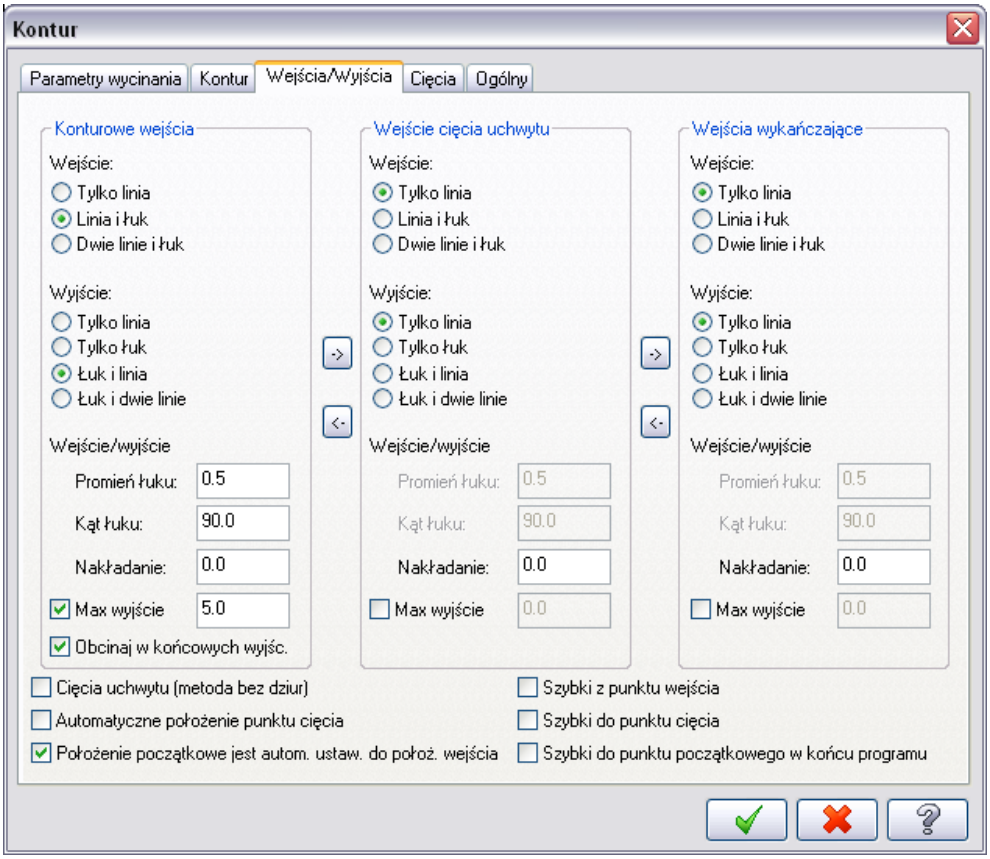
1. Wprowadź parametry jak w poniższym oknie parametry wycinania:



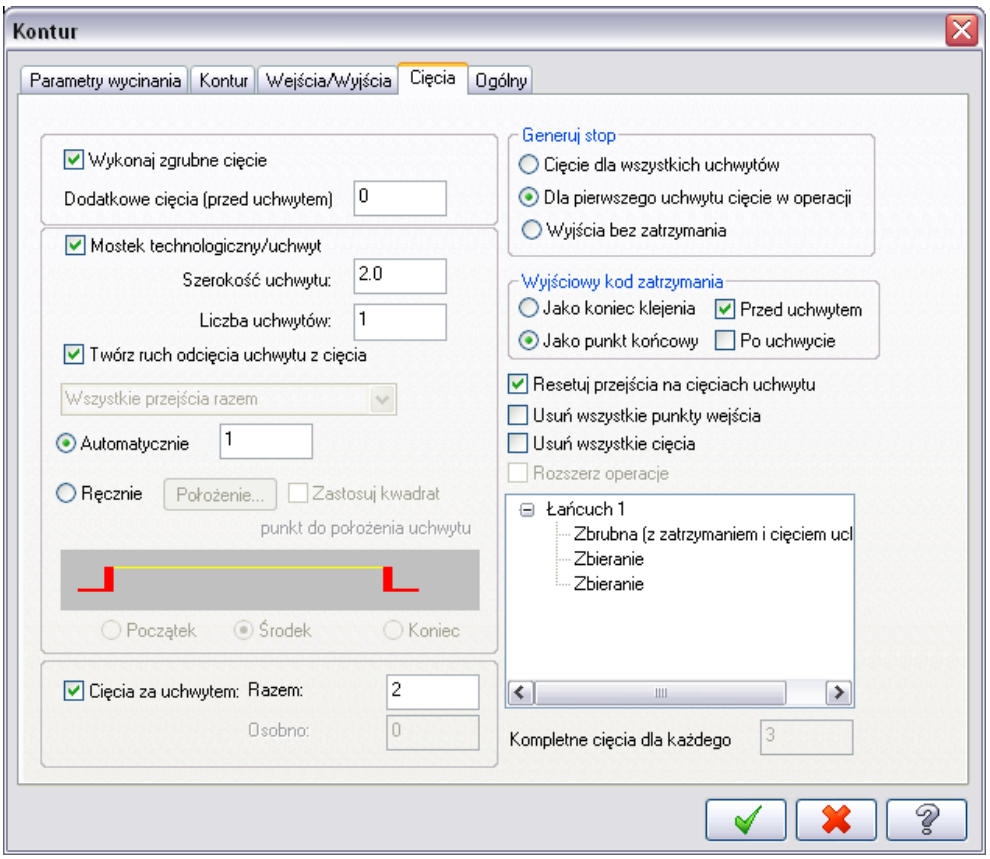
2. Wprowadź parametry jak w poniższym oknie Kontur:



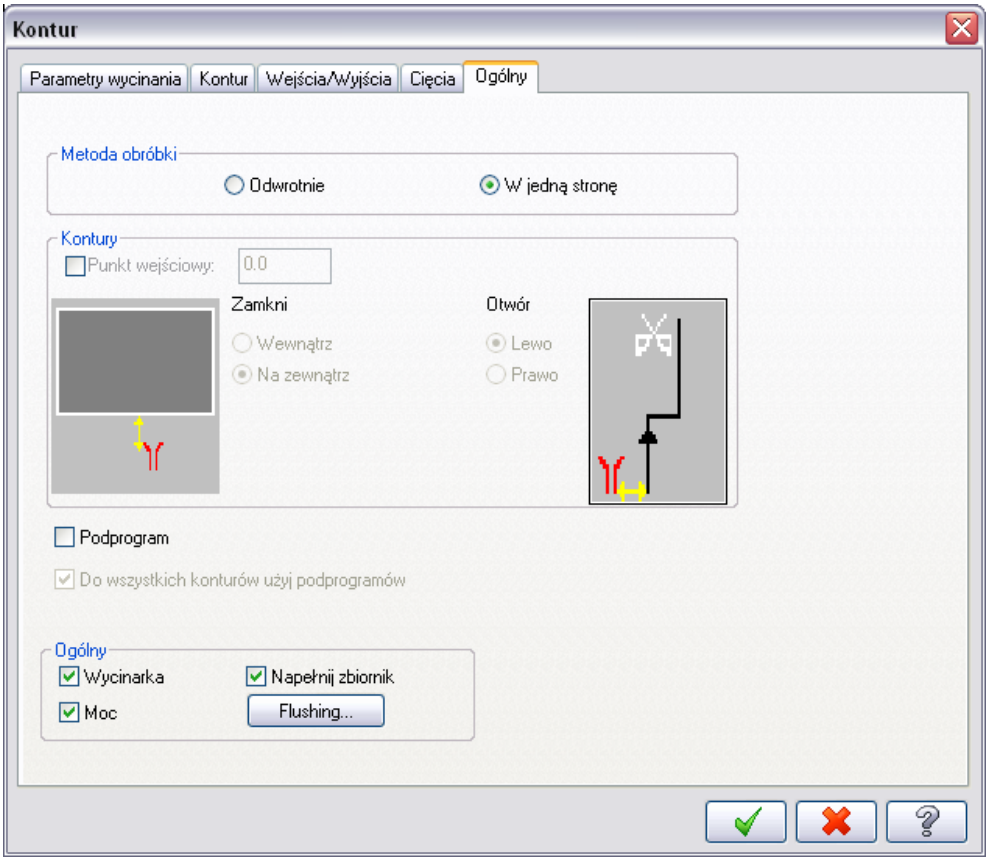
3. Wprowadź parametry jak w poniższym oknie Wejścia/Wyjścia:



4. Wprowadź parametry jak w poniższym oknie **Cięcia**:



5. Wprowadź parametry jak w poniższym oknie **Ogólny**:

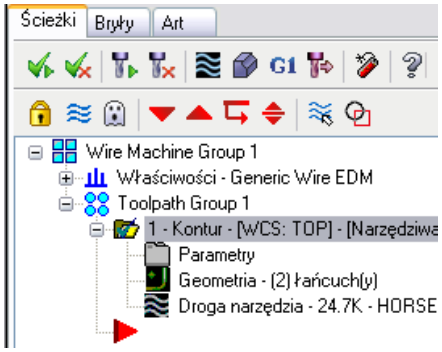


6. Zamknij okno parametry ( )

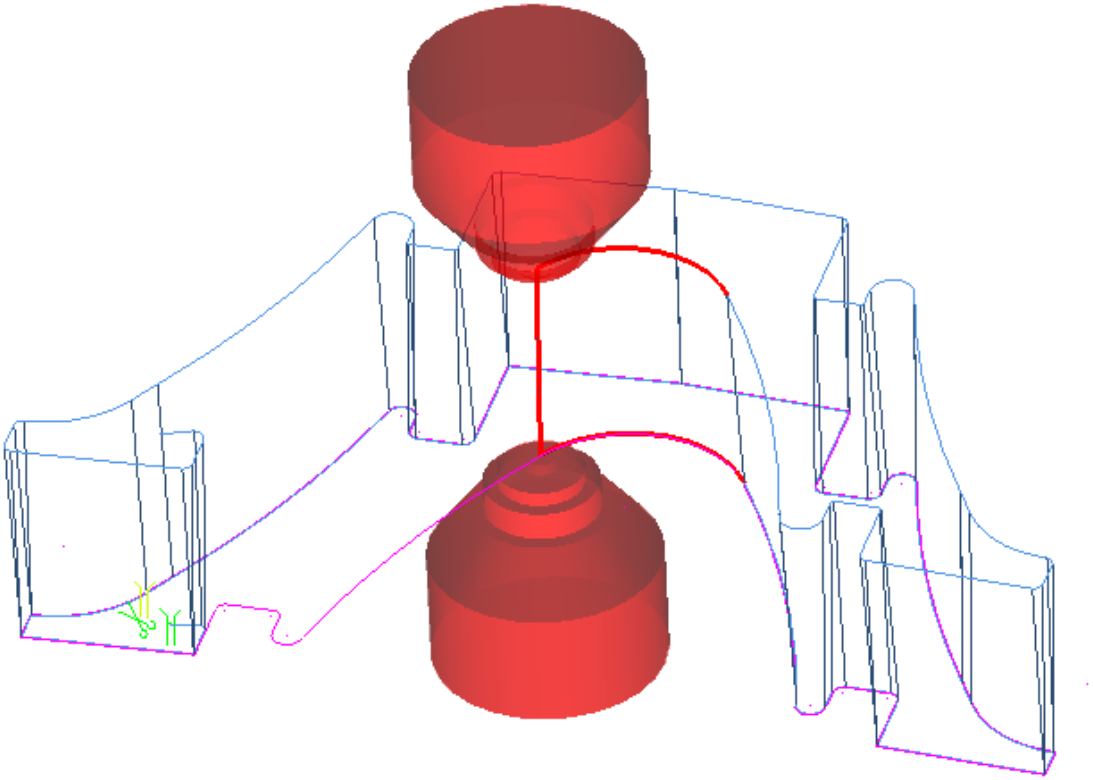
➢ Backplot wybranych operacji

Funkcja Backplot wizualizuje ścieżkę, którą obierze narzędzie w celu cięcia części i pozwala wychwycić błędy w programie zanim rozpocznie się obróbka detalu.

1. Wybierz Funkcję Uruchom Backplot ( )
z Menedżera Operacji.



2. Wybierz Odtwarzaj ( ) z menu funkcji Backplot.

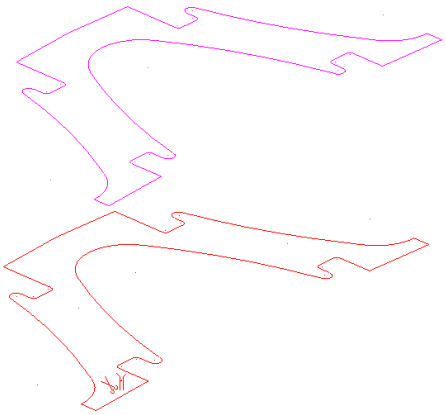


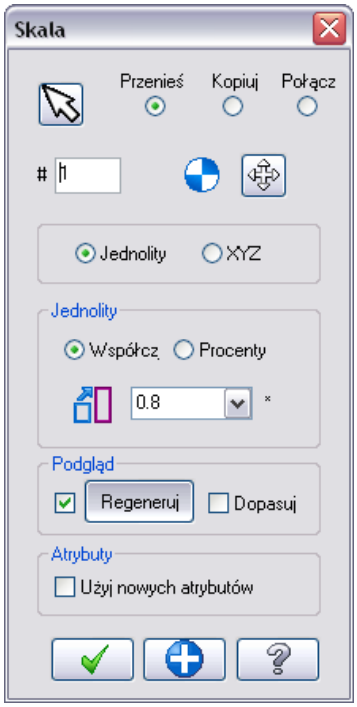
3. Kiedy funkcja Uruchom Backplot jest ukończona, wciśnij Ok ( ) .

Ćwiczenie 3: Zmiana geometrii modelu.

W tym podrozdziale zajmiemy się wykonaniem dodatkowego konturu w celu dalszego nałożenia 4 osiowej ścieżki narzędziowej.

- Przeniesienie konturu w osi Z
  1. Wybierz:
     - Zmień
     - Przekształć
  2. Zaznacz kontur.
  3. Zatwierdź ( )
  4. Wprowadź wartości jak w oknie po prawo.
  5. Zatwierdź ( ).





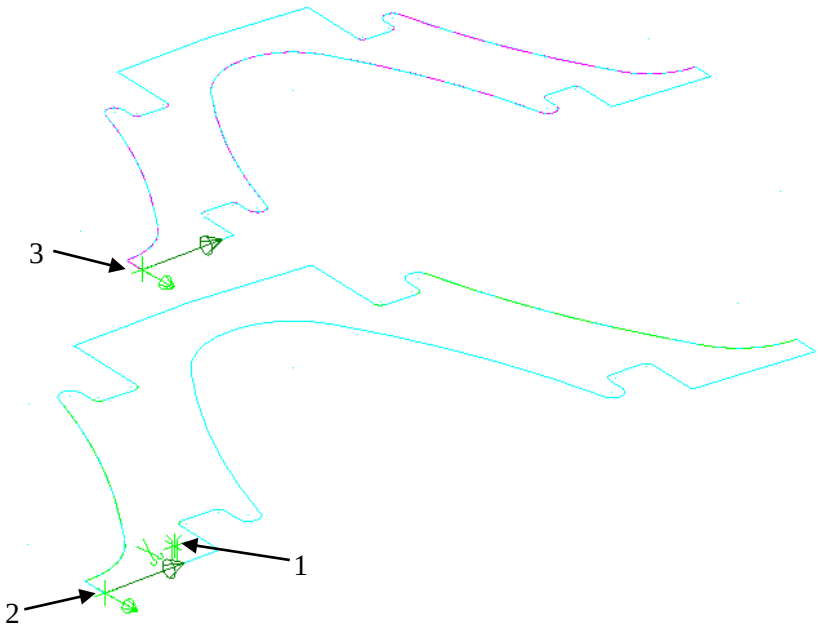
- Przeskalowanie konturu
  1. Wybierz:
     - Zmień
     - Skala
  2. Zaznacz obiekt uprzednio utworzony.
  3. Zatwierdź ( ).
  4. Wprowadź wartości w oknie po prawo.
  5. Zatwierdź ( ).

Ćwiczenie 4: Nałożenie ścieżki narzędziowej 4 osiowej

W ostatnim ćwiczenie pokażemy jak używać poniższych funkcji, aby utworzyć ścieżkę 4 osiową dla operacji wycinania drutowego.

- Tworzenie łańcucha

1. Wybierz:
   - Ścieżki
   - Ścieżki 4 osiowe
2. W oknie łańcuch zaznacz kolejno:
   - Punkt wejścia (1)
   - Zaznacz kontur (2)
   - Zaznacz kontur (3)

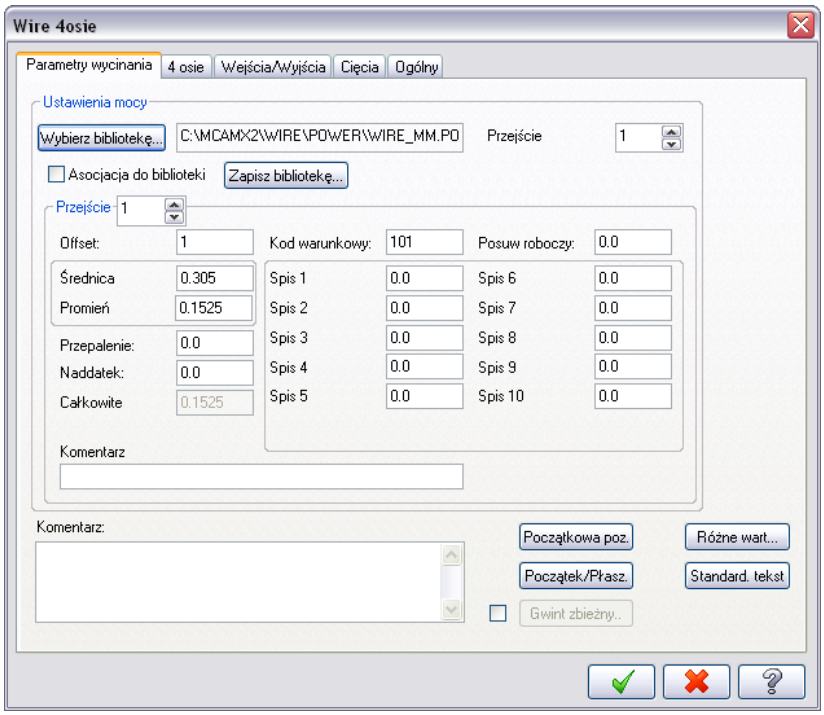


3. Zamknij okno ( )

- Dobór parametrów

Po zatwierdzeniu opcji łańcuch, uaktywnia się okienko kontur z możliwością wyboru parametrów.

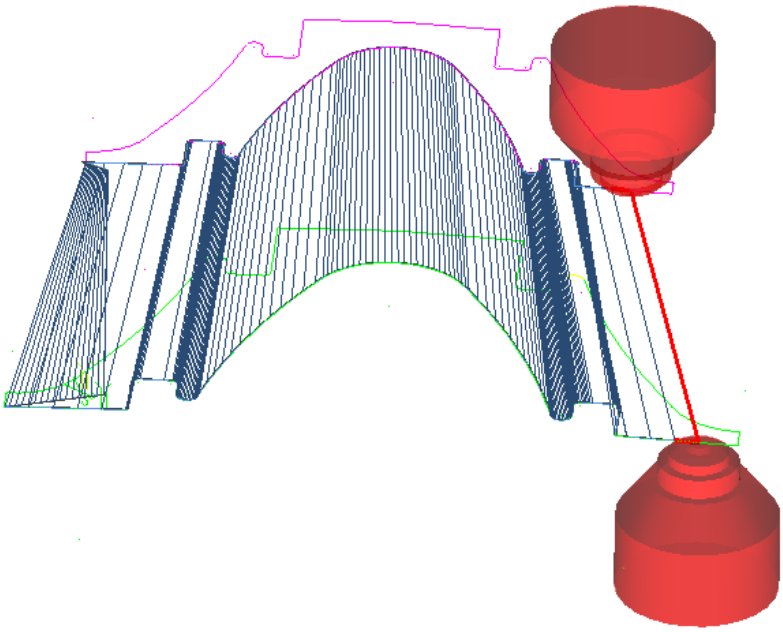
1. Wprowadź parametry jak w oknie dialogowym na następnej stronie:



2. Zamknij okno parametry (✓)

➢ Backplot wybranych operacji

1. Wybierz Funkcję Uruchom Backplot (≋) z Menedżera Operacji.
2. Wybierz Odtwarzaj (▶) z menu funkcji Backplot.



3. Kiedy funkcja Uruchom Backplot jest ukończona, wciśnij Ok (▶).

Przykład 5: Praca w module ART.

W tym przykładzie nauczysz się jak w praktyce można zastosować ogromne możliwości modułu ART.

Plik do rozpoczęcia pracy znajduje się w folderze.

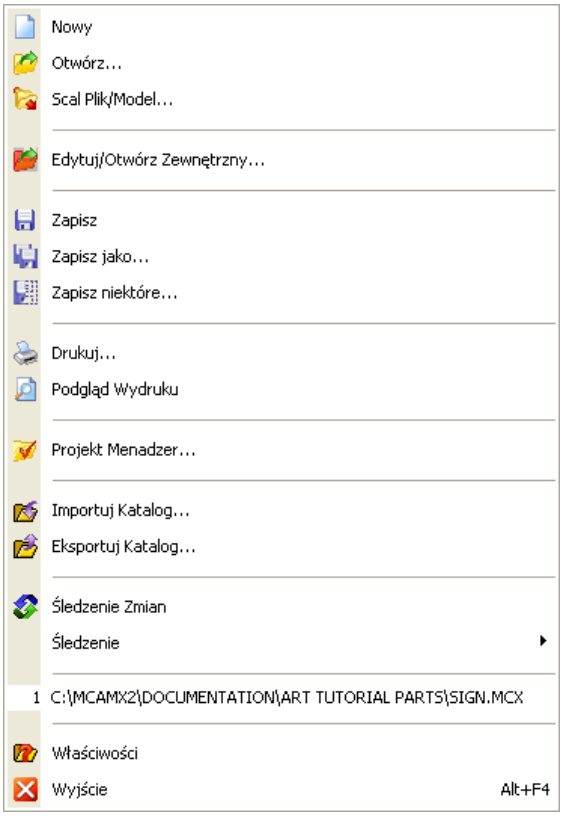
c:\mcamx2\mcx/art/sample/metric

Po ukończeniu tego ćwiczenia będziesz umiał:

- Rozpocząć prace z Mastercam X2 ART
- Tworzyć powierzchnię ART
- Tworzyć powierzchnię ograniczoną
- Tworzyć tekstury
- Tworzyć lustrzane odbicie

➢ Wczytywanie pliku

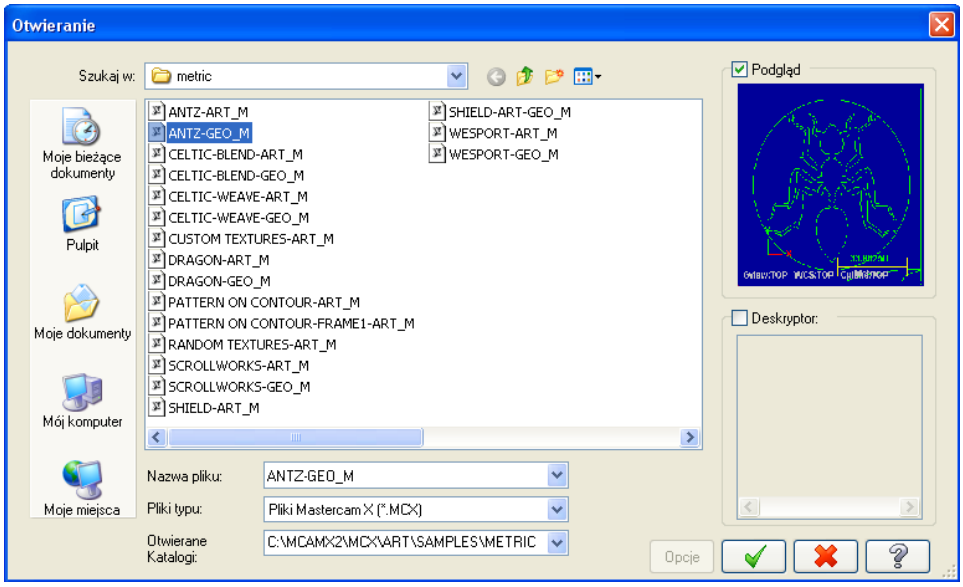
1. Wybierz Plik, Nowy do zainicjowania Mastercam X2 ART



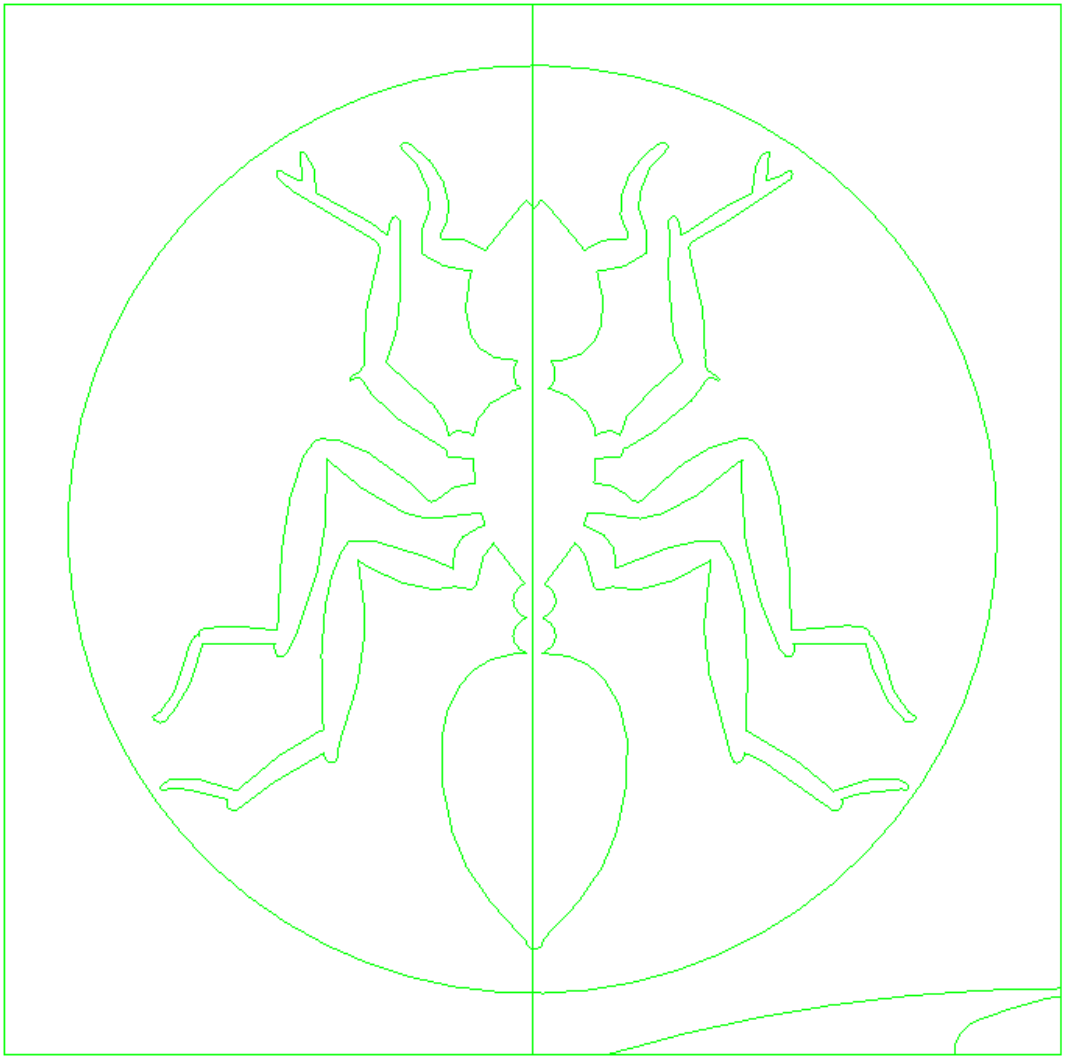
2. Wybierz Plik, Otwórz i wybierz ścieżkę:

c:\mcamx2\mcx/art/sample/metric

3. Wybierz plik *SIGN*, po otwarciu wybierz **Widok, Góra** następnie **Dopasuj**

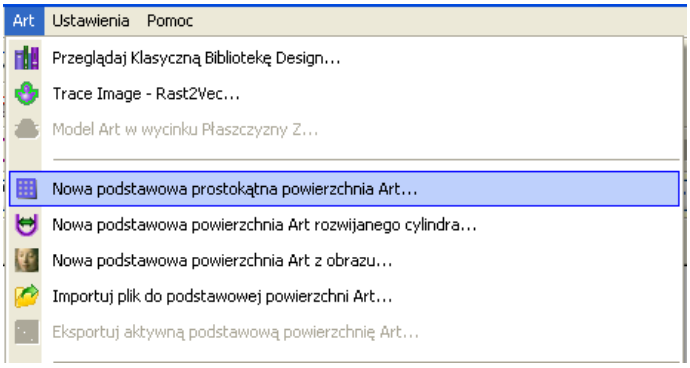


4. Powinien być widoczny projekt jak na rysunku poniżej

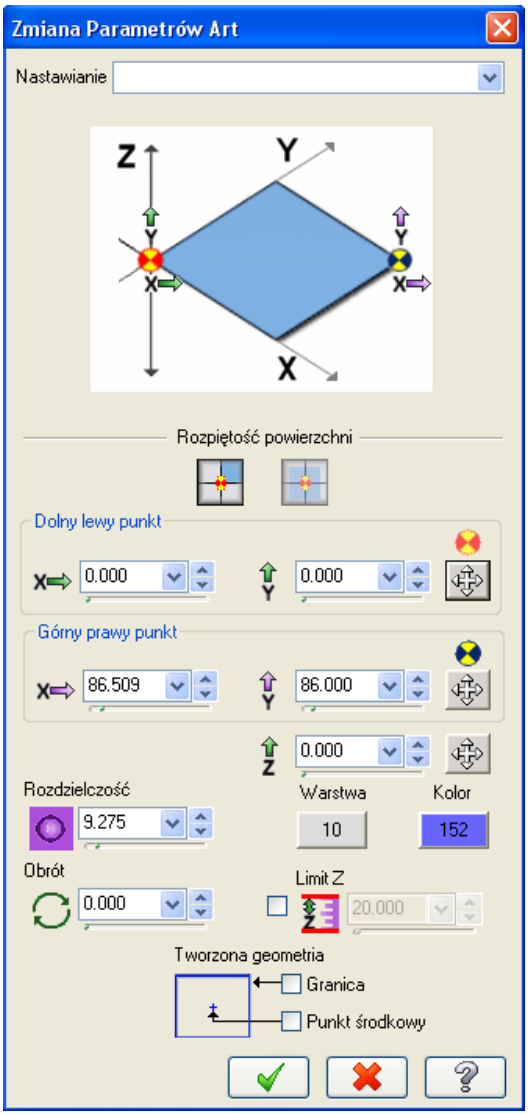


➢ Tworzenie bazowej powierzchni ART

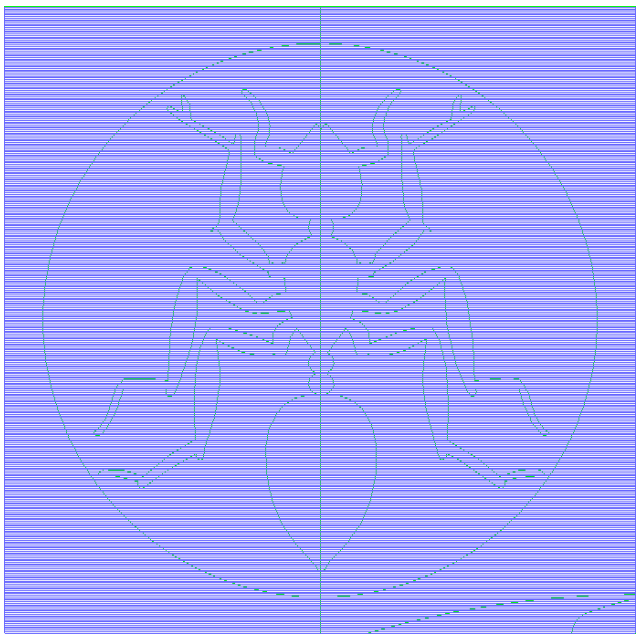
1. Z Paska Menu wybierz **ART**, **Nowa podstawowa prostokątna powierzchnia Art**



3. Wprowadź wartości jak no poniższej ilustracji:

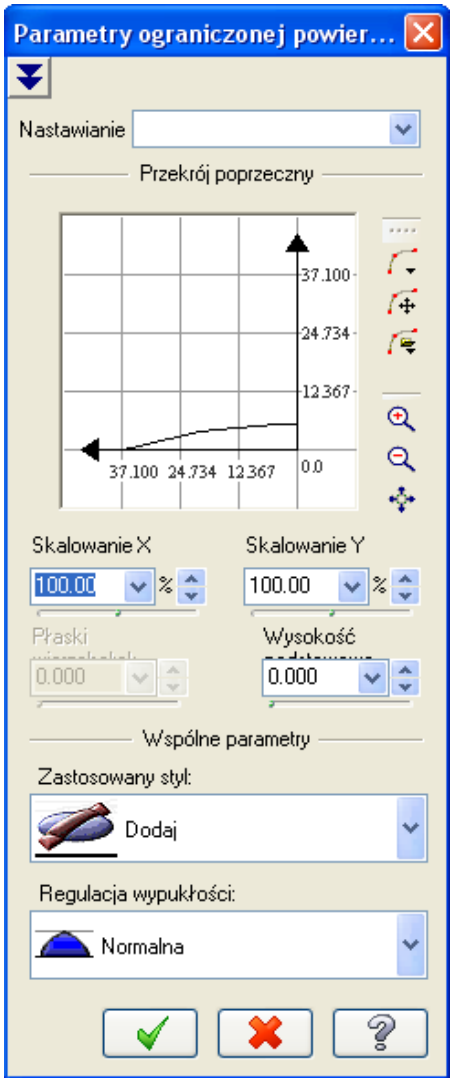


4. Zaakceptuj wybór, Mastercam naniesie powierzchnię siatkową

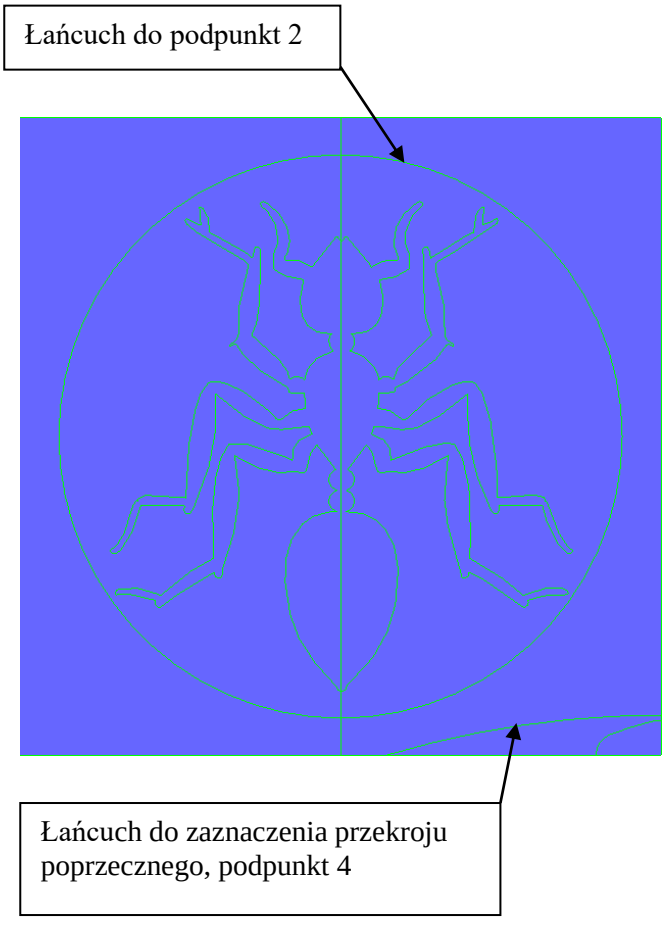


➢ Tworzenie powierzchni Art

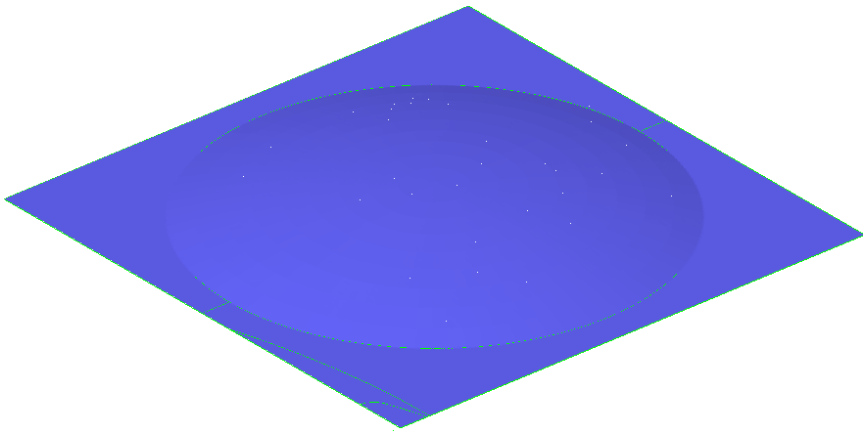
1. Wybierz **Art**, **Utwórz operacje powierzchni ograniczonej Art**
2. Po pojawieniu się okienka *Łańcuch* wybierz zewnętrzny okrąg w oknie graficznym.(patrz poniższe rysunki)
3. Wpisz wartości jak poniżej



4. Przekrój poprzeczny należy wskazać z okna graficznego Mastercam`a. W tym celu kliknij ikonę Następnie wskaż łańcuch znajdującym się w dolnym prawym rogu.



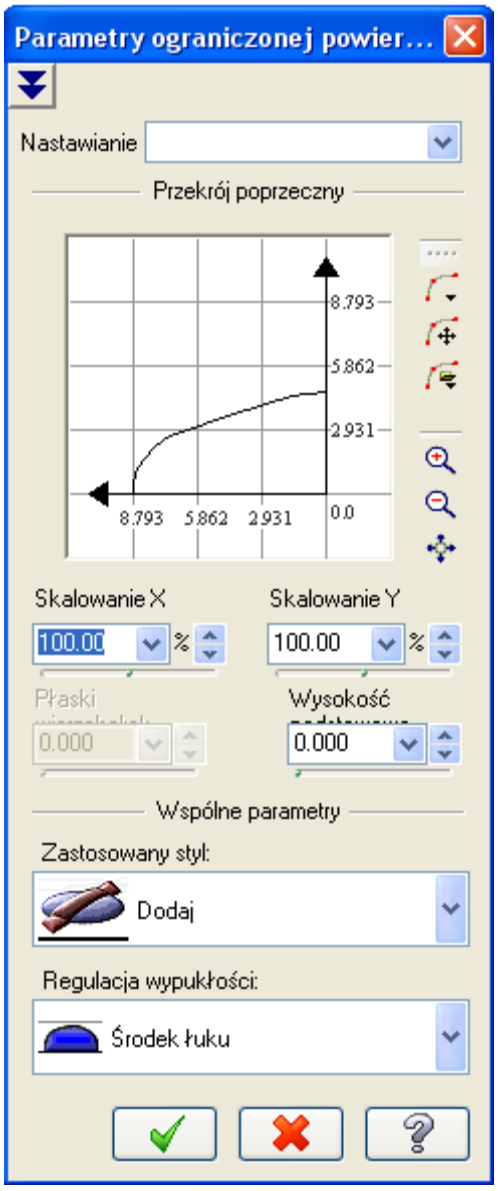
5. Zamknij okno *Parametry ograniczonej powier...* przyciskając . „Upewnij się, że masz włączone cieniowanie



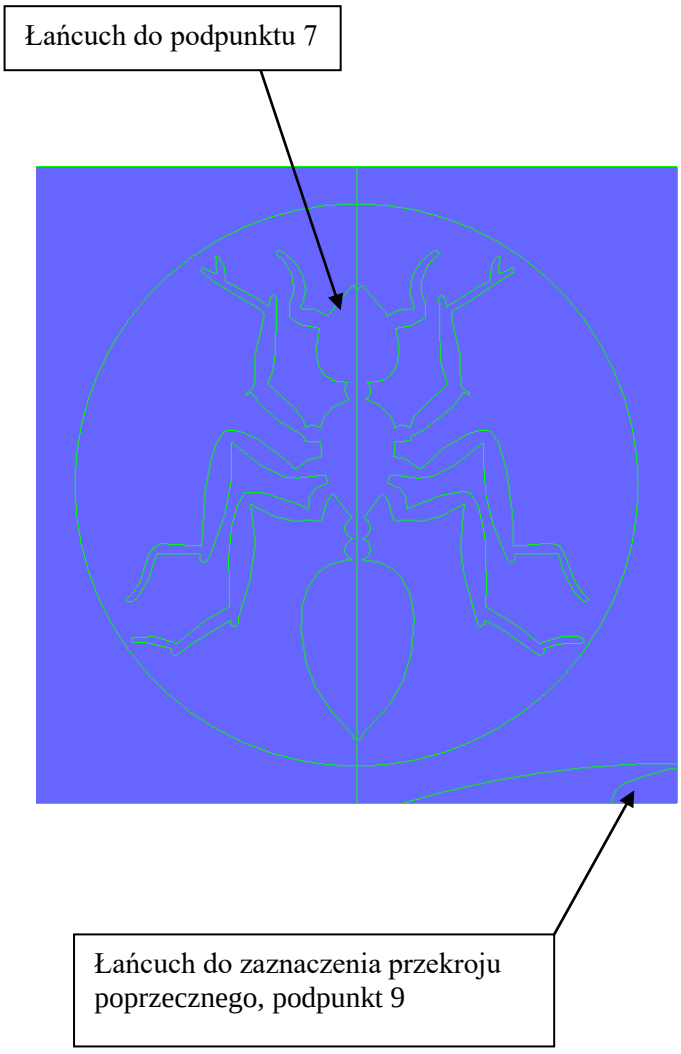
6. Wybierz **Art**, **Utwórz operacje powierzchni ograniczonej Art**

7. Zaznacz łańcuch jak na rysunkach poniższych

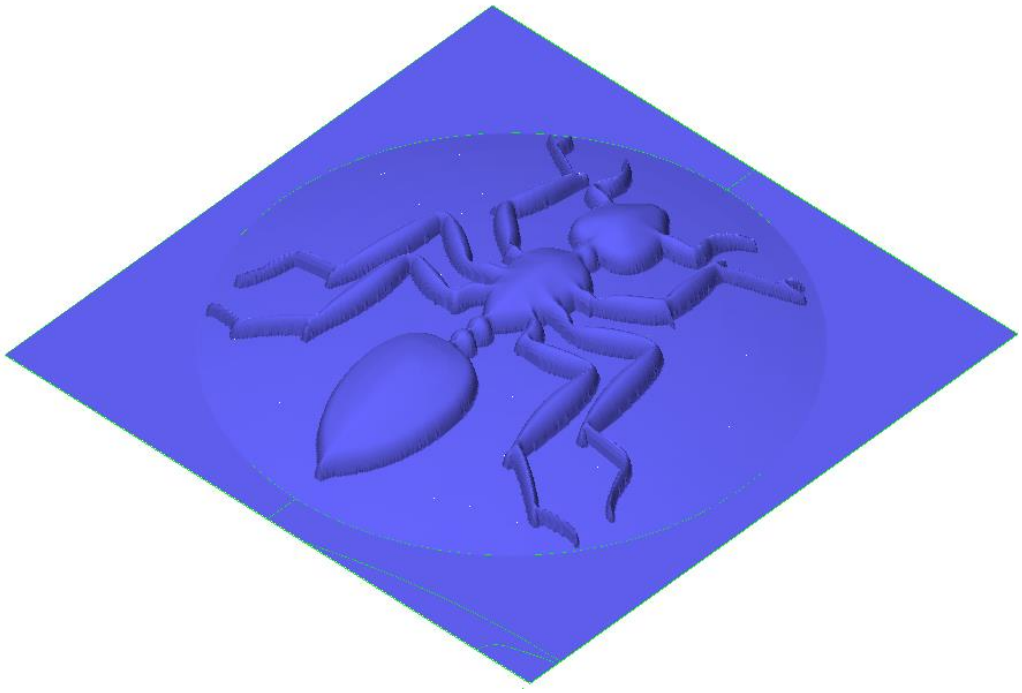
8. Wpisz wartości jak na poniższej ilustracji.



9. Przekrój poprzeczny należy wskazać z okna graficznego Mastercam`a. W tym c liknij ikonę Następnie wskaż łańcuch jak na rysunku poniżej.

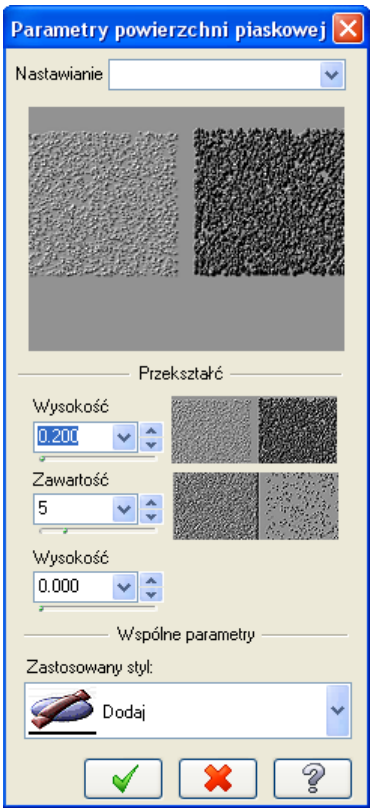


10. Zamknij okno *Parametry ograniczonej powier*... przyciskając

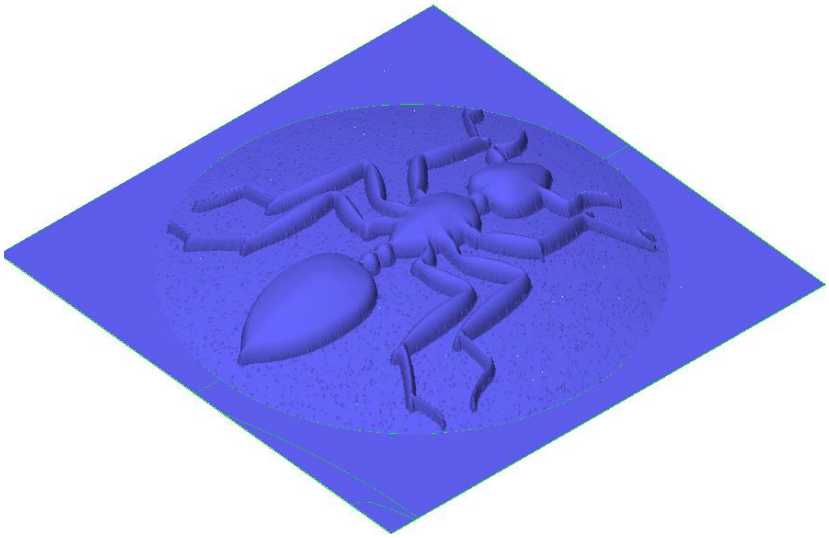


11. Wybierz *Art*, *Tworzenie tekstury*, *Utwórz operację powierzchni tekstury piasku Art*.

12. Wypełnij okienka jak na ilustracji poniżej.

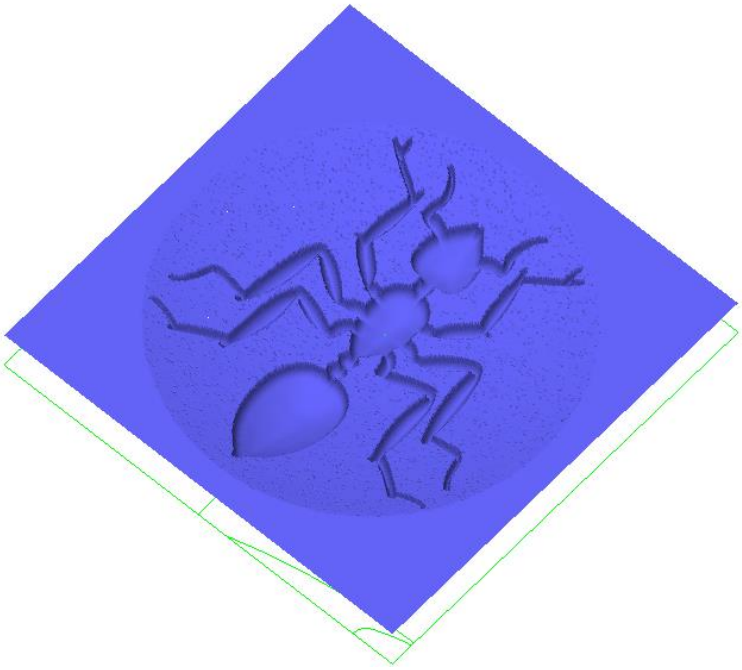


13. Efekt dotychczasowej pracy pokazany jest poniżej.



14. Wybierz Art, Zmień ,Lustro/Obrót aktywnej podstawowej powierzchni Art

15. Wybierz opcje jak poniżej



Gratulacje! Właśnie ukończyłeś ćwiczenia z podręcznika *Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania*. Zostałeś wprowadzony w podstawowe możliwości Mastercam'a aby poznać inne możesz:

- Rozmawiać ze swoim dostawcą programu o bardziej zaawansowanych szkoleniach. Twój partner we wdrażaniu Mastercam'a jest w stanie dopasować szkolenie ściśle do twoich potrzeb.
- Odwołać się do podręcznika Mastercam Referrence Guide, aby poznać więcej ciekawych rozwiązań w Mastercam (Podręcznik Reference Guide jest instalowany razem z Mastercam'em, na Twoim komputerze, jako plik PDF)
- Sprawdzić stronę www.mastercam.pl - na której znajdziesz najświeższe informacje, wskazówki dla użytkowników programu, możesz zaprenumerować nieodpłatny biuletyn, jak również zadawać pytania oraz wstąpić do forum dyskusyjnego.
- Skorzystać z pomocy online wbudowanej do programu.
- Przeanalizować wiele innych, przykładowych plików dostępnych po zainstalowaniu programu Mastercam. Podejrzysz tam wiele specyficznych ścieżek narzędzia i możliwości ich zastosowania.

Spis treści:

ROZDZIAŁ I - 3 -

Wprowadzenie do Mastercam X2 - 3 -
Uruchomienie Mastercam'a - 3 -
Uruchomienie Mastercam'a: - 4 -
Wiadomości o HASP i NetHASP. - 4 -
Wybieranie Pomocy - 5 -
Używanie pomocy online - 5 -
Dokumentacja Mastercam X2 - 6 -
Przegląd dokumentacji PDF - 6 -
Wytyczne PDF - 7 -
Wsparcie i Serwis Mastercam - 7 -
Obszar roboczy Mastercam'a - 9 -
Terminy i pojęcia Mastercam'a - 9 -
Okno graficzne - 10 -
Pasek Stanu - 10 -
Zakładki Menadżera ścieżek i brył - 11 -
Pasek narzędzi - 12 -
Interaktywne podpowiedzi - 12 -
Narzędzia - 13 -
Okna dialogowe - 13 -
Pasek Ribbon bar - 14 -
Nawigacja paska Ribbon bar - 14 -
Blokowanie i odblokowanie pól - 14 -
Wprowadzanie wartości do pól - 15 -
Dokowanie pasków - 15 -
Tryb nauki - 16 -
AutoKursor i Wizualna podpowiedz - 16 -
Pasek Ogólny wybór - 16 -
Pasek szkicowania - 17 -
Czynny, stały i pozorny obiekt - 17 -
Łańcuchy - 18 -
Menu prawego klawisza myszy - 18 -
Klawisze skrótu - 19 -
Definicja maszyny/Menadżer kontroli układu sterowania - 19 -
Ścieżki narzędzia - 20 -
Ścieżki narzędzia i Asocjacja - 20 -
Biblioteki operacji - 20 -
Biblioteki narzędzi - 20 -
Biblioteki materiałów - 20 -
Menu Mastercam'a - 21 -
Menu Plik - 21 -
Menu Edycja - 22 -
Menu Widok - 23 -
Menu Analiza - 23 -
Menu Utwórz - 24 -
Menu Bryły - 25 -
Menu Zmień - 26 -
Menu Typ Maszyny - 26 -
Menu Ścieżki - 27 -
Menu Ekran - 28 -
Menu Ustawienia - 28 -
Menu Pomoc - 29 -
Dostosowanie obszaru roboczego - 29 -
Ustawianie wykonanych pasków narzędzi - 30 -
Otwieranie zapisywanie i ponowne wybieranie plików paska narzędzi - 32 -
Dopasowanie funkcji paska narzędzi - 33 -

Wizualna podpowiedz „Drag and Drop” - 34 -
Dodawanie funkcji i pasków narzędzi. - 35 -
Dodając funkcję z zakładki Pasek Narzędzi do nowego albo istniejącego paska: - 35 -
Wykonywanie menu prawego klawisza myszy - 35 -
Dodawanie separatorów do pasków /menu - 36 -
Dodawanie pionowych separatorów na pasku narzędzi: - 36 -
Dodawanie poziomych separatorów do menu - 36 -
Usuwanie separatorów z pasków - 36 -
Usuwanie separatorów z menu: - 36 -
Tworzenie i zapisywanie pasków stanu. - 37 -
Pokazywanie/ukrywanie pasków narzędzi - 37 -
Tworzenie położenia paska narzędzi - 38 -
Ładowanie położenia paska narzędzi: - 38 -
Usuwanie położenia pasków - 38 -
Używanie menu pasków narzędzi - 39 -
Mapowanie dostosowanych skrótów klawiszy - 39 -
Otwieranie, zapisywanie i resetowanie plików map klawiszy - 40 -
Dodawanie albo modyfikacja przypisanych skrótów - 41 -
Dodawanie albo modyfikacja przypisanych klawiszy skrótów - 41 -
Usuwanie przypisanych skrótów - 41 -
Usuwanie przypisanych skrótów: - 41 -
Ustawienia domyślne i preferencje (konfiguracja) - 42 -
Konfiguracja Mastercam X2 - 42 -
Zarządzanie plikami konfiguracyjnymi - 42 -
Ustawienia wartości domyślnych - 43 -
Tolerancje - 44 -
Pliki - 44 -
Ekran - 45 -
Kolory - 46 -
Łańcuch - 46 -
Cieniowanie - 47 -
Bryły - 48 -
Drukowanie - 49 -
Ustawienia CAD - 49 -
Właściwości wymiarowe projektu - 50 -
Konfiguracja Systemu - 50 -
Wymiar tekstu - 51 -
Notatka - 51 -
Linie Wymiarowe/Pomocnicze - 52 -
Ustawienia Wymiaru - 52 -
Początek/Wyjście - 53 -
Ścieżki - 53 -
Post Dialog Defaults - 54 -
Backplot - 54 -
Weryfikacja Ustaw. - 55 -
Konfiguracja plików łączonych - 55 -
Zmiana jednostek miar (metryczne/calowe) - 56 -
Rola definicji maszyny i kontroli - 57 -
Definicja Układu Sterowania i domyślne tory narzędzia - 58 -
Praca z post procesorami - 58 -
Otwieranie plików - 58 -
Zapisywanie plików - 59 -
Otwieranie plików innych aplikacji - 60 -
Wybieranie edytora - 60 -

ROZDZIAŁ II - 61 -

Design - 61 -
Podstawy rysowania i projektowania - 61 -
Używanie paska AutoKursor'a - 62 -
Wizualna Wskazówka - 62 -
Wprowadzanie współrzędnych położenia - 63 -
Używanie trybu FastPoint do wprowadzania współrzędnych - 63 -
Ustawienia działania AutoKursor'a - 64 -
Używanie Tymczasowy AutoKursor'a - 64 -
Używanie paska Względne położenie. - 65 -
Wybieranie obiektu. - 65 -
Używanie paska Ogólny Wybór - 65 -
Metody Ogólnego Wyboru - 66 -
Ustawienia wyboru obiektów. - 67 -
Maskowanie - 67 -
Łańcuch - 68 -
Geometria Krawędziowa - 69 -
Łańcuchy Brył - 70 -
Ustawienia cech - 71 -
Ustawienia cech dla nowych obiektów - 71 -
Zmiana cech obiektów - 74 -
Wybór/zmiana koloru - 75 -
Ustawianie głównej warstwy - 76 -
Ustawienia głębokości Z - 76 -
Praca w trybie 2D i 3D. - 77 -
Zmiana wyświetlania okna graficznego - 78 -
Zoom - 78 -
Ustawienia Widoków - 79 -
Ustawienia Płaszczyzny/Widok/WCS - 80 -
Widoki, płaszczyzny i system współrzędnych - 80 -
Standardowe widoki - 81 -
Używanie opcji menu Widok/ Płaszczyzna / WCS - 81 -
Ustawianie różnych N_powierzchni od K_powierzchni - 83 -
Używanie WCS i N_płaszczyzny do ustawiania ścieżek narzędzia - 85 -
Ogólne wytyczne - 85 -
Poziomy układ maszyny - 85 -
Przesunięcie lokalnego układu współrzędnych do dowolnego punktu i orientacji na części (płaska obróbka) - 85 -
Narzędzie tokarskie a definicje maszyny. - 86 -
Narzędzia obrotowe na centrum tokarsko-frezarskim - 87 -
Płaszczyzna toczenia K_płaszczyzna - 87 -
Praca z tokarką pionową głowica narzędziowa przy toczeniu - 88 -
Edycja twojej pracy - 88 -
Cofnij/Powtórz - 88 -
Kasowanie/przywracanie - 89 -
Przywracanie obiektów - 89 -
Tworzenie geometrii - 89 -
Używanie paska narzędzi szkicu - 89 -
Edycja obiektów - 90 -
Tworzenie punktów - 90 -
Tworzenie linii - 91 -
Tworzenie łuków i okręgów - 92 -
Tworzenie różnorodnych kształtów - 93 -
Tworzenie splajnów - 94 -
Używanie paska Splajn. - 95 -
Tworzenie Prymitywów - 95 -
Wytyczne dla pracy z prymitywami. - 96 -
Modyfikacja geometrii - 97 -
Edycja obiektów - 97 -

Podmenu Obetnij/Złam - 97 -
Transformacja obiektów - 98 -
Przydzielanie nowych atrybutów do przekształconych obiektów - 99 -
Analiza obiektów - 100 -
Praca na warstwach - 101 -
Ustawienie bieżącej warstwy - 101 -
Używanie menu prawego klawisza myszy w Menadżera Warstw - 102 -

ROZDZIAŁ III - 105 -

Obróbka skrawaniem - 105 -
Przegląd procesów obróbki skrawaniem - 105 -
Wybieranie definicji maszyny i układu sterowania - 106 -
Wybieranie definicji maszyny - 107 -
Edycja Definicji Maszyny - 109 -
Praca z plikami i definicją układu sterowania - 110 -
Menadżer Definicji Układu Sterowania - 111 -
Edycja Opcji - 111 -
Budowa Listy Post Procesorów - 112 -
Zatwierdzanie Plikami układu sterowania/ post procesora - 113 -
Praca z właściwym układem sterowania. - 114 -
Tolerances (tolerancje) - 114 -
Communications (komunikacja) - 115 -
Files (pliki) - 115 -
NC Dialog - 116 -
NC Output - 117 -
Różnorodne wartości całkowite/rzeczywiste - 118 -
System Roboczy - 119 -
Tool (narzędzie) - 120 -
Linear - 120 -
Arc (łuk) - 121 -
Rotary (obrót) - 121 -
Feed (posuw) - 122 -
Cutter Compensation (kompensacja) - 123 -
Machine Cycles (cykle maszyny) - 123 -
Drill Cycles (cykle wiercenia) - 124 -
Cykle konserwowe tokarki (lathe canned cycles) - 125 -
Podprogramy (Subprograms) - 126 -
Domyślne operacje (Pration Defaults) - 126 -
Text - 127 -
Opcje Menu Prawego klawisza myszy - 130 -
Praca z Menadżerem Operacji - 131 -
Używanie strzałek - 132 -
Tworzenie Grup Maszyny i Grup Ścieżek narzędzia - 133 -
Ustawienia Właściwej Grupy Maszyny - 134 -
Zakładka Pliki - 135 -
Zakładka Ustawienia Narzędzia - 136 -
Zakładka Ustawienia Przygotówki - 137 -
Zakładka Strefa Bezpieczeństwa - 138 -
Tworzenie Ścieżek narzędzia - 139 -
Typy Frezarskich Ścieżek Narzędzia - 139 -
Ścieżki po konturze - 140 -
Tworzenie zakładek dla ścieżek po konturze. - 141 -
Ścieżki po okręgu - 141 -
Wiercenie - 142 -
Wybierz cykle wiercenia - 143 -
Wybieranie punktów wiercenia - 143 -
Sortowanie punktów wiercenia - 144 -
Edycja punktów wiercenia - 144 -
Podstawowe cechy wiercenia - 145 -

Ścieżki narzędzia kieszeni - 146 -
Ścieżki narzędzia modeli krawędziowych - 146 -
Specjalne Ścieżki narzędzia - 147 -
Typ ścieżek powierzchniowych - 147 -
Typy ścieżek wieloosiowych - 148 -
Wybór geometrii dla 5-osiowych ścieżek narzędzia - 150 -
Tokarskie ścieżki narzędzia - 151 -
Ogólne ścieżki tokarskie - 151 -
Ścieżki narzędzia frezowania obrotowego. - 152 -
Typy ścieżek konturowych osi-C - 152 -
Typy ścieżek wiercenia osi-C - 152 -
Operacje Specjalne - 153 -
Typy ścieżek Rutera - 153 -
Ścieżki Wiercenia Bloku - 153 -
Praca z zespołem głowic - 154 -
Ścieżki Geometria rozmieszczenia(Nesting) - 154 -
Ścieżki Grawerskie - 156 -
Techniczne ścieżki łańcucha - 156 -
Praca z otwartymi i zamkniętymi łańcuchami - 157 -
Kierunek łańcucha - 157 -
Ścieżki Konturowe Łańcucha - 158 -
Synchronizacja łańcuchów - 158 -
Wybieranie narzędzi - 158 -
Wybieranie narzędzia - 159 -
Używaj menu parametrów ścieżek narzędzi - 160 -
Zarządzanie operacjami ścieżek narzędzi - 160 -
Użyj ikon Menadżera Operacji - 162 -
Wyświetlanie ścieżek narzędzia - 163 -
Wskazówki dla pracy z operacjami - 164 -
Edycja operacji - 164 -
Edycja wspólnych parametrów - 165 -
Zmiana nazwy plików NC. - 167 -
Zmiana numeru programu. - 167 -
Ponowne numerowanie narzędzi - 167 -
Ponowne numerowanie Odsunięcia - 168 -
Odwracanie ścieżek narzędzi - 169 -
Przeliczanie posuwu / prędkości - 169 -
Backplot i Weryfikacja - 169 -
Operacje Backplot'a - 169 -
Opcje Weryfikacji - 171 -
Weryfikacja - 172 -
Generowanie kodów - 173 -
Post procesor i definicja maszyny/układu sterowania - 173 -
Pliki NCI - 174 -
Generowanie kodów operacji - 174 -

ROZDZIAŁ IV - 177 -

Przykłady - 177 -
Przykład 1: Tworzenie geometrii 2D i ścieżek narzędzia - 178 -
Rysowanie geometrii krawędziowej 2D - 178 -
Ćwiczenie 1: Początek - 179 -
Tworzenie nowego pliku - 179 -
Przełączanie między trybem calowym a metrycznym - 179 -
Ćwiczenie 2: Tworzenie elementów konstrukcyjnych - 180 -
Tworzenie punktu podstawy - 180 -
Umieszczenie pierwszej linii prowadzącej - 180 -
Rysowanie drugiej linii pomocniczej - 180 -
Używanie bezpośredniej pomocy do szybszej nauki - 182 -
Zapisywanie własnej pracy - 182 -

Ćwiczenie 3: Rysowanie łuków - 183 -
Tworzenie łuku przez przeciągnięcie koła - 183 -
Tworzenie łuku przez wybranie punktów końcowych - 183 -
Ćwiczenie 4: Rysowanie ramion - 184 -
Tworzenie linii stycznych do łuku - 184 -
Lustrzane odbicie linii - 186 -
Ćwiczenie 5: Wykończenie rysunku - 187 -
Przycinanie łuku w kolanku - 187 -
Tworzenie zaokrąglenia - 188 -
Tworzenie torów narzędzia - 189 -
Ćwiczenia 6: wybór maszyny roboczej - 189 -
Wybór maszyny - 190 -
Zmiana widoku - 190 -
Ustawienia opcji w zakładce Plik - 190 -
Definiowanie przygotówki - 191 -
Ćwiczenie 7: Tworzenie toru narzędzia - 192 -
Wybranie geometrii i narzędzia - 192 -
Wprowadzanie parametrów skrawania - 194 -
Tworzenie wejść i wyjść po łuku - 194 -
Ćwiczenie 8: Podgląd torów narzędzia - 196 -
Wybranie opcji Backplot - 196 -
Uruchomienie symulacji - 197 -
Ćwiczenie 9: Generowanie kodów NC - 198 -
Generowanie kodów NC - 198 -
Przykład 2: Praca na różnych płaszczyznach konstrukcyjnych - 200 -
Rysowanie drzwi w 3D - 200 -
Ćwiczenie 1: Rysowanie zarysu drzwi - 201 -
Rysowanie zarysu drzwi - 201 -
Tworzenie wytycznych dla paneli - 202 -
Dodawanie paneli - 203 -
Rysowanie dolnych krawędzi - 204 -
Ćwiczenie 2: Rysowanie otworu i płytki na klamkę do otwierania drzwi - 205 -
Wybór nowej warstwy i rysowanie otworu pod klamkę - 205 -
Ustawienie głębokości Z i płaszczyzny konstrukcyjnej - 207 -
Rysowanie otworów - 207 -
Rysowanie pogłębienia pod blaszkę - 208 -
Rysowanie otworów pod śruby. - 208 -
Ćwiczenie 3: Rysowanie pogłębienia pod zawias - 209 -
Przygotowania do rysowania geometrii dla zawiasu - 210 -
Obrys pierwszego zawiasu - 211 -
Kończenie pierwszego zawiasa. - 212 -
Tworzenie lokalizacji pod otwory - 213 -
Rysowanie otworów - 213 -
Kopiowanie skończonego zawiasa do innej lokalizacji. - 214 -
Obróbka drzwi - 215 -
Ćwiczenie 4: Ustawienia robocze - 215 -
Dobieranie maszyny i ustawianie narzędzi - 215 -
Wybieranie plików i opcji materiału - 216 -
Określanie przygotówki - 217 -
Wyświetlanie całej geometrii. - 218 -
Ćwiczenie 5: Przygotowanie ścieżek narzędzia do obróbki kieszeni - 218 -
Wybór płaszczyzny narzędzia i geometrii - 218 -
Wybieranie narzędzia - 219 -
Wprowadzanie parametrów skrawania - 219 -
Frezowanie kieszeni zawiasów - 221 -
Wybór narzędzi - 221 -
Wprowadzanie parametrów skrawania - 222 -
Ćwiczenie 6: Wiercenie otworów pod śruby - 222 -
Ukrywanie ścieżek narzędzi - 222 -
Wybór płożenia otworu i definicja narzędzia - 223 -

Wprowadzanie parametrów wiercenia - 223 -
Wiercenie otworów dla płytki zawiasu - 224 -
Ćwiczenie 7: Frezowanie otworów - 224 -
Wybór otworu i narzędzia - 224 -
Wprowadzanie parametrów skrawania - 225 -
Tworzenie głębokości cięć i wykańczających przejść - 225 -
Wybranie otworu pod gałkę - 227 -
Wprowadzanie parametrów frezowania - 228 -
Przykład 3: Toczenie i frezowanie na centrum tokarskim - 229 -
Tory narzędzia 2D - 229 -
Ćwiczenie 1: Ustawienia robocze - 229 -
Organizacja geometrii - 229 -
Wybieranie maszyny i materiału - 230 -
Określanie granic przygotówki - 231 -
Określanie granic uchwytu - 232 -
Ćwiczenie 2: Obróbka zgrubna średnicy zewnętrznej - 233 -
Tworzenie ścieżek planowania - 233 -
Wybieranie geometrii dla obróbki zgrubnej Śr. zew. - 235 -
Wybieranie narzędzia i parametrów zgrubnych. - 236 -
Tworzenie ruchów wejść i wyjść - 236 -
Ćwiczenie 3: Czyszczenie zewnętrznych pozostałości przygotówki - 239 -
Wybieranie narzędzia i geometrii - 239 -
Wprowadź parametry obróbki zgrubnej - 240 -
Ćwiczenie 4: Obróbka wykańczająca śr. zew. - 242 -
Wybieranie narzędzia i parametrów obróbki wykańczającej - 242 -
Wybieranie lokalizacji gwintu i narzędzia - 244 -
Wybieranie rodzaju gwintu i luzów - 244 -
Wprowadzanie parametrów skrawania - 245 -
Podgląd części - 246 -
Ścieżki osi C i Frezowanie na centrum tokarskim - 248 -
Ćwiczenie 5: Obróbka sześciokąta - 248 -
Przygotowania do tworzenia ścieżek narzędzi w osi C - 248 -
Wybór geometrii i narzędzia - 249 -
Wprowadź parametry obróbki. - 250 -
Ustawienia ruchów wejścia i wyjścia - 250 -
Tworzenie wielokrotnych przejść - 251 -
Ćwiczenie 6: Wiercenie otworów pod śruby - 254 -
Wybór geometrii i narzędzia - 254 -
Filtrowanie listy narzędzi - 254 -
Wprowadzanie pozostałych parametrów - 255 -
Kopiowanie operacji - 256 -
Wybór narzędzia do operacji wiercenia - 257 -
Zmiana parametrów wiercenia i regeneracja operacji - 257 -
Tworzenie operacji gwintowania. - 258 -
Ćwiczenie 7: Frezowanie otworów - 259 -
Wybór geometrii - 259 -
Wybieranie narzędzia i wprowadzanie parametrów wiercenia - 262 -
Frezowanie otworów - 263 -
Tworzenie operacji pogłębiania - 264 -
Weryfikacja operacji - 265 -
Przykład 4: Tworzenie prostej ścieżki narzędziowej w module wycinania drutowego. - 266 -
Ćwiczenie 1: Określenie punktu startowego oraz punktu cięcia - 266 -
Ćwiczenie 2: Nałożenie ścieżki narzędziowej - 268 -
Ćwiczenie 3: Zmiana geometrii modelu. - 272 -
Ćwiczenie 4: Nałożenie ścieżki narzędziowej 4 osiowej - 273 -
Przykład 5: Praca w module ART. - 275 -