Wprowadzenie do

Mastercam 2018

ZALCO

DEALER SYSTEMU MASTERCAM

Wprowadzenie do Mastercam 2018

Data: Listopad 2017 r.
Prawa autorskie © 2017 CNC Software, Inc
i Zalco Sp.z o.o.— wszelkie prawa zastrzeżone.
Oprogramowanie: Mastercam 2018

Zespół redakcyjny: dr inż. Dmitrij Morozow
mgr inż. Tomasz Książka
mgr inż. Filip Kopka

Informacje i funkcje zawarte w oprogramowaniu Mastercam 2018 mogły zostać zmienione od czasu publikacji tego dokumentu w związku z aktualizacjami oprogramowania. Mogą wystąpić zmiany lub rozbieżności opisu lub wyglądu ilustracji zawartych w dokumencie względem zainstalowanego oprogramowania Mastercam 2018 lub Mastercam 2018 Demo.

Zmiany dokonane w oprogramowaniu są opisywane w pliku ReadMe (ReadMe.pdf) dostępnym po instalacji programu.

Zawartość

Wprowadzenie 7

- Cel samouczka 7

Podstawowe wymagania samouczka 7

1. Przegląd interfejsu programu Mastercam 9

- Odkrywanie interfejsu programu Mastercam 9

Podstawowe ikony interfejsu 15

- Cele lekcji 16
- Ćwiczenie 1-1: dostosowywanie paska szybkiego dostępu 16
- Ćwiczenie 1-2: poznawanie interfejsu wstążki 17
- Ćwiczenie 1-3: dostosowywanie interfejsu wstążki 19
- Ćwiczenie 1-4: ustawianie atrybutów systemu dla danego pliku 22
- Ćwiczenie 1-5: poznawanie paska wyboru i AutoKursora 27
- Ćwiczenie 1-6: używanie ikon szybkiego dostępu 30
- Ćwiczenie 1-7: poznawanie paska stanu 34

2. Praca z Menadżerami 37

- Cele lekcji 37
- Ćwiczenie 2-1: Przemieszczanie i przypinanie Menadżerów 37
- Ćwiczenie 2-2: Chowanie i wyświetlanie Menadżerów 40
- Ćwiczenie 2-3: Dostosowywanie Menadżera Wyświetlania 41
- Ćwiczenie 2-4: Odkrywanie Menadżera Ostatnich Funkcji 43

3. Przegląd Tła Mastercama 47

- Cele lekcji 47
- Ćwiczenie 3-1: Odkrywanie Tła Mastercama 47

4. Praca z Plikami Konfiguracji 49
- Cele lekcji 49
- Ćwiczenie 4-1: Tworzenie pliku konfiguracji 49
- Ćwiczenie 4-2: Zmiana kolorów systemu 50
- Ćwiczenie 4-3: Zmiana ustawień CAD. 52
- Ćwiczenie 4-4: Zmiana rozmiaru i widoczności ikon ekranowych ... 54
- Ćwiczenie 4-5: Ustawienie AutoZapisu i kopii zapasowej 55

5. Dostosowywanie Mastercama 59
- Cele lekcji 59
- Ćwiczenie 5-1: Dostosowywanie okna graficznego menu kontekstowego.... 59
- Ćwiczenie 5-2: Przypisywanie funkcji do skrótów klawiszowych ... 61
- Ćwiczenie 5-3: Ustawianie opcji wyświetlania Mastercama 63

6. Praca z plikami 65
- Cele lekcji 65
- Ćwiczenie 6-1: Otwieranie plików spoza Mastercama 66
- Ćwiczenie 6-2: Importowanie wielu plików części 68
- Ćwiczenie 6-3: Zapisywanie wzorców (zapisz niektóre) 71
- Ćwiczenie 6-4: Eksportowanie pojedynczego pliku 72
- Ćwiczenie 6-5: Eksportowanie wielu plików 74
- Ćwiczenie 6-6: Używanie Zip2Go 77

7. Praca z oknem graficznym 81
- Cele lekcji 81
- Ćwiczenie 7-1: Dostosowywanie funkcji podpowiedzi 81
- Ćwiczenie 7-2: Zmiana standardowych widoków 83

8. Przeglądanie twojej części 87
- Cele lekcji 87
- Ćwiczenie 8-1: Oglądanie wszystkich elementów 87
- Ćwiczenie 8-2: Przybliżanie i oddalanie 88
- Ćwiczenie 8-3: Obracanie twojej części 91

- Ćwiczenie 8-4: Przesuwanie twojej części 93
- Ćwiczenie 8-5: Używanie arkuszy widoku 94
- Ćwiczenie 8-6: Wygaszanie i chowanie elementów 96

9. Praca z warstwami 103

- Cele lekcji 103
- Ćwiczenie 9-1: Odkrywanie Menadżera Warstw 104
- Ćwiczenie 9-2: Wyświetlanie i chowanie warstw 106
- Ćwiczenie 9-3: Zmiana aktywnej warstwy 108
- Ćwiczenie 9-4: Tworzenie warstwy i przypisywanie elementów .. 109
- Ćwiczenie 9-5: Przenoszenie elementów na inną warstwę 112

10. Pojmowanie widoków i płaszczyzn 117

- Cele lekcji 117
- Ćwiczenie 10-1: Odkrywanie Menadżera Płaszczyzn 117
- Ćwiczenie 10-2: Tworzenie własnej płaszczyzny 120
- Ćwiczenie 10-3: Używanie własnej płaszczyzny do rysowania geometrii. 124
- Ćwiczenie 10-4: Tworzenie nowej płaszczyzny przy użyciu Dynamicznego Gnomona 126

Wniosek 130

- Zasoby Mastercama 131
- Dokumentacja Mastercama 132

Skontaktuj się z nami 132

Wprowadzenie

Witaj we wprowadzeniu do samouczka programu Mastercam. Ten samouczek ma za zadanie pomóc ci w odkryciu interfejsu program Mastercam oraz zapoznaniu się z jego podstawowymi opcjami. Samouczek zawiera:

- Szerokie spojrzenie na interfejs Mastercama, w tym na interfejs Ribbon, Pasek Szybkiego Dostępu (QAT), Pasek Wyboru, Szybkie Maski, Pasek Stanu i Menadżery.
- Przedstawienie menu plików znanego jako Tło, gdzie zarządzasz i drukujesz pliki, zmiana konfiguracji system, dostosowywanie interfejsu przy użyciu opcji, uzyskiwanie dostępu do pomocy, samouczków i zasobów społeczności Mastercam.
- Przegląd okna graficznego Mastercama przy użyciu przeglądu opcji i przedstawienie warstw i płaszczyzn.

Cele samouczka

- Zdobycie wiedzy na temat niektórych funkcji Mastercama.
- Ustawienie konfiguracji pliku i dostosowanie interfejsu Mastercama, aby pasował do twojego stylu pracy.
- Manipulowanie oknem graficznym Mastercama, warstwami, płaszczyznami i widokami twojej części.

Przewidywane czas na ukończenie samouczka: 5.00 godzin

Główne wymagania samouczka

Wszystkie samouczki Mastercama mają następujące wymagania ogólne:

- Musisz umieć komfortowo poruszać się w systemie operacyjnym Windows®.
- Samouczki mogą być używane z wersją Demo/Home Learning Edition (HLE) Mastercama. Format Demo/HLE file format (`emcam`) różni się od klasycznego format Mastercama (`mcam`) i niektóre funkcje mogą być niedostępne.
- Każda lekcja w samouczka opiera się na umiejętnościach zdobytych w poprzednich lekcjach. Zalecamy wykonywać je po kolei.

- Samouczkowi mogą towarzyszyć dodatkowe pliki. Jeśli samouczek nie dostarcza informacji na temat lokalizacji, w której powinieneś przechowywać te pliki, to przechowuj je w folderze, z którego można uzyskać dostęp do Mastercama. W folderze samouczka, bądź w innym dowolnym.
- Będziesz potrzebował połączenia z internetem, aby obejrzeć nagrania , które są zalecane w samouczku. Wszystkie nagrania możesz znaleźć na naszym kanale YouTube: www.youtube.com/user/MastercamTechDocs.
- Wszystkie samouczki wymagają ustawienia system metrycznego. Samouczki zapewniają instrukcje na temat ładowania odpowiedniego pliku konfiguracyjnego.

WAŻNE: Kolory ekranu na obrazkach samouczka mogą zostać zmienione w celu poprawy jakości obrazka; mogą nie odpowiadać twoim ustawieniom Mastercama. Różnica kolorów nie będzie miała wpływu na lekcje.

LEKCJA 1
Przegląd interfejsu Mastercama

Interfejs programu Mastercam oparty jest na standardowych wytycznych dotyczących projektowania w systemie Windows. Wstążka składa się ze znanych elementów sterujących jak pasek szybkiego dostępu (QAT), karty, grupy, strony kontekstowe, galerie, przyciski, a także tryb Backstage. Zawiera także specjalne ikony ekranowe oraz ruchome i możliwe od zablokowania paski narzędzi.

Celem tej sekcji jest szybkie zapoznanie się z elementami tworzącymi interfejs programu Mastercam, co pozwoli na szybsze zrozumienie tego jak używać ich do tworzenia i obróbki części.

Odkrywanie intefejsu programu Mastercam

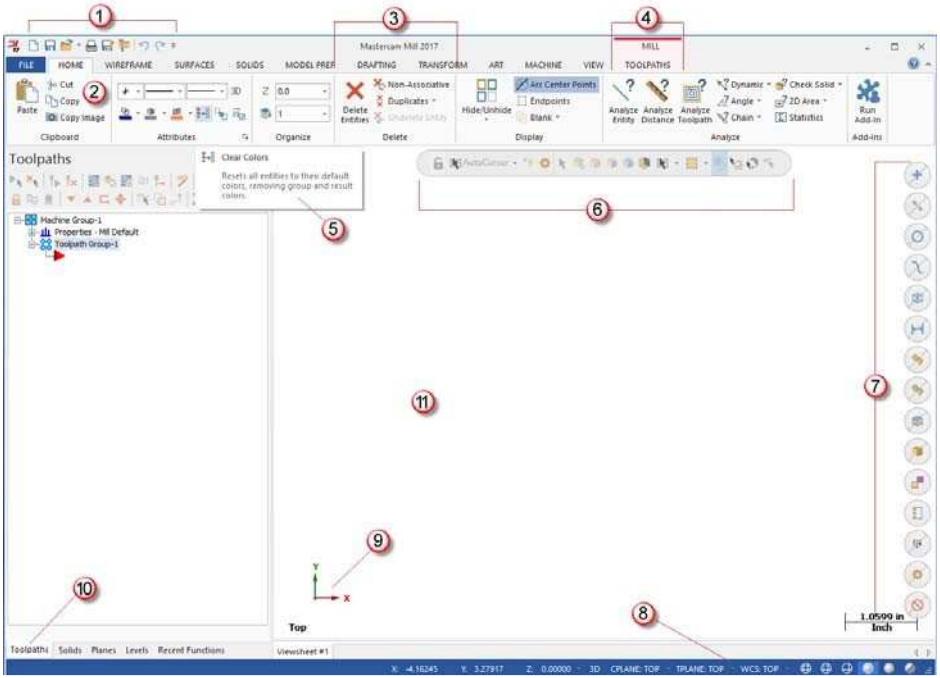
- Uruchom program Mastercam:
  - Dwukrotnie kliknij szybko na ikonę Mastercam.

  Lub

  - Uruchom program Mastercam poprzez pasek Start systemu Windows.

Poświęć kilka chwil na zapoznanie się z interfejsem programu Mastercam.

Poniższy obraz przedstawia elementy składające się na interfejs programu Mastercam. Odpowiednie sekcje zawierają krótkie opisy poszczególnych elementów i ich zastosowania.



1 **Pasek szybkiego dostępu** Dostosowywalny zestaw najczęściej używanych opcji, które są zawsze dostępne w interfejsie. Może być umieszczony nad lub pod wstążką.

2 **Zakładki** Grupy lub powiązane ikony. Zakładki są zorganizowane w mniej lub bardziej złożony sposób i ułożone od lewej do prawej.

3 **Grupy Kart** Region, który zawiera grupę powiązanych ze sobą elementów.

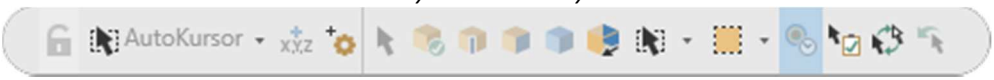
4 **Karta kontekstowa** Karta, która, wyświetla się po dokonaniu konkretnego wyboru w programie Mastercam. Zawiera ona odpowiednie ikony i polecenia potrzebne do aktualnej czynności.

5 **Podpowiedź** Małe okno z opisem, które pojawia się automatycznie, kiedy najedziesz wskaźnikiem myszy na polecenie lub ikonę.

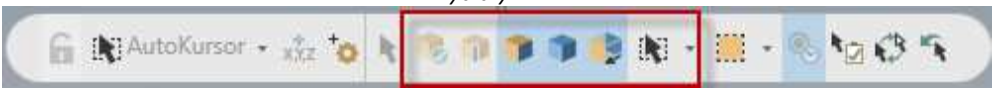
6 **Pasek wyboru** Pasek narzędzi który łączy elementy sterujące kursorem i narzędzia ogólnego wyboru, które służą do zarządzania elementami w oknie graficznym. Istnieją dwa tryby wyboru: standardowy i bryły, które są aktywowane w zależności od używanych aktualnie funkcji. Elementy sterujące automatycznym kursorem umożliwiają wykrycie

i przyciąganie punktów w trakcie przesuwania kursora nad geometrię w oknie graficznym. Kursor automatyczny staje się aktywny, gdy Mastercam poprosi o wybranie pozycji w oknie graficznym.

Tryb standardowy



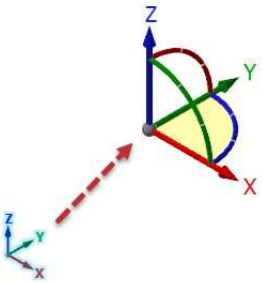
Tryb brył



7 **Ikony szybkiego dostępu** Grupa ikon, które pomagają Ci wybrać wszystkie element określonego typu bądź tylko jeden element określonego typu. Większość ikon jest podzielona na pół. Kliknięcie prawej lub lewej strony pozwoli na przełączenie się pomiędzy trybami wyboru.
Uruchomiona ikona staje się podświetlona. Można w tym samym momencie uruchomić wiele ikon szybkiego dostępu.

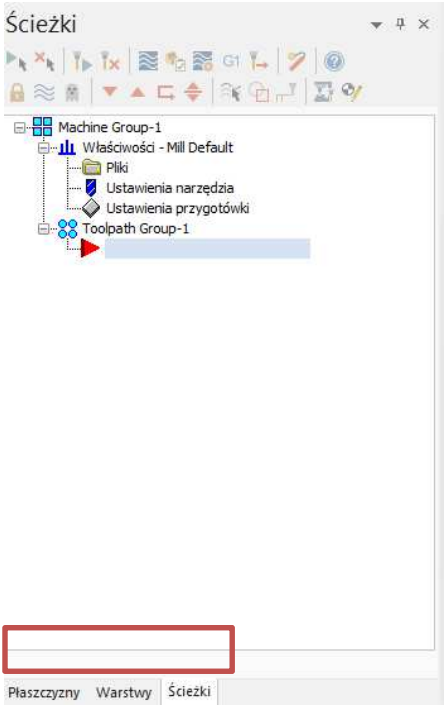
8 **Pasek stanu** Pasek na dole obszaru roboczego, który pokazuje współrzędne położenia kursora i zapewnia szybki dostęp do modyfikowania płaszczyzny konstrukcyjnej, płaszczyzny narzędzia, WCS, głębokości Z oraz geometrii i ścieżek narzędzi w oknie graficznym. Po prawej stronie paska stanu znajdują się ikony pozwalające na zmianę widoczności krawędzi, przezroczystości i cieniowania.

9 **Dynamiczny gnomon** Znajdujący się na ekranie gnomon pozwala na manipulowanie geometrią i płaszczyznami w sposób interaktywny. Gnomon zawiera trzy osie połączone ze sobą w punkcie początkowym. Zawiera on także punkty wyboru, które pozwalają na wybranie różnych typów przekształceń.

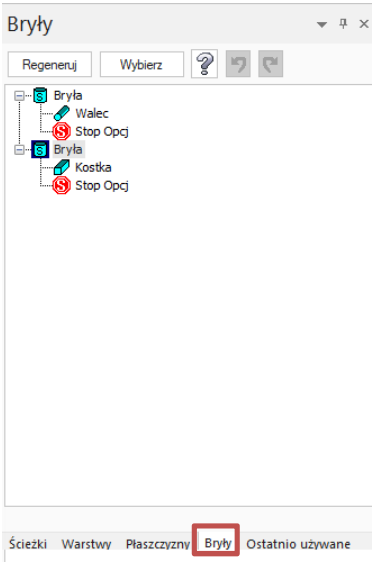


10 **Menedżer** zawiera ikony dla ścieżek narzędzi, brył, płaszczyzn, warstw, ostatnich funkcji i elementów graficznych. Menedżer może być zablokowany lub mobilny.

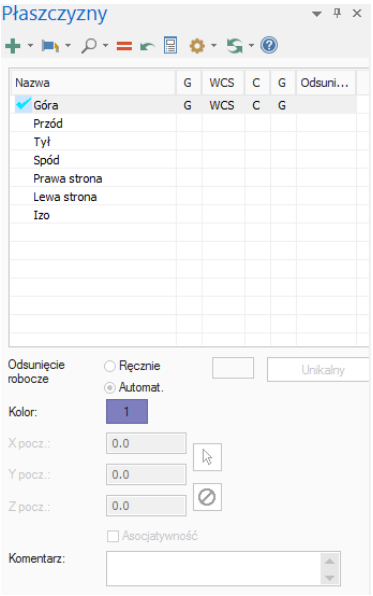
- **Menedżer ścieżek narzędzi:** Zawiera listę grup ścieżek narzędzi i typów maszyn używanych w bieżącym pliku. Pozwala on na generowanie, sortowanie, edytowanie, regenerowanie i publikowanie operacji technologicznych.



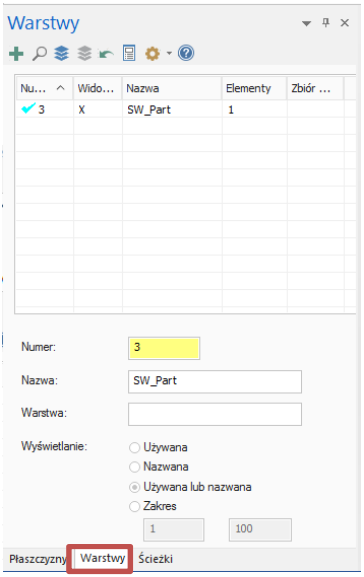
- **Menedżer brył:** Zawiera listę wszystkich brył w bieżącym pliku oraz historię ich tworzenia powiązaną ze ścieżkami narzędzi. Można go użyć do edytowania brył i ich operacji.



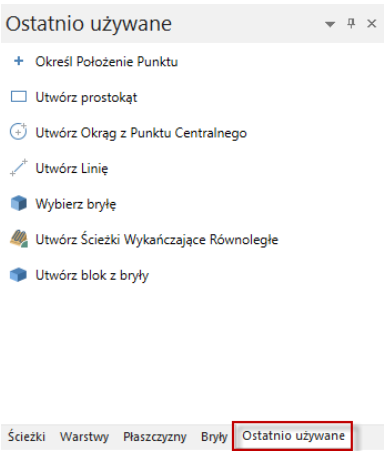
- **Menedżer płaszczyzn:** Pokazuje płaszczyzny w bieżącym pliku. Można go użyć do wyświetlania, tworzenia, edytowania, wybierania oraz zarządzania płaszczyznami i ich przesunięciami roboczymi.



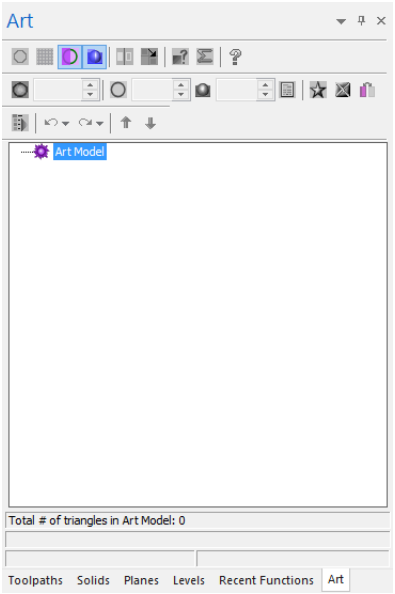
- **Menedżer warstw:** Pokazuje warstwy w bieżącym pliku. Można go użyć do tworzenia, wybierania, ukrycia lub pokazania warstw oraz do wybrania aktualnej warstwy.



- **Ostatnie funkcje:** Zapewnia szybki dostęp do ostatnio używanych funkcji.



- **Menedżer Art:** Pozwala na zarządzenie elementami obecnego modelu graficznego (dostępne tylko w przypadku zainstalowanego program Mastercam Art).



11 **Okno graficzne** Obszar roboczy, w którym można wyświetlać, tworzyć i modyfikować tworzone detale. Okno graficzne wyświetla również informacje na temat bieżącego system pomiarowego (cale lub milimetry) oraz osi współrzędnych dla bieżącego widoku lub płaszczyzny.

Wspólne ikony interfejsu

Poniższa tabela przedstawia wspólne ikony stosowane w program Mastercam. Ich wygląd może się nieznacznie różnić w zależności od miejsca ich występowania.

	Ok i Utwórz nowy		Anuluj
	OK/Zapisz		Pomoc
	Akceptuj		Informacje o programie

Cele lekcji

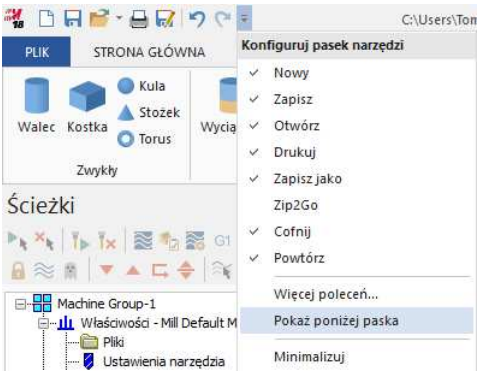
- Dostosowania paska szybkiego dostępu.
- Zapoznanie się z interfejsem w postaci wstążki.
- Konfigurowanie atrybutów systemu.
- Poznanie paska wyboru, kursora automatycznego i punktu szybkiego dostępu.
- Używanie ikon szybkiego dostępu.
- Odkrywanie paska stanu.

Zadanie 1-1: Dostosowywanie paska szybkiego dostępu

Pasek szybkiego dostępu (QAT) to zbiór często używanych funkcji. QAT jest zawsze dostępny i może być wyświetlany nad lub pod wstążką. Można do niego łatwo dodać lub usunąć funkcje.

W tym ćwiczeniu przeniesiesz i zmodyfikujesz QAT.

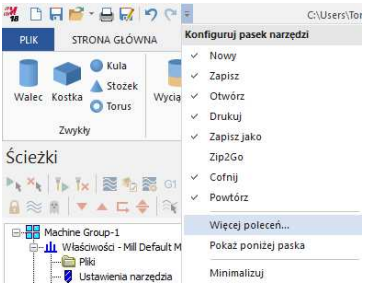
1 Rozwiń QAT i wybierz **Pokaż poniżej paska**.



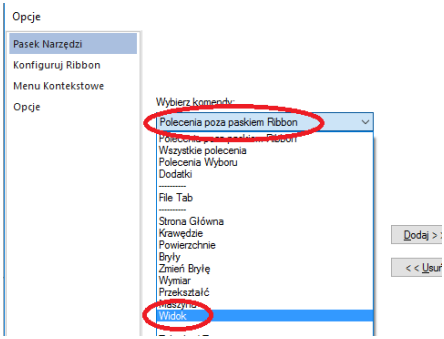
QAT pojawi się pomiędzy paskiem, a menedżerami.

2 Ponownie rozwiń QAT i kliknij na **Więcej poleceń.**

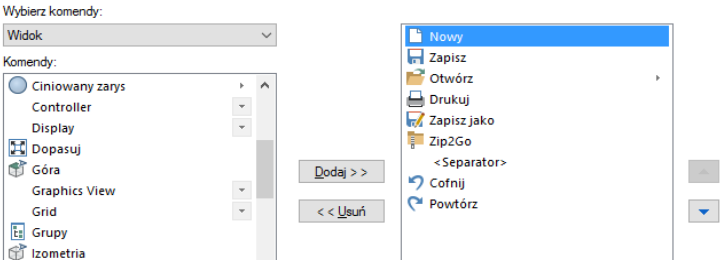
Otworzy się okno poleceń dialogowych.



3 Na pasku szybkiego dostępu kliknij **Widok** w rozwinięciu **Wybierz komendy.**

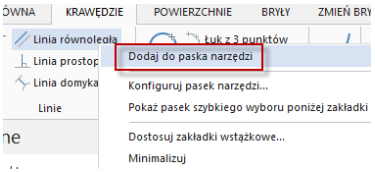


4 Wybierz **Dopasuj**, a następnie kliknij **dodaj**.



5 Kliknij **OK**, a komenda **Dopasuj** pojawi się w QAT.

6 Alternatywnie, możesz dodać dowolną komendę ze wstążki do QAT poprze kliknięcie prawym przyciskiem myszy na komendę w Ribbon i wybranie **Dodaj do paska narzędzi**.



7 Przywróć QAT do jego miejsca docelowego ponad pasek wstążki.

Zadanie 1-2: Poznawanie interfejsu wstążki

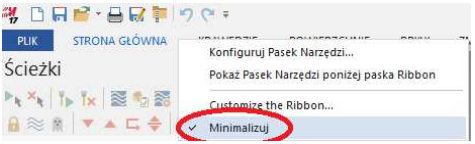
Interfejs wstążki składa się z wielu kart, które łącza ze sobą powiązane funkcje i elementy sterujące. Karty są zorganizowane w standardowy sposób i ułożone od lewej do prawej. Niektóre karty są kontekstowe i pojawiają się tylko wtedy, kiedy są potrzebne. Dla przykładu, musisz wybrać maszynę, a w interfejsie wstążki pojawi się kontekstowa karta ścieżek narzędzi.

Kliknij na poszczególną kartę, żeby ją otworzyć lub kliknij lewym przyciskiem myszy na wstążce, a następnie użyj kółka w myszce, żeby przemieszczać się między kartami.

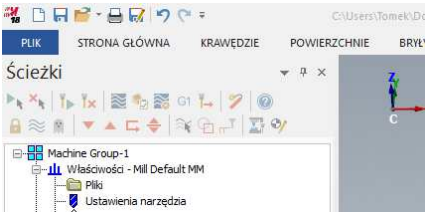
W tym ćwiczeniu będziesz przemieszczać karty w interfejsie wstążki.

1 Kliknij prawym przyciskiem i wybierz **Minimalizuj**.

Zobacz zmaksymalizowaną przestrzeń.

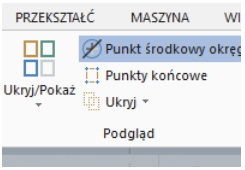


2 Kliknij dowolną kartę, aby ją wyświetlić. Kliknij aby ukryć kartę w oknie graficznym.

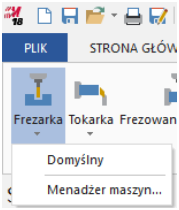


3 Kliknij prawym przyciskiem i odznacz **Minimalizuj,** żeby zobaczyć kartę ponownie.

4 Kliknij na kartę **Maszyna**.



5 Wybierz **Frezarka** i **Domyślny,** aby wybrać maszynę.

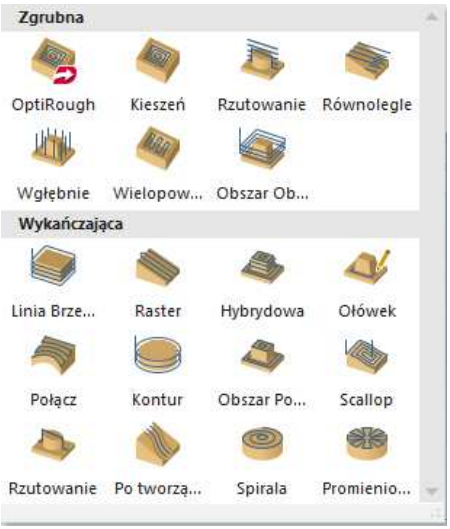


UWAGA: Dostępne typy maszyn są oparte na licencjach i mogą się różnić od tego, co jest pokazane w tym samouczku. Jeśli konkretna frezarka nie jest dostępna, to wybierz domyślną maszynę

6 Rozwija się zakładka ze **Ścieżkami narzędzia dla frezowania.**

7 Kliknij na **Rozwiń galerię**, które znajduje się w rogu okna. Pojawiają się powiązane ścieżki narzędzi.

.



8 Kliknij na **Maszyna** ponownie wybierz **Router**, **Domyślne**. Poznaj zakładkę **Router**. Jeśli **Router** jest niedostępne, wybierz inną maszynę, do której masz dostęp.

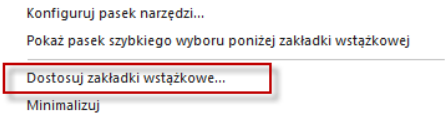
i

9 Powtarzaj dla innych typów maszyn i przeglądaj zakładki powiązanych ścieżek narzędzi.

Zadanie 1-3: Dostosowywanie interfejsu wstążki

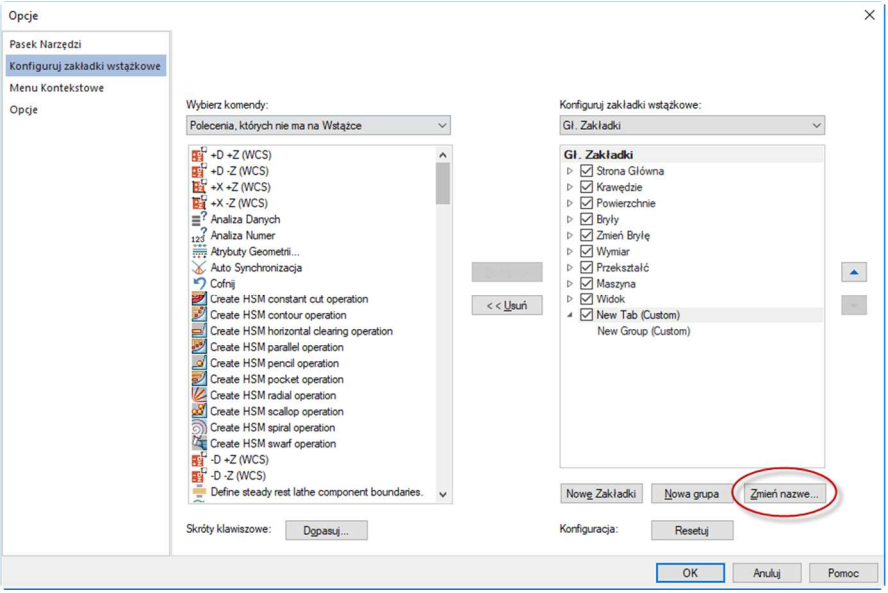
Możesz stworzyć nową zakładkę wstążki i umieścić w niej opcje wedle własnego uznania. W tym ćwiczeniu stworzysz nową zakładkę, dodasz kilka opcji i zmienisz ich położenie.

1 Kliknij prawym przyciskiem na interfejsie Ribbon i wybierz **Dostosuj zakładki wstążkowe...**.



Otwiera się okno dialogowe.

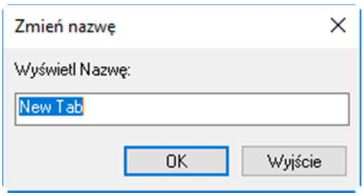
2 Wybierz zakładkę **Widok** w **Konfiguruj Ribbon** jak pokazano na ilustracji.



3 Kliknij **Nowa zakładka**. **New Tab (Custom)** i **New Group (Custom)** pojawiają się na liście **Głównych zakładek.**

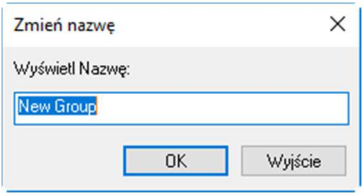
4 Wybierz **New Tab (Custom) i** kliknij **Zmień nazwę** lub kliknij prawym przyciskiem na **New Tab** i wybierz **Zmień nazwę** z menu kontekstowego.

5 Wpisz **My Tab** pod **Wyświetl nazwę** i kliknij **OK**.

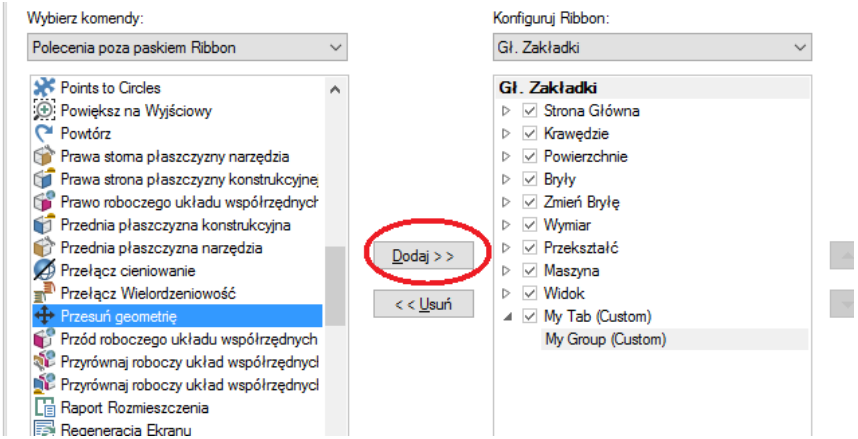


6 Wybierz **New Group (Custom)** na liście zakładek i kliknij **Zmień nazwę**.

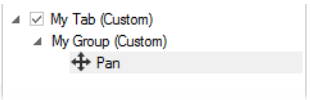
7 Wpisz **My Group** pod **Wyświetl nazwę** i kliknij **OK**.



8 Wybierz **Przesuń geometrię** z **Polecenia poza paskiem Ribbon** i kliknij **Dodaj**.

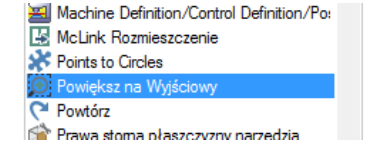


Komenda została dodana do **My Group (Custom)**.

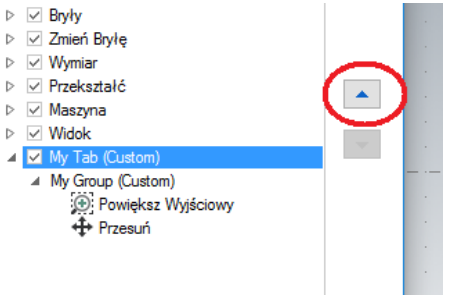


9 Wybierz **Powiększ na wyjściowy** z **Poleceń poza paskiem Ribbon** i kliknij **Dodaj.**

Komenda została dodana do **My Group (Custom)**.

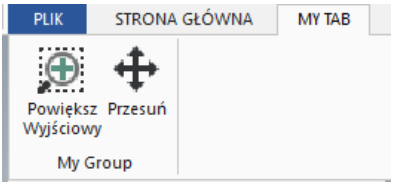


10 Wybierz **My Tab (Custom)** I użyj strzałki w górę aby przesunąć zakładkę pod zakładkę **Strona Główna.**



11 Kliknij **OK** aby zamknąć okno dialogowe..

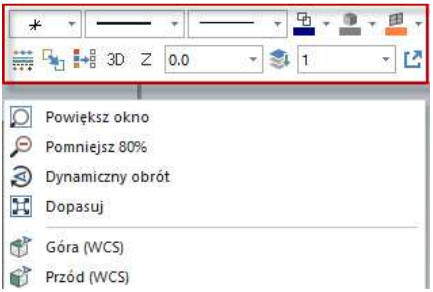
12 Wybierz **My Tab** aby zobaczyć wybrane przez ciebie opcje.



13 Wróć do okna dialogowego z opcjami i dodaj dodatków opcje do swojej zakładki, lub do już istniejących.

Ćwiczenie 1-4: Ustalanie atrybutów dla wybranego pliku

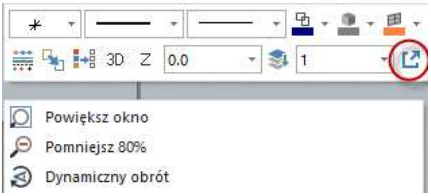
System narzuca style linii oraz kolory elementów, które tworzysz w programie Mastercam, Możesz zmienić atrybuty wybranych elementów w oknie grafiki poprzez ikony w zakładce Strona Główna lub poprzez kliknięcie prawym przyciskiem na mini pasek narzędzi (pokazany poniżej).



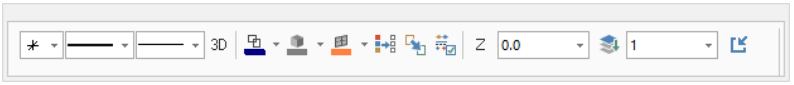
Jeśli nic nie jest wybrane w oknie grafiki, to możesz także określić atrybuty systemowe *dla danego pliku* używając tych ikon.

W tym ćwiczeniu użyjesz ikon atrybutów umieszczonych w mini pasku narzędziu, który aktywuje się poprzez kliknięcie prawym przyciskiem w oknie grafiki.

1 Kliknij prawym w oknie grafiki, żeby zobaczyć mini pasek narzędzi.

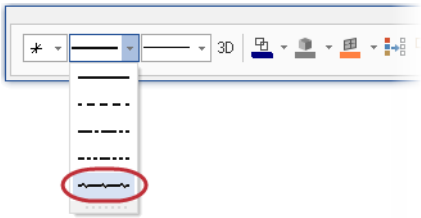


2 Kliknij na ostatni przycisk (na poprzedniej ilustracji), aby rozwinąć pasek. Możesz zmieniać wielkość i ustawienie paska, gdziekolwiek w oknie graficznym



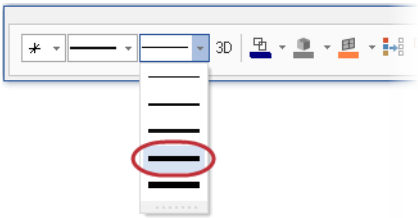
3 Nie mając niczego wybranego w oknie graficznym, kliknij na **Styl linii** i rozwiń oraz wybierz styl tak, jak pokazano.

Nowo tworzona geometria będzie używała tego stylu.

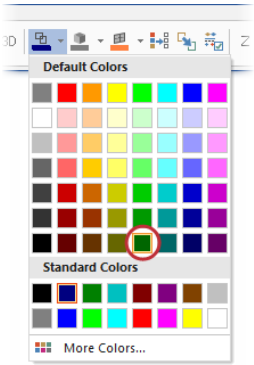


4 Wybierz **Grubość linii** tak, jak pokazano.

Od teraz kształty, które będziesz rysować, będą mieć taką grubość.

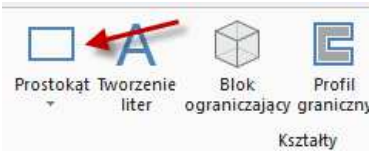


5 Rozwiń **Kolor krawędzi** i wybierz zielony.



6 W zakładce **Krawędzie** wybierz **Prostokąt**.

Otwiera się okno z opcjami Prostokąta.

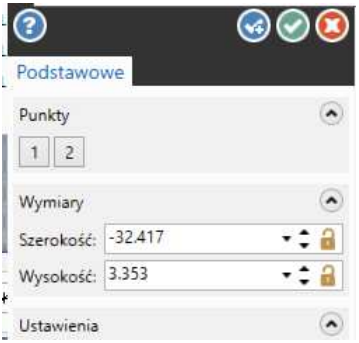


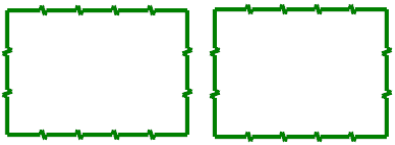
7 Kliknij na okno graficzne i narysuj prostokąt o dowolnych wymiarach.

8 Kliknij **OK** w celu zamknięcia okna z opcjami prostokąta.

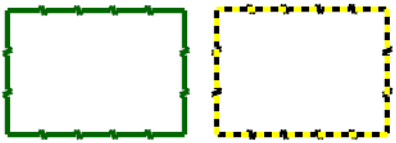
Prostokąty tworzą się wedle ustalonych wcześniej atrybutów stylu, grubości i koloru linii.

Twoje prostokąty mogą różnić się od tych na rysunku.

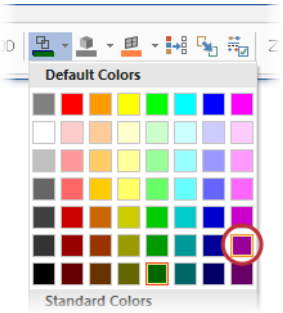




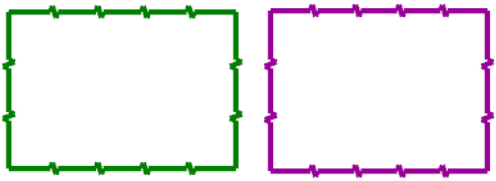
9 Zaznacz jeden z prostokątów.



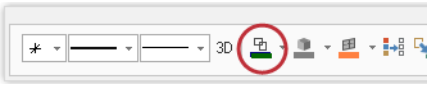
10 Rozwiń **Kolor krawędzi** i wybierz fioletowy.



Zmienić powinien się tylko kolor prostokąta, który był zaznaczony. Tak samo jak na poniższym rysunku.



11 Zauważ, że podstawowy kolor krawędzi nie zmienił się na mini pasku narzędzi. Każdy kolejny kształt, który narysujesz będzie mieć domyślny kolor – zielony.



12 Kliknij ostatni przycisk na mini pasku narzędzi, aby go zamknąć.

13 Nie mając nic wybranego, przywróć poprzedni **Styl linii** oraz **Grubość linii**.

14 Wróć do **Koloru krawędzi** i ustaw niebieski jako domyślny.

15 Kliknij **Plik**, **Zapisz**. Nazwij swój plik `ATTRIBUTES.mcam`i zapisz w tym samym miejscu, w którym znajdują się samouczki.

Ćwiczenie 1-5: Poznawanie Paska Wyboru i AutoKursora

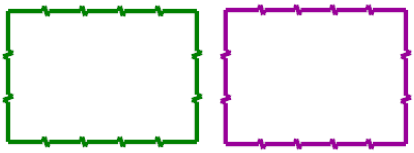
Pasek Wyboru zawiera ogólne narzędzia wyboru używane do wskazywania elementów w oknie graficznym oraz ikony AutoKursora. Pasek Wyboru umieszczony jest na samej górze okna graficznego. Ma dwa tryby, Wyboru Standardowego oraz Wyboru Bryłowego, które aktywują się w zależności od tego, czego obecnie potrzebujemy.

AutoKursor pozwala na wykrycie i przyciągnięcie do punktów, kiedy poruszasz się kursorem przy kształcie narysowanym w oknie graficznym. AutoKursor staje się aktywny, kiedy Mastercam prosi cię o wybranie pozycji w oknie graficznym.

W tym ćwiczeniu precyzyjnie umieścisz punkty i linie przy użyciu AutoKursora i pól Szybkiego Punktu.

1 Jeśli potrzeba, to otwórz, `ATTRIBUTES.mcam`, który stworzyłeś na poprzedniej lekcji.

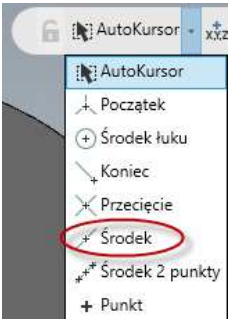
Twoje rysunku mogą się nieco różnić od tych po prawej.



2 Wybierz **Linia** w zakładce **Krawędzie.**

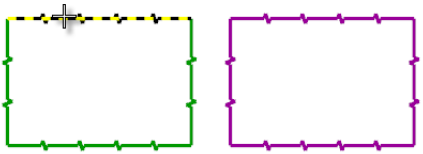
Otwiera się panel linii, a Mastercam prosi o podanie pierwszego punktu końcowego.

3 Rozwiń **AutoKursor** i wybierz **Środek**.



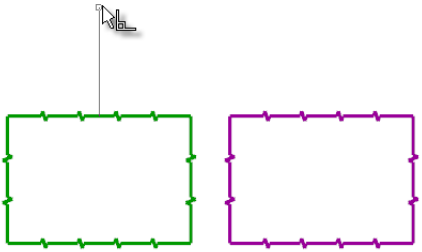
4 Kliknij gdziekolwiek na górnej krawędzi twojego prostokąta i przeciągnij linię w górę.

Mastercam automatycznie bierze wybrany wcześniej punkt za punkt pierwszy punkt końcowy.



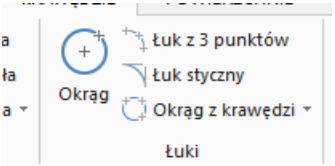
5 Kliknij aby wybrać drugi punkt końcowy.

6 Wciśnij **OK** w panelu linii, aby go zamknąć.



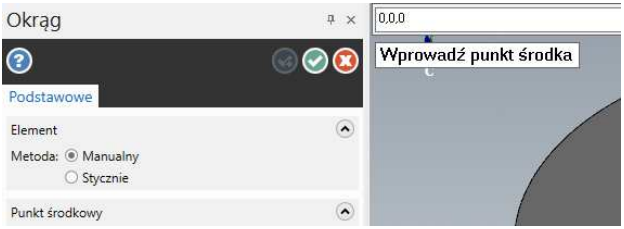
7 Wybierz **Okrąg** w zakładce **Krawędzie**.

Otwiera się panel okręgu i Mastercam prosi cię o wybraniu punktu środkowego.

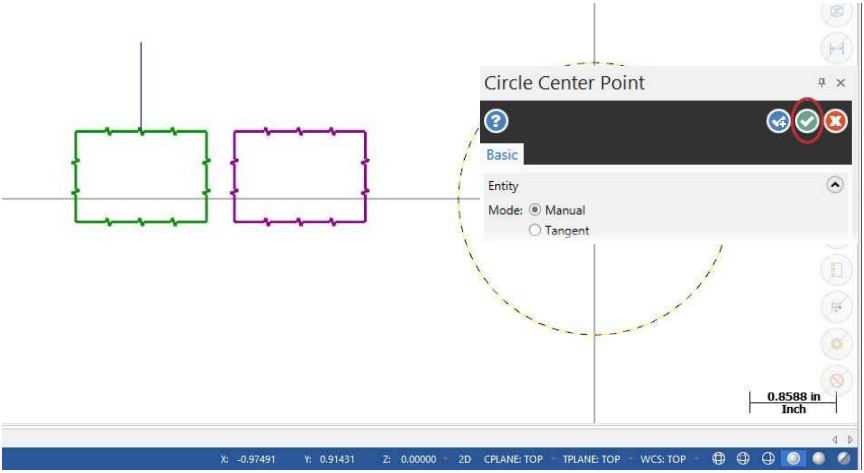


8 Wybierz **AutoKursor Szybki Punkt** na Pasku Wyboru, (lub wciśnij spację), aby wyświetlić pole Szybkiego Punktu. Możesz wpisywać liczby, formuły lub współrzędne X, Y i Z.

9 Wpisz **0,0,0** aby wprowadzić współrzędne środka okręgu, a następnie wciśnij [**Enter**].



10 Przeciągnij i wciśnij, aby ustalić promie okręgu. Środek okręgu jest w punkcie 0,0,0.



11 Wybierz **OK** w panelu Okręgu.

12 Jeśli kształty znajdują się poza oknem graficznym, kliknij prawym przyciskiem i wybierz **Dopasuj**.

13 Zapisz swój plik.

Ćwiczenie 1-6: Używanie Szybkich Masek

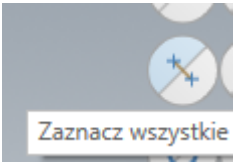
Szybkie Maski program Mastercam pozwalają na wybranie wszystkich elementów konkretnego typu, lub na wybranie tylko elementów konkretnego typu. Większość ikonek jest przecięta na pół. Kliknięcie lewej lub prawej strony przełącza pomiędzy opcją wszystkie/tylko.

Najedź kursorem na każdą ikonę, aby wyświetlić etykietę opisującą jej funkcję.

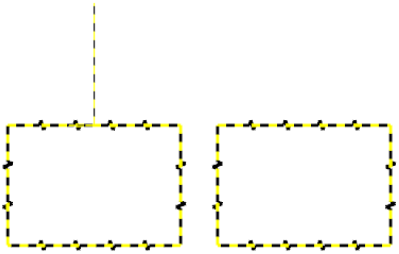
W tym ćwiczeniu wybierzesz element poprzez użycie kilku opcji Szybkich Masek.

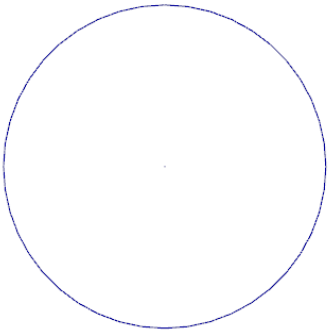
1. Jeśli potrzebujesz to **Plik**, **Otwórz** aby otworzyć `ATTRIBUTES.mcam`, który zapisałeś na poprzedniej lekcji.
2. Przed rozpoczęciem lekcji kliknij na **Usuń maskę**.

3. Kliknij **Zaznacz wszystkie linie**.



Prostokąty i lnie, które narysowałeś we wcześniejszych ćwiczeniach są zaznaczone w oknie graficznym. Okrąg nie jest zaznaczony.

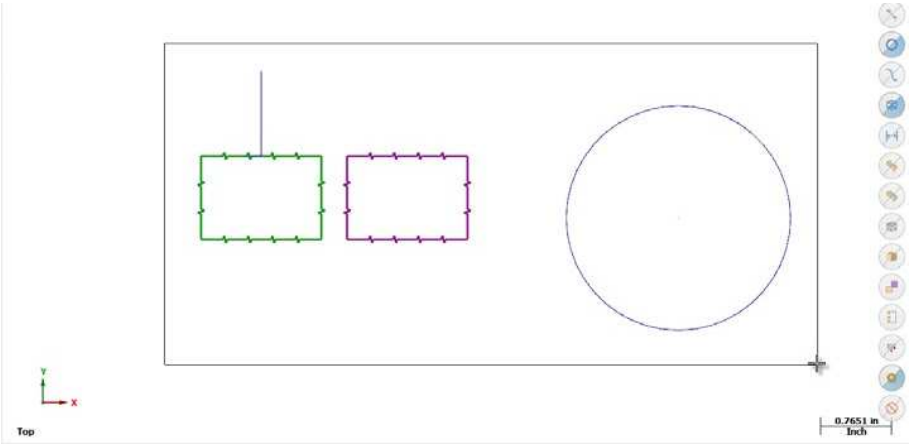




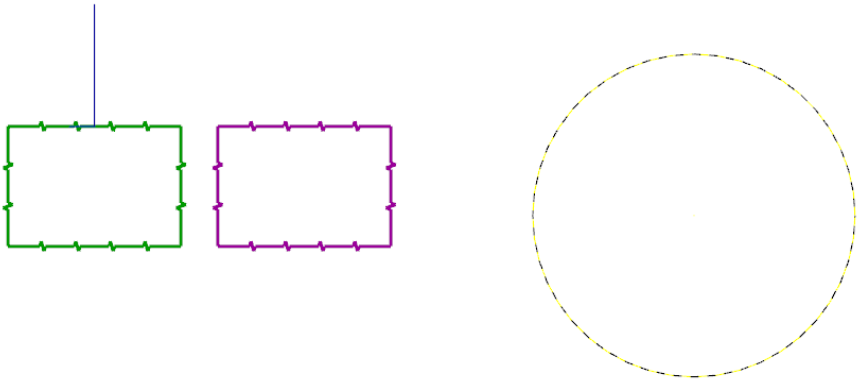
4 Kliknij **Usuń wybór**.

5 Wybierz **Zaznacz tylko łuki.**

6 Kliknij i przeciągnij, aby zaznaczyć wszystkie łuki w przestrzeni roboczej.



Tylko okrąg jest zaznaczony. Tak jak na ilustracji.

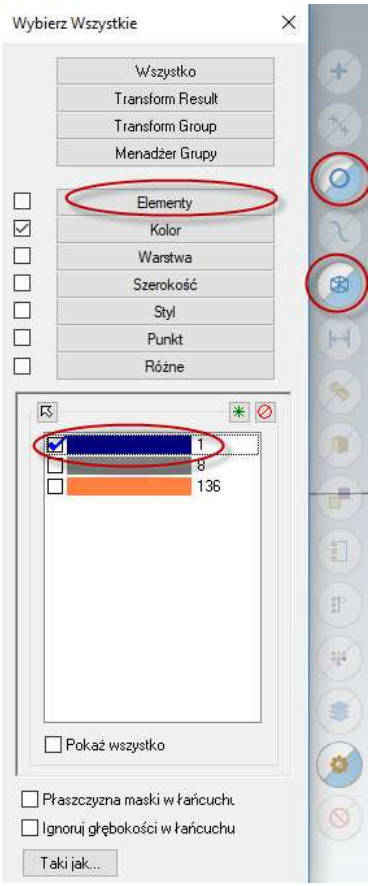


7 Kliknij **Usuń wybór**.

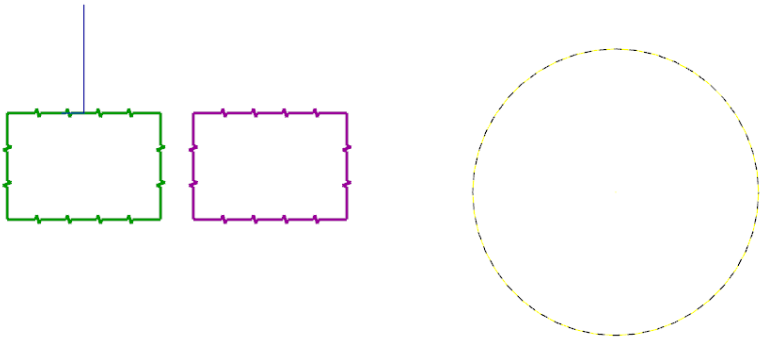
8 Wybierz **Zaznacz wszystkie elementy koloru** po czym otwiera się okno dialogowe.

9 Zaznacz niebieski i wciśnij **Elementy i Zaznacz łuki** oraz **Zaznacz krzywe**

Wybrane ustawienia wpływają na to, co zostanie zaznaczone na ekranie.



Tylko okrąg pozostaje wybrany w przestrzeni roboczej, ponieważ tylko on zawiera łuki koloru niebieskiego. Niebieska linia nie jest wybrana. Tak samo jak na ilustracji.



10 Wybierz **Usuń maskę** przed przejściem do następnej lekcji.

Ćwiczenie 1-7: Poznawanie Paska Stanu

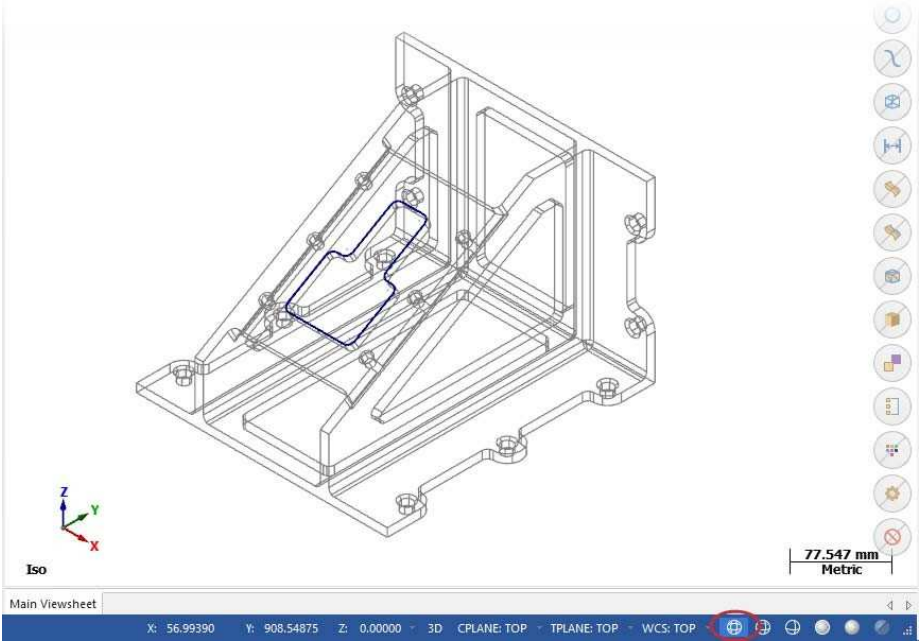
Pasek na dole obszaru roboczego, który pokazuje współrzędne położenia kursora i zapewnia szybki dostęp do modyfikowania płaszczyzny konstrukcyjnej, płaszczyzny narzędzia, WCS, głębokości Z oraz geometrii i ścieżek narzędzi w oknie graficznym. Po prawej stronie paska stanu znajdują się ikony pozwalające na zmianę widoczności krawędzi, przezroczystości i cieniowania.

W trakcie tej lekcji użyjesz ikon krawędzi, cieni i przezroczystości do zmiany wyglądu części. Więcej informacji na temat innych funkcji paska stanu można znaleźć w Pomocy.

1 Otwórz plik `BRACE.mcam`, który został dostarczony wraz z samouczkiem. Wybierz **Nie zapisuj** kiedy zostaniesz poproszony o zapisanie pliku z poprzedniej lekcji.

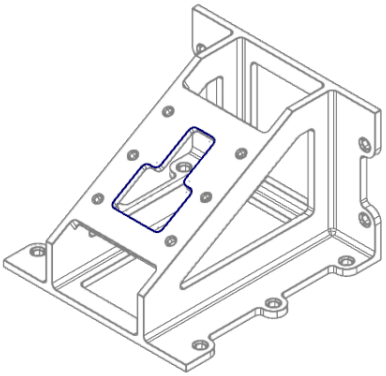
Wczytana część jest wyświetlona jako bryła.

2 Wybierz **Krawędzie** na Pasku Stanu.



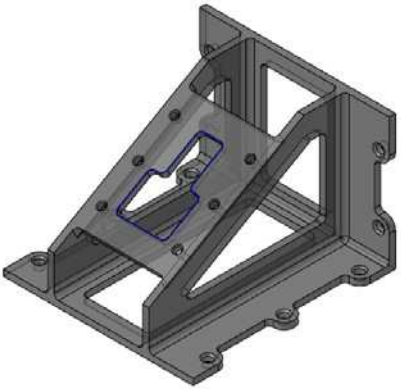
3 Wybierz **Nie ukrywaj** na Pasku Stanu.

Wyświetlone są teraz jedynie krawędzie, które można zobaczyć przy obecnym widoku.



4 Wybierz **Cieniowany zarys** i **Przezroczystość** na Pasku Stanu.

Widoczna jest przezroczysta bryła.



5 Kontynuuj przełączanie ikonami w celu zmiany wyglądu.

WSKAZÓWKA: Można również edytować wygląd przez użycie zakładki **Wygląd,** która znajduje się w **Widok**.

6 Kliknij **Plik**, **Nowy**. Wybierz **nie zapisuj** kiedy poprosi cię o zapisanie pliku.

Ukończyłeś właśnie lekcję pierwszą samouczka programu Mastercam.
W następnej lekcji będziesz uczyć się o menedżerach w programie Mastercam.

LEKCJA 2
Praca z Menedżerami

Program Mastercam zawiera kilka ruchomych/mocowanych menedżerów, które zapewniają elastyczny dostęp do najczęściej używanych opcji, jak między innymi:

- Ścieżki
- Bryły
- Płaszczyzny
- Warstwy
- Ostatnie używane

Możesz przełączać wyświetlanie menedżerów, a także przenieść jeden lub więcej z nich w nową lokalizację na ekranie. Przypnij menedżer do wybranej lokalizacji w interfejsie, umieść w dowolnym miejscu przestrzeni roboczej, a nawet przenieś na inny monitor. Mastercam zapamiętuje ustawienia, nawet po wyłączeniu programu.

W tym ćwiczeniu użyjesz różnych metod poruszania, chowania, wyświetlania oraz dostosowywania menedżera.

Cele lekcji

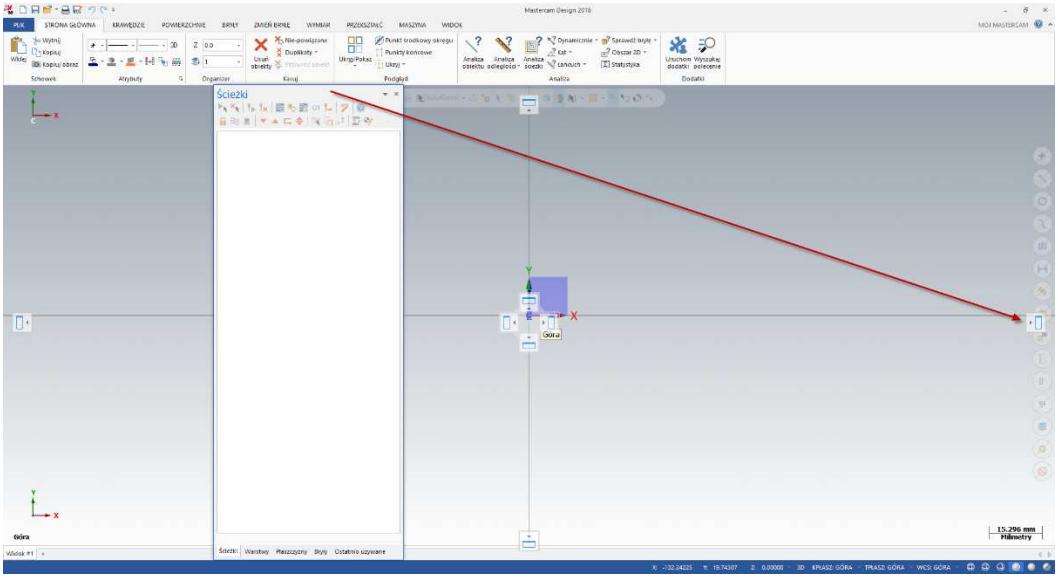
- Przypinanie, odpinanie i przemieszczenia menedżera.
- Chowanie i wyświetlanie menedżera.
- Dostosowywanie menedżera.
- Poznawanie pozostałych funkcji menedżera.

Ćwiczenie 2-1: Przemieszczanie i przypinanie Menedżera

W tym ćwiczeniu będziesz przemieszczać i przypinać jeden lub więcej widoków menedżera.

1 Kliknij pasek tytułowy na górze menedżera i przeciągnij stos menedżerów do okna graficznego. Upuść menadżera na niebieską ikonę dokowania, która znajduje się po prawej stronie interfejsu.

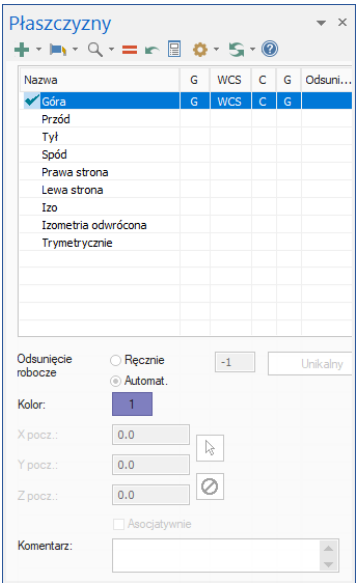
Wszystkie menadżery zostały właśnie przypięte w nowej lokacji.



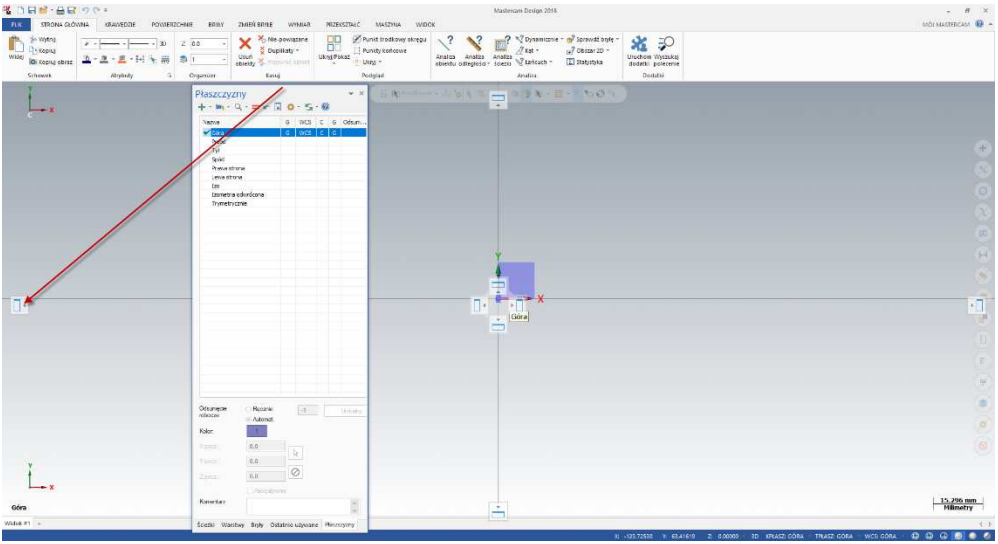
2 Kliknij zakładkę **Płaszczyzny**, a następnie przeciągnij ją i upuść gdziekolwiek.

3 Zmień rozmiar Menedżera Płaszczyzn poprzez kliknięcie i przeciągnięcie jego krawędzi.

4 Kliknij dwa razy na pasek tytułowy Menedżera Płaszczyzn, aby przypiąć go na górze stosu menedżerów.



5 Kliknij pasek tytułowy stosu menedżerów i przeciągnij go na lewą stronę okna graficznego, gdzie był przypięty na początku lekcji.

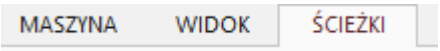


WSKAZÓWKA: Jeśli pracujesz na dwóch monitorach, umieść menedżer na monitorze, na którym Mastercam nie jest uruchamiany, aby mieć całe okno graficzne na rysowanie.

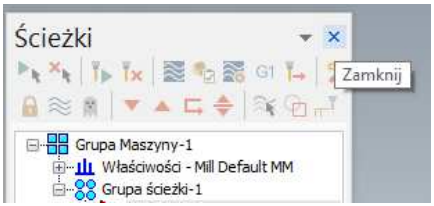
Ćwiczenie 2-2: Chowanie i wyświetlanie Menedżera

W tym ćwiczeniu schowasz i wyświetlisz Menedżer Ścieżek Narzędzi.

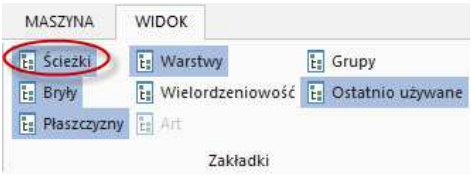
1 Kliknij na zakładkę **Ścieżki** aby przesunąć ją na przód stosu menedżerów.



2 Schowaj menedżer ścieżek poprzez kliknięcie przycisku **Zamknij**, który znajduje się w prawym górnym rogu.



3 Wyświetl ponownie menedżer ścieżek poprzez wybranie **Ścieżki** w grupie **Zakładki** w zakładce **Widok.**

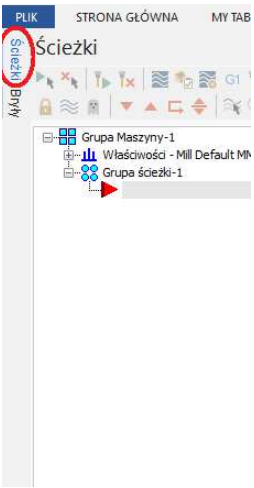


WSKAZÓWKA: Możesz użyć skrótu klawiszowego [Alt+O] aby wyświetlić Menedżer Ścieżek.

4 Schowaj Menedżer Ścieżek poprzez kliknięcie przycisku **Automatyczne ukrywanie**, który znajduje się w prawym górnym rogu.

Menedżer Ścieżek znajduje się teraz po lewej stronie okna graficznego. Jeśli masz wyświetlone inne menadżery, to znajdują się one w tym samym miejscu.

5 Najedź kursorem na zakładkę **Ścieżki**, aby wyświetlić menedżer.

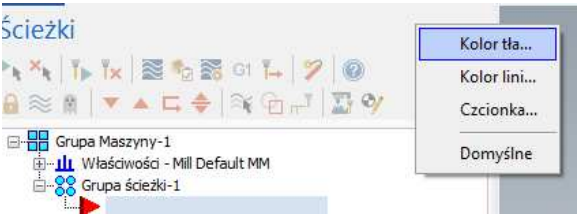


6 Kliknij **Automatyczne ukrywanie** aby ponownie przepiąć Menedżer Ścieżek.

Ćwiczenie 2-3: Dostosowywanie Menedżera Wyświetlania

W tym ćwiczeniu nauczysz się jak dostosować kolor tła Menedżera Ścieżek. Niektóre menadżery mają inne opcje, które nie są pokazane w tym ćwiczeniu.

1 Wybierz **Kolor tła** z **Opcji** menu, które rozwija się w prawym górnym rogu Menedżera Ścieżek.

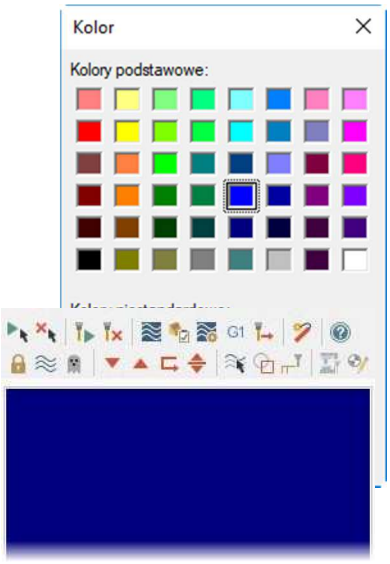


Otwiera się okno wyboru koloru.

2 Wybierz kolor jak na rysunku.

3 Kliknij **OK**.

Tło Menedżera Ścieżki zmieniło kolor na wybrany.



WSKAZÓWKA: Kolor linii oraz atrybuty czcionki ustalasz korzystając z tego samego menu.

4 Wybierz **Opcje**, **Domyślne** aby przywrócić kolor tła do domyślnego.

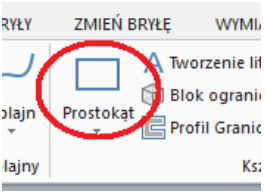
Ćwiczenie 2-4: Odkrywanie Menedżera Ostatnich Funkcji

Ostatnio używane funkcje zapisują się w menedżerze ostatnio używanych funkcji. Możesz wywołać jedną z tych funkcji poprzez wskazanie jej na liście.

W trakcie tej lekcji zbudujesz listę ostatnich funkcji, zmienisz wymiar i przypniesz Menedżer Ostatnich Funkcji, a potem uzyskasz dostęp do wcześniej używanej funkcji.

1 W zakładce **Krawędzie** kliknij **Prostokąt**.

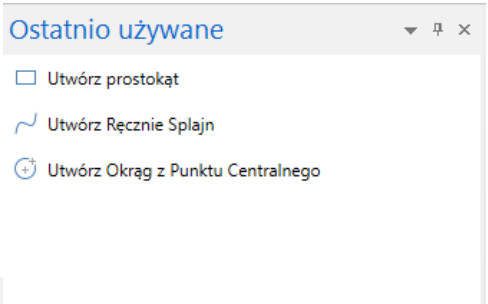
Otwiera się panel opcji prostokąta.



2 Postępuj zgodnie z instrukcjami na ekranie i narysuj prostokąt o dozwolonych kształtach, a następnie wciśnij **OK.**

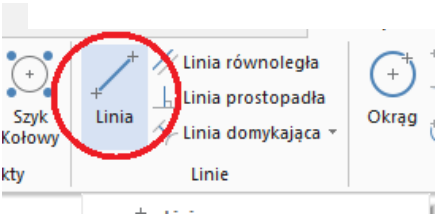
3 Kliknij zakładkę **Ostatnio używane**, aby przesunąć ją na wierzch.

Zauważ, że opcja **Utwórz prostokąt** została dodana na górę listy.

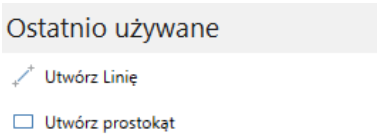


4 Przejdź do zakładki **Krawędzie**, kliknij **Linia.**

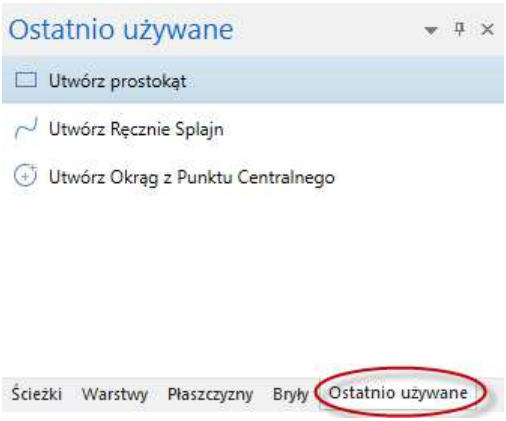
5 Postępuj zgodnie z instrukcjami na ekranie i narysuj linię o dowolnych kształtach, a następnie wciśnij **OK**.



Zauważ, że **Utwórz linię** zostało dodane na szczyt listy.



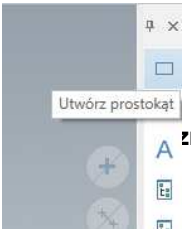
6 Kliknij zakładkę **Ostatnio używane** i przeciągnij do okna graficznego.



7 Zmień rozmiar Menedżera Ostatnio używanych funkcji, tak by było widać tylko ikony. Ostatnie funkcje zostaną zachowane na ekranie, a przestrzeń zaoszczędzona.

8 Kliknij na pasek tytułowy Menedżera Ostatnio używanych funkcji i przeciągnij go do jakiejkolwiek wygodnej lokacji na ekranie lub przypnij go z prawej strony ekranu, jak na rysunku.

9 Kliknij **Utwórz prostokąt** aby szybko skorzystać z ostatnio używanej opcji.



10 Postępuj zgodnie z instrukcjami na ekranie i narysuj prostokąt o dowolnych kształtach, a następnie wciśnij **OK**.

11 Kliknij i przeciągnij menedżer ostatnich funkcji na lewą stronę interfejsu i przypnij do pozostałych menedżerów.

Ukończyłeś właśnie lekcję drugą wprowadzenia do samouczka program Mastercam. W następnej lekcji dowiesz się więcej o Menadżerze Tła program Mastercam

LEKCJA 3
Przegląd tła programu Mastercam

Meni plików programu Mastercam znane jest jako Tło. Jest to strefa, w której otwierasz, zapisujesz, konwertujesz, zmieniasz czy drukujesz pliki. Poprzez menu plików możesz dostać się także do Konfiguracji Systemu, gdzie możesz przywrócić domyślne ustawienia, czy do opcji, aby modyfikować interfejs użytkownika. Dodatkowo menu plików zapewnia dostęp do Pomocy, samouczków, aktualizacji oraz łączy cię ze społecznością Mastercam

Ta sekcja zawiera krótki przegląd Tła i niektórych jego funkcji.

Cele lekcji

- Otworzenie i przejrzenie stron Tła.

Ćwiczenie 3-1: Odkrywanie Tła Mastercama

Kliknij **Plik** aby otworzyć widok Tła. Obrazek poniżej pokazuje stronę Info Tła, która zawiera po lewej stronie linki do pozostałych stron i funkcji.

LEKCJA 4

- **Info** Prezentuje informacje i właściwości bieżącego pliku Mastercam. Strona daje dostęp do funkcji, które dotyczą aktualnie otwartego pliku, jak Menedżer Projektu, Auto Zapis, Zmiana Rozpoznawania, Archiwum czy Naprawa Pliku.
- **Nowy** Otwiera nowy plik.
- **Otwórz** Przenosi do strony otwierania, gdzie możesz wybrać ostatni dokument lub znaleźć plik, który chcesz otworzyć. Możesz przypiąć często używane pliki lub folder do sekcji Ostatnich Dokumentów lub Ostatnich folderów.
- **Otwórz w edytorze** Otwiera plik używając edytora, który wybrałeś.
- **Scal**. Importuje i scala element z istniejących plików do obecnego pliku.
- **Zapisz/Zapisz jako** Zapisuje aktualny plik lub zapisuje ten plik z nową nazwą. Możesz przypiąc często używane folder do sekcji Ostatnio Używanych Folderów, jeśli skorzystasz z zapisz jako.
- **Zapisz niektóre** Zapisuje tylko element, które są wybrane w oknie graficznym.
- **Zip2Go** Tworzy skompresowane pliki .ZIP lub .Z2G z obecnego pliku, które zawierają twoją konfiguracje, maszynę, definicje, narzędzia, biblioteki materiałów oraz inne ważne rzeczy. Zip2Go jest użyteczne, kiedy dzieli się informacjami z obsługa techniczną.
- **Konwertuj** Zapewnia dostęp do importu i eksportu funkcji, a także do Migration Wizard, co pozwala na zaktualizowanie starych plików Mastercama do najnowszej wersji.
- **Drukuj** Wyświetla, konfiguruje i drukuje obecny plik Mastercam.
- **Pomoc** Wyświetla informacje o Mastercamie i licencji. Zawiera linki do dokumentów What's New i ReadMe, a także samouczków i Pomocy systemu. Odwiedź tę stronę, aby sprawdzić czy są nowe aktualizacje programu. Niektóre funkcje wymagają połączenia z internetem.
- **Społeczność** Łączy twoje konto z Mastercam.com, gdzie znajduje się program opinii klientów i badania satysfakcji.
- **Konfiguracja** Otwiera System Konfiguracji w postaci okna dialogowego, gdzie możesz przywrócić domyślne ustawienia Mastercama.
- **Opcje** Otwiera okno dialogowe Opcji, gdzie możesz modyfikować interfejs Mastercama.

Skończyłeś właśnie lekcję trzecią wprowadzenia do samouczka program Mastercam. W następnej lekcji nauczysz się więcej o Konfigurowaniu plików.

LEKCJA 4

Praca z Plikami Konfiguracji

Okno Systemu Konfiguracji definiuje i zarządza plikami konfiguracji, które przechowują zmiany Mastercama. Możesz zmieniać konfiguracje system lub tworzyć nowe konfiguracje w każdej chwili. Łatwo jest przejść z jednego środowiska do innego, ponieważ każda konfiguracja zapisuje się jako osobny plik.

W tej lekcji zmienisz opcje w oknie Systemu Konfiguracji aby zobaczyć różne rodzaje zmian, które przechowywane są w jednym pliku konfiguracji.

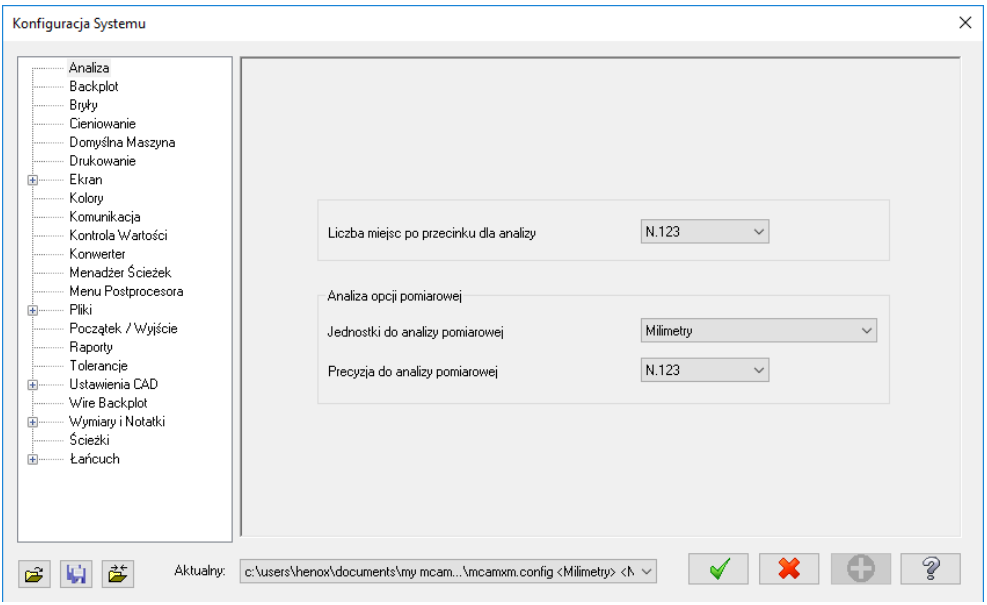
Cele lekcji

- Stworzyć plik konfiguracji.
- Zmiana koloru system i styli CAD'a.
- Zmiana rozmiaru i przezroczystości ikon ekranowych.
- Ustawienie auto zapisu i kopii zapasowej.

Ćwiczenie 4-1: Tworzenie pliku konfiguracji

W tym ćwiczeniu utworzysz plik konfiguracji (`.config`).

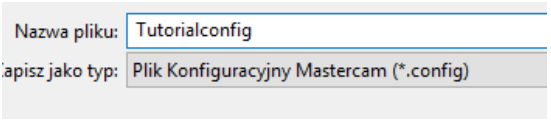
1 Wybierz **Plik**, **Konfiguracja** aby otworzyć okno Systemu Konfiguracji.



2 Kliknij **Zapisz jako** w lewym dolnym rogu.

Pojawia się okno zapisz jako.

3 Wpisz **Tutorialconfig** w **Nazwa pliku**.



4 Kliknij **zapisz**.

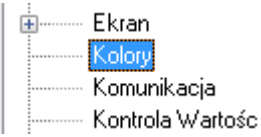
Mastercam tworzy nowy plik `.config` file. Możesz stworzyć kilka `.config` używając tych samych metod.

W poniższym ćwiczeniu zapiszesz zmiany systemy w pliku konfiguracji.

Ćwiczenie 4-2:Zmiana kolorów sytemu

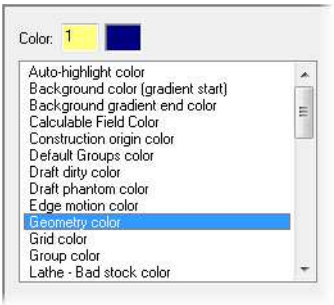
W tym ćwiczeniu zmienisz kilka domyślnych kolorów aby dostosować interfejs Mastercama i kolory geometrii.

1 W oknie Sytemu Konfiguracji wybierz **Kolory** z listy.



2 Wybierz **kolor geometrii** z listy.

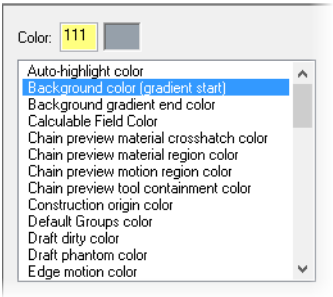
Możesz zauważyć, że **kolor geometrii** jest ustawiony na **1**.



3 Wpisz **163** w **Kolor** i wciśnij [**Enter**].

Krawędzie geometrii które będziesz tworzyć będą teraz mieć taki kolor.

4 Wybierz **Background color (gradient start)** z listy.

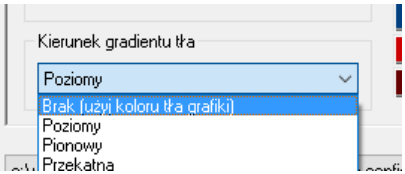


Kolor **111** jest aktywny.

5 Wpisz **15** w **Kolor** i wciśnij [**Enter**].

Początek tła gradient jest teraz biały.

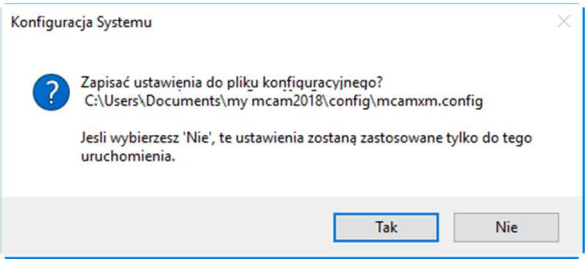
6 Wybierz **Brak (użyj tła kolor grafiki)** z kierunku gradient tła.



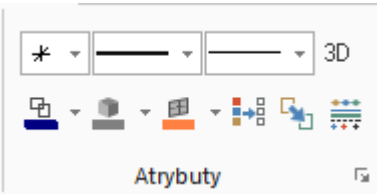
Teraz używa tylko koloru Tła (początek gradientu) zamiast tworzyć gradient tła.

7 Kliknij **Akceptuj** aby zapisać zmiany na tej stronie.

8 Wybierz **Tak**, aby zapisać wszystkie obecne ustawienia.



WSKAZÓWKA: Możesz także zmienić kolory dla krawędzi, brył i płaszczyzn dla aktualnego pliku poprzez użycie ikon umieszczonych w grupie Atrybuty, która znajduje się w zakładce Strona Główna. Zobacz **Zmiany Atrybutów Systemu dla danego pliku.**

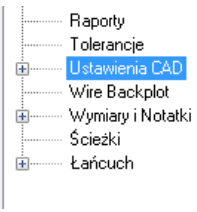


Ćwiczenie 4-3: Zmiana ustawień CAD

W tym ćwiczeniu zrobisz kilka zmian ustawień CAD.

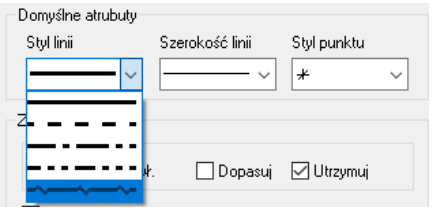
1 Wybierz **ustawienia CAD** z listy.

Użyjesz strony ustawień CAD aby określić domyślne właściwości projektu, jak domyślne atrybuty linii czy splajnu.



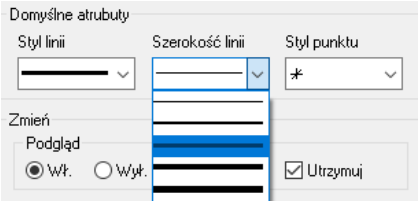
2 W **domyślne atrybuty** wybierz **styl linii** jak na obrazku.

Krawędzie geometrii będą teraz używać tego stylu.

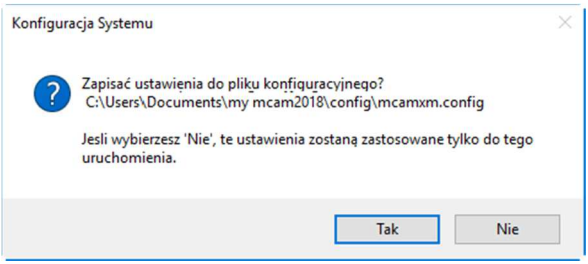


3 Wybierz **szerokość linii** jak na rysunku.

Krawędzie geometrii będą mieć teraz taką szerokość.



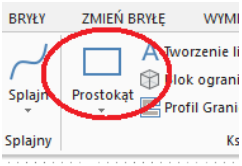
4 Kliknij **OK** w oknie system konfiguracji.



Kliknij **Tak** aby zapisać zmiany w pliku `Tutorialconfig.config`.

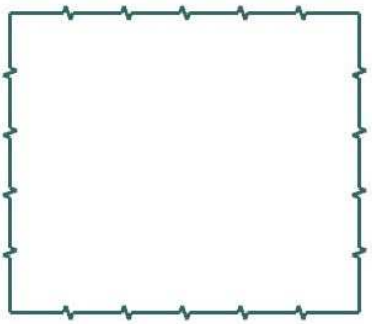
5 Wybierz **Prostokąt** w zakładce **Krawędzie**.

Otwiera się okno opcji prostokąta.



6 Postępuj wedle wskazówek na ekranie, żeby utworzyć prostokąt, a następnie wciśnij **OK.**

Styl linii i jej szerokość oraz kolor geometrii jest teraz taki, jak określono w ustawieniach CAD.



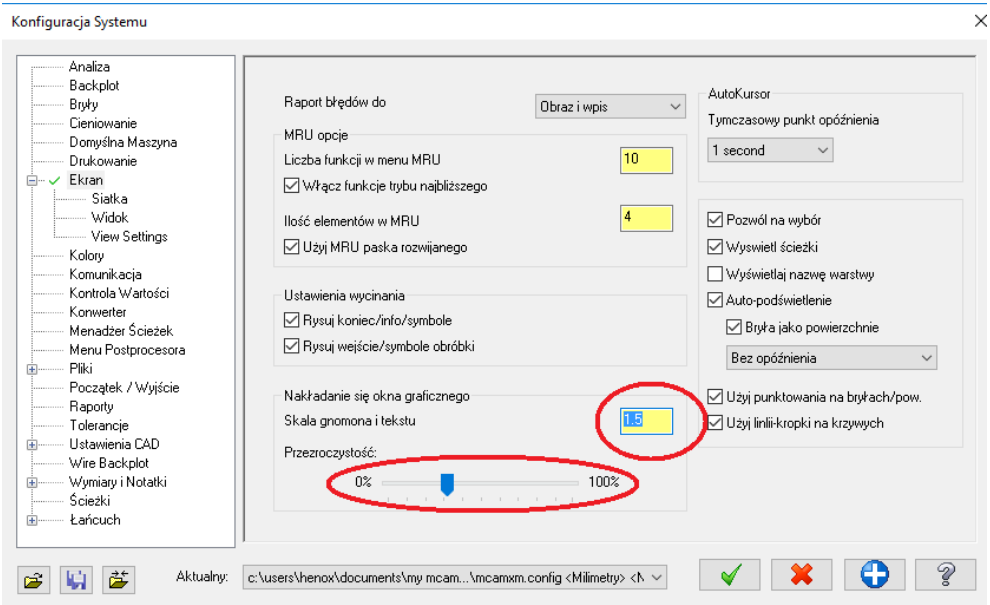
Ćwiczenie 4-4: Zmiana rozmiaru i przezroczystości ikon ekranowych

W tym ćwiczeniu ustawisz rozmiar ikon ekranowych i tekstu, a także przezroczystość Paska Stanu i Szybkich Masek.

1 Kliknij **Plik**, **Konfiguracja** aby otworzyć okno Konfiguracji Systemu..

2 Wybierz **Ekran**.

3 W **nakładanie się okna graficznego** wpisz **1.5** dla **skali gnomon i tekstu** i wciśnij [**Enter**]. Rozmiar elementów automatycznie uległ zmianie.



4 Suwak **przezroczystości** wskazuje przezroczystość paska wyboru i szybkich masek. Ustawienie dotyczy jedynie statycznego wyświetlania elementów na ekranie. Pasek wyboru i szybkie maski będą nieprzejrzyste, kiedy na nie najedziesz. Przesuń suwak w lewo, aby zwiększyć, lub w prawo, aby zmniejszyć, przejrzystość. Wybierz dowolnie.

5 Wciśnij **akceptuj** aby potwierdzić zmiany.

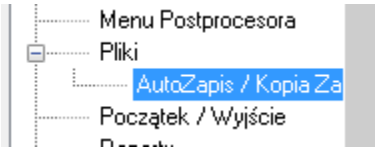
6 Wciśnij **tak** aby zapisać ustawienia w pliku konfiguracji.

Ćwiczenie 4-5: Ustawienie auto zapisu i kopi zapasowej

Kiedy pracujesz nad częścią Mastercam potrafi zapisywać twoją pracę automatycznie według interwałów, które określisz. Mastercam potrafi także zapisywać wersje twoich plików jako kopie zapasowe.

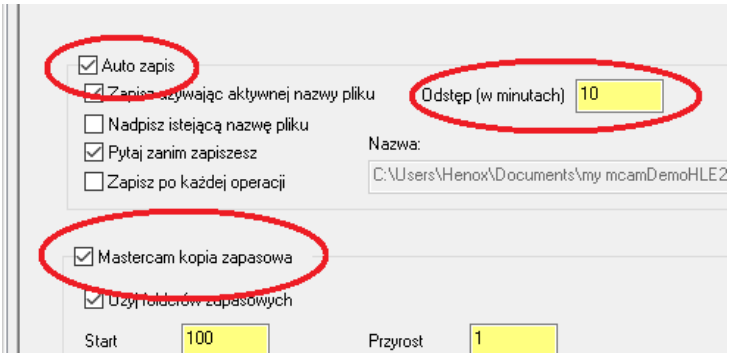
W tym ćwiczeniu ustawisz te opcje.

1 Rozszerz **Pliki** i wybierz **AutoZapis /Kopia zapasowa**.



2 W auto zapis/kopia zapasowa zrób to:

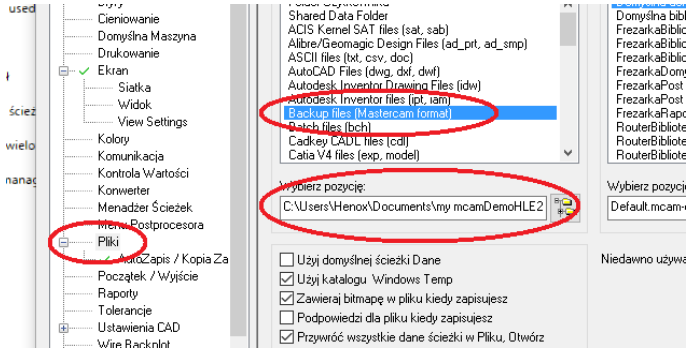
- Zaznacz **AutoZapis** aby aktywować opcję.
- Wpisz **10** w **odstęp (w minutach)**.
- Wybierz **Mastercam kopia zapasowa** aby aktywować automatyczny zapis danych.



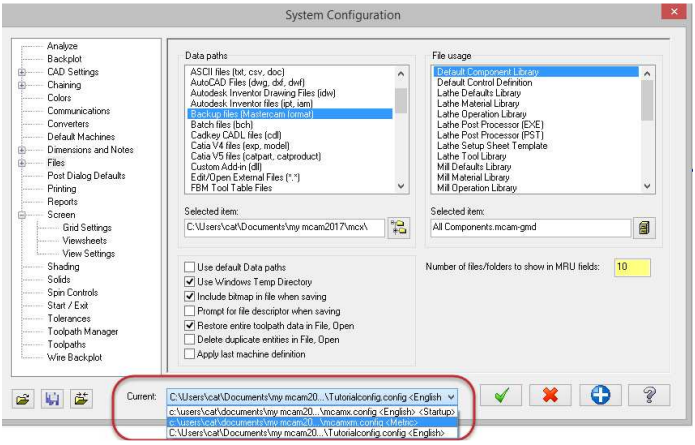
Mastercam będzie automatycznie zapisywać pracę co 10 minut i zatrzyma 10 najważniejszych wersji twojego pliku.

3 Wybierz **pliki** aby zobaczyć lokalizację pliku kopi zapasowej.

4 Wybierz **Backup files (Mastercam format)** w **Dane ścieżek** list. Ścieżka wyświetla się w **wybierz pozycje**jak na obrazku.



5 Wybierz `mcamxm.config <Metric>` z **aktualny**, aby aktywować konfigurację metryczną.



6 Kliknij **OK**.

UWAGA: Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o indywidualnych zmianach w Systemie Konfiguracji kliknij przycisk Pomoc, który znajduje się w prawym dolnym rogu.

Skończyłeś właśnie czwartą lekcję wprowadzenia do samouczka Mastercama. W następnej lekcji dowiesz się więcej o opcji dostosowania.

LEKCJA 5
Dostosowywanie Mastercama

W trakcie tej lekcji dowiesz się więcej o oknie Opcji, którego można użyć, aby dostosować przestrzeń roboczą Mastercama, na którą składają się zakładki, opcje interfejsu, menu okna graficznego oraz skróty klawiszowe.

Cele lekcji

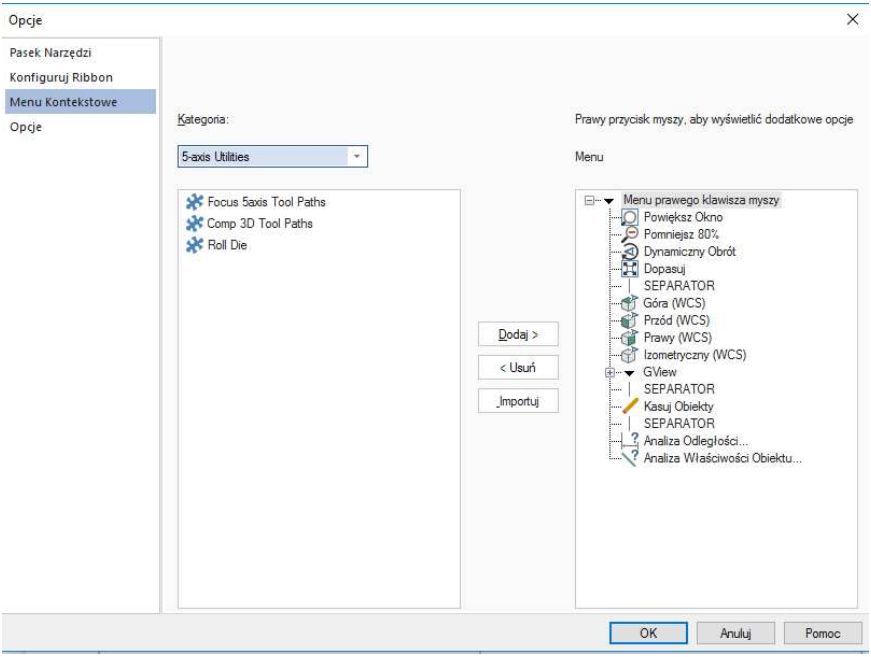
- Dostosowywanie menu okna graficznego.
- Przypisywanie funkcji Mastercama do skrótów klawiszowych.
- Ustawianie opcji wyświetlania dla zakładek oraz kolorów interfejsu.

Ćwiczenie 5-1: Dostosowywanie menu okna graficznego

tym ćwiczeniu dostosujesz menu okna graficznego, które wyświetla się, kiedy klikasz prawym przyciskiem gdziekolwiek w oknie graficznym. Dostosowanie tego menu da ci szybki dostęp do najczęściej używanych opcji.

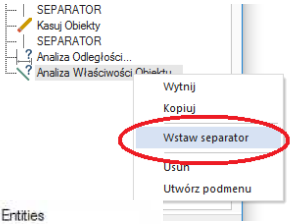
1 Kliknij **Plik**, **Opcje** aby otworzyć okno opcji.

2 Wybierz **Menu Kontekstowe**.



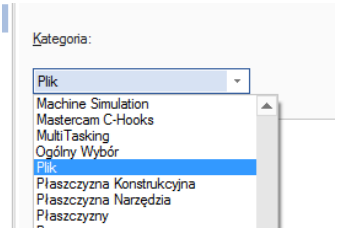
Dostępne funkcje są wyświetlone po lewej stronie okna, a jego prawa strona prezentuje obecny stan **Menu Kontekstowego.**

3 Kliknij prawym przyciskiem na ostatnią opcję w **Menu** i wybierz **Wstaw separator.**

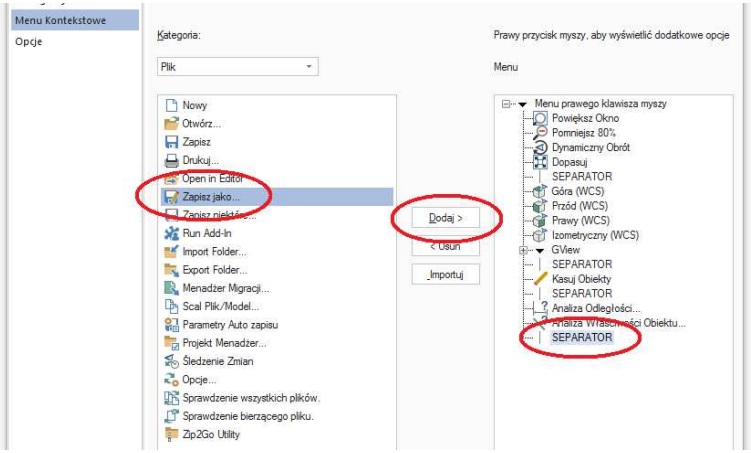


Linia separacji pojawią się pod ostatnią opcją.

4 Wybierz **Plik** z **Kategorie**.



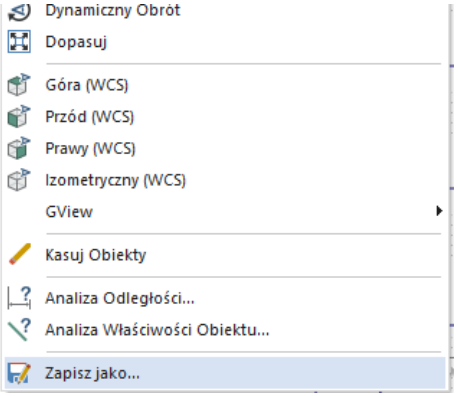
5 Wybierz **Zapisz jako** i zaznacz **SEPARATOR** w Menu, a następnie wciśnij **Dodaj.**



6 Kliknij **OK** aby zapisać zmian menu prawego przycisku.

7 Kliknij prawym przyciskiem w oknie graficznym, aby zobaczyć aktualizację w menu.

Zapisz jako zostało dodane do menu.

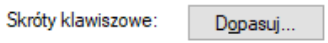


Ćwiczenie 5-2: Przypisywanie funkcji do skrótów klawiszowych

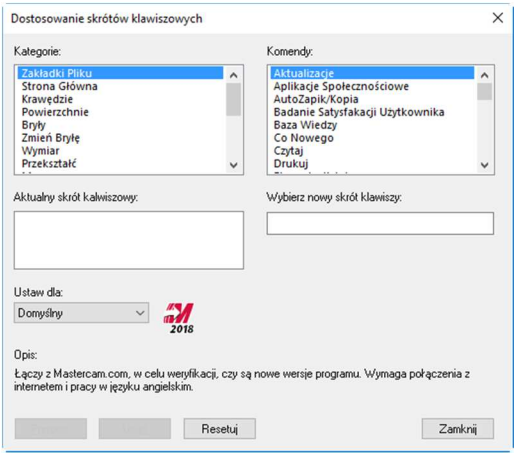
W tym ćwiczeniu przypiszesz funkcje Mastercama do skrótów klawiszowych.

1 Kliknij **Plik, Opcje**

2 Kliknij **Dopasuj** obok **Skróty klawiszowe**



3 Otwiera się okno dostosowywania klawiatury.

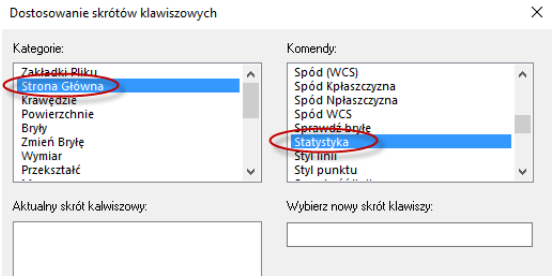


4 Wybierz **Strona Główna** w **Kategorie.**

W **Komendy** zawierają się wszystkie funkcje zakładki strony głównej.

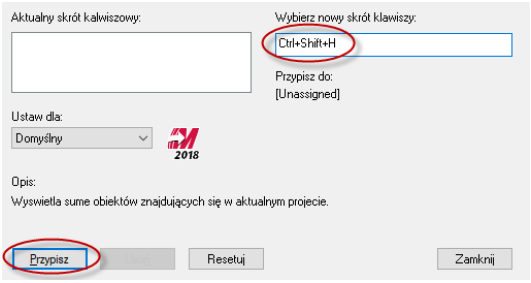
5 Wybierz **Statystka** w **Komendy.**

Zauważysz, że **Aktualny skrót klawiszowy** jest obecnie pusty. Oznacza to, że do tej funkcji nie są obecnie przypisane żadne skróty.



6 Kliknij **Wybierz nowy skrót** i wciśnij [**Ctrl**+**Shift**+**H**] aby utworzyć nowy skrót klawiszowy.

7 Kliknij **Przypisz**, aby przypisać ten skrót do funkcji **Statystyka**.

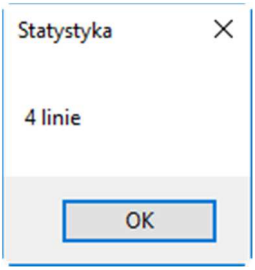


8 Kliknij **Zamknij** aby wyłączyć okno dostosowywania klawiatury, a następnie **OK**, aby zamknąć okno opcji.

9 W oknie graficznym wciśnij [**Ctrl**+**Shift**+**H**] aby dostać się do funkcji statystyka.

To okno wyświetla podsumowanie elementów obecnego pliku, na co składa się łączna liczba widocznych elementów ze względów na typ, a także liczba operacji i narzędzi.

W tym przypadku statystyka informuje o czterech liniach, które zawierają się w prostokącie stworzonym na poprzedniej lekcji.

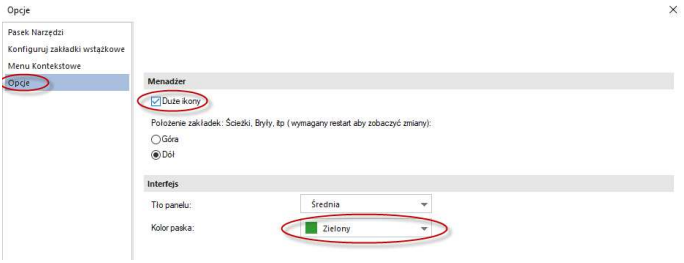


10 Kliknij **OK** aby zamknąć statystkę.

Ćwiczenie 5-3: Ustalanie opcji wyświetlania program Mastercam

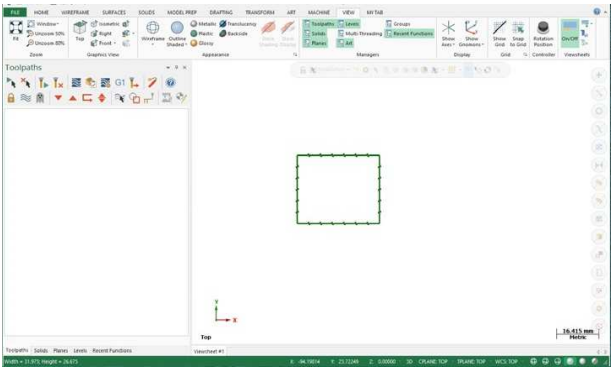
W tym ćwiczeniu ustalisz kilka opcji wyświetlania programu Mastercam.

1. Wybierz **Plik, Opcje** aby otworzyć okno opcji.
2. Wybierz **Opcje**.
3. Pod **Menadżer** wybierz **Duże ikony**.
4. Pod **Interfejs** wybierz **Średnia** dla **Tła** i **Zielony** dla **Kolor**.



Kolor Paska zmieni kolor Paska Stanu, aktywnych zakładek oraz wyróżnione kolory funkcji.

5. Kliknij **OK** aby zamknąć okno opcji i zobaczyć interfejs Mastercama.



6. Kliknij **Plik, Opcje** aby przywrócić funkcję do oryginalnego stanu, lub spróbuj innych zmian.

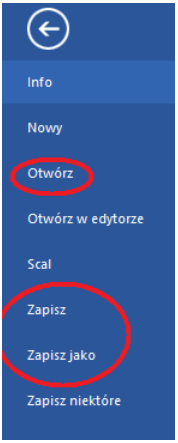
Skończyłeś właśnie czwartą lekcję wprowadzenia do samouczka Mastercama. W następnej lekcji dowiesz się więcej o pracy z plikami.

LEKCJA 6
Praca z Plikami

Mastercam nie tylko zapisuje i odczytuje własne pliki (.mcx-*, .mcam), ale także obsługuje poniższe format plików:

- SOLIDWORKS
- AutoCAD
- Parasolid
- Solid Edge
- Autodesk Inventor
- SpaceClaim
- CATIA
- IGES
- ProE/Creo
- Alibre
- Cadkey
- Rhino

Odczytać i zapisać rodzime pliki Mastercama można łatwo poprzez opcje **Otwórz, Zapisz** lub **Zapisz jako**, które znajdują się w Tle, co ukazano po prawo. Możesz również dodać te opcje do QAT.



Możesz także otwierać pliki poprzez:

- Przeciąganie plików i upuszczanie ich w oknie graficznym Mastercama.
- Przeciąganie i upuszczanie plików na ikonę Mastercama, co wywoła jego uruchomienie i wczytanie pliku.

Cele lekcji

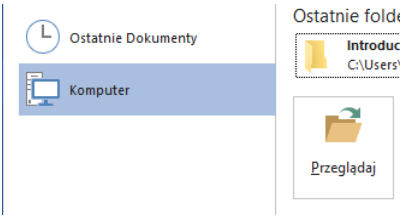
- Otworzenie pliku spoza program Mastercam.
- Importowanie wielu plików.
- Zapisanie wzorców (Zapisz niektóre).
- Eksportowanie jednego lub wielu plików.
- Użycie plików Zip2Go.

Ćwiczenie 6-1: Otwieranie plików spoza Mastercama

Importowanie plików z innych aplikacji jest podobne do otwierania rodzimych plików Mastercama. W zależności od pliku, być może będziesz musiał sprecyzować, jak Mastercam ma importować element pliku. W tym ćwiczeniu przekonwertujesz pliki SOLIDWORKS (.sldprt) w pliki Mastercama.

1 Wybierz **Plik**, **Otwórz**. Kliknij **Komputer** i następnie **Przeglądaj**.

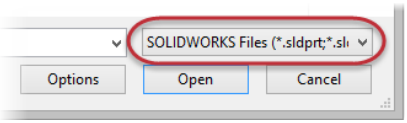
Otwiera się okno.



UWAGA: Kliknij **nie zapisuj** jeśli okno dialogowe zapyta czy chcesz zapisać zmiany w obecnym pliku.

2 W oknie opcji wybierz **SOLIDWORKS Files (*.sldprt; *sldasm)**.

Wyświetlane są teraz tylko części SOLIDWORKS.

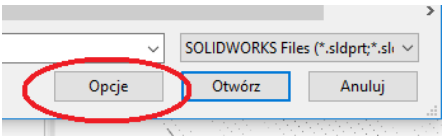


3 Znajdź plik `SW_Part.sldprt`, który dołączony jest do samouczka.

4 Wybierz plik, ale nie klikaj dwukrotnie.

5 Wciśnij przycisk **Opcje**.

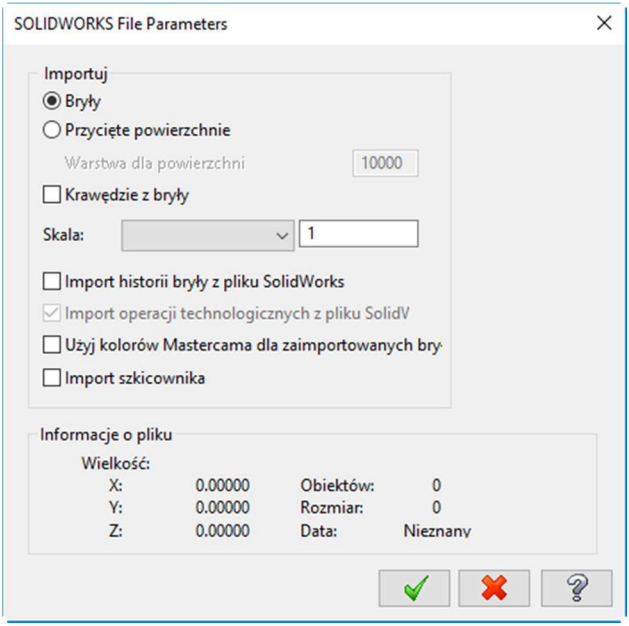
Otwiera się okno parametrów pliku SOLIDWORKS.



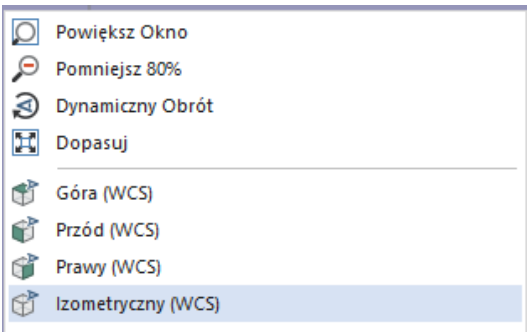
Przy plikach spoza Mastercama istotnym jest, żeby czasem zmienić opcje, aby program mógł je właściwie odczytać. Użyj takich opcji, aby kontrolować jak Mastercam odczytuje bazę danych.

6 Kliknij **OK** bez zapisywania.

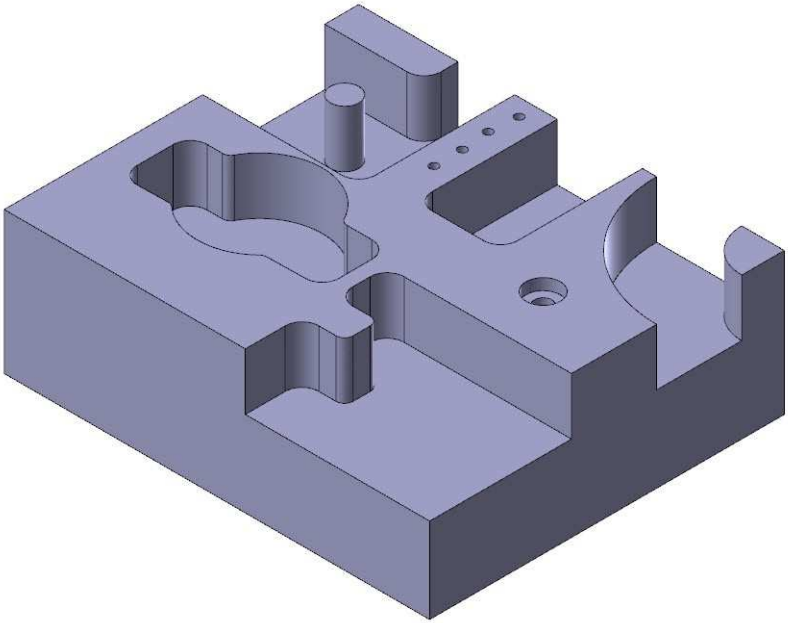
7 Kliknij **Otwórz** na dole okna. Mastercam przekonwertuje i otworzy część.



8 Kliknij prawym przyciskiem myszy w oknie graficznym i wybierz **Izometryczny**.



Powinieneś ujrzeć poniższą ilustrację, jako zaimportowany plik SOLIDWORKS.



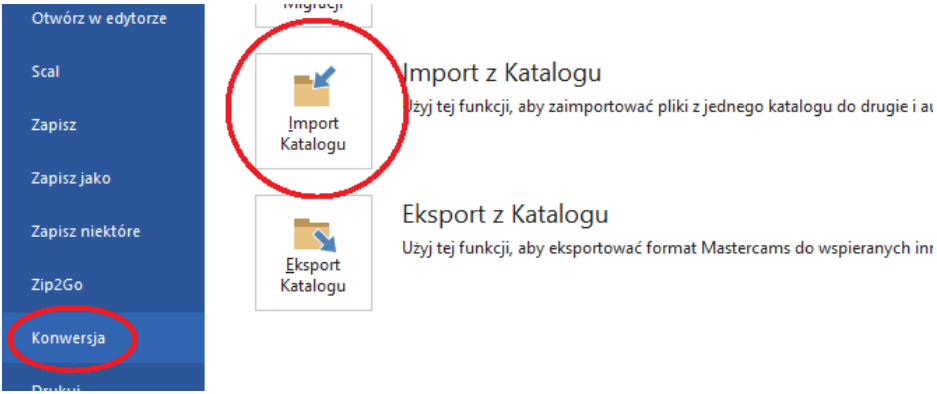
9 Kliknij **Cieniowany zarys** aby mieć widok bryły.

Dowiesz się więcej na temat okna graficznego i widoków później. Jeśli chcesz uzyskać więcej informacji, to skorzystaj z Pomocy Mastercama.

Ćwiczenie 6-2: Importowanie kilku plików części

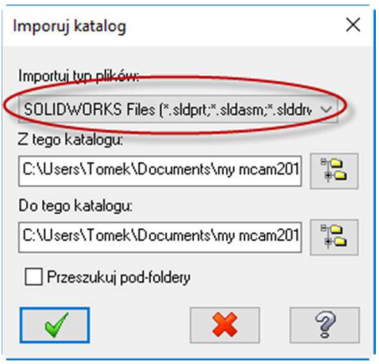
Kiedy musisz zaimportować do Mastercama wiele plików, to możesz przekonwertować je w jeden dzięki opcji Import Katalogu.

1 Wybierz **Plik**, **Konwersja** i kliknij **Import Katalogu**.



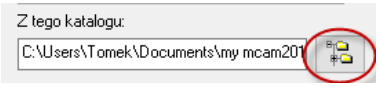
Otwiera się okno importowania folderu.

2 Wybierz **SOLIDWORKS Files (*.sldprt; *sldasm, *slddrw)** z **Import z plików typu**.

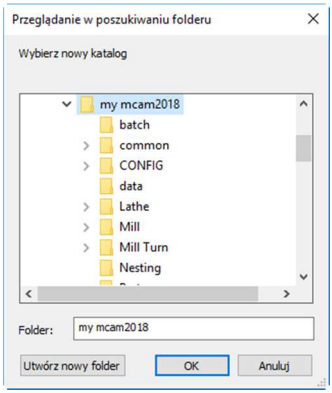


3 Kliknij **Przeglądaj** znajdujące się na prawo od **Z tego katalogu**.

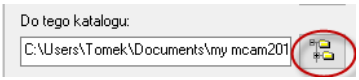
Otwiera się okno przeglądania dla folderu.



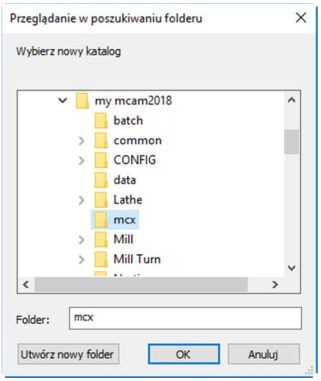
4 Wybierz lokalizację, w której przechowujesz pliki samouczka i wciśnij **OK**.



5 Kliknij **Szukaj** znajdujące się na prawo od **Do tego katalogu**.

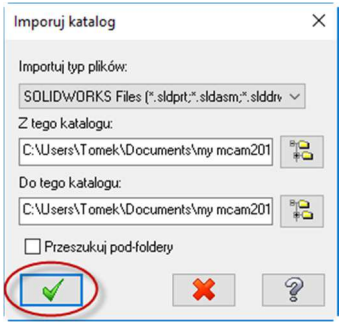


6 Wyszukaj lub utwórz w `\Documents\my mcam2018\mcx` i wciśnij **OK**.



7 Kliknij **OK** w oknie importowania folderu.

Mastercam przekonwertuje wszystkie pliki w wybranym katalogu, ale nie wyświetli wybranych plików w oknie graficznym. W tym przypadku jest on tylko jeden. Możesz go znaleźć w ...`\mcx`. Plik `SW_Part.mcam`.



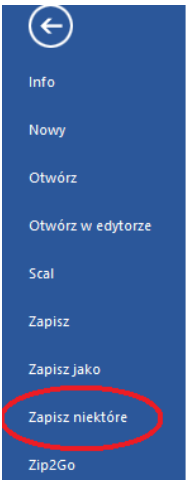
Ćwiczenie 6-3: Zapisywanie wzorców (Zapisz Niektóre)

Wzorca można użyć wielokrotnie. Np. jako śrubę używaną w wielu częściach. Dzięki zachowywaniu tej śruby, jako wzorca, będziesz mógł jej użyć wielokrotnie.

Przy zapisywaniu pliku Mastercam można wybrać czy chcesz zapisać cały plik czy tylko wybrane element. Zapisywanie zestawu wybranych elementów jest jedną z drug do stworzenia wzorca z części. To ćwiczenie zademonstruje komendę Plik, Zapisz niektóre, która pozwala wybrać, które element zapisać.

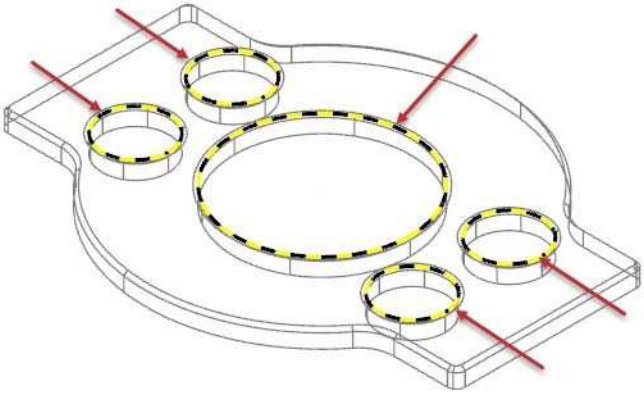
1. Otwórz `2D_CHAMFER_MM.mcam`, który dołączony jest do samouczka. Być może będziesz musiał zmienić plik typu na **Mastercam Files (*.mcam)**.

2. Wybierz **Plik**, **Zapisz niektóre**.



3. Wybierz **Krawędzie** na pasku stanu, aby uwidocznić krawędzie bryły, co ułatwi zaznaczanie łuków.

4 Wybierz pięć łuków jak na rysunku poniżej. Kolor łuków zmienia się, kiedy są zaznaczone.

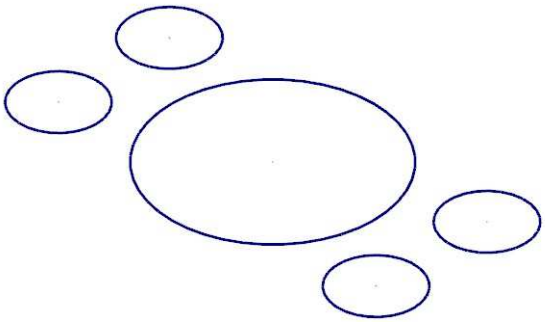


5 Wciśnij [**Enter**] aby zaakceptować wybór. Pojawia się okno zapisz jako.

6 Wpisz `2D_CHAMFER_ARCS.mcam` w **Nazwa pliku**.

7 Kliknij **Zapisz** lub wciśnij [**Enter**] aby zapisać plik. Mastercam zapisze tylko wybrane łuki.

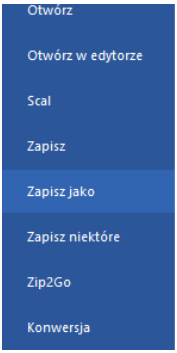
8 Otwórz `2D_CHAMFER_ARCS.mcam` i zauważ, że zawiera tylko łuki, które zaznaczyłeś.

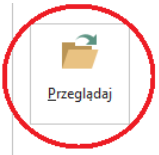


Ćwiczenie 6-4: Eksportowanie pojedynczego pliku

Przy eksportowaniu trzeba czasem zaznaczyć kilka opcji, żeby uzyskać plik, jakiego się oczekuje. W większość przypadków trzeba jedynie wybrać typ oprogramowania do jakiego plik będzie eksportowany.

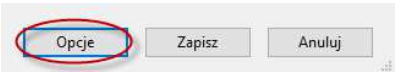
1. Otwórz `2D_CHAMFER_MM.mcam`, który jest dołączony do samouczka.
2. Wybierz **Plik**, **Zapisz jako** i kliknij **Przeglądaj**. Otwiera się okno zapisz jako.



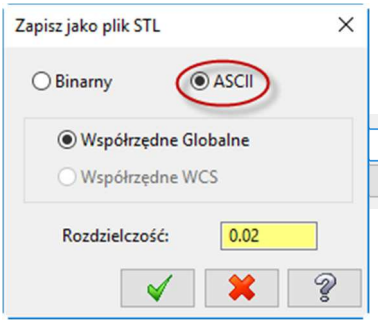


3. Wybierz **StereoLithography Files (*.stl)** in the **Zapisz jako typ**.
4. Kliknij **Opcje**.

   Otwiera się okno zapisz jako plik STL .



5. Wybierz opcję **ASCII**.

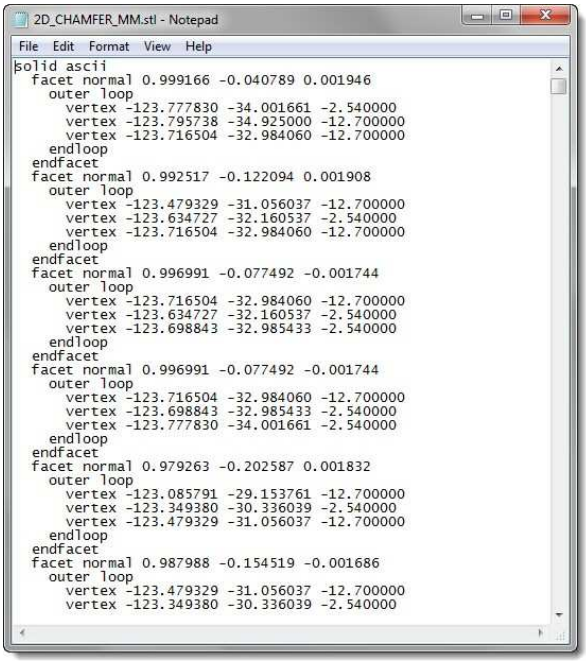


6. Kliknij **OK** aby zamknąć okno zapisz jako plik STL.

7 Kliknij **Zapisz** w oknie zapisz jako.

Mastercam zapisze plik w formacie ASCII StereoLithography.

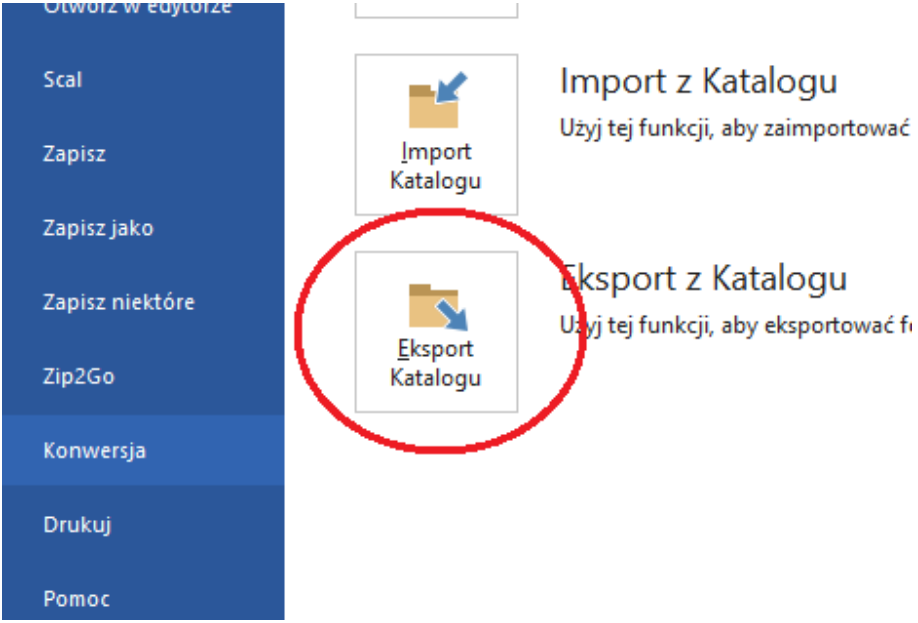
WSKAZÓWKA: Ponieważ plik StereoLithography jest ASCII, możesz odczytać go za pomocą każdego edytora tekstu, jak np. notatnik.



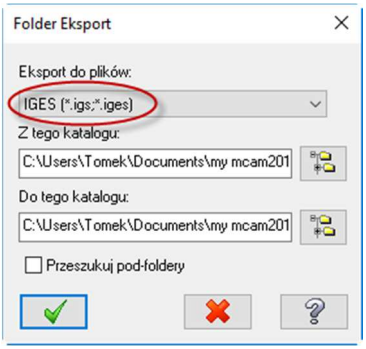
Ćwiczenie 6-5: Eksportowanie wielu plików

Jeśli chcesz jednocześnie zmienić format wielu plików, to możesz użyć opcji **Eksport Katalogu.**

1 Wybierz **Plik**, **Konwersja** i kliknij **Eksport z Katalogu**.

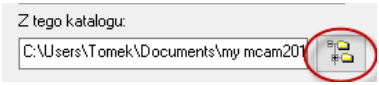


2 Wybierz **IGES Files (*.igs, *iges)** z **Eksportuj pliki do typu**.

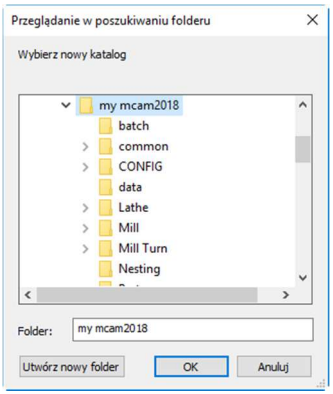


3 Kliknij **Przeglądaj** na prawo od **Z tego katalogu**.

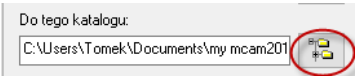
Otwiera się okno przeglądania folderu.



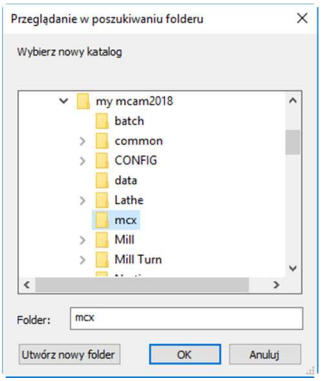
4 Wybierz lokalizację, w której przechowujesz części z samouczka, a następnie wciśnij **OK.**



5 Kliknij **Przeglądaj** na prawo od **Do tego katalogu**.

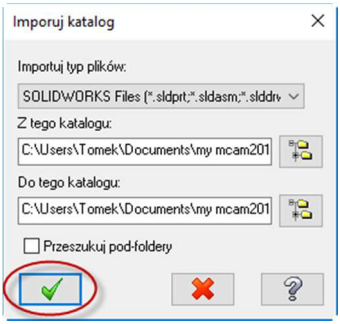


6 Przejdź do `\Documents\my mcam2018\mcx` i kliknij **OK**.



7 Kliknij **OK** w oknie eksportowania folderu.

Mastercam przekonwertuje pliki w wybranym folderze. Możesz znaleźć przekonwertowane pliki IGES w folderze `...\mcx`.



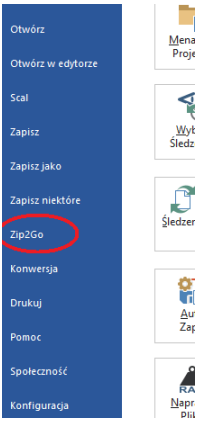
Ćwiczenie 6-6: Używanie Zip2Go

Zip2Go używa się, aby zebrać i skompresować dane obecnie otwartej części Mastercama w plik typu .ZIP lub .Z2G. Tego typu pliki mogą być przeglądane przy użyciu większości programów typu zip/unzip. Ta opcja jest szczególnie przydatna, kiedy chcesz udostępnić informacje innym użytkownikom, lub pomocy technicznej.

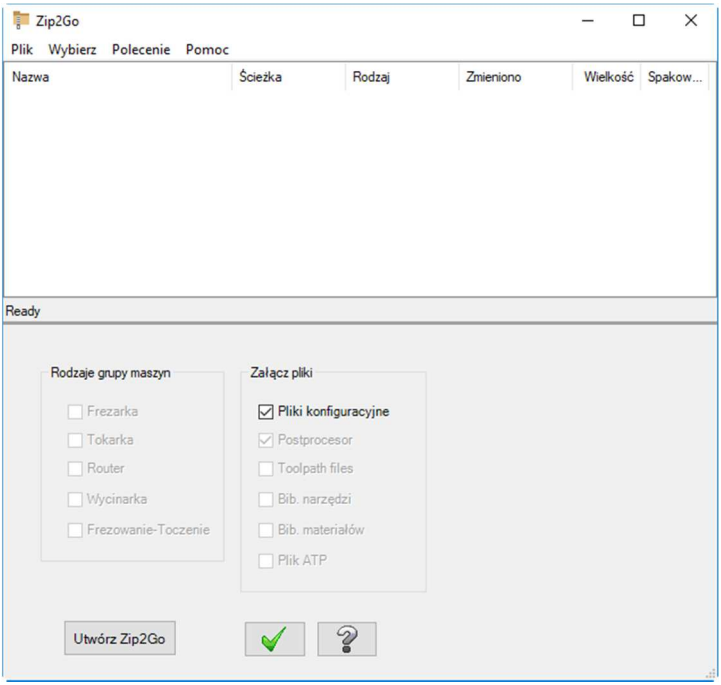
Zip2Go skanuje grupy maszyn i przechwytuje konkretne informacje jak twoja konfiguracja Mastercam, definicja maszyny, narzędzia, biblioteki materiałów czy inne ważne pliki.

1. Otwórz `Brace.mcam`, który jest dołączony do samouczka.
2. Wybierz **Plik**, **Zip2Go**.

   Otwiera się okno Zip2Go.



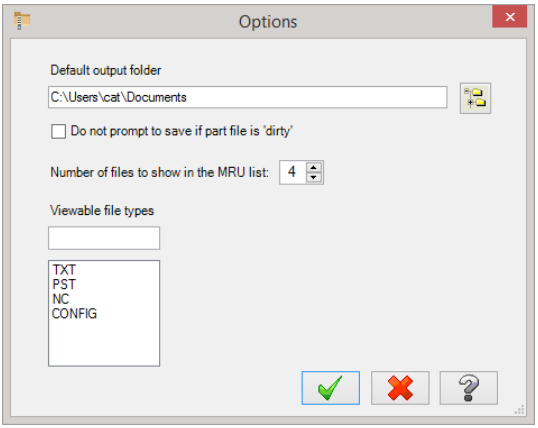
Użyj tego okna do stworzenia lub przeglądania plików Zip2Go. Na liście plików wyświetlone są informacje na temat plików, które zawierają się w archiwum Zip2Go. Możesz także wybrać dowolne pliki i odznaczyć elementy, których nie zawierać w plikach Zip2Go. Dla tego samouczka zachowaj właściwości domyślne.



3 Wybierz **Plik**, **Opcje** górnego paska.

Otwiera się okno opcji.

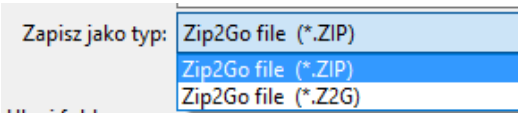
Użyj tego okna, żeby skonfigurować domyślne ustawienia dla Zip2Go. Upewnij się, że twój domyślny folder wyjścia to `\Documents`.



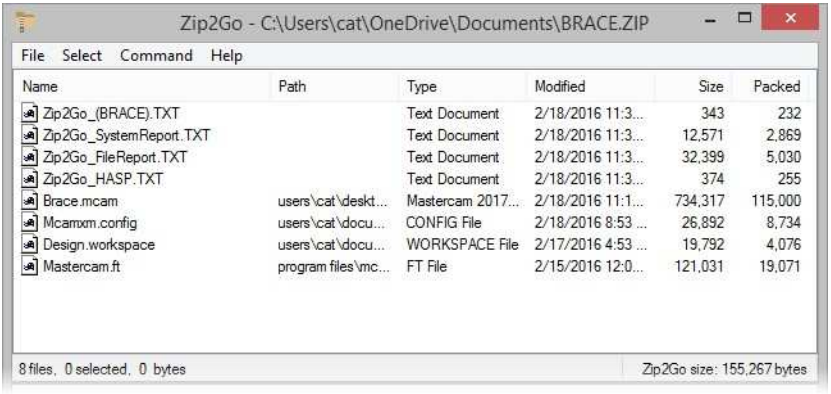
4 Kliknij **OK** aby zamknąć okno opcji.

5 Kliknij **Utwórz Zip2Go**.

Otwiera się okno zapisu Zip2Go. Domyślnie Mastercam tworzy zapakowane pliki z rozszerzeniem .ZIP w określonym folderze. Możesz zmienić format w pliku na .Z2G w rozwinięciu **Zapisz jako.**



6 Kliknij **Zapisz**. Lista plików Zip2Go jest wypełniona przez pliki zawarte w tworzonym przez Ciebie pliku Zip2Go.



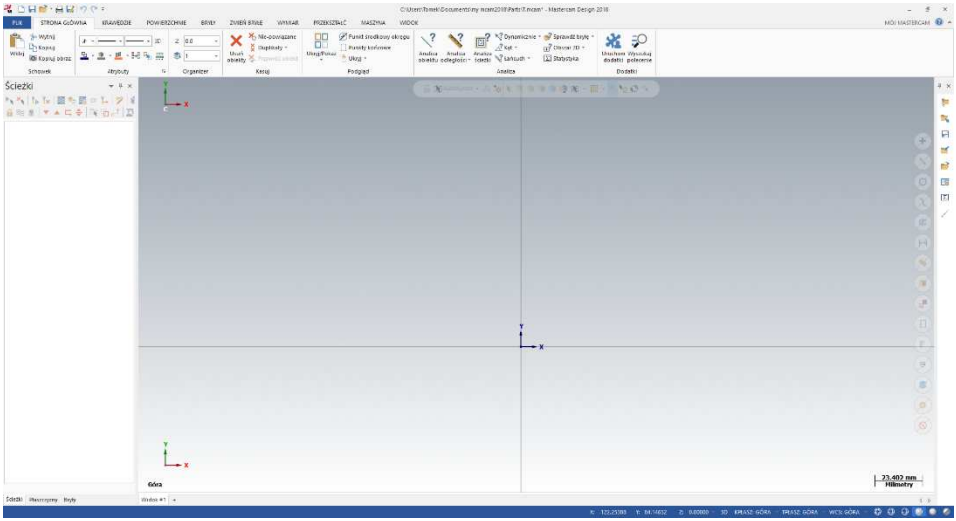
7 Kliknij **OK** aby zamknąć okno Zip2Go.

UWAGA: Jeśli plik części nie zawiera ścieżek narzędzi, Zip2Go spakuje tylko pliki konfiguracji.

Skończyłeś właśnie lekcję szóstą wprowadzenia do samouczka Mastercam. W następnej lekcji nauczysz się więcej o oknie graficznym i powiązanymi z nim funkcjami.

LEKCJA 7
Praca z oknem graficznym

Okno graficzne, to twoja przestrzeń robocza w programie Mastercam.



Mastercam zapewnia wiele narzędzi, które możesz użyć do zmiany wyświetlania okna graficznego w zależności od potrzeby. Ta sekcja przedstawi kilka z tych narzędzi oraz da ci podstawowe umiejętności, które są potrzebne do zarządzania przestrzenią roboczą Mastercama.

Cele lekcji

- Dostosowywanie ekranowych podpowiedzi.
- Zmiana podstawowych widoków.

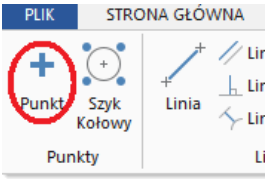
Ćwiczenie 7-1: Dostosowywanie wskazówek funkcji

Jeśli używasz funkcji, które wymagają wprowadzenia danych, Mastercam wyświetla krótkie wskazówki. Możesz dostosować te podpowiedzi poprzez zmianę rozmiaru i koloru ich tekstu czy zmianę koloru tła lub ich umiejscawianie na ekranie.

W tej pierwszej lekcji zmienisz rozmiar oraz wygląd podpowiedzi.

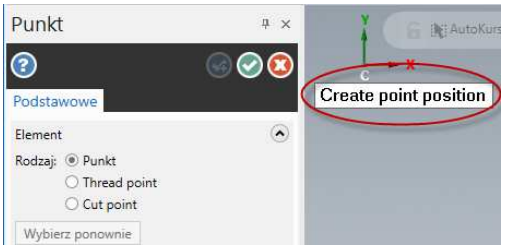
1 Kliknij **Plik**, **Nowy**.

2 W zakładce **Krawędzie** wybierz **Punkt**.

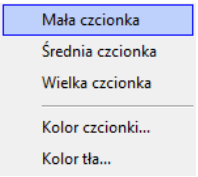


Otwiera się okno z opcjami dla tworzenia punktu.

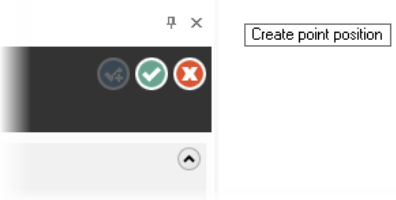
Zwróć uwagę na podpowiedź wyświetloną nad prawym górnym rogiem okna graficznego.



3 Kliknij prawym przyciskiem na podpowiedź i wybierz **Mała czcionka**.

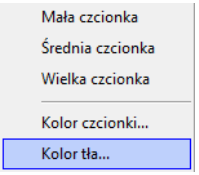


Podpowiedź stała się teraz mniejsza, jak na obrazku.

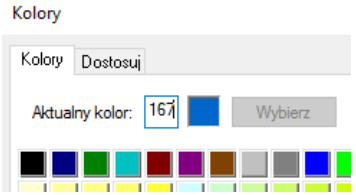


4 Kliknij prawym na podpowiedź i wybierz **Kolor tła**.

Otwiera się okno koloru.

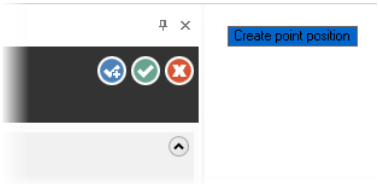


5 Wpisz **167** w **Aktualny kolor**.



6 Kliknij **OK** aby zmienić kolor tła i wyłącz okno zmiany koloru.

Podpowiedzi wyświetlają się teraz na niebieskim tle.



UWAGA: Jeśli spróbujesz ustawić taki sam kolor podpowiedzi i tła, to pojawi się ostrzeżenie.

7 Przemieść podpowiedź poprzez kliknięcie na nią i przeciągnięcie w nowe miejsce na ekranie.

8 Przywróć podpowiedź do jej domyślnych własności według tych wskazówek.

a Ustaw rozmiar czcionki na **Wielka czcionka**.

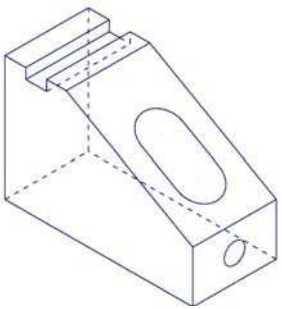
b Ustaw **kolor tła** na **15**.

9 Kliknij **Anuluj** aby zamknąć okno z opcjami dla punktu.

Ćwiczenie 7-2:Zmiana standardowego widoku

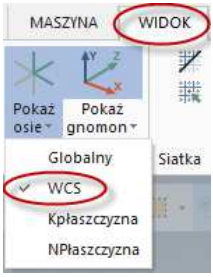
W tym ćwiczeniu zmienisz swój widok grafiki (Gwidok) używając standardowych widoków.

1 Otwórz `ANGLEBLOCK-MM.mcam` który jest dołączony do tego samouczka. Część otwiera sięz widokiem izometrycznym (WCS).

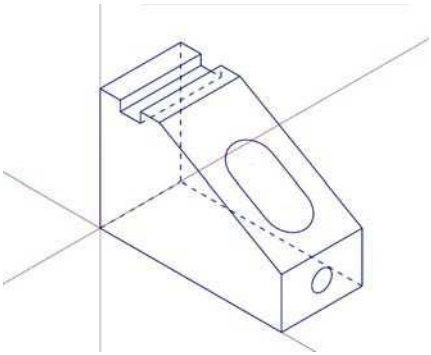


2 Rozwiń **Pokaż osie** w zakładce **Widok** i odznacz **Globalny**, **NPłaszczyzna** i **KPłaszczyzna,** zostawiając tylko **WCS** zaznaczony.

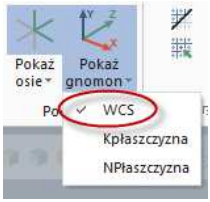
Współrzędne osi pokazują punkt początkowy i orientację części, aby pomoc ci z wizualizacją części w 3D.



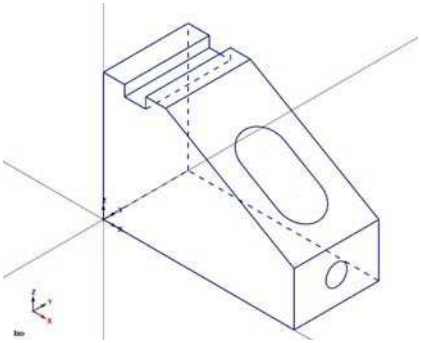
3 Kliknij **Pokaż osie** w zakładce **Widok** lub wciśnij [**F9**] aby zaznaczyć wyświetlanie osi WCS.



4 Rozwiń **Pokaż gnomon** w zakładce **Widok** i odznacz **NPłaszczyzna** i **KPłaszczyzna**, zostawiając tylko **WCS** zaznaczony.

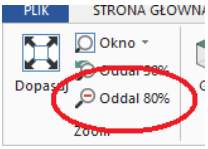


5 Kliknij **Pokaż gnomon** lub wciśnij [**Alt+F9**] aby zaznaczyć wyświetlanie ekranowego gnomonu.

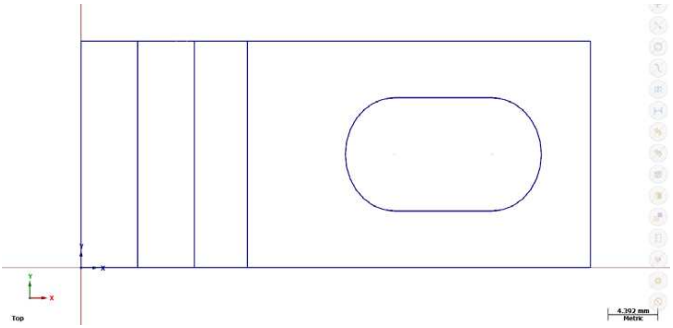


6 W zakładce **Widok** kliknij **Góra** w grupie **Widok graficzny**.

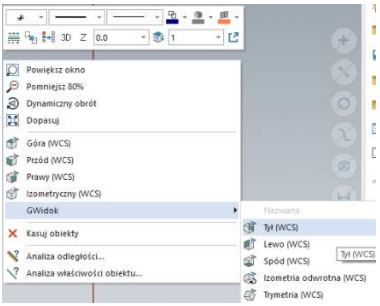
7 Kliknij **Oddal 80%** w zakładce **Widok** aby zredukować rozmiar części na ekranie.



Widzisz teraz część tak, jak byś patrzył na nią od dołu.



8 Możesz także użyć menu pod prawym przyciskiem aby zmienić widok. Przećwicz to zmieniając opcje widoku na inne.



9 Wróć do widoku **Izometrycznego**, kiedy skończyłeś, co będzie potrzebne do kolejnej lekcji.

10 Kliknij **Pokaż gnomon** aby wyłączyć widok gnomonów w oknie grafiki.

Skończyłeś właśnie lekcję siódmą wprowadzenia do Samouczka programu Mastercam.
W następnej lekcji dowiesz się więcej na temat oglądania twojej części.

LEKCJA 8
Oglądanie części

Mastercam zapewnia kilka narzędzi i metod pozwalających na zmianę wyglądu geometrii i ścieżek w oknie graficznym. W tej lekcji nauczysz się innych sposób na oglądanie twojej części, a także jak tworzyć i używać arkusze widoku.

Cele lekcji

- Dopasowanie wszystkich elementów w oknie graficznym.
- Użycie opcji zoomu w celu powiększenia widoku wybranych obiektów.
- Dynamiczne obracanie i panowanie nad elementami okna graficznego.
- Tworzenie arkuszów widoku.
- Chowanie elementów i nadawanie im przezroczystości.

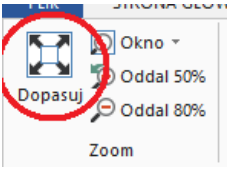
Ćwiczenie 8-1:Wyświetlanie wszystkich elementów

W tym ćwiczeniu ustawisz okno graficzne tak, żeby widzieć wszystkie element w pliku części.

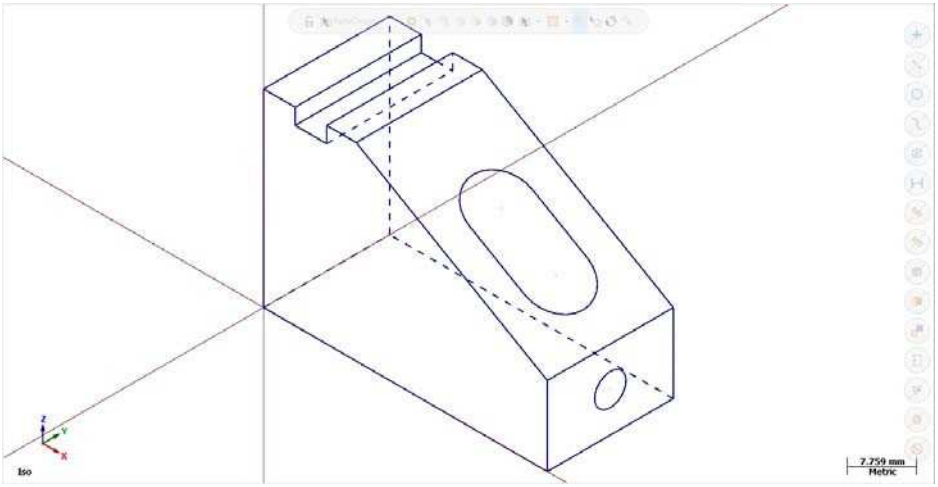
1. Jeśli potrzeba, to otwórz plik `ANGLEBLOCK-MM.mcam`. Zmień widok na **Izometryczny** i wciśnij [**F9**] aby wyświetlić osie..

2. Wybierz **Dopasuj** w zakładce **Widok** lub wciśnij [**Alt+F1**].

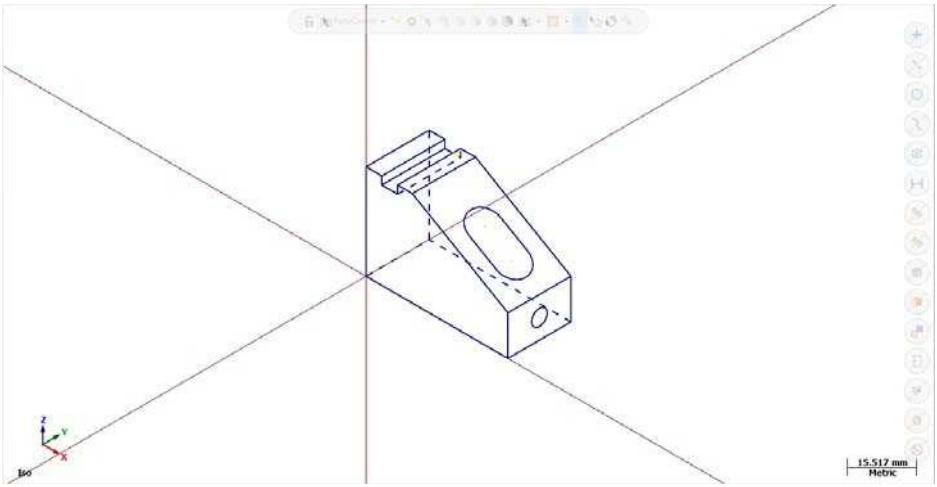
   Dopasuj i kilka innych opcji zoomu są dostępne w menu prawego przycisku.



Część dopasowała się teraz do całego okna graficznego.



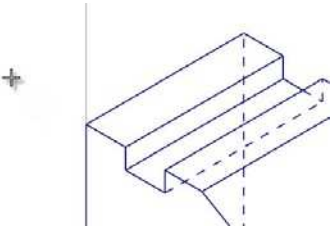
3 Wybierz **Widok**, **Oddal 50%** aby zmniejszyć rozmiar wyświetlania do 50%. To tworzy dużo wolnej przestrzeni wokół części.



Ćwiczenie 8-2:Pybliżanie i oddalanie

W tym ćwiczeniu przećwiczysz różnie techniki przeglądania konkretnych stref detalu.

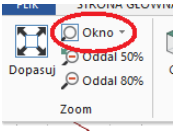
1 Umieść swój kursor w lewej górnej ćwiartce okna graficznego.



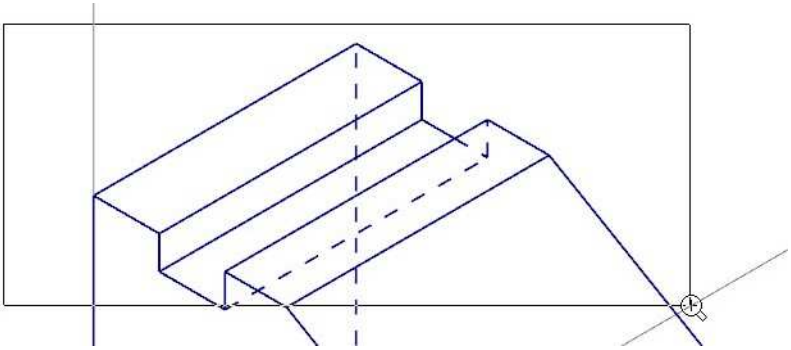
2 Jeśli twoja myszka ma kółko, to przesuń je do tyłu i przetestuj dynamiczne przybliżanie i oddalanie. Możesz także do tego użyć przycisków [**Page Up**] i [**Page Down**] na klawiaturze.

3 Kliknij **Dopasuj** lub [**Alt+F1**] aby dopasować część do ekranu.

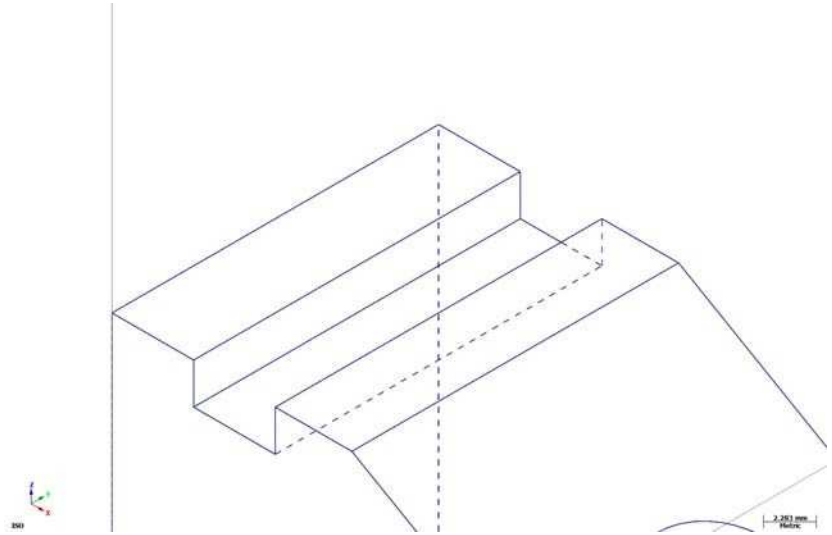
4 Wybierz **Okno**.



5 Zaznacz i przeciągnij przekątną okna znajdującego się wokół górnej części elementu.

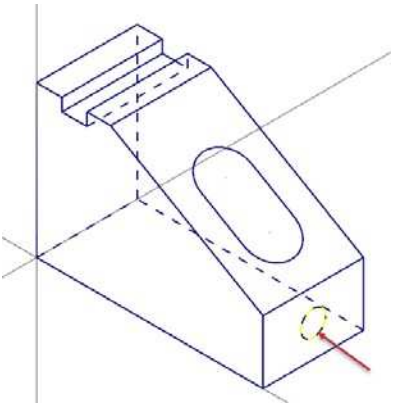


6 Kliknij aby wybrać okno powiększenia. Mastercam zeskaluje wybraną strefę do całego okna graficznego.



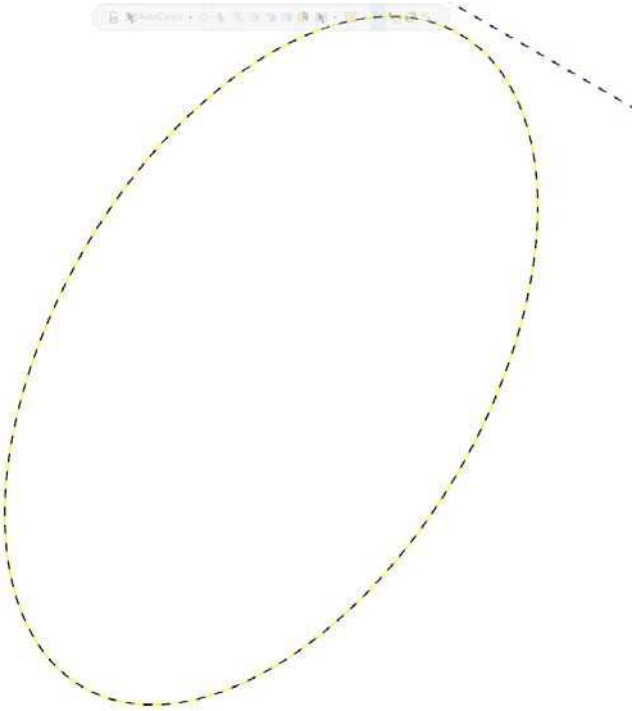
7 Kliknij prawym przyciskiem na oknie graficznym i wybierz **Dopasuj**.

8 Wybierz okrąg na przedniej ściągnie jak pokazano na obrazku.



9 Wybierz **Wybierz** z **Okno** w zakładce **Widok**.

Wybrany element dopasowuje się do całego okna graficznego.



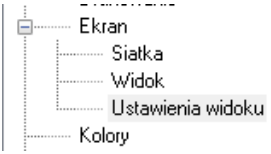
10 Wciśnij [**Esc**] aby anulować wybór.

Ćwiczenie 8-3: Obracanie widoku części

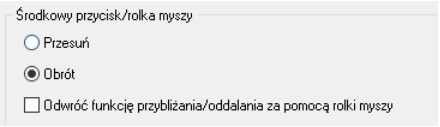
To ćwiczenie pokazuje jak ustawić preferencje dla akcji kółka w twojej myszce lub odpowiednika kółka w oknie grafiki (przesuń lub obrót). Dowiesz się również, jak obracać element w oknie grafiki, żeby móc je oglądać z każdego kąta.

1 Wybierz **Plik**, **Konfiguracja** aby otworzyć System Konfiguracji.

2 Rozszerz grupę **Ekran** i wybierz



3 Jeśli potrzeba, ustaw **Środkowy przycisk/rolka myszy** na **Obrót**.



Przez wybranie **Obrót** Mastercam ustawia dynamiczną rotację jako podstawową funkcję, kiedy wciśnięty i przytrzymany jest środkowy przycisk myszki lub kółko.

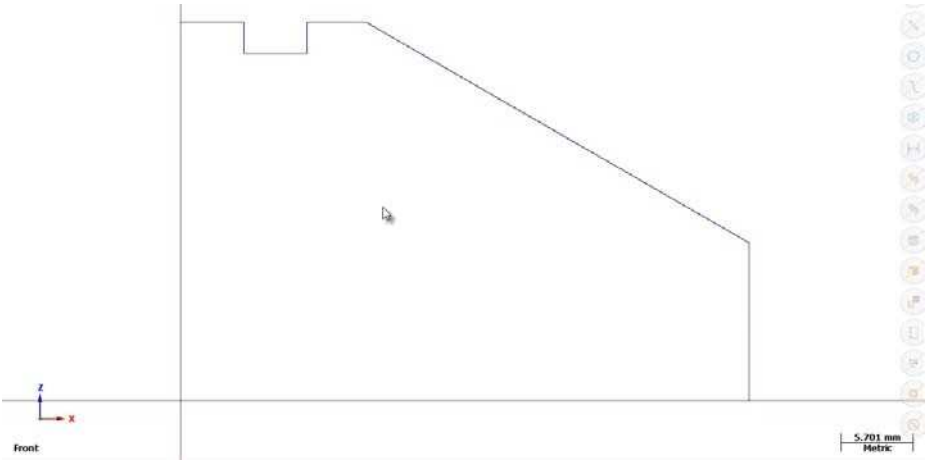
4 Kliknij **OK** aby zamknąć okno konfiguracji system, a następnie kliknie **Nie**, aby użyć tych ustawień tylko do tej sesji.

5 Ustaw cześć w oknie grafiki według schematu:

a Ustaw widok graficzny na **Przód.**

b Kliknij **oddal 80%**.

6 Kliknij środkowym przyciskiem w oknie grafiki, jak pokazano poniżej i przytrzymaj go podczas powolnego przesuwania kursora w dół.



Ta akcja obraca częścią w przestrzeni do wybranej pozycji i pozwala ci widzieć pod różnymi kątami.

7 Puść kółko/środkowy przycisk, aby zakończyć obracanie częścią.

Symbol osi (gnomon) w oknie grafiki zmienia się podczas obracania części. Nazwa Widok Graficzny nie wyświetla się już w oknie graficznym, ponieważ nie jesteś już w standardowym widoku.

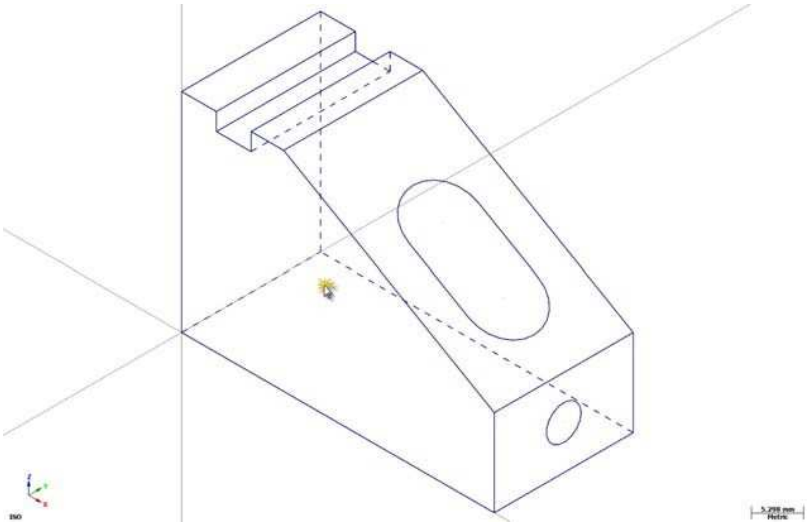
8 Przywróć widok do **Izometryczny** i dopasuj część do ekranu.

WSKAZÓWKA: Możesz także wybrać **Dynamiczny obrót** z menu prawego przycisku myszy i postępować według wskazówek na ekranie.

Ćwiczenie 8-4: Przesuwanie twojej części

W tym ćwiczeniu zmienisz widok w oknie graficznym poprzez przesuwanie widoku z lewej do prawej oraz z góry w dół.

1 Przytrzymaj [**Shift**] i kliknij rolką myszy w oknie grafiki, jak pokazano na niżej i trzymając go zacznij przesuwać kursorem w górę, w dół, na boki oraz wokół.



Pozwala ci to na podniesienie części i przesuwanie jej w kierunku ruchu kursora. Jednakże, fizycznie nie poruszają się element, a jedynie przestrzeń za nimi. Widok graficzny nie ulega zmianie, kiedy przesuwasz elementy.

2. Puść [**Shift**] kiedy nadal trzymasz kółko/przycisk środkowy i znów możesz obracać częścią. Wciśnij [**Shift**] i ponownie możesz ją przesuwać.
3. Kiedy skończysz przesuwać część, odpuść [**Shift**] i kółko/przycisk środkowy w tym samym czasie, aby wyłączyć funkcję.

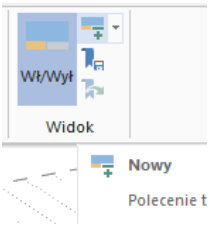
Ćwiczenie 8-5: Używanie arkuszy widokowych

Mastercam pozwala na oglądanie części pod wieloma kątami dzięki arkuszom widokowym, które sprawiają, że oglądanie dużych części jest łatwiejsze, ponieważ można skonfigurować wiele arkuszy z różnymi widokami. Mastercam zapisuje dane arkuszy widok razem z częścią, kiedy ją zapiszesz.

W tym ćwiczeniu utworzysz arkusz widoku.

Na dole okna graficzne zauważyć można zakładkę **Widok #1**. To jest główny widok twojej części i nie może zostać usunięty.

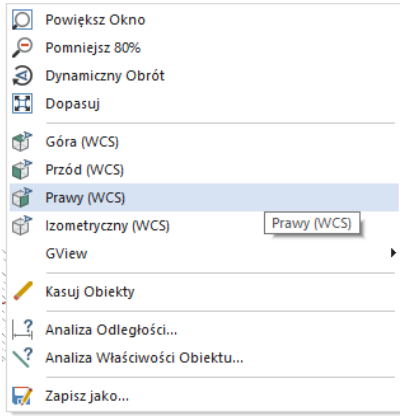
1. Jeśli potrzeba, dopasuj część do okna graficznego i ustaw widok na **Izometryczny**.
2. Wybierz **Nowy** w zakładce **Widok**. Alternatywnie możesz kliknąć prawym na **Widok #1** i wybrać **Nowy widok lub klikną znaczek +.**



3. Wciśnij [**Enter**] żeby zaakceptować domyślną nazwę.

   Widok #2 został stworzony i wyświetlony obok **Widok #1**.

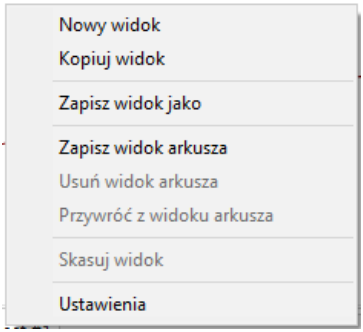
4 Kliknij prawym klawiszem myszy w oknie grafiki i wybierz **Prawy (WCS)** aby oglądać część z prawej strony.



5 Wybierz **Widok #1** ponownie.

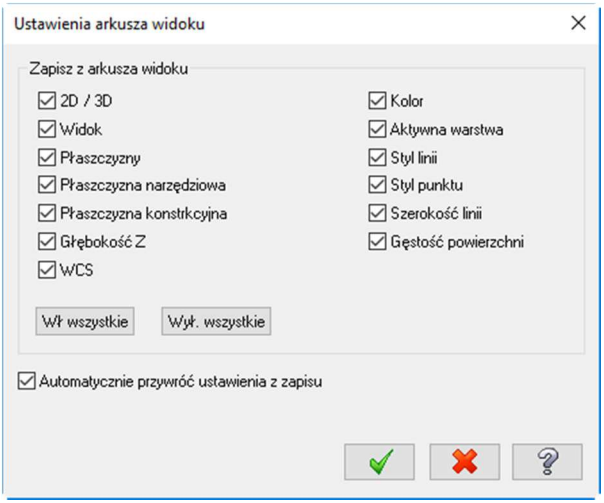
Zauważ że nie zmienił się po przełączeniu na Widok #1. Każdy arkusz może zawierać inne widoki i płaszczyzny.

6 Kliknij prawym na **Widok #1** i wybierz **Ustawienia**.



Otwiera się okno opcji ustawienia arkusza widoku.

Możesz użyć okna opcji arkuszu widoku, wskazać, które ustawienia mają być zapisane w arkuszu widoku. Te ustawienia dotyczą tylko wybranego arkusza.



7 Kliknij **OK** aby wyjść z okna opcji arkusza widoku bez zapisywania zmian.

Ćwiczenie 8-6: Wygaszanie i chowanie elementów

W większych i bardziej skomplikowanych częściach trudno może być wybrać geometrię dla ścieżki narzędzi lub geometrię manipulacji. Mastercam pozwala na wygaszenie elementów (z dowolnego poziomu), czyli ich zredukowanie do białego ekranu.

Podobne do wygaszenia jest ukrycie. Ono jednak pozwala na zostawienie w oknie wybranych elementów i usunięcie pozostałych. Obydwie opcje mają swoje plusy oraz kilka różnic:

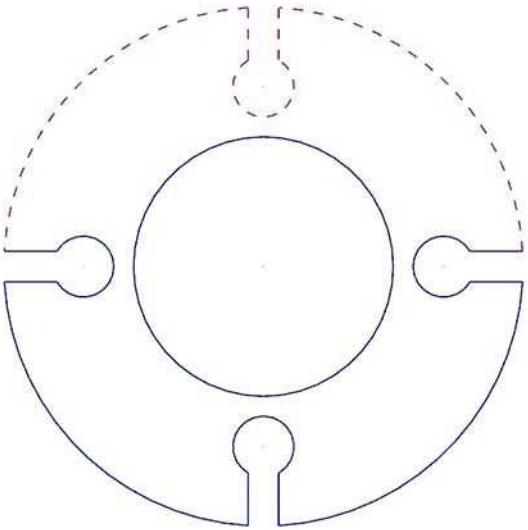
- Możesz zapisać wygaszone elementy, ale schowanych już nie.
- Wybierz **Ukryj/Pokaż** aby szybko usunąć lub przywrócić elementy z ekranu.
- Wybierz **Ukryj** do selektywnego usuwania i przywracania ograniczonej liczby obiektów z ekranu.

1 Otwórz plik `BLANK_PART.mcam`, który jest dołączony do samouczka. Jeśli poprosi o zapisanie `ANGLEBLOCK-MM.mcam`, wybierz **Nie zapisuj**.

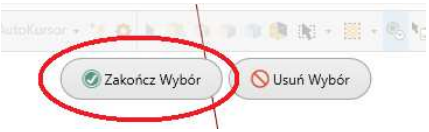
2 W zakładce **Strona Główna**, wybierz **Ukryj**.

Mastercam poprosi o wybranie element do wygaszenia.

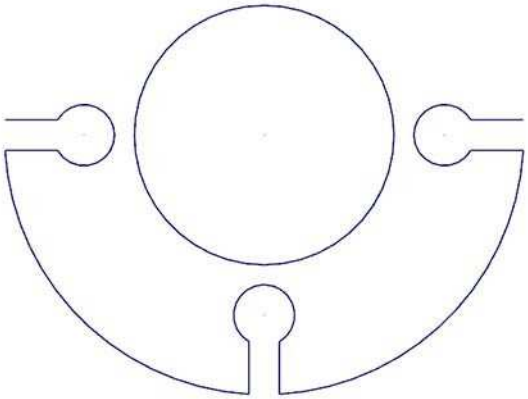
3 Wybierz kształt jak pokazano poniżej:



4 Wciśnij [**Enter**] lub wybierz **Zakończ Wybór,** które umieszczone jest poniżej paska wyboru, aby zaakceptować wybór.



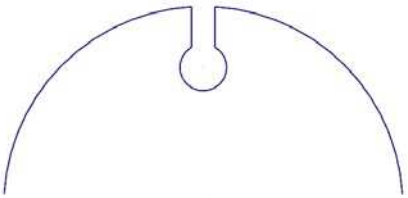
Wybrany kształt nie wyświetla się już w oknie graficznym.



Teraz, wyświetlisz wygaszony przed chwilą kształt.

5 Wybierz **Pokaż** z rozwinięcia **Ukryj**.

Okno graficzne się zmienia i wygaszone elementy zostają wyświetlone. Tak możesz wybrać, które mają być wygaszone, a które schowane.

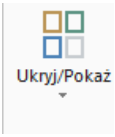


6 Wybierz wszystkie wygaszone element i wciśnij [**Enter**]. Część znów powinna być cała widoczna.

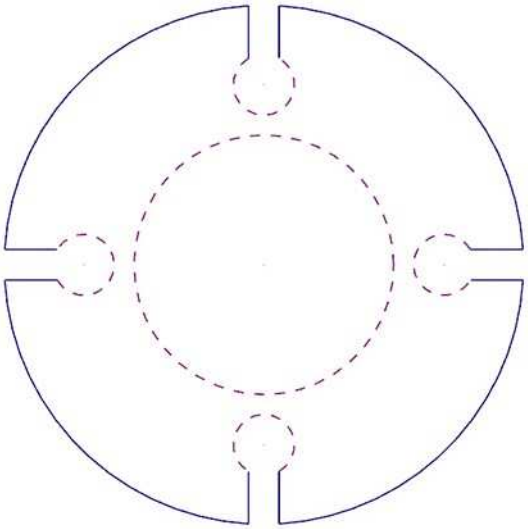
Teraz użyjesz opcji Ukryj/Pokaż.

7 Wybierz **Ukryj/Pokaż**.

Mastercam poprosi cię o wybranie elementów.

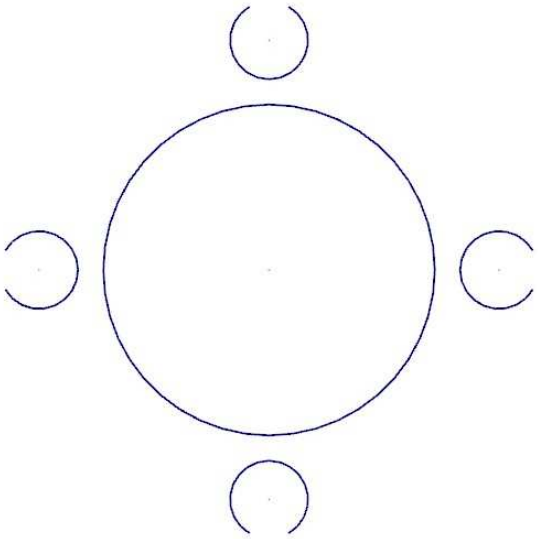


8 Wybierz jak na rysunku:



9 Wciśnij [**Enter**] lub wybierz **Zakończ wybór** aby zaakceptować wybór.

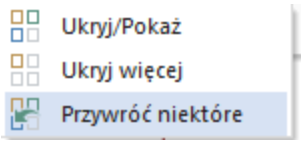
Okno graficzne ukrywa niewybrane kształty.



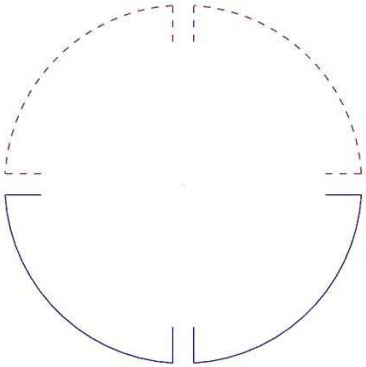
Następnie odkryjesz kształty używając opcji **Przywróć niektóre.**

10 Wybierz **Przywróć niektóre**.

Mastercam poprosi cię o wybranie elementów, które mają zostać na ekranie.



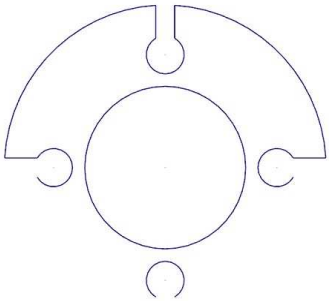
11 Wybierz kształty, jak poniżej:



12 Wciśnij [**Enter**] żeby zaakceptować wybór.

13 Mastercam przywraca wybrane kształty. Każdy kształt, który był ukryty i nie został ukryty pozostaje niewidoczny.

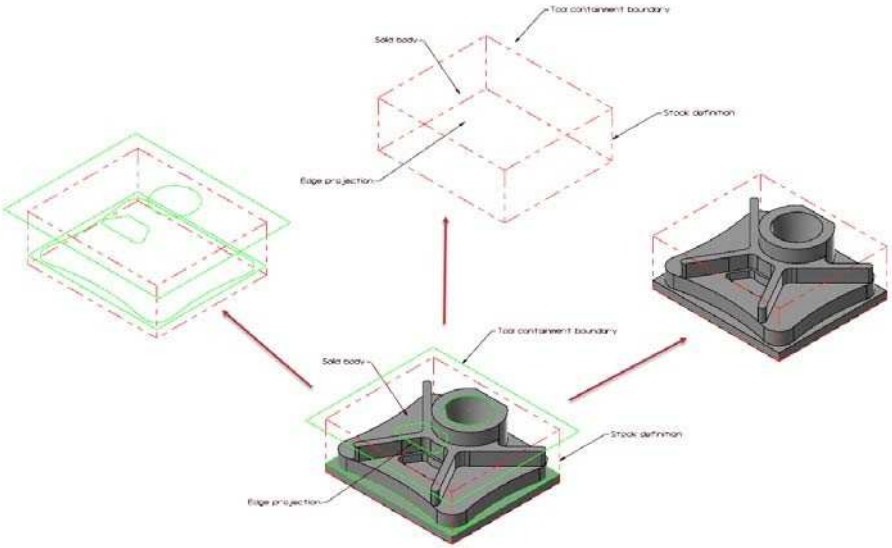
14 Wciśnij **Ukryj/Pokaż** aby wyświetlić wszystkie elementy.



Skończyłeś właśnie lekcję ósmą wprowadzenia do samouczka programu Mastercam. W następnej lekcji dowiesz się więcej na temat warstw.

LEKCJA 9
Praca z warstwami

Plik Mastercam może zawierać oddzielne warstwy dla krawędzi, brył, powierzchni, elementów szkiców, ścieżek narzędzi czy pozostałych danych. Organizowanie danych twoich plików poprzez warstwy pozwala ci na kontrolowanie stref rysowania, które są widoczne i elementów, które możesz wybrać w oknie graficznym.



Ta kontrola ułatwia pracę z plikiem i zapobiega wpływaniu na obszary szkicu, których nie chcesz zmieniać.

Możesz utworzyć i nazwać do dwóch miliardów warstw i wybrać którąkolwiek, żeby była aktywną, obecnie pracującą warstwą. Każda warstwa dostaje indywidulany numer i ewentualną nazwę. Menedżer warstw jest miejscem, w którym można wyświetlać i tworzyć warstwy oraz zmieniać ich właściwości.

Cele lekcji

- Odkrycie Menadżera Warstw.
- Modyfikacja opcji wyświetlania Menadżera Warstw.
- Włączanie i wyłączanie wyświetlania warstw.

- Zmiana aktywnej warstwy.
- Tworzenie nowej warstwy.
- Przenoszenie aktywnych elementów na inne warstwy.

Ćwiczenie 9-1: Odkrywanie Menadżera Warstw

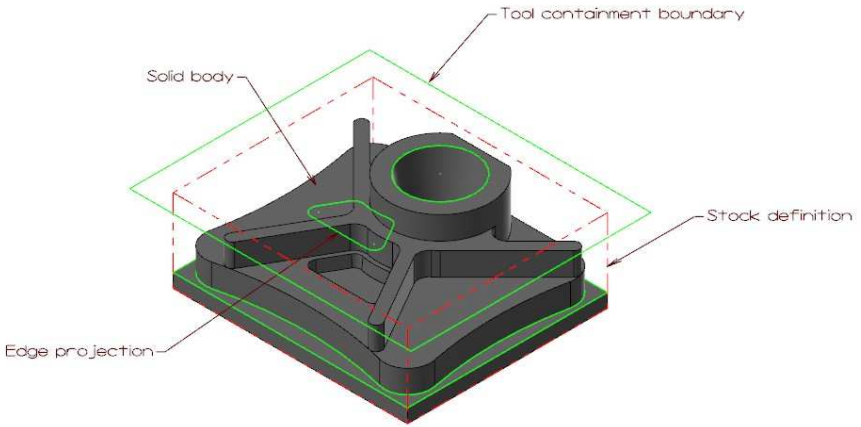
Podczas pierwszego uruchomienia pliku Mastercam możesz nie być świadom wszystkich elementów części, ponieważ mogą one leżeć na różnych warstwach, które nie są wyświetlane w oknie graficznym. Dobrym rozwiązaniem jest uruchomienie Menadżera Warstw i zobaczenie wszystkich warstw w pliku.

Menadżer warstw można przemieszczać i przypinać. Możesz go przypiąć do wybranej lokalizacji na interfejsie, umieścić w dowolnym miejscu przestrzeni roboczej lub przenieść na inny monitor. Te ustawienia są modalne, co oznacza, że Mastercam zapamięta je nawet po zamknięciu aplikacji.

W tym ćwiczeniu odkryjesz Menadżer Warstw i zmodyfikujesz kilka opcji wyświetlania.

1 Otwórz `LEVELS_PART.mcam`, który jest dołączony do samouczka i zapisz go z nową nazwą.

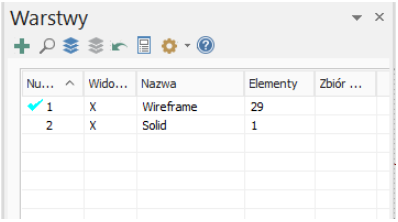
Jeśli poprosi o zapisanie `BLANK_PART-MM.mcam`, wybierz **Nie zapisuj**.



2 Kliknij na zakładkę **Warstwy** przeciągnij ją i upuść w dowolnym miejscu.

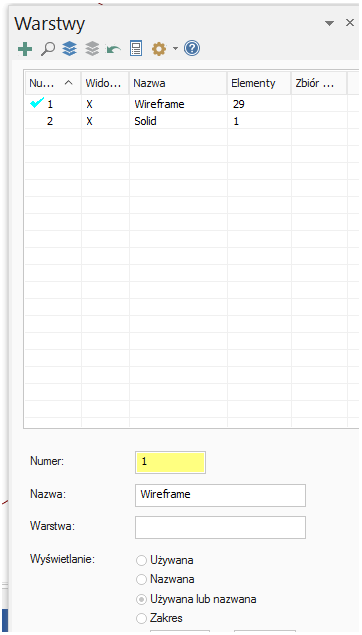
Jeśli zakładka **Warstwy** nie jest widoczna, wybierz **Warstwy** w **Menadżerze** grup w zakładce **Widok**.

3 Zmień rozmiar Menadżera Warstw klikając i przeciągając jeden z jego rogów.



Menadżer warstw pokazuje wszystkie warstwy, które istnieją w obecnym pliku, status ich wyświetlenia oraz liczbę przypisanych do warstwy elementów.

Znacznik w kolumnie Numer oznaczania obecnie aktywną warstwę.

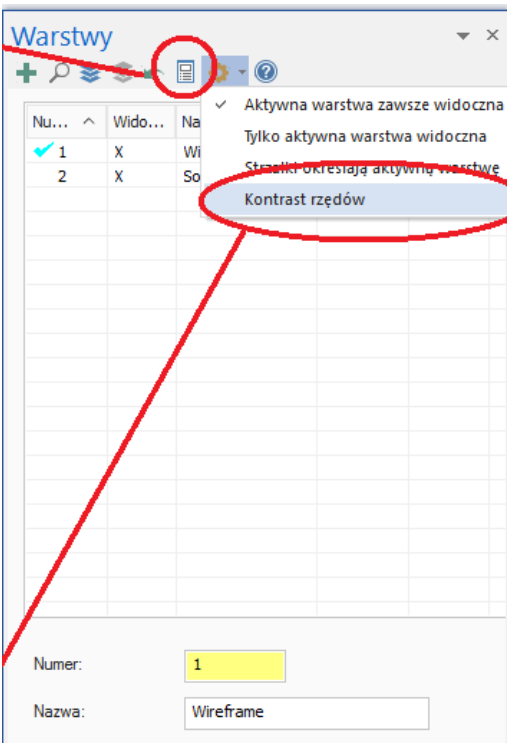


Użyj dowolnego nagłówka, żeby posortować warstwy. Zrób to poprzez kliknięcie na nagłówek. Aby zmienić kolejność sortownia (rosnąco lub malejąco) kliknij ponownie.

Tutaj wyświetlone są parametry aktywnej warstwy. Użyj tych opcji do filtrowania warstw.

4 Kliknij **Ukryj właściwości warstw** Aby ukryć ikony właściwości znajdujące się na dole okna, co maksymalizuje wolną przestrzeń.

5 Kliknij **Ukryj właściwości warstw** ponownie aby ikony z powrotem pojawiły się na dole.



6 Kliknij **Wyświetl opcje**, **Kontras rzędów** aby zastosować cieniowanie dla każdego kolejne wiersza w oknie.

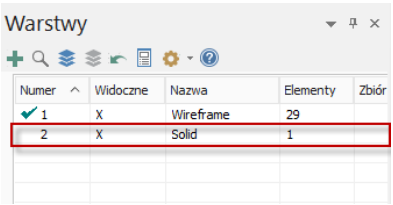
7 Przypnij lub przemieść Menedżer Warstw do dowolnej lokalizacji.

W następnym ćwiczeniu nauczysz się włączać i wyłączać wyświetlanie warstw.

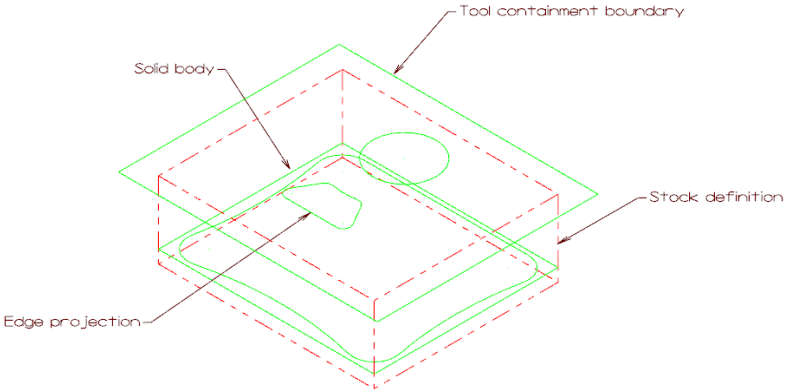
Ćwiczenie 9-2: Wyświetlanie i chowanie warstw

W tym ćwiczeniu zmienisz wyświetlanie okna graficznego poprzez włączanie i wyłączenie wyświetlania warstw. Aby zaznaczyć lub jakkolwiek pracować z elementem w oknie graficznym, jego warstwa musi być widoczna.

1 W kolumnie **Widoczne** dla warstwy **2:Solid**, kliknij jeden raz, aby wyłączyć jej wyświetlanie.



Zmiana automatycznie pojawia się w oknie graficznym.

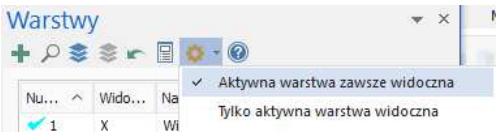


Jeśli potrzeba, przesuń Menadżer Warstw na pozycję, która da ci lepszy widok na okno graficzne.

2 Kliknij ponownie w kolumnie **Widoczne** dla **2:Solid** aby włączyć wyświetlanie warstwy.

3 Spróbuj wyłączyć wyświetlanie warstwy **1:Wireframe**.

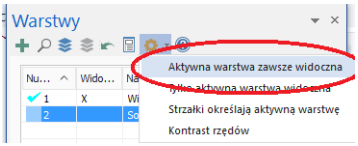
Kiedy **Aktywna warstwa zawsze widoczna** jest wybrane w **Wyświetlane opcje** nie możesz wyłączyć wyświetlania aktywnej warstwy w



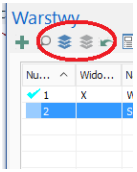
oknie graficznym.

OSTRZEŻENIE: Wyłączanie wyświetlania aktywnej warstwy nie jest zalecane, kiedy pracujesz na tej warstwie. Jednakże, czasem może być przydatne.

4 Kliknij **Wyświetlane opcje** i odznacz **Aktywna warstwa zawsze widoczna**.



5 Użyj **Wyłącz warstwy** i **Włącz warstwy** aby włączyć i wyłączyć wyświetlanie warstw.



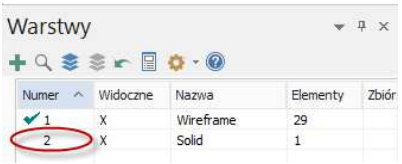
6 Wybierz **Aktywna warstwa zawsze widoczna** ponownie.

7 Upewnij się, że wszystkie warstwy są widoczne przed przejściem do kolejnego ćwiczenia.

Ćwiczenie 9-3:Zmiana aktywnej warstwy

Każdy kształt, który tworzysz jest zawsze umieszczany na aktywnej warstwie. Jednocześnie może być aktywna tylko jedna warstwa, ale możesz zmieniać aktywną warstwę tak często, jak potrzebujesz do pracy z częściami. W tym ćwiczeniu zmienisz aktywną warstwę używając kilku metod.

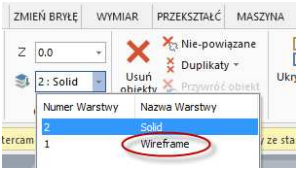
1 Kliknij raz na kolumnę **Numer** dla warstwy **2:Solid** aby ustawić ją jako aktywną. Znacznik ✔ oznacza, że jest ona aktywna.



Okno warstw w grupie **Organizer** w zakładce **Strona główna** także wskazuje warstwę **2:Solid** jako aktywną.

2 Wybierz warstwę numer **1:Wireframe** aby ją aktywować.

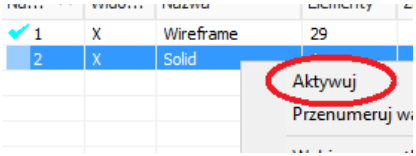
Znacznik aktywności pojawia się teraz w kolumnie **Numer** dla warstwy **1**.



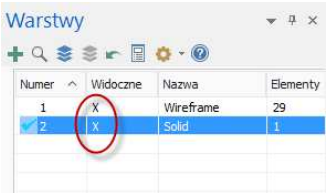
3 W menadżerze warstw wyłącz widoczność warstwy **2:Solids**.

4 Umieść kursor myszy gdziekolwiek na rzędzie dla warstwy **2:Solids**, kliknij prawym i wybierz **Aktywuj**.

Znacznik pojawia się w kolumnie **Numer** przy warstwie **2**.



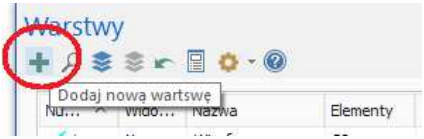
Warstwa **2:Solids** jest także widoczna, ponieważ opcja **Aktywna warstwa zawsze widoczna** jest wybrana.



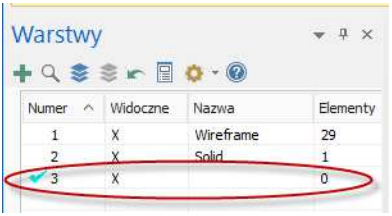
Ćwiczenie 9-4: Tworzenie warstwy i przypisywanie elementów

W tym ćwiczeniu utworzysz i nazwiesz warstwę a następnie przypiszesz do niej elementy.

1 Kliknij **Dodaj nową warstwę**.

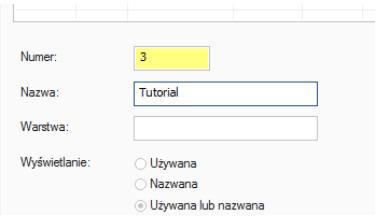


Mastercam dodaje nową warstwę do Menadżera Warstw i ustala ją jako aktywną.



2 W **Nazwa** wpisz **Tutorial**.

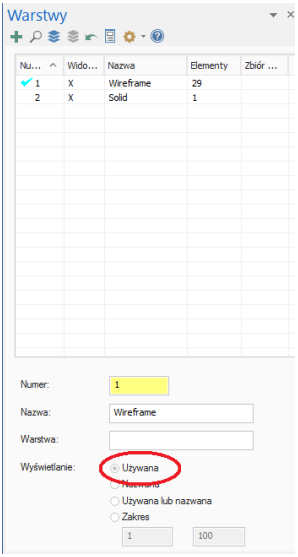
Menadżer warstw się aktualizuje i wyświetli nową nazwę. Pomimo tego, ze nazwy warstw są opcjonalne, to się przydatne w celu uporządkowania projektu.



3 Ponownie aktywuj warstwę **1:Wireframe**.

4 Użyj opcji **Wyświetlanie** w dolnej części menedżera aby kontrolować widoczność warstw. Możesz wyświetlić jedynie używane warstwy (przypisane do elementów), nazwane warstwy (bez różnicy na to czy są używane) lub ograniczyć wyświetlenie do jakiegoś zakresu.

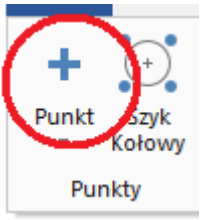
5 Kliknij **Używana** i zauważ, że warstwa **3:Tutorial** nie jest już widoczna, ponieważ żadne element nie są do niej przypisane.



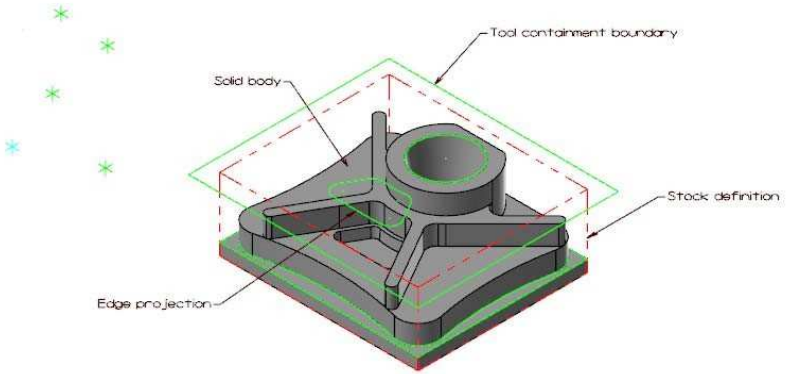
6 Kliknij **Używane lub nazwana** aby przywrócić widoczność warstw.

7 Aktywuj warstwę **3:Tutorial**.

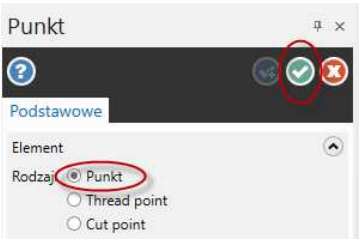
8 Wybierz **Punkt** w **Krawędzie**.



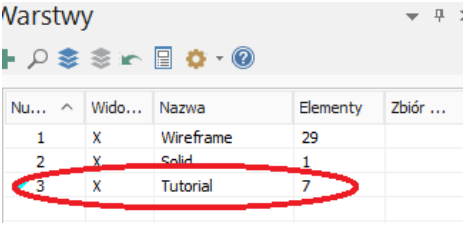
9 Kliknij kilkakrotnie w dowolnych miejsca w oknie grafiki aby stworzyć kilka punktów.



10 Kliknij **OK** w oknie opcji punktu, aby potwierdzić.



11 Sprawdź czy nowe kształty zostały utworzone na warstwie **3:Tutorial**. Liczba **Elementów** nie wynosi już **0**.



UWAGA: Twoja liczba punktów może być inna niż pokazano na obrazku.

12 Przećwicz włączanie i wyłączanie widoczności warstw.

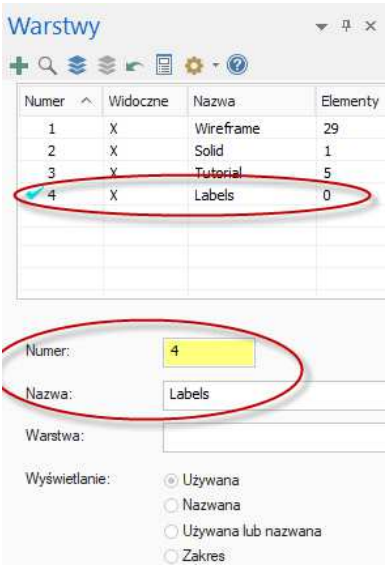
Jak już skończysz, to włącz widoczność dla wszystkich warstw i przejdź do kolejnego ćwiczenia.

Ćwiczenie 9-5: Przenoszenie elementów na inne warstwy

W tym ćwiczeniu utworzysz nową warstwę używając innej metody a następnie przeniesiesz element z jednej warstwy na inną. Możesz użyć tego samego sposobu do skopiowania element na inną warstwę.

1 W menadżerze warstw wpisz **4** pole **Numer,** a następnie **Labels** w **Nazwa**.

Nowa warstwa, **4:Labels** staje się aktywna.



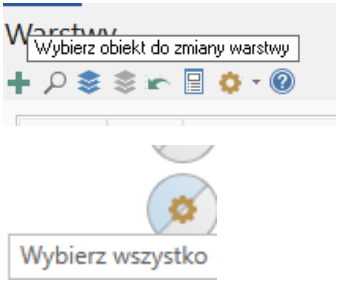
2 Aktywuj warstwę **1:Wireframe**.

3 W zakładce **Strona główna** kliknij **Zmiana warstwy**.

4 Mastercam poprosi o wybranie elementów. Postępuj według kroków:

a Wybierz szybką maskę **Wybierz wszystko**.

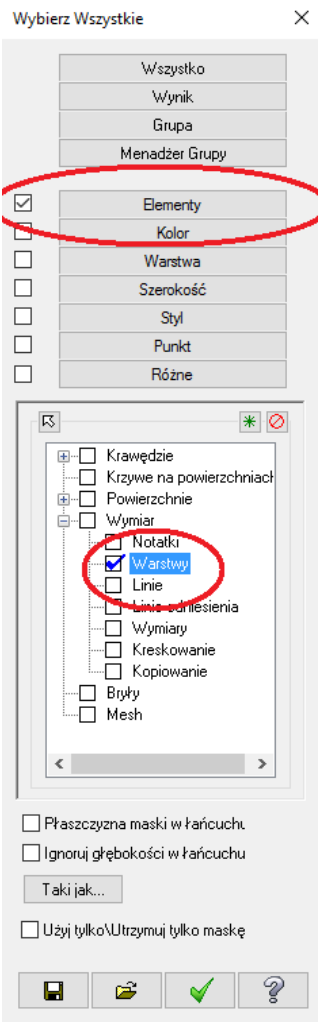
Otwiera się okno dialogowe.



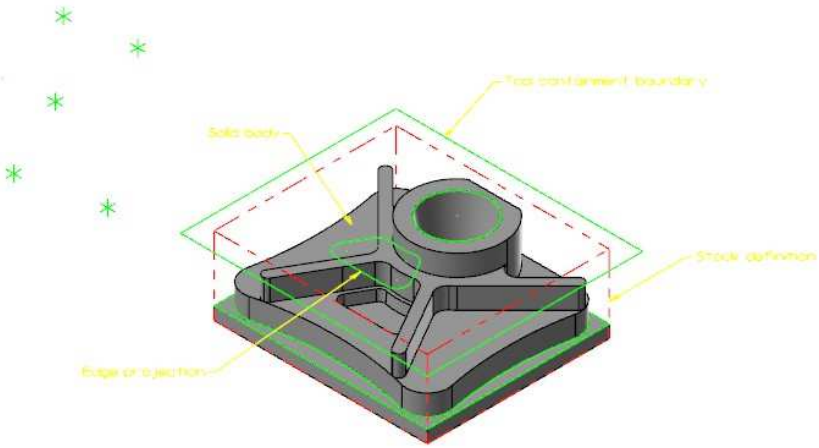
b W oknie Wybierz Wszystkie utwórz maskę dla wszystkich elementów etykiet.

Ta maska pozwoli ci na szybkie wybranie wszystkiech zdefiniowanych elemntów w oknie graficznym.

- Zaznacz okienko **Elementy**.
- Rozwiń **Wymiar** i wybierz **Warstwy**.
- Kliknij **OK**.



W oknie graficznym Mastercam podświetla wszystkie zadeklarowane elementy.

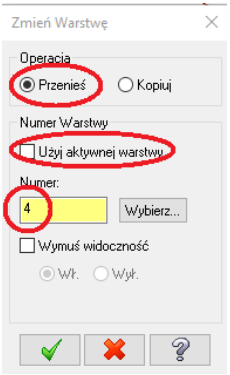


5 Wciśnij [**Enter**] lub **Zakończ wybór** umieszczone pod paskiem wyboru.

6 Pokazuje się okno Zmień Warstwę.

WSKAZÓWKA: Możesz również skorzystać z ogólnych metod wyboru do wstępnego zaznaczenia elementów przed zamknięciem okna **Zmień Warstwę**. Kiedy wstępie wybierasz element Mastercam nie prosi cię o wybranie dodatkowych elementów i bezpośrednio przenosi do okna Zmień Warstwę.

7 W oknie Zmień Warstwę wykonaj następujące polecenia:



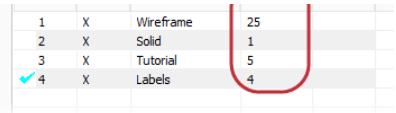
a Wybierz **Przenieś**.

b Odznacz **Użyj aktywnej warstwy**.

c Wpisz **4** w **Numer**.

d Kliknij **OK**.

8 W menadżerze warstw sprawdź czy warstwa **4:Labels** zawiera teraz cztery elementy, które były wcześniej przypisane do warstwy **1**.



Warstwa **1:Wireframe** zawiera teraz cztery element mniej.

9 Zapisz swoją część.

Ukończyłeś właśnie lekcję dziewiątą wprowadzenie do samouczka Mastercama. W następnej lekcji dowiesz się więcej na temat widoków i płaszczyzn.

LEKCJA 10
Pojmowanie widoków i płaszczyzn

Mastercam używa układu kartezjańskiego 3D w celu umieszczenia twojej pracy w przestrzeni trójwymiarowej. Oznacza to, że pozycje geometrii i narzędzii są określone w trzech osiach współrzędnych: X, Y i Z. Każda oś jest podpisana, co oznacza, że ma wartości ujemne i dodatnie.

Na poprzednich lekcjach uczyłeś się na temat podstawowych widoków i płaszczyzn. Na tej lekcji dowiesz się więcej na temat tworzenia swoich własnych płaszczyzn i wykorzystywania ich do tworzenia geometrii.

Cele lekcji

- Pojmowanie widoków i płaszczyzn.
- Dostosowywanie Menadżera Płaszczyzn.
- Dopasowanie się do poniższych reguł.
- Tworzenie własnej płaszczyzny.
- Używanie własnej płaszczyzny do tworzenia geometrii.
- Tworzenie nowej płaszczyzny przy użyciu dynamicznego gnomona.

Ćwiczenie 10-1: Odkrywanie Menadżera Płaszczyzn

Używasz w Mastercamie widoków i płaszczyzn przy wielu rysunkach i planach obróbki.

Płaszczyzna to dowolny dwuwymiarowy kawałek układu współrzędnych 3D. Przykładem płaszczyzny może być płaszczyzna XY zawarta w trójwymiarowym układzie współrzędnych lub czoło twojej części.

Widok jest płaszczyzną o punkcie początkowym i określonej orientacji. Np. widok lewej strony i widok prawej strony są wyrównane względem tej samej płaszczyzny, ale jeden jest obrócony zgodnie, a drugi przeciwnie, do ruchu wskazówek zegara.

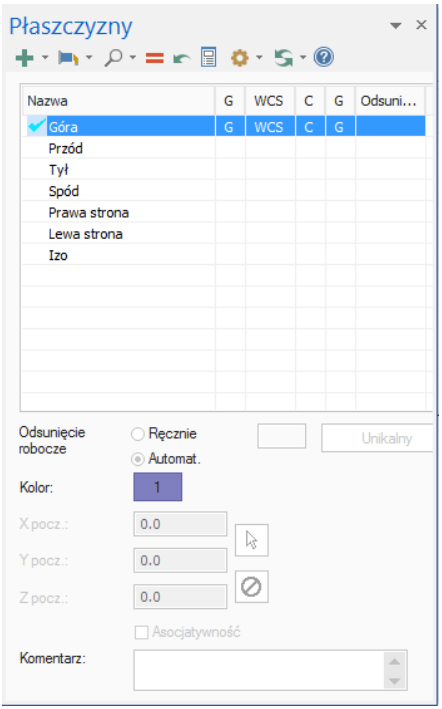
Mastercam zawiera liczbę wcześniej zdefiniowanych widoków, które poznałeś na lekcji siódmej. Są to widok z góry, prawej strony, izometryczny i inne.

UWAGA: Jeśli chciałbyś dowiedzieć się więcej na temat pracy z systemem współrzędnych, spróbuj *Wprowadzenia do Systemu Roboczych Współrzędnych*, który znajduje się na naszej stronie.

Ta sekcja przedstawi kilka sposobów użycia płaszczyzn i dostania się do nich. Możesz używać widoków i płaszczyzn dla trzech głównych funkcji:

- **Widok graficzny**— Definiuje kąt z jakiego patrzysz na część w oknie graficznym.
- **Płaszczyzna konstrukcji (N_płaszczyzna)**— Kiedy rysujesz jakiś kształt, to N_płaszczyzna jest płaszczyzną, na której ten kształt jest tworzony. Nie musi być to ta sama płaszyczna, co do widoku graficznego. Np. możesz patrzeć na swoją część izometrycznie, a rysować na przedniej N_płaszczyźnie.
- **Płaszczyzna narzędzia (2D)**— Jest to płaszczyzna, która jest zazwyczaj przypisana do osi narzędzia. Praktycznie w każdym przypadku twoja płaszczyzna 2D będzie taka sama jak N_płaszczyzna.

Do wyboru, edycji, tworzenia i zarządzania płaszczyznami używa się Menadżera Płaszczyzn.



Niektóre z funkcji, które znajdują się w Menadżerze Płaszczyzn:

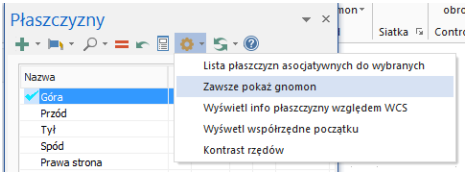
- Tworzenie nowych płaszczyzn
- Ustalanie płaszczyzn 2D, N_płaszczyzn i płaszczyzn WCS jako wybranych.
- Ustalanie lub zmienianie punkty początkowego płaszczyzn
- Przypisywanie przesunięć roboczych do płaszczyzn

W tym ćwiczeniu otworzysz Menadżer płaszczyzn i poeksperymentujesz z opcjami według schematu.

1. Otwórz `BRACE.mcam`, który jest dołączony do samouczka i zapisz plik z nową nazwą.
2. Jeśli potrzeba, kliknij **Cieniowany zarys** na pasku stanu, aby wyświetlić część, jako bryłę.

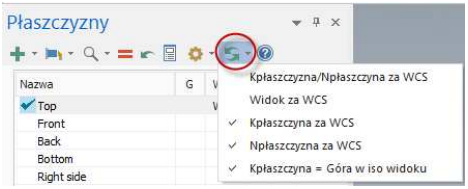
3. Wybierz zakładkę **Płaszczyzny** aby wywołać Menadżer Płaszczyzn na wierzch. Jeśli zakładka płaszczyzny się nie pojawia, to wybierz **Płaszczyzny** w zakładce **Widok**.
4. Kliknij **Wyświetlane opcje**, **Zawsze pokaż gnomon.**

   Gnomon dla obecnie wybranej płaszczyzny pojawia się w oknie graficznym bez różnicy na to czy został wybrany w Menadżerze Płaszczyzn.

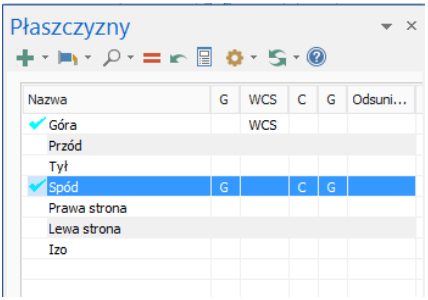


5. Wybierz **Wyświetlane opcje**, **Kontrast rzędów** aby dostosować siatkę płaszczyzn, aby cieniowała każdy używany rząd.
6. Kliknij ikonę **Za regułą** aby sprawdzić czy wybrane są takie same opcje, jak na rysunku.

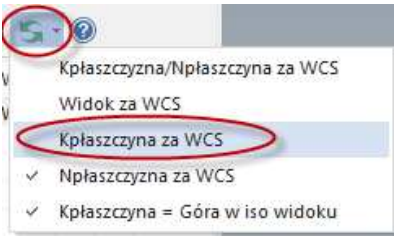
   Nie zaznaczaj żadnych innych opcji.



7 Kliknij w kolumnie **G** dla płaszczyzny **Spób** aby ustawić widok graficzny od spodu. Zauważ, że N_płaszczyzna i płaszczyzna 2D podążają za widokiem graficznym.

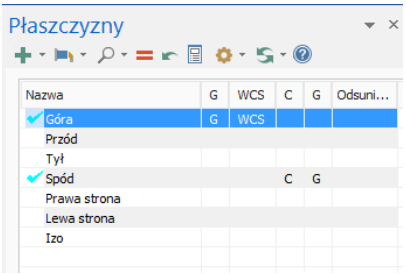


8 Rozwiń **Za regułą** i odznacz **Kpłaszczyzna za WCS**.

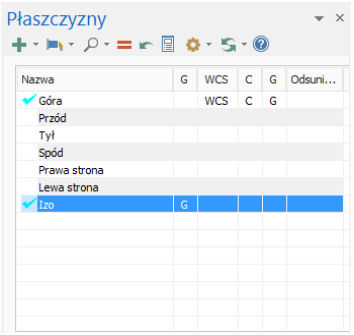


9 Kliknij w kolumnie **G** dla płaszczyzny **Góra** aby ustawić widok graficzny z góry. Zauważ, że płaszczyzny nie podążyły tym razem za widokiem graficznym.

10 Rozwiń **za regułą** i ponownie zaznacz **Kpłaszczyzna za WCS**.



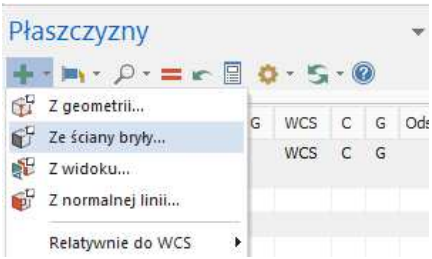
11 Kliknij w kolumnie G dla płaszczyzny **Iso** aby przywrócić izometryczny widok graficzny. Zauważ, że Npłaszczyzna i płaszczyzna 2D wróciły do górnej płaszczyzny. **Npłaszczyzna = Górna w izometrycznym widoku graficznym.**



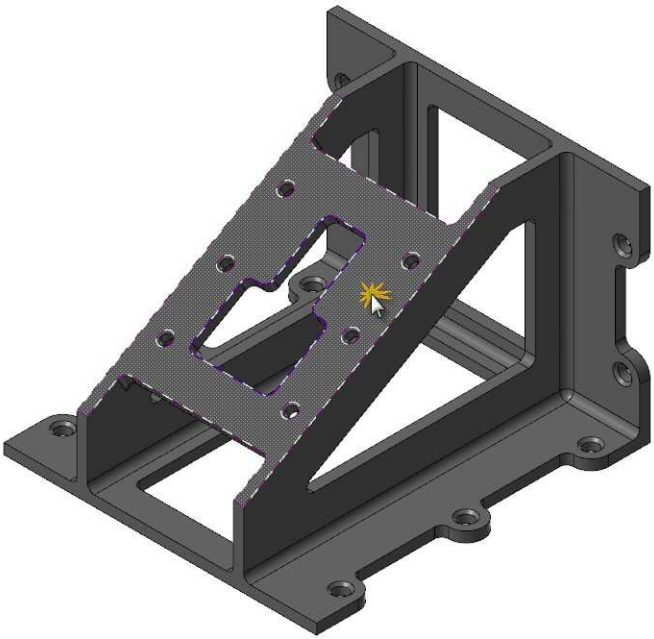
Ćwiczenie 10-2: Tworzenie własnej płaszczyzny

W tym ćwiczeniu stworzysz własną płaszczyznę przyległą do ukośnej ściany części i dodasz ją do systemu płaszczyzn.

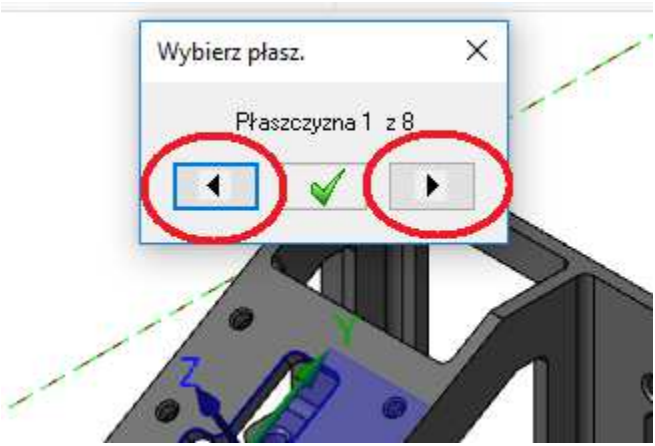
1 Wybierz **Ze ściany bryły** z rozwinięcia **Utwórz nową płaszczyznę**.



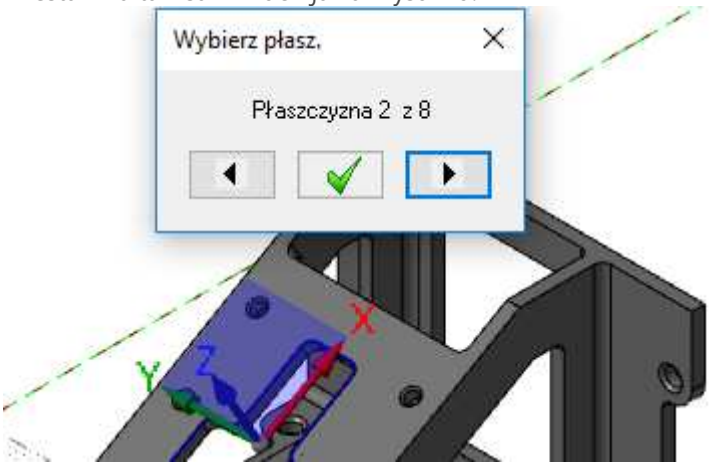
2 Wybierz ukośną ścianę części, jak na rysunku:



3 W oknie Wybierz płaszcz. Klikaj na strzałby aby przejrzeć możliwe widoki. Dla większości zastosowań sensownym rozwiązaniem jest odsunięcie osi Z od części.

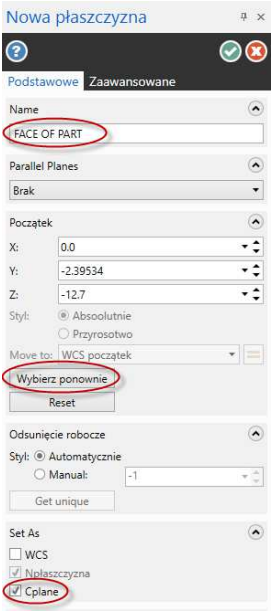


4 Przestaw na taki sam widok jak an rysunku.



5 Kliknij **OK** w oknie Wybierz płasz.

Otwiera się okno Nowa płaszczyzna.

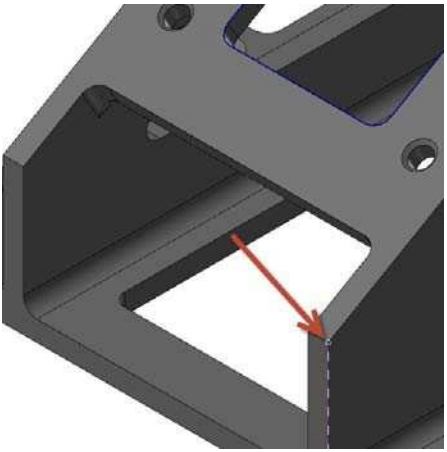


6 Wpisz **FACE OF PART** w **Nazwa**.

7 Wybierz **Ustaw jako Kpłaszczyzna**.

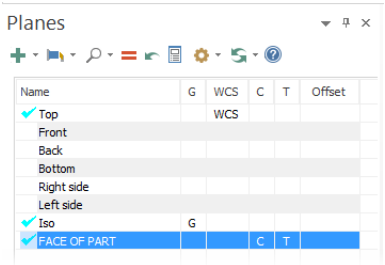
8 Kliknij **Wybierz ponownie** aby wybierać nowe miejsce dla punktu początkowego.

9 Wybierz punkt na dolnym prawym rogu czoła bryły.



10 Kliknij **OK** aby zamknąć okno Nowa płaszczyzna.

Twoja nowa płaszczyzna, **FACE OF PART** pojawia się na liście płaszczyzn.



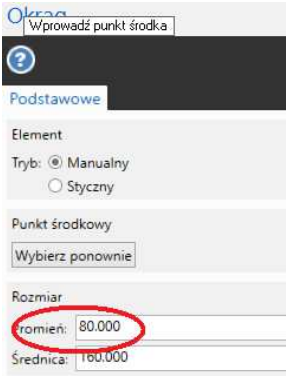
Ćwiczenie 10-3: Używanie własnej płaszczyzny do rysowania geometrii

W tym ćwiczeniu stworzysz geometrię na własnej Kpłaszczyźnie. Zauważ, że nowa płaszczyzna określa położenie geometrii. Ustalisz więc widok graficzny do nowej płaszczyzny.

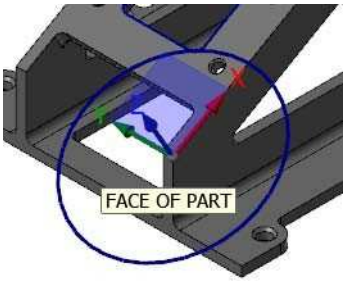
1 Wybierz **Punkt** z zakładki **Krawędzie**.

2 Wybierz **Początek** z rozwinięcia **AutoKursor** na pasku stanu.

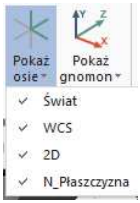
3 **OK**. W panelu funkcji Okręgu wpisz **80.0** w promień i kliknij **OK**.



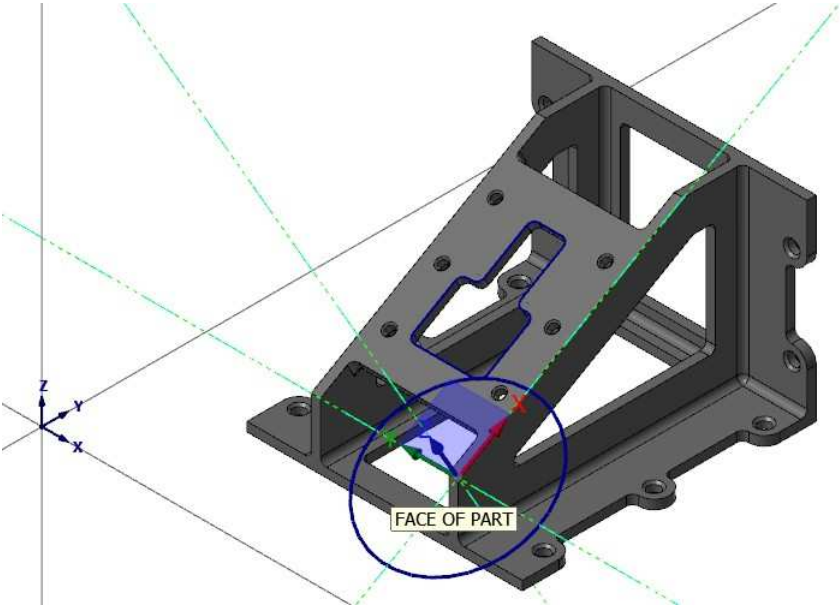
Mastercam tworzy okrąg który jest przyległy do czoła części. Jego środek leży w punkcie początkowym tej płaszczyzny, a nie całego system.



4 Kliknij **Widok**, **Pokaż osie** i włącz wszystkie osie.

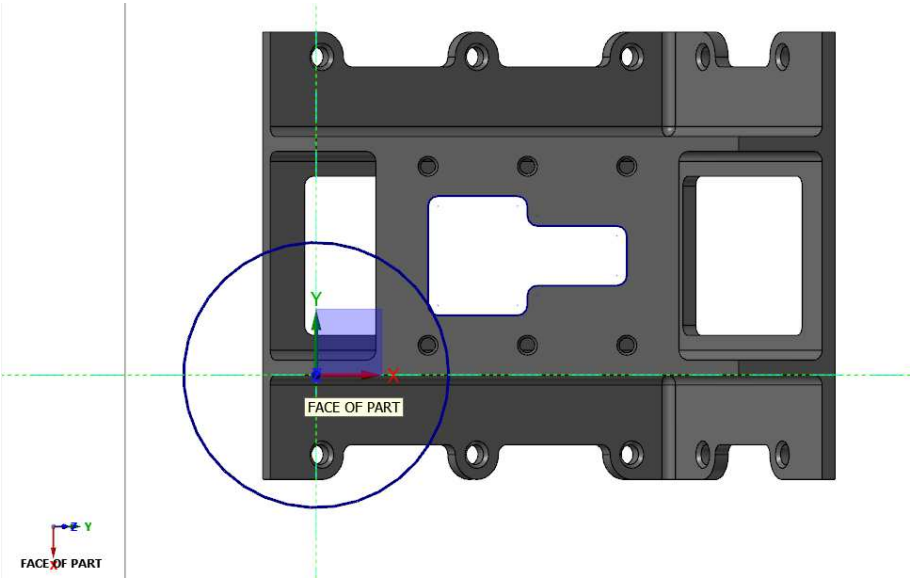


5 Jeśli potrzeba, wciśnij [**F9**] aby wyświetlić osie XYZ. Każdy typ osi ma inny kolor. Odkąd płaszczyzna 2D i Kpłaszczyzną są identyczne, program wyświetla je linią kropkowaną. Poeksperymentuj z włączaniem i wyłączaniem poszczególnych osi.



6 W Menadżerze Płaszczyzn zaznacz kolumnę **G** dla **FACE OF PART** aby ustawić widok graficzny.

Patrzysz teraz prosto od dołu na czoło części. Widok graficzny jest przyległy do płaszczyzny, którą utworzyłeś.



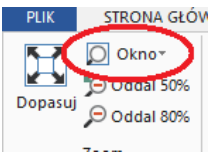
7 Zapisz swoją część.

Ćwiczenie 10-4: Tworzenie nowej płaszczyzny przy użyciu Dynamicznego Gnomona

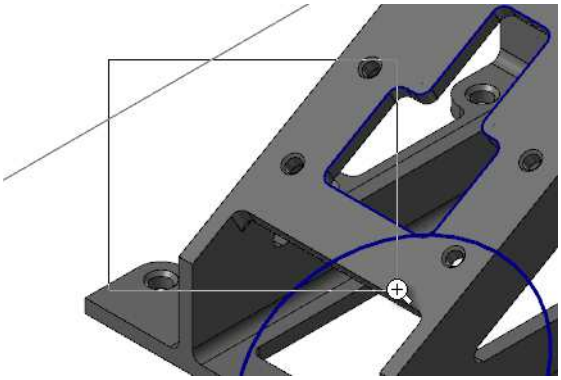
W tym ćwiczeniu utworzysz nową płaszczyznę używając ekranowego dynamicznego gnomonu. Podczas tworzenia nowej płaszczyzny tą metodą, gnomon automatycznie orientuje się względem aktualnego widoku graficznego.

1 W Menadżerze Płaszczyzn zaznacz kolumnę **G** dla **Iso**, aby powrócić do widoku izometrycznego.

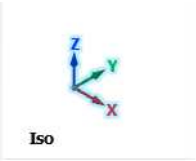
2 Kliknij **Okno** w zakładce **Widok**.



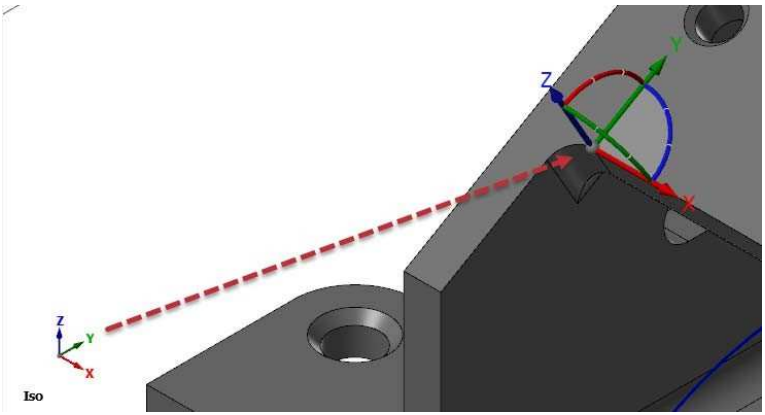
3 Zaznacz strefę części, jak pokazano na ilustracji, aby przybliżyć.



4 Najedź kursorem na ekranowy gnomon i poczekaj aż zacznie świecić.



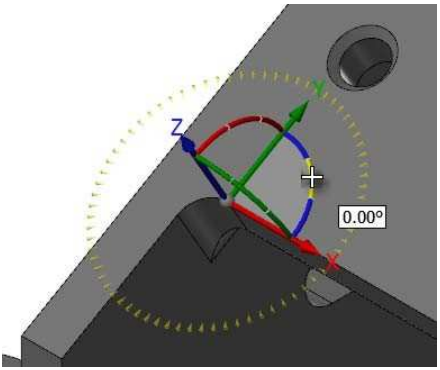
5 Kliknij i przeciągnij gnomon do pozycji, jak na rysunku. Kliknij aby zatwierdzić pozycję.



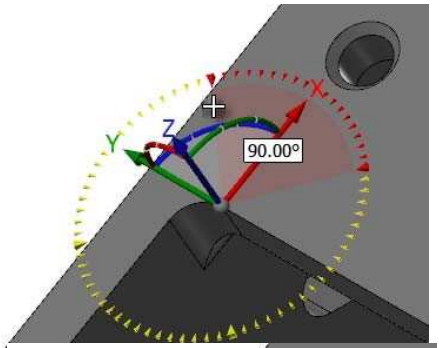
Otwiera się okno Nowa Płaszczyzna.

Gnomon automatycznie orientuje się względem aktywnego izometrycznego widoku graficznego.

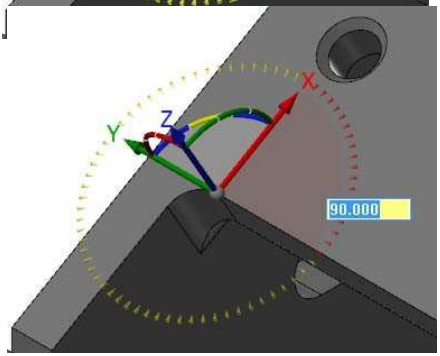
6 Aby zmienić orientację dynamicznego gnomona, ustaw kursor nad niebieskim łukiem i poczekaj aż pojawi się obrotowy kompas.



7 Kliknij na niebieski łuk i obracaj gnomon aż kompas wskaże 90 stopni. Kliknij aby zatwierdzić położenie.

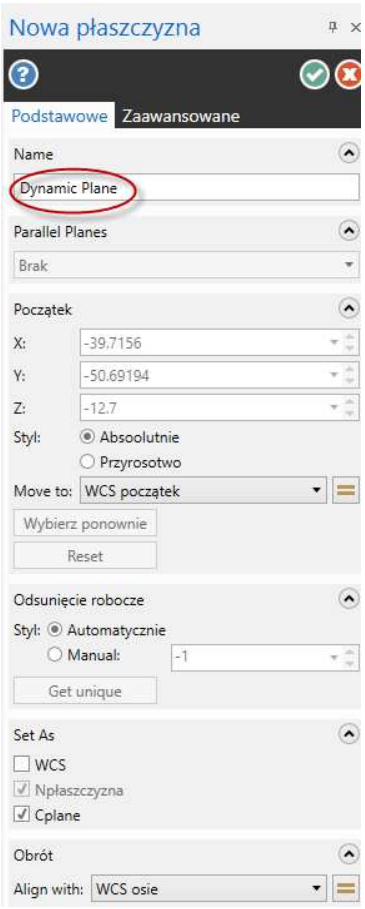


Alternatywnie możesz wpisać **90.00** w pole na ekranie i dwukrotnie wcisnąć [**Enter**].

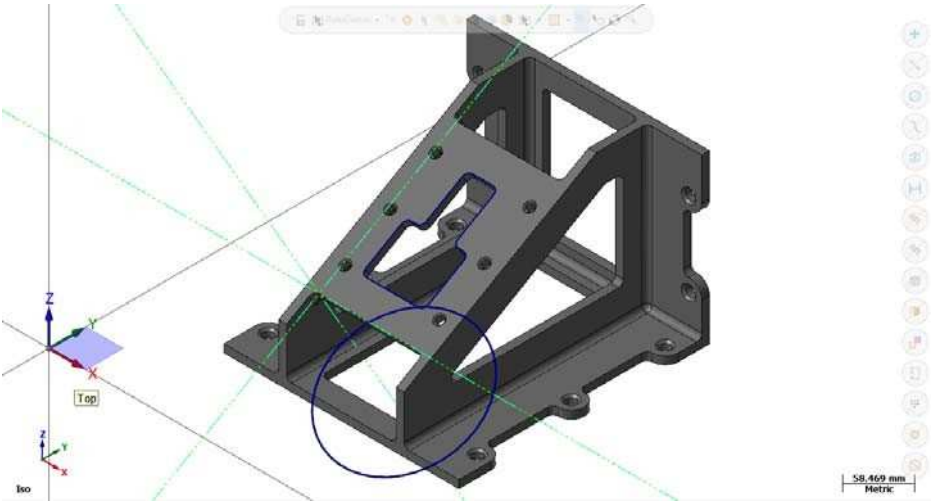


8 W oknie Nowa Płaszczyzna wpisz **DYNAMIC PLANE** w **Nazwa**.

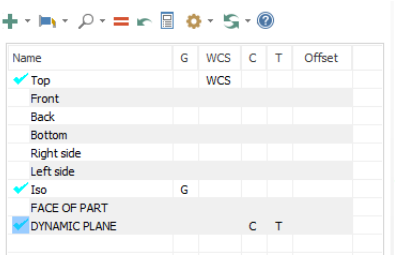
9 Kliknij **OK** aby zamknąć okno Dynamiczna Płaszczyzna.



Osie Kpłaszczyzny i płaszczyzny 2D wskazują lokalizacje nowej płaszczyzny, jak na obrazku.



10 **DYNAMIC PLANE** pojawia się na liście płaszczyzn i ma przypisane do siebie Kpłaszczyznę i płaszczyznę 2D.



Wniosek

Gratulacje! Ukończyłeś Wprowadzenie do Mastercama. Skoro już opanowałeś umiejętności z tego samouczka, to poznaj pozostałe możliwości i funkcje Mastercama.

Być może będziesz zainteresowany innymi samouczkami z naszej oferty.
Nasze samouczki ciągle są rozwijane, a my staramy się stale dodawać do nich nowe elementy.

W ofercie posiadamy szkolenia grupowe, indywidualne oraz dedykowane.
Dostępne są także kursy on-line dotyczące programu Mastercam.

Zasoby Mastercama

Zwiększ swoje doświadczenie w programie Mastercam, korzystając z następujących zasobów:

- Pomoc Mastercam – aby dostać się do sekcji pomocy wybierz **Pomoc, Zawartość** w zakładce **Plik** lub poprzez wciśnięcie [**Alt+H**] na klawiaturze. Ponadto większość okien dialogowych, paneli funkcyjnych i pasków interfejsu wstążki zawiera przycisk Pomoc , który automatycznie przenosi do konkretnych informacji w pomocy Mastercama.
- Sprzedawca Mastercam – twój lokalny sprzedawca Mastercama może odpowiedź na większość pytań związanych z Mastercamem.
- *Wsparcie Techniczne*—CNC Software's Technical Support department (860-875- 5006 or support@mastercam.com) jest otwarty od poniedziałku do piątku w godzinach from 8:00-17:30 według czasu zachodniego USA.
- *Samouczki Mastercam*— oferują serię ćwiczeń ułatwiających zarejestrowanym użytkownikom zapoznanie się z podstawowymi funkcjami i elemnetami Mastercama. Samouczek pozostaje w ciągłym rozwoju, nowe moduły są wciąż dodawane Odwiedź naszą stronę lub wybierz **Samouczki** w menu **Pomoc** aby zobaczyć ostatnie publikacje.
- *Uniwersytet Mastercam*— oprogramowanie Mastercam sponsoruje Uniwerystet Mastercam, czyli przystępna platforma do nauki online, która zapewnia 24-godzinny dostęp do materiałów szkoleniowych. Skorzystaj z ponad 180 filmów, aby opanować swoje umiejętności we własnym tempie i przygotować się do certyfikatu Mastercam. Po więcej informacji na temat Uniwersytetu Mastercama zgłosić się do swojego Autoryzowanego Sprzedawcy Mastercama lub odwiedź www.mastercamu.com, albo napisz na training@mastercam.com.
- *Społeczności online*— Możesz także znaleźć wiele informacji, włączając także nagrania, pod tym adresem www.mastercam.com. Po wskazówki techniczne i ostatnie nowinki udaj się na nasze konto na Facebook'u (www.facebook.com/mastercam), Twitterze (www.twitter.com/mastercam), lub Google+ (plus.google.com/+mastercam). Odwiedź nasz kanał YouTube aby zobaczyć Mastercama w akcji (www.youtube.com/user/MastercamCadCam)!

  Zarejestrowani użytkownicy mogą szukać informacji lub zadawać pytania na naszym forum internetowym, forum.mastercam.com, a także korzystać z naszej bazy danych kb.mastercam.com.

  Aby się zarejestrować, wybierz **Społeczność**, **Link do Konta** w zakładce **Plik** i podążaj według instrukcji.

Dokumenty Mastercama

Mastercam instaluje poniższe dokumenty w folderze `\Documentation`, który znajduje się w lokalizacji, w której zainstalowany jest twój Mastercam:

- *What's New in Mastercam 2018*
- *Mastercam 2018 Installation Guide*
- *Mastercam 2018 Administrator Guide*
- *Mastercam 2018 Transition Guide*
- *Mastercam 2018 Quick Reference Card*
- *Mastercam 2018 ReadMe*

W razie pytań na temat tej dokumentacji skontaktuj się z naszym działem Dokumentacji Technicznej pod adres info@mastercam.pl

ZALCO
DEALER SYSTEMU MASTERCAM

tel.: +48 22 894 55 00
fax: +48 22 644 65 52
www.mastercam.pl
e-mail: info@mastercam.pl