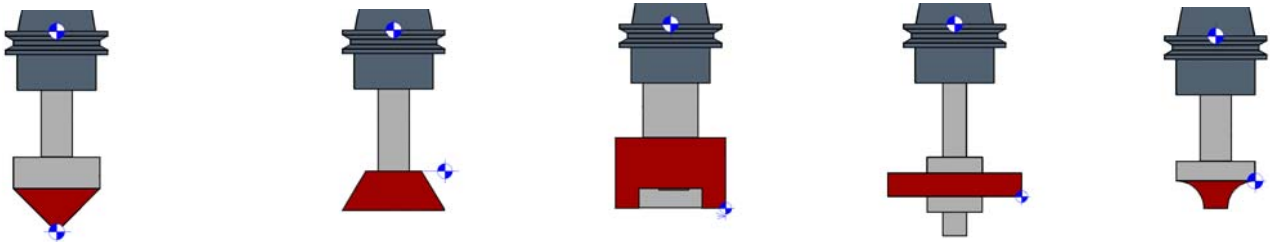
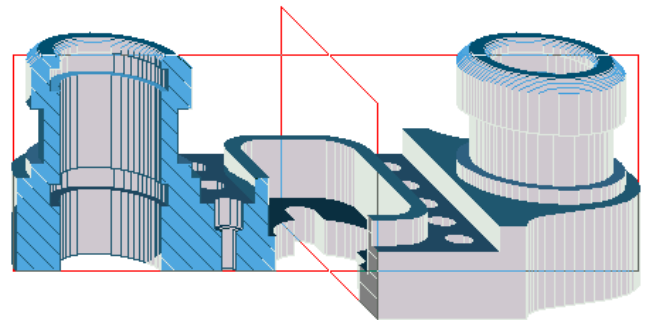
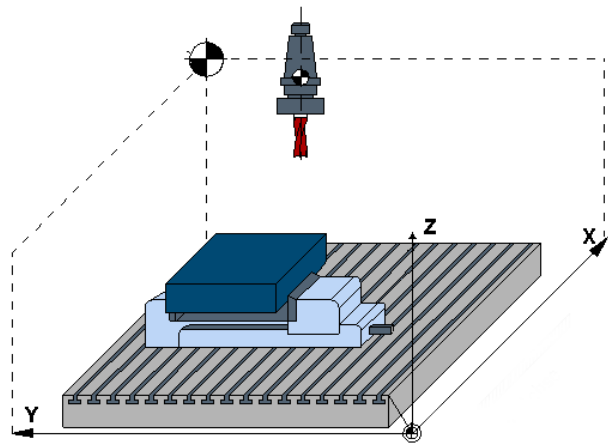
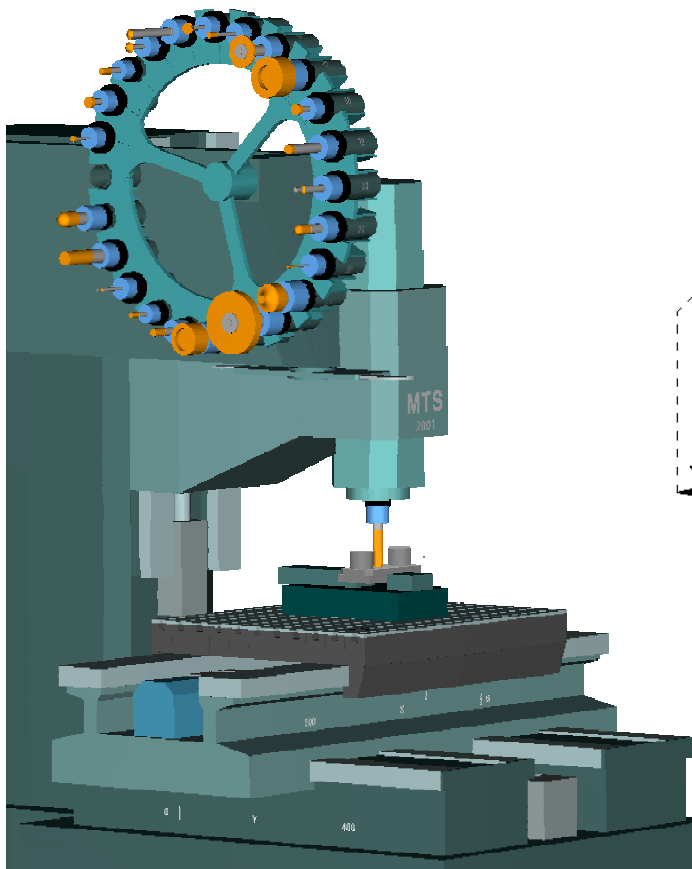


Mathematisch Technische
Software-Entwicklung GmbH

Wprowadzenie do symulatora frezowania CNC, wersja 6.3



Obsługa systemu
Frezowanie
Wersja V6.3

©2004 MTS Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 101 • D - 10553 Berlin • Tel.: (030) 349 960 0 • Fax: 349 960 25
Berlin, 2004.

Wszystkie prawa, także dotyczące kopiowania fotomechanicznego i przechowywania na nośnikach elektronicznych, są zastrzeżone.
Będziemy wdzięczni za propozycje ulepszeń i informacje o błędach.

1.0.	WPROWADZENIE	5
1.1.	OPIS ELEMENTÓW STEROWANIA W SYMULATORZE FREZOWANIA CNC	5
1.2.	URUCHAMIANIE PROGRAMU SYMULATORA FREZOWANIA	6
1.3.	WSKAZÓWKI DO BUDOWY GRUPY KONFIGURACYJNEJ	7
2.0.	SYMULATOR FREZOWANIA CNC	9
2.1.	TRYB AUTOMATYCZNY	10
2.2.	TRYB INTERAKTYWNY	11
2.3.	TRYB KROKOWY	12
2.4.	DROGI PRZEJAZDU	13
2.6.	PREZENTACJA 3D	14
2.7.	PREZENTACJA GRAFICZNA	15
3.0.	EDYTOR NC	16
3.1.	KARTA PRZYGOTOWAWCZA	17
3.2.	FUNKCJE KLAWISZY PRZY PRACY W EDYTORZE NC	18
3.3.	PROGRAMOWANIE DIALOGOWE NC	19
3.4.	INFORMACJE DODATKOWE W EDYTORZE NC	20
4.0.	DIALOG PRZYGOTOWAWCZY - FREZOWANIE	21
4.1.	OTWIERANIE DIALOGU I NADANIE NAZWY PROGRAMOWI	21
4.2.	WYBÓR ZAMOCOWANIA I KONFIGURACJI UCHWYTU	21
4.3.	DEFINIOWANIE WYMIARÓW PRZEDMIOTU OBRABIANEGO I PUNKTU ZEROWEGO	22
4.4.	WYBÓR ZESTAWU NARZĘDZI	23
4.5.	PROGRAM ĆWICZENIE 01.FNC	24
5.0.	PRZEGLĄD TRYBU PRZYGOTOWAWCZEGO	25
5.1.	UCHWYTY, MOŻLIWOŚCI MOCOWANIA SURÓWKI	25
5.2.	MAGAZYN NARZĘDZI, OPRAWKI I NARZĘDZIA	25
5.3.	BIBLIOTEKA NARZĘDZI	26
5.4.	PRZEJAZD WZDŁUŻ OSI W TRYBIE PRZYGOTOWAWCZYM	26
6.0.	PRZYGOTOWANIE DO WYKONANIA PROGRAMU	27
6.1.	PLAN OBRÓBK I TECHNOLOGIA	28
6.2.	KARTA PRZYGOTOWAWCZA DLA CZĘŚCI FREZOWANEJ	31
6.3.	PLAN OBRÓBK DLA CZĘŚCI FREZOWANEJ	32

7.0.	USTAWIENIE OBRABIARKI	33
7.1.	UZBROJENIE MAGAZYNU NARZĘDZIOWEGO	36
8.0.	PROGRAMOWANIE NC	42
8.1.	FREZOWANIE CZOPA	43
8.2.	GRAFICZNE PROGRAMOWANIE CIĄGU KONTUROWEGO (WOP)	46
8.3.	FREZOWANIE KIESZENI KOŁOWEJ	59
8.4.	FREZOWANIE KONTURU I PROWADNICZY	59
8.5.	FREZOWANIE KIESZENI PROSTOKĄTNEJ I KIESZENI KOŁOWYCH	60
8.6.	CYKL WIERCENIA NA PROSTEJ	60
8.7.	FREZOWANIE ROWKA TEOWEGO NA CZOPIE WEWNĄTRZ I NA ZEWNĄTRZ (PROGR. DIN)	61
8.8.	FREZOWANIE FAZY NA CZOPIE WEWNĄTRZ I NA ZEWNĄTRZ (PROGRAMOWANIE DIN)	62
8.9.	FREZOWANIE ROWKA PRZY UŻYCIU PROGRAMOWANIA DIN	62
8.10.	ROZWIERCANIE OTWORU	63
8.11.	PRZEMOCOWANIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO I USUWANIE ZADZIORÓW NA ŚREDNICY	64
9.0.	KONTROLA JAKOŚCI – MIERZENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	65
10.0.	ZAŁĄCZNIKI	69
10.1.	PROGRAM NC %30	70
10.2.	PROGRAM NC %31	74
10.3.	RYSUNEK PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	76
10.4.	ARKUSZE ROBOCZE	77
10.5.	UWAGI NA TEMAT ZARZĄDZANIA I ORGANIZACJI DIALOGU PRZYGOTOWAWCZEGO PRZY FREZOWANIU	80
10.6.	INFORMACJE O SYSTEMIE	81

1.0. Wprowadzenie

Poszczególne rozdziały tego opracowania umożliwiają zapoznanie się z istotnymi funkcjami dotyczącymi obsługi i zastosowań systemu MTS. Przedstawione funkcje powinny równocześnie dać czytelnikowi przegląd możliwości systemu (i związanych z nimi możliwości prowadzenia kształcenia ukierunkowanego na określony cel).

Chodzi przy tym nie tylko o tworzenie programów NC, ich symulację oraz kontrolę jakości, ale także o wiele możliwości prezentowania uczącemu się za pośrednictwem komputera podstawowych funkcji obrabiarki CNC w sposób odpowiadający praktyce.

Przykłady zastosowane w symulacji są dostępne w kodzie każdego dostarczanego wraz z systemem sterowania CNC.

Czytelnik jest prowadzony krok po kroku poprzez system i poznaje w ten sposób w najkrótszym możliwym czasie funkcjonowanie oraz obsługę symulatora CNC.


Na początku, po sporządzeniu planu obróbki, zostanie dokonana konfiguracja symulatora i utworzona karta przygotowawcza.

1.1. Opis elementów sterowania w symulatorze frezowania CNC

Elementy sterowania oraz opisy ich funkcji są w symulatorze zgrupowane na pasku menu umieszczonym w dolnej części ekranu i obejmującym 10 przycisków funkcyjnych.

Menu główne:



Wybór żądanej funkcji następuje przez kliknięcie jej przycisku funkcyjnego lewym przyciskiem myszy  albo też przez naciśnięcie odpowiadającego temu przyciskowi klawisza funkcyjnego **F1** do **F10** na klawiaturze komputera. Sposób obsługi można w ten sposób dopasować do preferencji użytkownika.

Aby zapewnić dobre zrozumienie tego opracowania, funkcje, które należy wybrać, są w nim wyróżniane kolorem w obrębie odpowiednich struktur menu lub przedstawiane bezpośrednio w tekście objaśnienia w postaci symboli klawiszy klawiatury PC.

Na wstępnym etapie nauki wystarczy wykonać jedynie każdorazowo podane kroki.

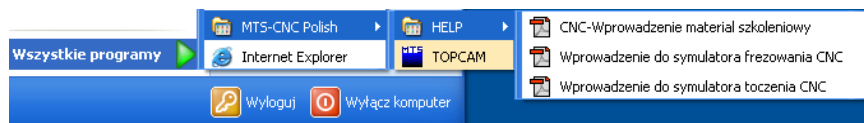
Jeżeli kiedykolwiek na skutek błędów w obsłudze nie uda się uzyskać żądanego wyniku, należy wziąć pod uwagę następujące wskazówki:

- Przy użyciu **F10** lub **Esc** można zawsze powrócić do menu głównego lub do stanu włączenia symulatora. Klawisze te należy przy tym naciskać wielokrotnie, zależnie od zagłębienia menu.
- Przy użyciu **F1** do **F7** dokonuje się wyboru lub odwołania funkcji. Może również nastąpić przejście do innego menu.

Przy użyciu **F8** działanie funkcji jest ogólnie kończone i następuje przejście uzyskanych wyników. Jeżeli przy wyborze konkretnej grupy funkcji wywoływano kolejno wiele zagnieżdżonych menu, trzeba je też kolejno opuszczać przez naciśnięcie **F8** lub **Esc**. Powoduje to ostateczny powrót do menu głównego.

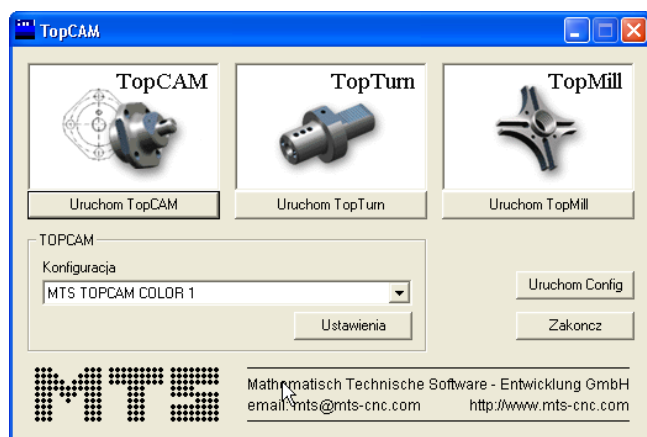
1.2. Uruchamianie programu symulatora frezowania

Przez kliknięcie przycisku START na pasku zadań można uruchomić programy MTS Toczenie, Frezowanie lub TOPCAM z folderu MTS-CNC German, o ile tylko przy instalacji nie zmieniono nazwy folderu.



Dokumentacja i materiały szkoleniowe są dostępne w formacie PDF.

W menu startowym TOPCAM można wybrać następujące moduły programowe:



TopCAM


System CAD z systemem programowania toczenia NC do pięciu osi i frezowaniem przy 3 osiach.

TopTurn

Niezależny lub dopasowany do sterowania moduł programowania NC z symulacją i śledzeniem kolizji, opcjonalnie z wrzecionem przechwytyjącym i uwzględnianiem do 7 osi.

TopMill

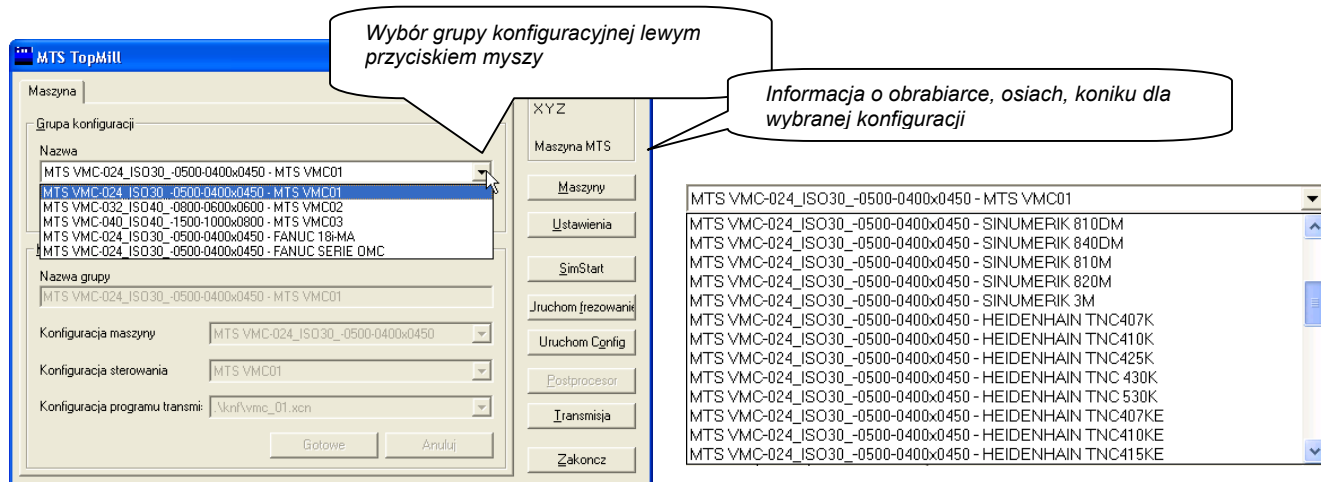
Niezależny lub dopasowany do sterowania moduł programowania NC z symulacją i śledzeniem kolizji względem 3 osi.

Przez kliknięcie przycisku **Uruchom TopMill** lub bezpośrednio z menu startowego  **TOPMILL** zostaje wywołane menu początkowe symulatora frezowania.

Przy pierwszym uruchomieniu programu Frezowanie zawsze jest aktywna grupa konfiguracyjna MTS z kodem programowania MTS:

MTS VMC-0550x0550x0500-ISO30 - MTS VMC30 CONTROL

Jeżeli nie został zakupiony neutralny względem sterowania kod programowy MTS, natomiast do dyspozycji jest np. sterowanie frezowaniem według kodu programowego PAL94 lub SINUMERIK 840DM, wówczas przycisk uruchamiający frezowanie nie jest aktywny. Należy wówczas najpierw wybrać odpowiednią grupę konfiguracyjną. Spowoduje to włączenie przycisku uruchamiania frezowania. Dokonany wybór zostaje zapamiętany i jest używany przy kolejnych uruchomieniach programu.

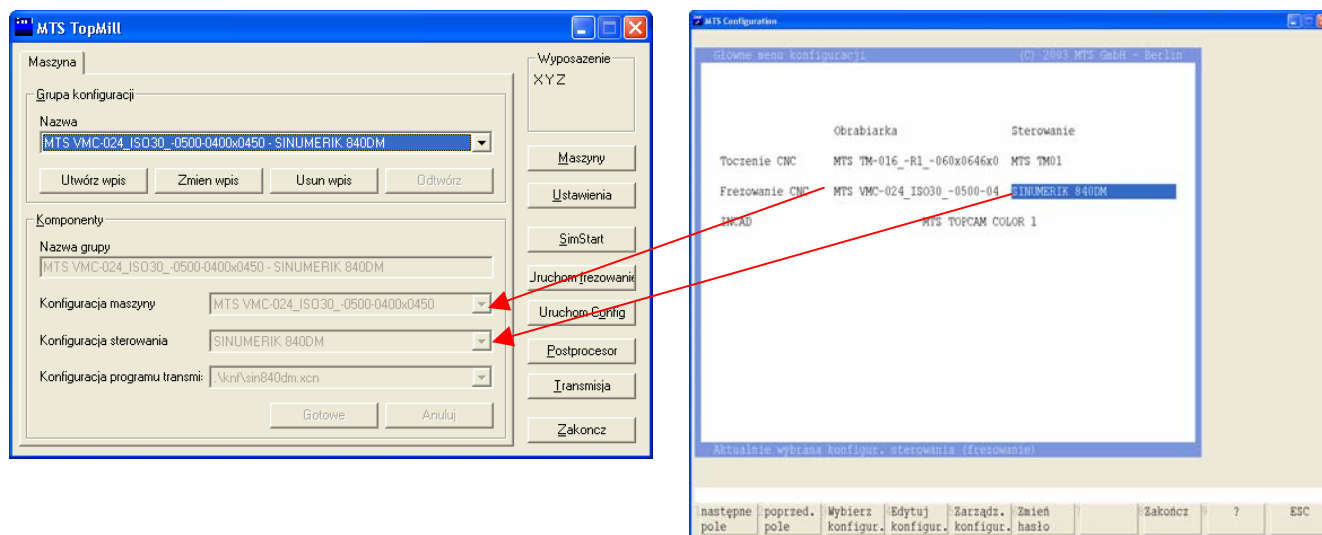


1.3. Wskazówki do budowy grupy konfiguracyjnej

Rozdział ten może zostać pominięty na etapie wstępnego zapoznawania się z systemem, o ile tylko został również zakupiony kod programowy MTS.

Nazwa grupy konfiguracyjnej odnosi się zawsze do określonej kombinacji konfiguracji obrabiarki oraz konfiguracji sterowania. Są one definiowane w zarządzaniu konfiguracjami. Przykładowo, frezarka jest konfigurowana zgodnie z danymi producenta. Wielkościami charakterystycznymi są m. in. przestrzeń robocza, drogi przejazdu, liczba pozycji narzędzi, zamocowanie ze stożkiem niesamohamownym itp.

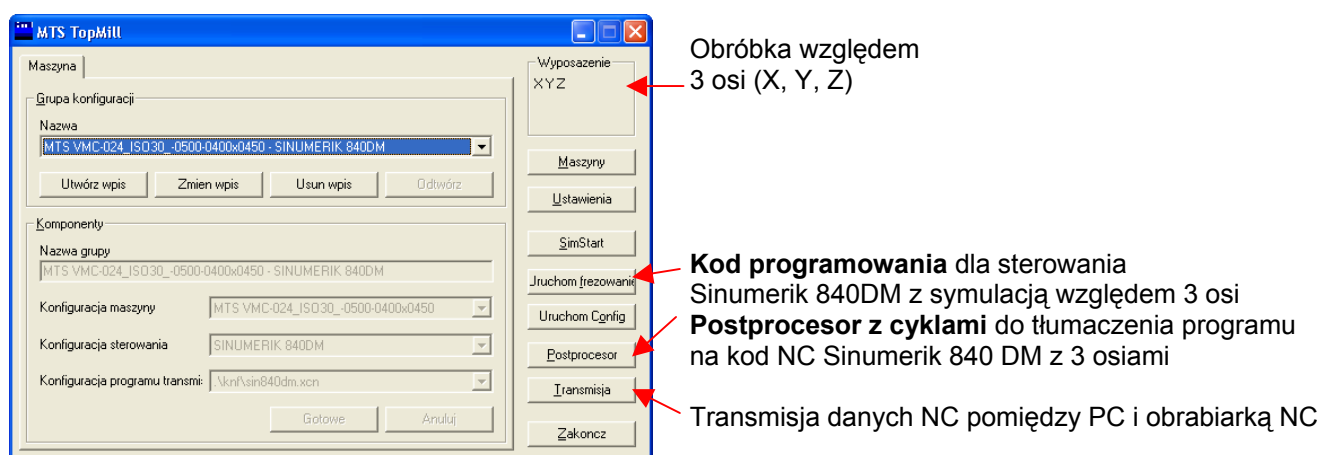
Konfiguracja sterowania obejmuje składnię języka programowania, przyporządkowanie opcjonalnych postprocesorów i ustawienia sterowania.

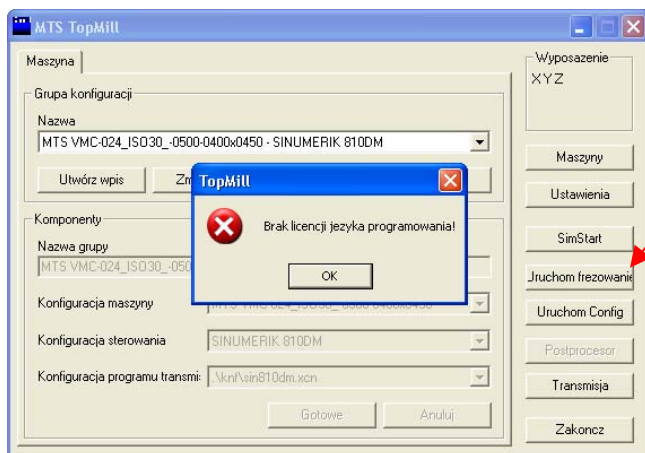


Do transformacji programu napisanego w kodzie MTS lub PAL na określony kod sterowania wymagany jest zawsze postprocesor. Jest on, podobnie jak kod programowania, udostępniany po wyborze sterowania docelowego.

Moduły te są dostępne w zależności od zakresu zakupionej konfiguracji oprogramowania. W razie potrzeby można je także doinstalować później.

W poniższym przykładzie dostępne są oba moduły, tj. kod programowania i postprocesor. Przyciski **Postprocesor** i **Uruchom frezowanie** są włączone, a zatem aktywne.





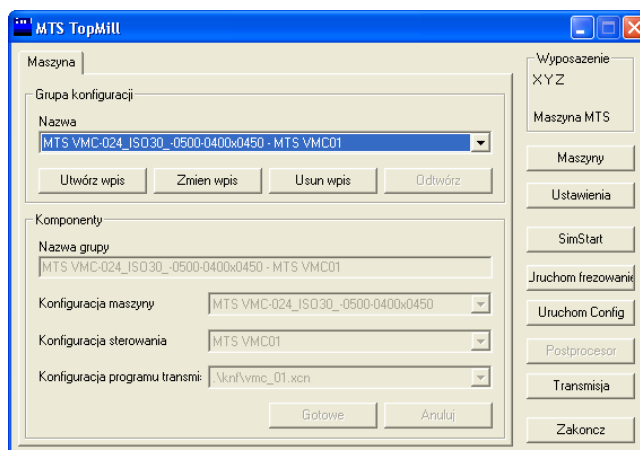
Jeżeli nie został zakupiony żaden kod programowania dla posiadanego postprocesora, przycisk rozpoczęcia frezowania pozostaje zablokowany.

Obecnie należy sprawdzić jeszcze raz aktywną grupę konfiguracyjną.

Następnie trzeba przyciskiem <**Uruchom frezowanie**> uruchomić symulator z grupą konfiguracyjną

MTS VMC-0550x0550x0500-ISO30 - MTS VMC30 CONTROL

lub z inną grupą, która została zakupiona w konkretnym przypadku.



2.0. Symulator frezowania CNC

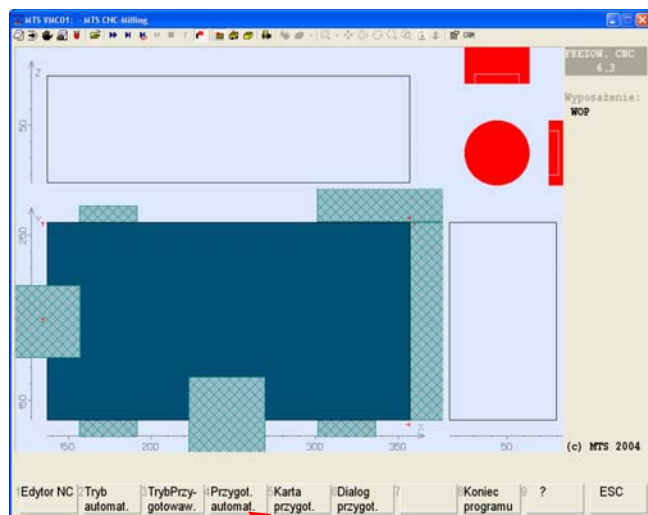
Symulator rozróżnia trzy tryby pracy:

F1	edytor NC
F2	tryb automatyczny
F3	tryb przygotowawczy
F6	Dialog przygot.



Z powodów dydaktycznych i metodycznych warto na początku zastosować <**Tryb automatyczny**> **F2** pracy symulatora. Uczący się może przy tym najpierw poznać najróżniejsze postacie trybów symulacji.

Obecnie zostaną jednak podane niektóre wskazówki dotyczące ekranu początkowego.



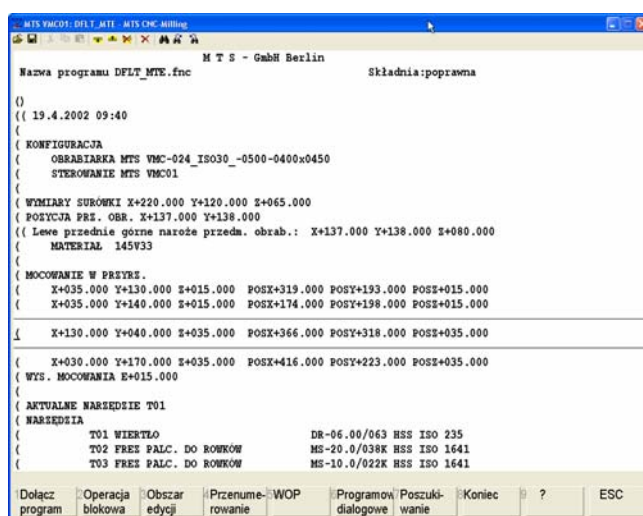
Przy użyciu klawisza funkcyjnego **F4** <**Przygot. automat.**> dokonuje się uaktywnienia programu <**DLFT_MTE.DNC**> w celu dokonania ustawień wstępnych symulatora. W ten sposób można odtworzyć stan po włączeniu symulatora.

Nagłówek karty przygotowawczej w edytorze NC

Stan frezarki po jej włączeniu jest określany przez kartę przygotowawczą. Opisuje ona pewien stan ustawienia symulatora, który obejmuje następujące komponenty:

- Imadło obrabiarki ze szczękami mocującymi
- Surówkę / przedmiot obrabiany
- Uzbrojenie magazynu narzędziowego

Początkowa karta przygotowawcza jest umieszczona w programie NC. Dla każdego sterowania jest ona przechowywana w systemie zarządzania programami w pliku pod nazwą <**DLFT_MTE.DNC**> i może być indywidualnie dopasowywana do potrzeb użytkownika. Można też ewentualnie zmienić tę domyślną nazwę karty przygotowawczej dla odpowiedniego sterowania.



Szersze informacje o karcie przygotowawczej można znaleźć w rozdziale „Karta przygotowawcza”.

2.1. Tryb automatyczny

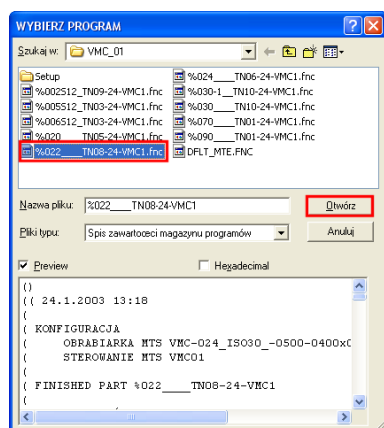
Program NC powinien być wykonywany na obrabiarkie CNC. Program ten musi zostać przedtem załadowany do pamięci sterowania obrabiarki. Poniższy opis objaśnia poszczególne kroki obsługi systemu MTS w tym trybie pracy.



F2



F3



Klawiszem **F3**, <Wybierz program>, otwarte zostaje okno zarządzania programami NC, w którym są pokazane wszystkie dostępne programy. Przez podwójne kliknięcie na plik <%022__TN08-24-VMC1> program NC zostaje załadowany do pamięci i staje się dostępny do dalszej edycji.

Przy użyciu prawego przycisku myszy można uaktywnić inne funkcje eksploratora:
np. przesłanie programu na dyskietkę,
usunięcie, zmiana nazwy itp.



F1

W tym przykładzie został przejęty program <%022__TN08-24-VMC1>. Po potwierdzeniu klawiszem **F1** system przechodzi do nowego menu. Można tu wybrać jeden z czterech różnych trybów symulacji. Na początek zostanie zastosowany tryb automatyczny.

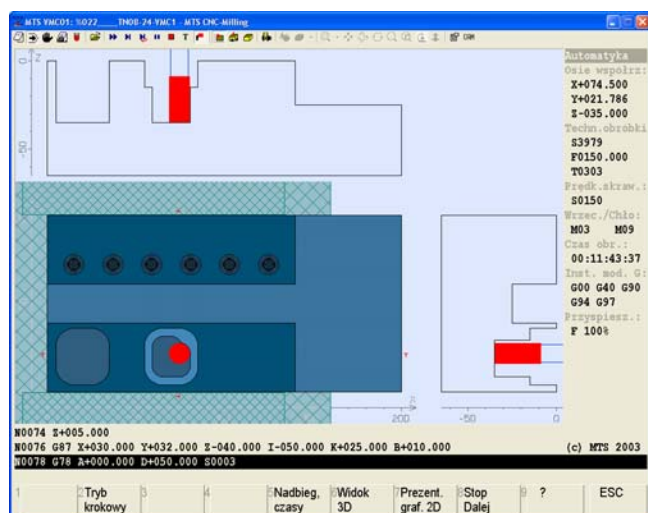
F1 Tryb automatyczny
F3 Tryb interaktywny

F2 Tryb krokowy
F4 Tryb narzędzi



F1

Tryb automatyczny **F1** rozpoczyna symulację. Program CNC załadowany do pamięci maszyny, np. <%022__TN08-24-VMC1>, jest automatycznie przetwarzany.



Prawa strona ekranu zawiera ważne informacje systemowe dotyczące stanu wirtualnej frezarki CNC:

- aktualne współrzędne na osiach X, Y i Z
- prędkość skrawania, liczbę obrotów, posuw,
- narzędzie,
- kierunek obrotu wrzeciona, czas obróbki
- aktywne instrukcje pomocnicze G,
- wartość przyspieszenia czasu.

W dolnej części okna symulatora jest pokazywany fragment programu z aktualnie interpretowanym wierszem programowym NC.

2.2. Tryb interaktywny

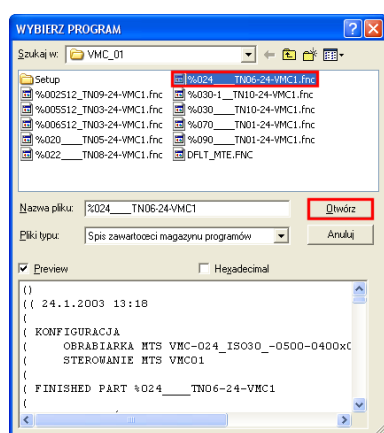
Tryb interaktywny **F3** umożliwia dialogowe pisanie, zakładanie, edycję lub uruchamianie programu NC. Maszyna interpretuje program wiersz po wierszu. W każdej chwili możliwe jest dokonywanie poprawek w programie. Po wykonanej symulacji wiersz programowy może zostać odrzucony, aby dokonać jego modyfikacji i następnie przeprowadzić ponowną symulację. Przedmiot obrabiany jest przy tym aktualizowany na bieżąco, względnie po odrzuceniu wiersza przywracany jest jego stan poprzedni.

Do wykonywania programu NC <%024__TM06-24-VMC1> powinien zostać użyty <Tryb interaktywny> **F3**.



F3

Die Programmverwaltung wird geöffnet:



Podwójne kliknięcie lewym przyciskiem myszy na program <%024__TM06-24-VMC1> lub zaznaczenie go przez kliknięcie i użycie przycisku „Otwórz” przekazuje program do pamięci programów maszyny.

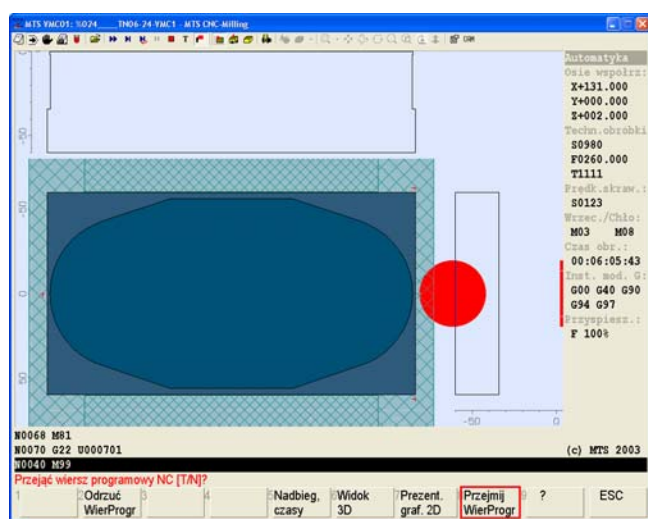


F1



F3

Rozpoczyna się interaktywny tryb pracy. Każdy kolejny wiersz programu zostaje wykonany po potwierdzeniu, a następnie proponowane jest dokonanie jego zmian.



Przetwarzanie wiersza programowego NC:

F8

Przejąć wiersz programowy NC [T/N]

Przetwarzanie wiersza programowego NC:

F8

Przejąć wiersz programowy NC [T/N]

W tym trybie pracy jest w każdej chwili możliwa edycja kodu NC:

Za pomocą klawiszy **N** lub **F2** można odrzucić wiersz programowy, a następnie dokonać jego edycji przy użyciu klawiatury.

Przejąć wiersz programowy NC [T/N]

F8

Prędkość odbywającej się symulacji można zmieniać przy użyciu funkcji **<Nadbieg, czasy>** **F5**. Ta funkcja jest dostępna dla każdej nowoczesnej obrabiarki podczas obróbki lub przy ustawianiu (zarysowanie, ustawianie punktu zerowego).

Po wyborze klawisza funkcyjnego **F5** **<Nadbieg, czasy>** dysponuje się różnymi możliwościami wyboru sposobu zmiany czasowego przebiegu symulacji. Warto po prostu wypróbować kolejno działanie tych funkcji. Ustawienia stają się aktywne po przejściu klawiszem **F8** i zawsze mogą zostać znów zmienione.



F5

Ważne: Nadbieg wpływa na czas obróbki. W przeciwieństwie do tego ustawienie skali czasu oraz włączenie trybu testowego nie mają żadnego wpływu na czas obróbki.



F3

F8

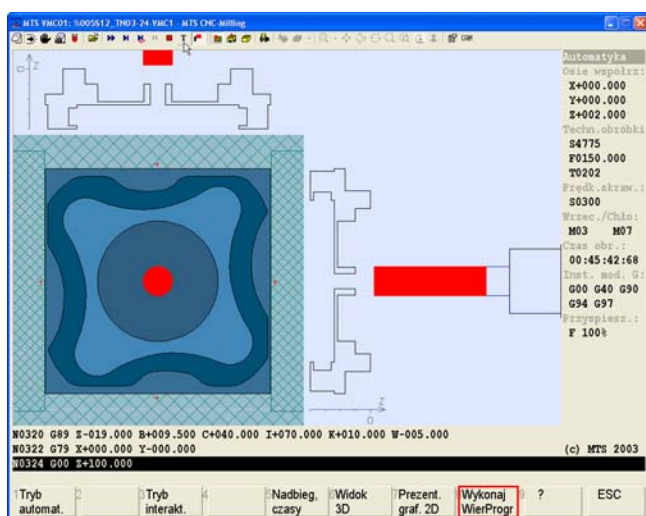
2.3. Tryb krokowy

Tryb krokowy oznacza obróbkę w trybie automatycznym, przy której każdy wiersz programowy NC musi zostać oddzielnie zatwierdzony.

Do wykonania programu NC **<%005S12_TM03-24-VMC1>** powinien zostać użyty **<Tryb krokowy>** **F2**.



F2



Wiersz programowy NC zostaje automatycznie wykonany po wyborze funkcji **<Wykonaj WierProgr>** **F8** lub przez zatwierdzenie klawiszem **Enter**.

Wskazówka:

Także po uruchomieniu programu NC możliwa jest zmiana trybu symulacji pomiędzy trybem automatycznym, krokowym i interaktywnym.

2.4. Drogi przejazdu

Wyświetlanie dróg przejazdu w wybranym programie NC, np. <%005S12_TM03-24-VMC1>.

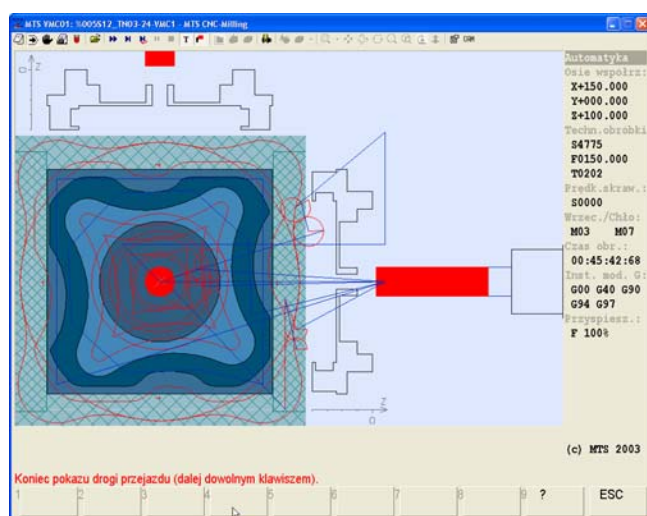


F4

Program jest wykonywany i zaprogramowane tory przejazdu są pokazywane graficznie.

- w posuwie roboczym G01 G02/G03 (czerwony)
- w szybkim przesuwie G00 (niebieski)

Dokładna ocena zaprogramowanych torów przejazdu i ich korekta w programie NC może prowadzić do znacznych oszczędności w czasach wytwarzania.



Wskazówka:

Aktualny program NC może być wykonywany w każdym z możliwych trybów.

- <Tryb automatyczny> **F1**
- <Tryb krokowy> **F2**
- <Programowanie interaktywne> **F3**
- <Pokazanie torów przejazdu> **F4**

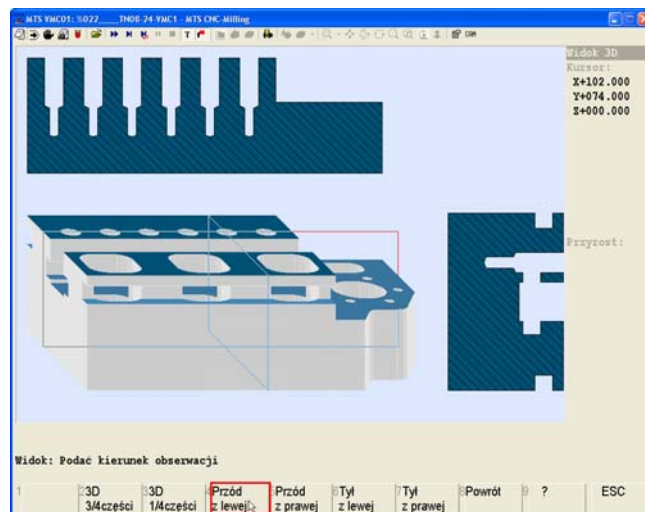
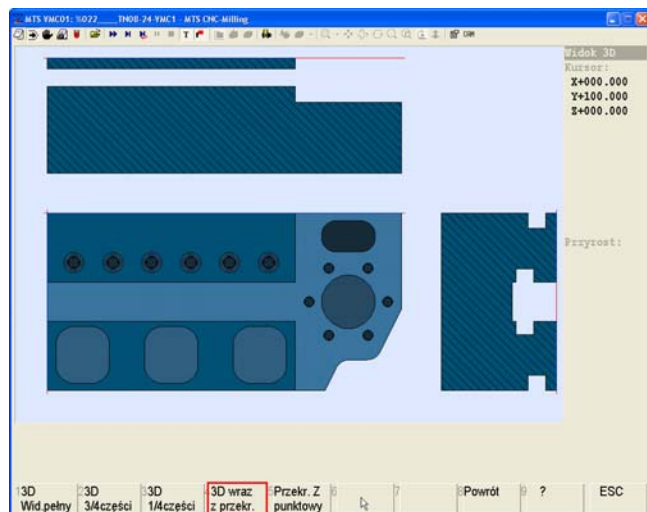
Przy włączonej interpretacji karty przygotowawczej symulator jest przy każdym włączeniu ustawiany zgodnie ze znajdującą się w nagłówku programu kartą przygotowawczą. Zaletą tego jest, iż przy powtórnym uruchomieniu tego samego programu każdorazowo stosuje się od nowa surówkę.

2.6. Prezentacja 3D



F6

Prezentacja 3D wizualizuje przedmiot obrabiany. Rozróżnia się przy tym 3D z (F4) i bez (F1 do F3) wyświetlania przekrojów. Do dyspozycji są ogółem cztery kierunki obserwacji z dwoma prezentacjami przekrojów równoległych do osi.

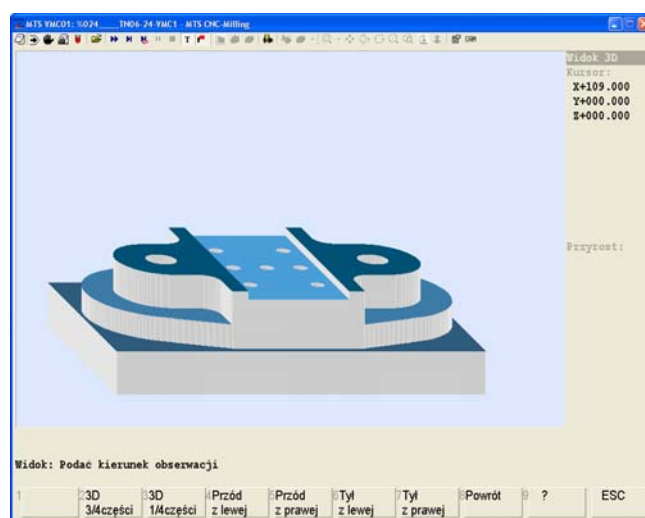
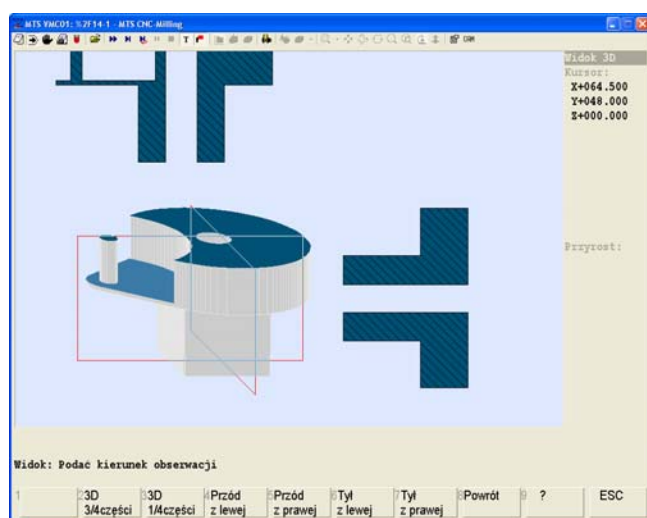


Klawiszem funkcyjnym **F4** wybiera się funkcję 3D z przekrojami.

Przekroje są pozycjonowane za pomocą klawiszy sterowania kursorem :

- oś X przy użyciu lub
- oś Y przy użyciu lub
- oś Z przy użyciu lub

Warto samemu wypróbować różne możliwości. Przy użyciu klawisza **F8** można opuścić prezentację 3D i powrócić do poprzednio wybranej funkcji. To menu jest dostępne również w trybie przygotowawczym.



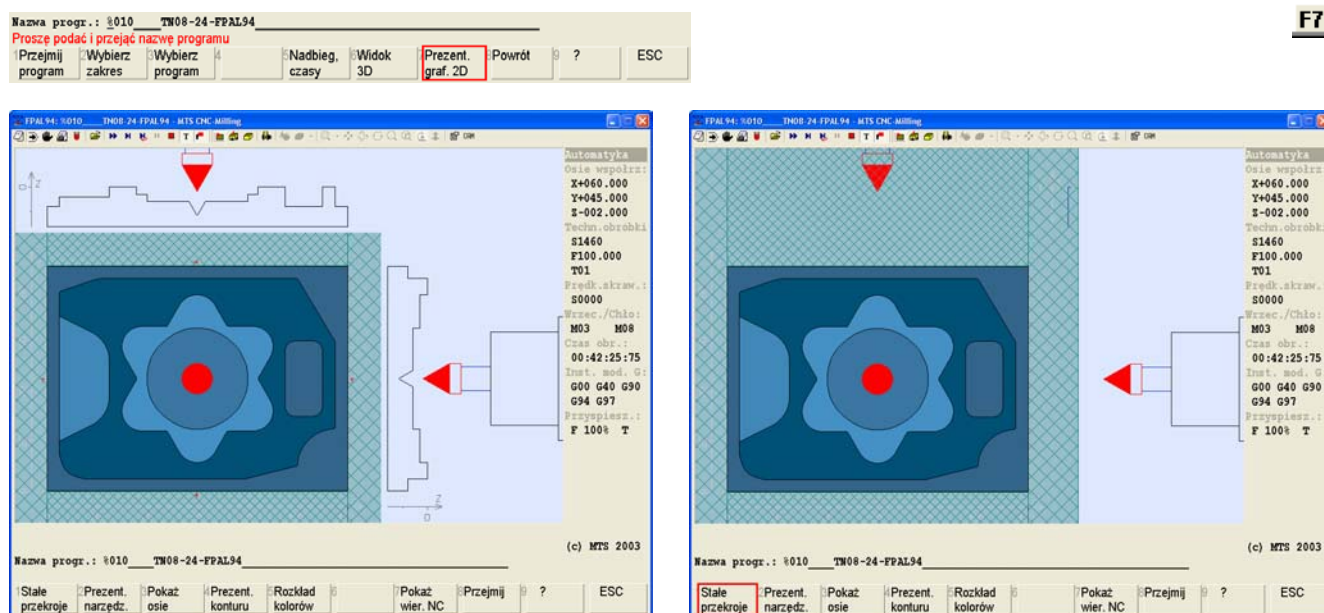
Przy widoku 3D można wybierać pomiędzy pełną częścią, $\frac{3}{4}$ i $\frac{1}{4}$ części. Kwadranty zdefiniowane przez przekroje i leżące z przodu w kierunku obserwacji są przy tym w razie potrzeby ukrywane.

2.7. Prezentacja graficzna

Funkcja **<Prezentacja graficzna>** **F7** pozwala na dokonywanie różnego rodzaju zmian prezentacji ekranowej. Poniżej przytoczono najważniejsze funkcje:

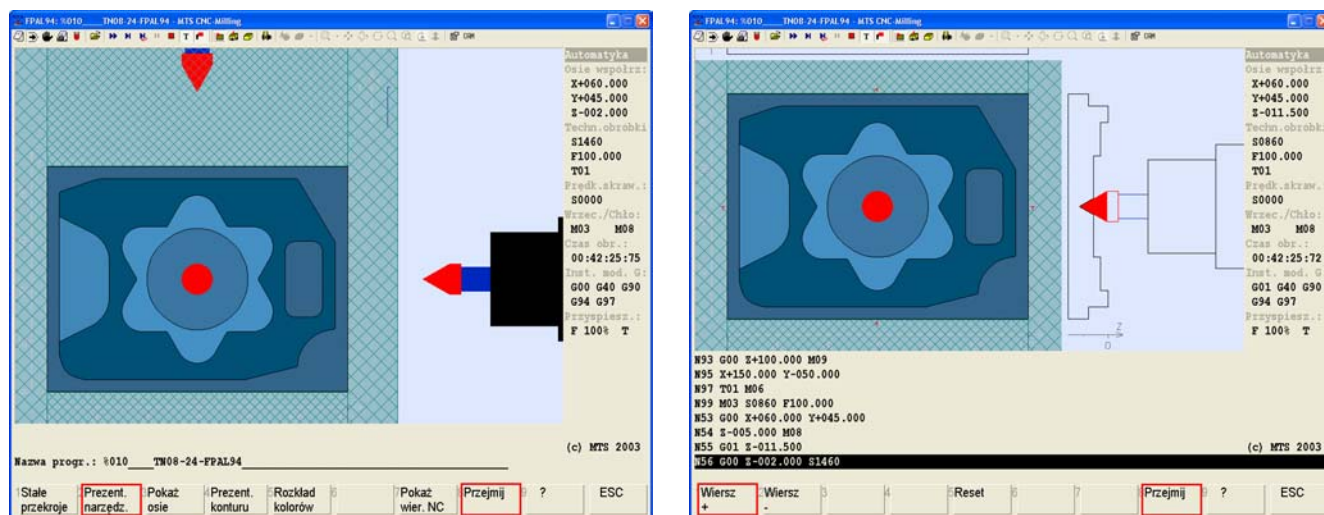
Prezentacja przekroju **F1** Prezentacja narzędzia **F2** Prezentacja wiersza NC **F7**

Zmiany dokonywane przy użyciu menu **<Prezentacja graficzna>** **F7** są przejmowane klawiszem **F8** lub wycofywane klawiszem **Esc**.



Wyświetlanie przekrojów można na stałe wyłączyć za pomocą klawisza funkcyjnego **F1**.

Po wyborze nowego widoku należy opuścić menu za pomocą przycisku **<Powrót>** **F8**. Wybrany widok pozostaje aktywny do końca sesji.



Zamocowanie, chwyt i ostrze narzędzia mogą być zmieniane w stosowanej prezentacji. Wyboru funkcji dokonuje się przez **F2**, po czym następuje dialog wyświetlany pod aktywnym wierszem NC. Przez **F8** dokonuje się przejścia funkcji.

Wyświetlanie towarzyszących przekrojów można na stałe wyłączyć klawiszem funkcyjnym **F1**.

3.0. Edytor NC

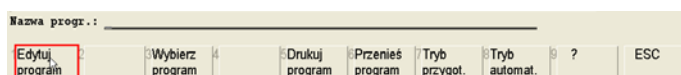
W podstawowym menu edytora NC są do dyspozycji różne funkcje.

- **F1** Edycja aktualnego programu NC
- **F2** nie używane
- **F3** Zmiany istniejących lub tworzenie nowych programów w zarządzaniu programami
- **F4** nie używane
- **F5** Drukowanie programu NC
- **F6** Przekazanie programu NC na obrabiarkę w trybie DNC
- **F7** Powrót do trybu przygotowawczego
- **F8** Powrót do trybu automatycznego

Jak już wspomniano w rozdziale, w którym omawiany był <**TRYB AUTOMATYCZNY**>, wybór istniejącego lub utworzenie nowego programu NC odbywa się przy użyciu dialogu wyboru pliku.

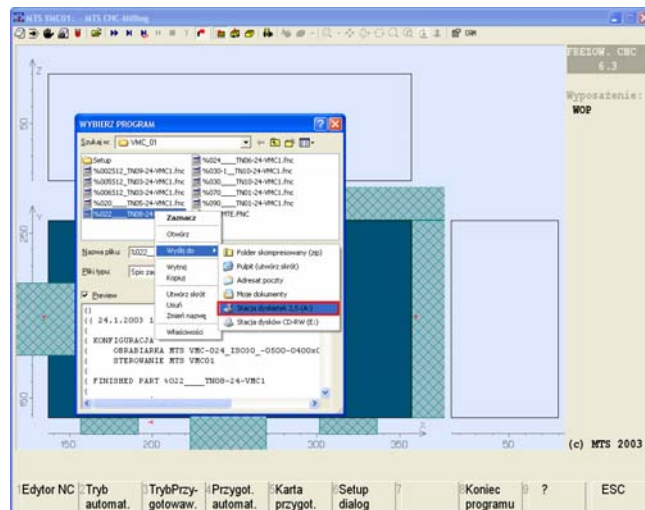
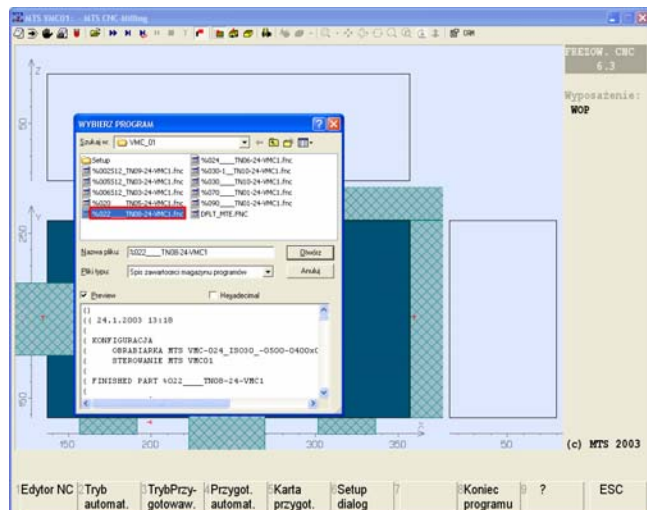


F1





F1

Istnieją tu różne możliwości otwarcia lub utworzenia programu. Jeżeli wybrano **F1** <**Edytuj program**>, to można wprowadzić nazwę programu. Jeżeli taki program już istnieje, zostanie on otwarty w edytorze, zaś w przeciwnym przypadku pojawia się komunikat, iż program nie istnieje, wraz z pytaniem, czy powinien on zostać utworzony (możliwymi odpowiedziami są **J** lub **N**).



Po użyciu funkcji **F3** <**Wybierz program**> nazwa zaznaczonego programu zostaje skopiowana do linii statusowej symulatora, okno dialogowe zostaje zamknięte, program może zostać otwarty przez **F1** itd.

Program NC <%022__TM08-24-VMC1>, zostaje otwarty do przeglądania. W programie znajdują się wszelkie potrzebne informacje, począwszy od danych dotyczących ustawienia symulacji, a skończywszy na kodzie programu NC.

Jeżeli program NC został zaznaczony przez pojedyncze kliknięcie lewym przyciskiem myszy , to po kliknięciu prawym przyciskiem myszy , udostępnione zostają dalsze funkcje pomocnicze.

3.1. Karta przygotowawcza

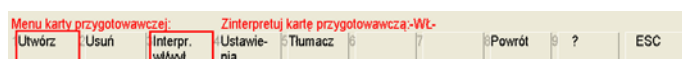
Struktura karty przygotowawczej jest zawsze jednakowa. Składa się ona z następujących grup:

- Konfiguracja obrabiarki i sterowania
- Geometria surówki/przedmiotu obrabianego
- Urządzenia mocujące i zamocowanie
- Aktywne narzędzie na pozycji roboczej
- Uzbrojenie magazynu narzędziowego wraz z wartościami korekcyjnymi dla narzędzi

Menu karty przygotowawczej można otworzyć przyciskiem **F5** **<Karta przygot.>** w menu głównym.



F5

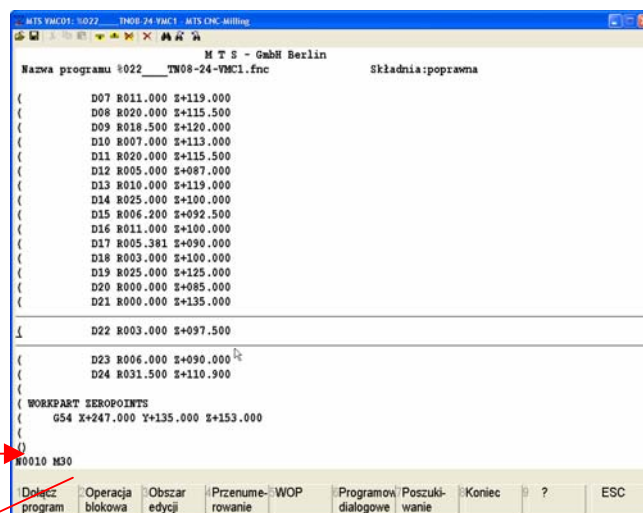
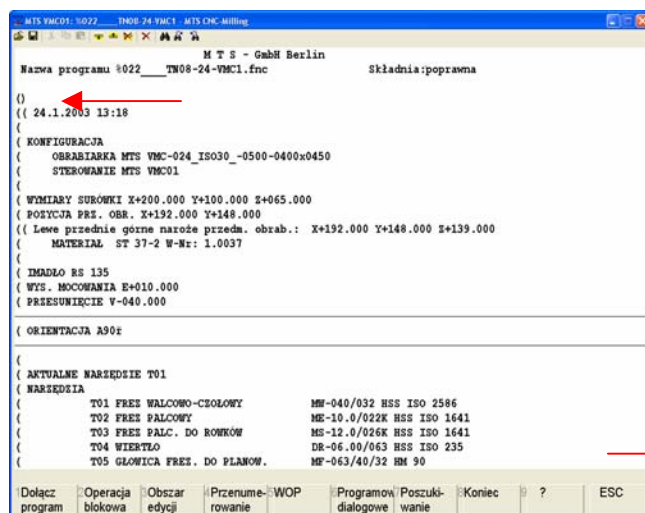


F1

Po ustawieniu symulatora w menu przygotowawczym naciśnięcie klawisza **F1** powoduje utworzenie karty przygotowawczej. Wymaga to także podania nazwy programu.


Informacje dotyczące karty przygotowawczej:

- () → znaczniki początku i końca dla interpretera karty przygotowawczej
- (podlegający interpretacji wiersz karty przygotowawczej
- ((komentarze, które są pomijane przez interpreter

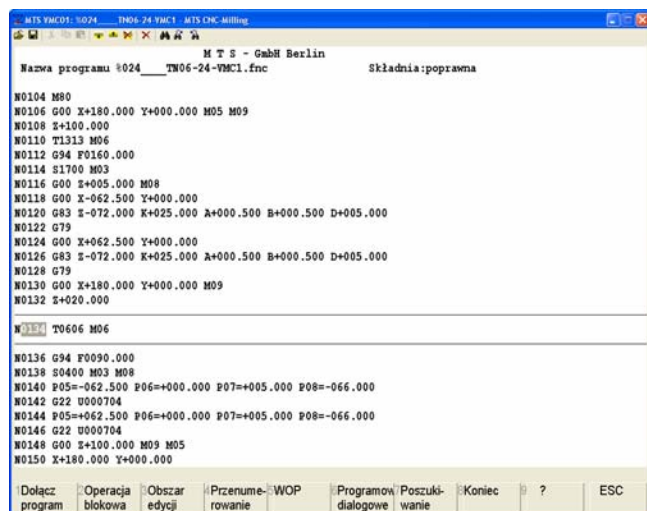


Jeżeli karta przygotowawcza jest tworzona od nowa, to w programie po jej zakończeniu zostaje wstawiona, jako jedyny wiersz programowy, instrukcja **<M30>** (koniec programu), która pozwala na przetwarzanie karty przygotowawczej w trybie automatycznym bez komunikatu o błędzie „**Nieoczekiwany koniec programu**“.

3.2. Funkcje klawiszy przy pracy w edytorze NC

Aktualnie edytowany obszar znajduje się zawsze pomiędzy dwiema liniami poziomymi. Przy użyciu klawisza ze strzałką  można wybrać pojedynczą instrukcję. W zależności od potrzeby może ona zostać poprawiona, usunięta lub napisana na nowo.

Wprowadzanie jest kończone klawiszem .



Zmiana wiersza



Zmiana strony:



Wstawienie wiersza:



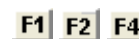
Usunięcie wiersza:




Wstawienie instrukcji:





Usunięcie instrukcji:



- Dołączanie programu NC
- Operacja blokowa
- Przenumerowanie

Przy użyciu funkcji  można przed aktualnym wierszem właśnie edytowanego programu wstawić inny program NC. Jest to ważna funkcja, np. przy tworzeniu różnych modyfikacji danego programu.

Operacja blokowa  pozwala na zaznaczenie bloku złożonego z pełnych wierszy przy użyciu znacznika początku i końca. Umożliwia to używanie dla bloku ogólnych funkcji przesuwania, kopiowania i usuwania.

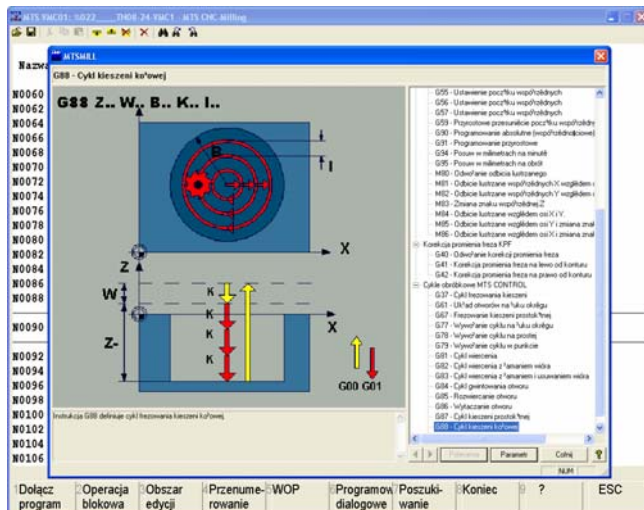
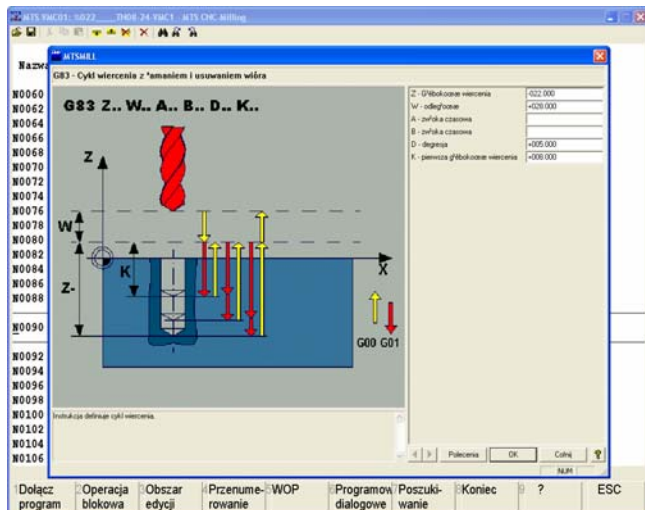
Przenumerowanie  pozwala na wprowadzenie nowej numeracji wierszy programu NC, począwszy od wybranego początkowego do końcowego numeru w programie, przy czym podaje się numer początkowy i wartość przyrostu numeru wiersza.

3.3. Programowanie dialogowe NC



F6

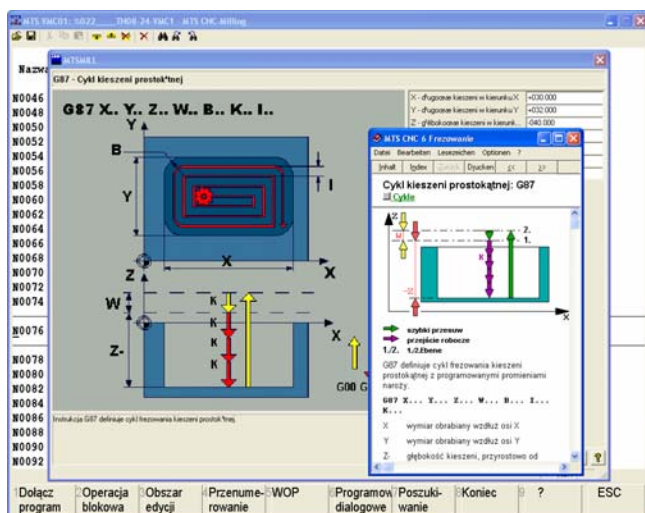
Przyciskiem **F6** <Programowanie dialogowe> zostaje włączony dialogowy tryb programowania. Jest to uniwersalna funkcja, którą można dopasować do wszystkich sterowań CNC. Przy naciśnięciu **F6** w aktualnym wierszu roboczym poszukiwane są instrukcje, dla których istnieją okna dialogowe. Po znalezieniu takiej instrukcji pokazywane jest jej okno dialogowe z wartościami parametrów wejściowych.



W powyższym przykładzie przedstawiono wywołanie cyklu wiercenia G83 z sześcioma adresami Z, W, A, B, D, K. Wartości tych adresów mogą być zmieniane lub wprowadzane. Kliknięcie przycisku **OK** powoduje przekazanie wszystkich wartości do programu.

Jeżeli w analizowanym wierszu nie zostanie znalezione żadne słowo kluczowe, programowanie dialogowe wyświetla listę wszystkich dostępnych instrukcji wejściowych, z której przyciskiem **OK** można wybrać żądaną. Następnie zostaje otwarte odpowiednie okno dialogowe, w którym użytkownik może wprowadzić wartości parametrów tej instrukcji, zatwierdzając je przyciskiem **OK**. Odpowiedni wiersz programowy NC zostanie wówczas wpisany na miejsce wiersza wyjściowego. Jeżeli aktualną pozycją jest koniec programu NC, do programu zostaje w ten sposób wprowadzony nowy wiersz. (Operacja ta jest możliwa także dla liczących wiele wierszy instrukcji programu NC, o ile tylko są one obsługiwane przez aktualnie wybrane sterowanie.)


Wartości wejściowe mogą być albo wprowadzane numerycznie, albo wybierane ze skończonego zbioru wartości dopuszczalnych. Ma przy tym miejsce sprawdzanie poprawności oraz rozróżnianie są adresy obowiązkowe i opcjonalne. Ponadto istnieje możliwość stosowania alternatywnych kombinacji adresów.

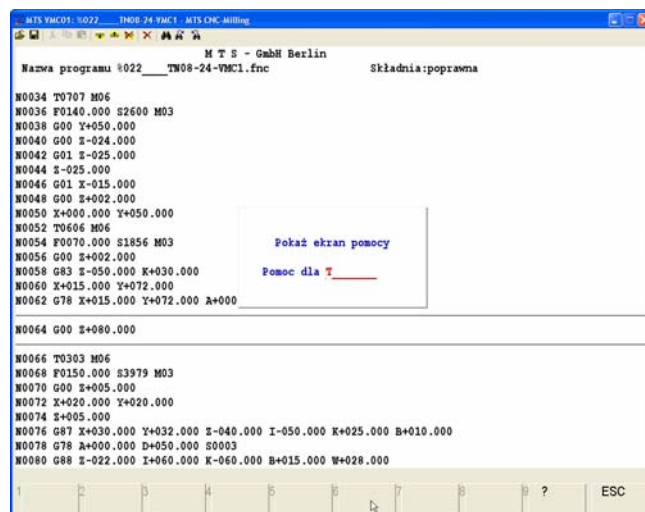
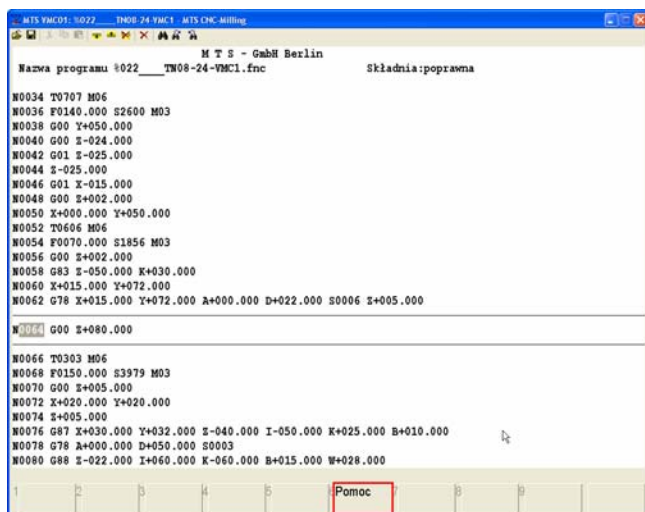


W programowaniu dialogowym można dla złożonych cykli dodatkowo korzystać z systemu pomocy zbudowanego w typowym standardzie pomocy środowiska Windows.

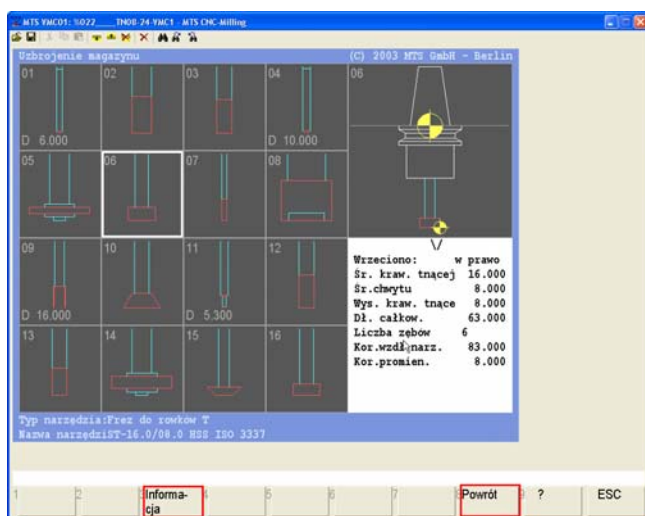
3.4. Informacje dodatkowe w edytorze NC



Przycisk funkcyjny **F6** Dialog/Pomoc ma dwie funkcje. Po kliknięciu go prawym przyciskiem myszy  lub przez użycie kombinacji klawiszy **↑** + **F6**, można otworzyć poszukiwanie pozycji pomocy.



Jeżeli w oknie „Pomoc dla” wprowadzi się „T” (jako symbol magazynu narzędzi) i zatwierdzi się klawiszem **Enter**, edytor przechodzi do aktualnego uzbrojenia magazynu narzędziowego.



Tu dostępne są dalsze informacje. Wymiana lub wprowadzenie nowego narzędzia nie są jednak w tym miejscu możliwe.

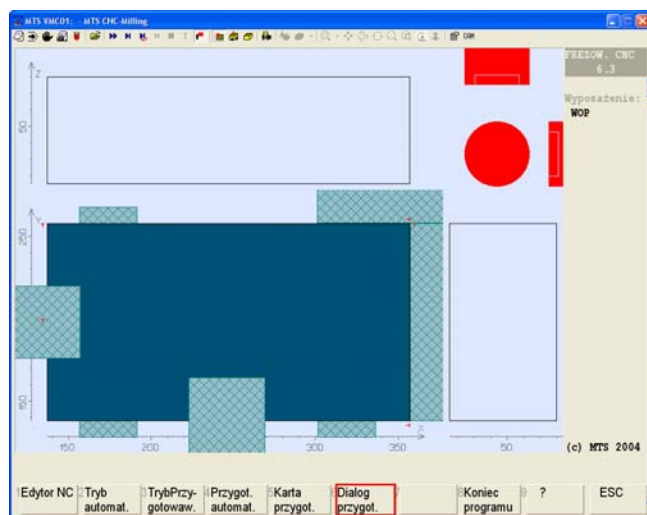
Opuszczenie magazynu następuje przez **F8**.

4.0. Dialog przygotowawczy - frezowanie

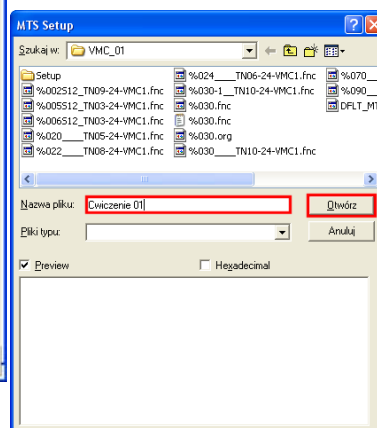
4 kroki do uzyskania karty przygotowawczej.

Dialog przygotowawczy umożliwia szybkie utworzenie karty przygotowawczej przy tworzeniu nowego programu. Polega on na wyborze zamocowania – imadła i określeniu jego położenia na stole maszyny. Należy też zdefiniować przedmiot obrabiany, ustalić punkt zerowy przedmiotu obrabianego i nowy program zostanie uzupełniony odpowiednim zestawem narzędzi. Na zakończenie sterowanie wczyta kartę przygotowawczą jako nagłówek programu do maszyny i można natychmiast przystąpić do pisania programu w trybie interaktywnym.

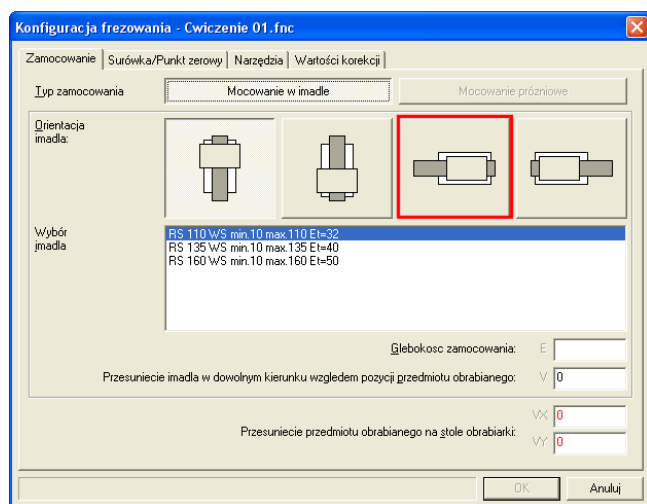
4.1. Otwieranie dialogu i nadanie nazwy programowi



Wybierz klawiszem **F6** dialog przygotowawczy.
Nadaj nowemu programowi CNC nową nazwę, np.:
Cwiczenie 01 i otwórz program



4.2. Wybór zamocowania i konfiguracji uchwytu



Wybierz zamocowanie i określ kierunek na stole maszyny

RS 110 WS min 10 max.110 Et=32

Objaśnienie:

Wybór imadła odpowiada standardowi biblioteki zamocowań dla frezarki.

RS110 WS min. 10 max. 110 Et=32

WS min. 10 WS max. 110 podaje szerokość rozstawu szczęki ruchomej imadła.

Dla głębokości zamocowania Et=32 mm przedmiot obrabiany leży na korpusie imadła.

Określ głębokość zamocowania dla przedmiotu obrabianego:
Wpis 10 mm

Przedmiot obrabiany nie będzie przesuwany.
Wpis 0
(leży pośrodku w stosunku do szczęki imadła)

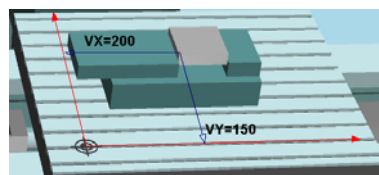
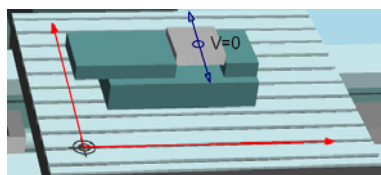
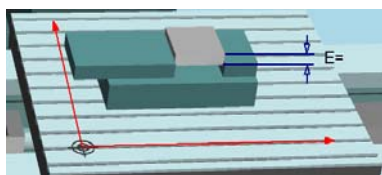
Określ położenie przedmiotu obrabianego w układzie współrzędnych maszyny:
Wpis VX= 150 mm
Wpis VY= 150 mm

Zmień zakładkę:
Przedmiot obrabiany/Punkt zerowy

Objaśnienie:

Zwracaj za każdym razem uwagę na zakres wartości w polu wpisu. Jeśli podana wartość wykracza poza zakres, pojawi się na czerwono i będzie odrzucana.

Od punktu zerowego maszyny określa się położenie przedmiotu obrabianego/zamocowania na stole maszyny. Zakres wartości zmienia się dla każdej konfiguracji maszyny w przedziale od VX=150 mm do 250 mm oraz w VY w przedziale od 100 mm do 200 mm.



4.3. Definiowanie wymiarów przedmiotu obrabianego i punktu zerowego

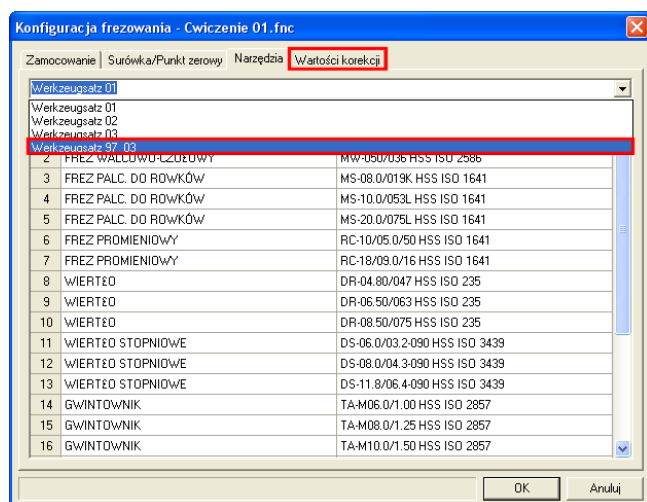
Określ wymiary przedmiotu obrabianego:
Wpis długość = 100 mm,
Wpis szerokość = 100 mm
Wpis wysokość = 25 mm

Zmień zakładkę:
Narzędzia

Objaśnienie:

W polu środkowym można określić położenie punktu zerowego przedmiotu obrabianego dokonując wyboru. Można ten punkt przesunąć w kierunkach X \pm , Y \pm , i Z \pm przyrostowo z wybranego uprzednio położenia. Do dyspozycji jest łącznie 10 możliwości wyboru punktu zerowego na przedmiocie obrabianym.

4.4. Wybór zestawu narzędzi

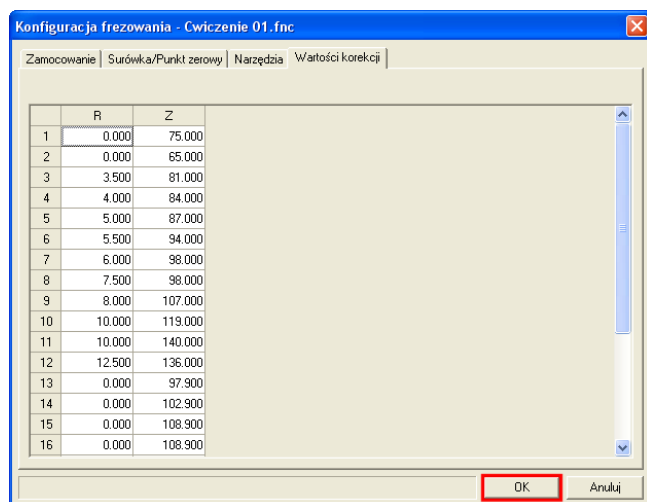


Wybierz np.: zestaw narzędzi 97-03.

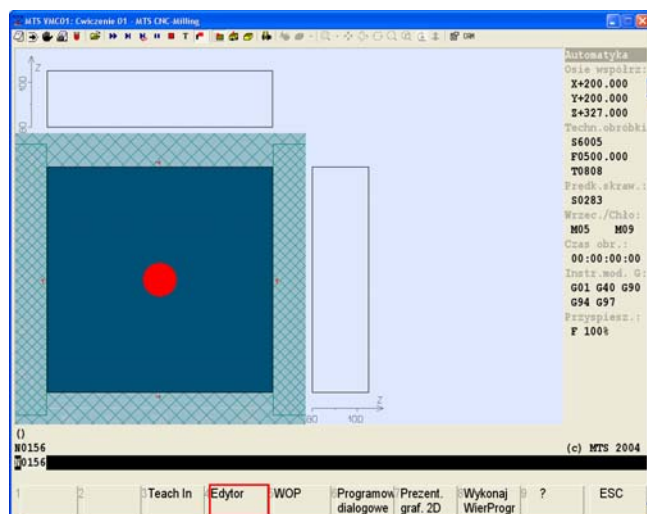
Potwierdzając klawiszem **OK** utworzona zostanie nowa karta przygotowawcza i wczytana przez maszynę CNC w trybie automatycznym – programowanie interaktywne. Użytkownik może rozpocząć programowanie.

Objaśnienie:

Zestaw narzędzi określa w karcie przygotowawczej dostępne narzędzia.



Po wybraniu zakładki wartości korekcji uzyskasz bliższe informacje o narzędziach.



Można natychmiast przystąpić do pisania programu CNC.

Określony w dialogu punkt zerowy maszyny wpisywany jest na końcu karty przygotowawczej i można go uaktywnić odpowiednią instrukcją, np.: G54.

Fragment karty przygotowawczej:

```
(
(PUNKT ZEROWY PRZEDMIOTU OBRABIANEGO
(G54 X200.000 Y+150.000 Z+105.000
```

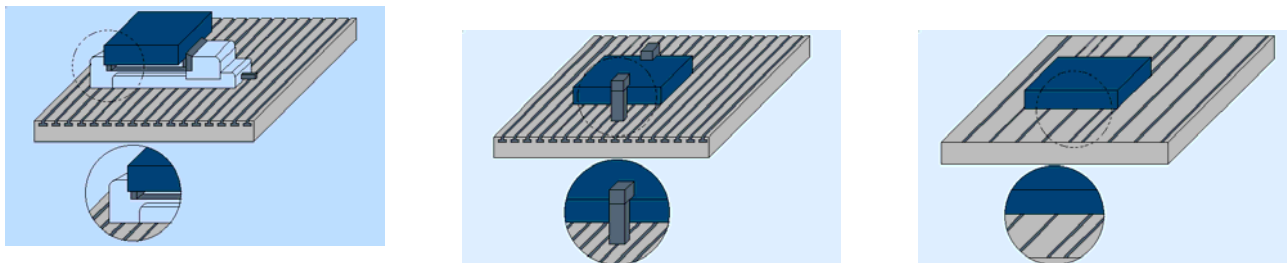
4.5. Program Ćwiczenie 01.fnc

```
(
(( 01.01.2004 11:58
(
( KONFIGURACJA
(   MASZYNA MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450
(   STEROWANIE MTS VMC01
(
(   WYMIARY PRZEDMIOTU OBRABIANEGO X+100.000 Y+100.000 Z+025.000
(   MATERIAŁ 145V33
(
(   IMADŁO RS 110
(   GŁĘBOKOŚĆ ZAMOCOWANIA E+010.000
(   PRZESUNIĘCIE V+000.000
(   USTAWIENIE A180°
(
(   POŁOŻENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO X+150.000 Y+150.000
((   Lewe przednie górne naroże przedm. obrabian.: X+150.000 Y+150.000 Z+105.000
(
( NARZĘDZIA
(   T01   POGŁĘBIACZ                DC-12.0/090 HSS ISO 3294
(   T02   POGŁĘBIACZ                DC-08.0/090 HSS ISO 3294
(   T03   FREZ DO ROWKÓW            MS-07.0/016K HSS ISO 1641
(   T04   FREZ DO ROWKÓW            MS-08.0/019K HSS ISO 1641
(   T05   FREZ DO ROWKÓW            MS-10.0/022K HSS ISO 1641
(   T06   FREZ DO ROWKÓW            MS-11.0/022K HSS ISO 1641
(   T07   FREZ DO ROWKÓW            MS-12.0/026K HSS ISO 1641
(   T08   FREZ DO ROWKÓW            MS-15.0/026K HSS ISO 1641
(   T09   FREZ DO ROWKÓW            MS-16.0/032K HSS ISO 1641
(   T10   FREZ DO ROWKÓW            MS-20.0/038K HSS ISO 1641
(   T11   FREZ DO ROWKÓW            MS-20.0/075L HSS ISO 1641
(   T12   FREZ DO ROWKÓW            MS-25.0/045K HSS ISO 1641
(   T13   WIERTŁO                  DR-05.00/052 HSS ISO 235
(   T14   WIERTŁO                  DR-05.50/057 HSS ISO 235
(   T15   WIERTŁO                  DR-06.00/063 HSS ISO 235
(   T16   WIERTŁO                  DR-06.50/063 HSS ISO 235
(
( WARTOŚCI KOREKCJI
(   D01 R000.000 Z+075.000
(   D02 R000.000 Z+065.000
(   D03 R003.500 Z+081.000
(   D04 R004.000 Z+084.000
(   D05 R005.000 Z+087.000
(   D06 R005.500 Z+094.000
(   D07 R006.000 Z+098.000
(   D08 R007.500 Z+098.000
(   D09 R008.000 Z+107.000
(   D10 R010.000 Z+119.000
(   D11 R010.000 Z+140.000
(   D12 R012.500 Z+136.000
(   D13 R000.000 Z+097.900
(   D14 R000.000 Z+102.900
(   D15 R000.000 Z+108.900
(   D16 R000.000 Z+108.900
(
( PUNKT ZEROWY PRZEDMIOTU OBRABIANEGO
(   G54 X150.000 Y+150.000 Z+105.000
(
( )
N0010 G90
N0012 G54
```

5.0. Przegląd trybu przygotowawczego

Zintegrowany z symulatorem CNC tryb przygotowawczy jest zbudowany w sposób bardzo złożony pod względem swych funkcji. W poniższym zestawieniu zawarto krótki przegląd każdorazowych możliwości.

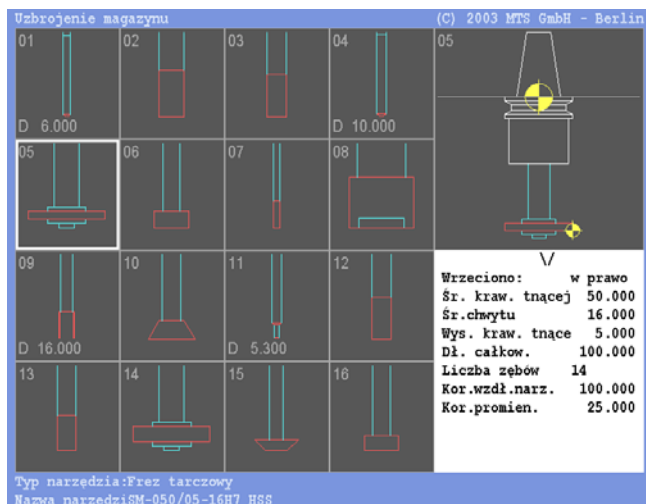
5.1. Uchwyty, możliwości mocowania surówki



Imadło może być obracane na stole obrabiarki o 90° oraz przesuwane względem osi X i Y. Przedmiot obrabiany, w zależności od wybranej postaci zamocowania, można pozycjonować względem wszystkich trzech osi.

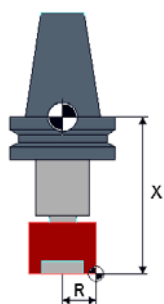
Przedmioty obrabiane mogą być przemocowywane poziomo lub pionowo. Umożliwia to obróbkę dwóch stron przedmiotu obrabianego. Dodatkowo dostępne jest zarządzanie przedmiotami obrabianymi. Gotowe części mogą być zapamiętywane i załadowane na nowo jako geometrie przedmiotów obrabianych. W ten sposób dostępne do ćwiczeń stają się także inne postacie przedmiotów obrabianych.

5.2. Magazyn narzędzi, oprawki i narzędzia



Krawędzie chwytu narzędzia podlegają stałemu śledzeniu kolizji przy analizie kodu NC podczas symulacji. Jeżeli krawędź wchodzi w kontakt ze stołem obrabiarki lub z zamocowaniem, albo też kierunek obrotów wrzeciona jest nieprawidłowy lub wrzeciono nie zostało włączone, system zgłasza kolizję lub wyświetlany jest odpowiedni komunikat o błędzie

Magazyn narzędzi można skonfigurować tak, aby mieścił od 2 do 98 narzędzi.



Korekta wzdłużna narzędzia i promień narzędzia są zarządzane w 99 rejestrach korekcyjnych. Wywołanie narzędzia odbywa przy użyciu instrukcji T (pozycja magazynu) oraz pamięci korekcji, np. T0101

5.3. Biblioteka narzędzi

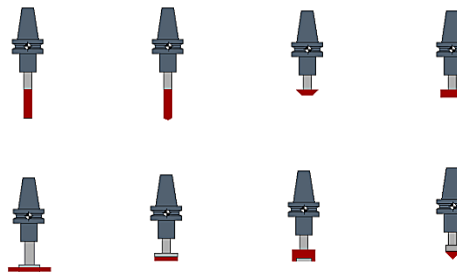
Obecnie zawiera ona 700 narzędzi w 16 grupach.

Grupy narzędzi

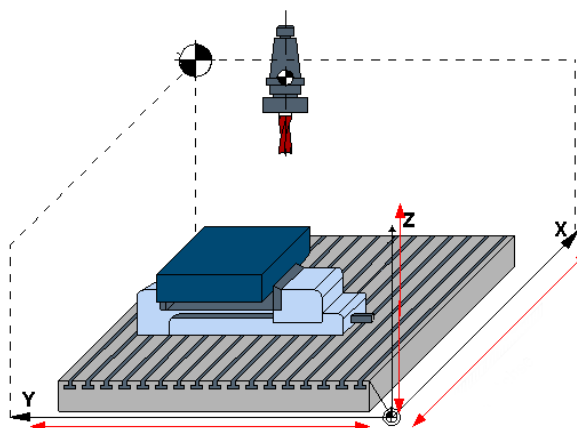
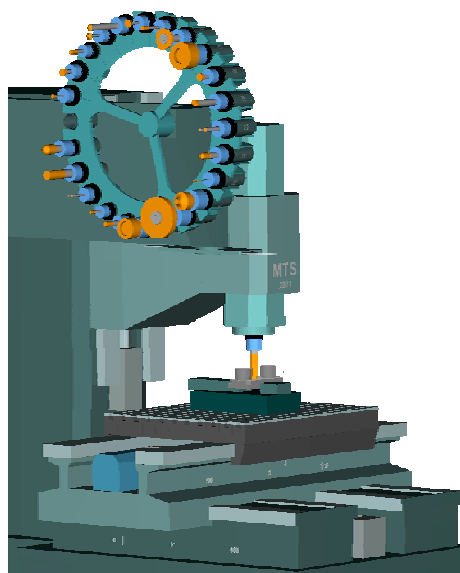
Przykłady:

Oprawka + narzędzie

Frez palcowy
Frez do rowków
Frez do rowków T
Frez walcowo-czołowy
Głowica do planow.
Frez promieniowy
Frez kątowy (typ A)
Frez kątowy (typ B)
Rozwiertak
Gwintownik
Wiertło
Wiertło z wkł. wp.
Wiertło stopniowe
Pogłębiacz
Frez wklęsły
Frez tarczowy



5.4. Przejazd wzdłuż osi w trybie przygotowawczym



← lub → przejazd wzdłuż osi X, posuw roboczy
Ende lub Bild przejazd wzdłuż osi Y, posuw roboczy
↓ lub ↑ przejazd wzdłuż osi Z, posuw roboczy

↑ + ← lub ↓ + → przejazd wzdłuż X, szybki przesuw
↑ + Ende lub ↓ + Bild przejazd wzdłuż Y, szybki przesuw
↑ + ↓ lub ↓ + ↑ przejazd wzdłuż Z, szybki przesuw

Przez wybór odpowiedniej osi frezowania można dokonywać przejazdu w przestrzeni roboczej. Tak jak dla rzeczywistej obrabiarki, można w ten sposób określić punkt zerowy przedmiotu obrabianego.

Liczba obrotów, posuw, pozycja narzędzia i przełącznik wrzeciona mogą w trybie przygotowawczym zostać uaktywnione przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza na klawiaturze.

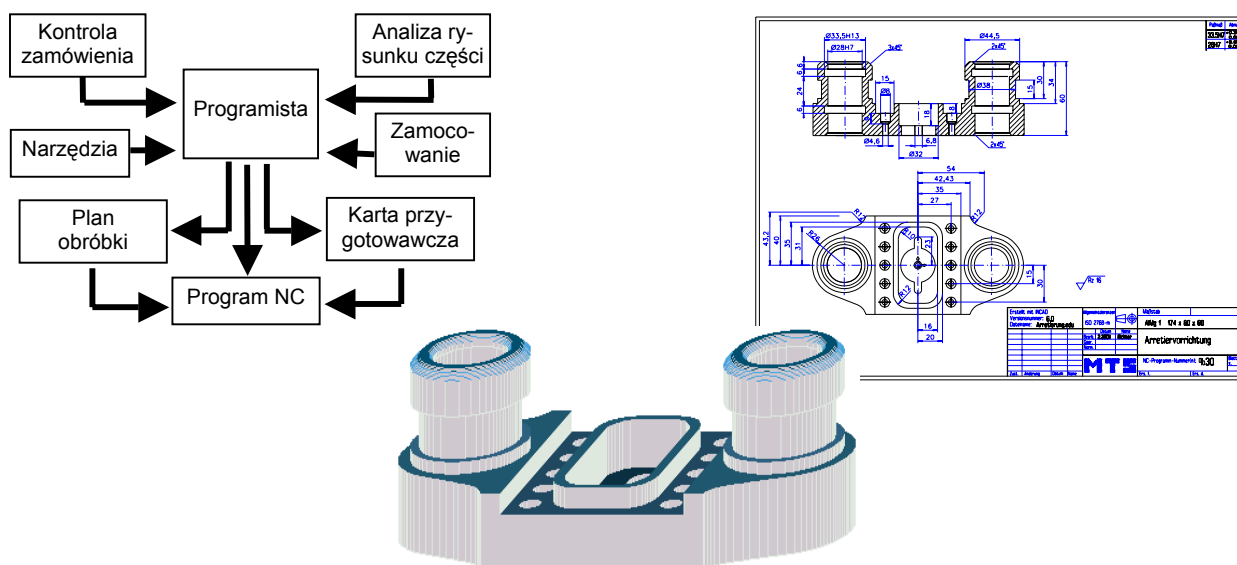
M	Przełącznik wrzeciona	3 , 4 lub 5
S	Liczba obrotów	1500
F	Posuw	200

6.0. Przygotowanie do wykonania programu

Zanim programista rozpocznie pisanie programu NC, musi on uważnie przestudiować rysunki i wymagania produkcyjne. Jeżeli wszystkie informacje potrzebne do wykonania programu są dostępne, można rozpocząć planowanie przebiegu obróbki. Ważne jest też uwzględnienie tego, na jakiej obrabiarce przedmiot może, czy powinien, być później wykonywany oraz jakie narzędzia i zamocowania są dostępne dla tej obrabiarki.

Kompletny rysunek został zamieszczony w załączniku 1 „Część frezowana“.

- Analiza rysunku warsztatowego
- Określenie przebiegu obróbki (plan obróbki)
- Wybór zamocowań i potrzebnych narzędzi (karta przygotowawcza)
- Wykonanie programu NC



Typowe formularze do przygotowania obróbki.

CNC		Karta przygotowawcza		MTS	
Ilość zamówienia		Mathematisch-Technische Software-Entwicklung GmbH		Data:	
Nr programu:		Rozmiar zamocowania:			
Programista:		Uchwyt:			
Nr rysunku:		Obrót zamocowania:			
Nazwa:		Poz. korpusu:			
Materiał:					
Stanowisko obróbki:					
Sterowanie:					
Dane narzędzia / Ubrojenie maszyny - głowicy narzędziowej					
Procyda	Nazwa narzędzia	Numer identyfikacyjny	Wartość korekcyjna	Op.	
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta
			X	R	Korekta
			Z	R	Korekta

CNC		Plan obróbki		MTS	
Ilość zamówienia		Mathematisch-Technische Software-Entwicklung GmbH		Data:	
Nr programu:					
Programista:					
Nr rysunku:					
Nazwa:					
Materiał:					
Stanowisko obróbki:					
Sterowanie:					
Kolejność operacji obróbki					
Nr	Operacja	Kod funkcji programu NC	Procyda	Parametry	Procyda
01			F	M	V _{max}
02			F	M	V _{max}
03			F	M	V _{max}
04			F	M	V _{max}
05			F	M	V _{max}
06			F	M	V _{max}
07			F	M	V _{max}
08			F	M	V _{max}
09			F	M	V _{max}
10			F	M	V _{max}
11			F	M	V _{max}
12			F	M	V _{max}
13			F	M	V _{max}
14			F	M	V _{max}
15			F	M	V _{max}
16			F	M	V _{max}
17			F	M	V _{max}
18			F	M	V _{max}
19			F	M	V _{max}

CNC		Arkusz programu		MTS	
Ilość zamówienia		Mathematisch-Technische Software-Entwicklung GmbH		Data:	
Nr programu:					
Programista:					
Nr rysunku:					
Nazwa:					
Materiał:					
Stanowisko obróbki:					
Kod NC					
N	G	X	Z	I	K
05					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
105					
110					
115					

6.1. Plan obróbki i technologia

	Kolejność operacji	Typ narzędzia, pozycja magazynu Parametry skrawania	Szkic obróbki
1	Określić wymiary surowki Zamocować przedmiot obr. Określić punkt zerowy przedmiotu obrabianego	Prostokąt X:174 mm Y: 80 mm Z:60 Imadło: RS 110/BX065 Wys. zamoc.: 15.0 mm Materiał : ALMG na górnej powierzchni, środek przedmiotu obrabianego	
2	2 x frezować czop; Odbicie lustrzane z częściowym powtórzeniem programu	FREZ WALCOWO-CZOŁOWY MW-063/040 030 ISO 2586 T11 S900 M03 G94 F860 M08	
3	2 x frezować kontur zewn. z komp. prom. fr.; (Pomoc-WOP) Dwa dosunięcia Częściowe powtórzenie programu	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-20.0/075L 030 ISO 1641 T02 S2300 M03 G94 F480 M08	
4	Frezowanie 4x naroży; Frezowanie konturu zewnętrznego z korekcją promienia freza; (pomoc - WOP)	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-20.0/075L 030 ISO 1641 T02 S2300 M03 G94 F400 M08 dwa dosunięcia Powtórka fragmentu programu 2 x frezować kieszeń kołową;	
5	Frezować kontur na odsadzeniu z kompensacją promienia freza	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-12.0/053L 030 ISO 1641 T01 S3800 M03 G94 F380 M08	

Ciąg dalszy planu obróbki

	Kolejność operacji	Typ narzędzia, pozycja magazynu Parametry skrawania	Szkic obróbki
6	2 x frezować prowadnicę na lewym i prawym odsadzeniu	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-12.0/053L 030 ISO 1641 T01 S3800 M03 G94 F380 M08	
7	Frezować kieszeń prostokątną na odsadzeniu	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-16.0/063L 030 ISO 1641 T03 S2900 M03 G94 F430 M08	
8	Frezować przelotową kieszeń kołową	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-16.0/063L 030 ISO 1641 T03 S2900 M03 G94 F430 M08	
9	Wykonać 2 x 5 otworów z pogłębianiem	WIERTŁO STOPNIOWE DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439 T05 S1590 M03 G94 F430 M08	
10	Frezować 2 x 2 wewnętrzne rowki pierścieniowe; Odbicie lustrzane z częściowym powtórzeniem programu	FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH ST-12.5/06.0 076 ISO 3337 T09 S2500 M03 G94 F250 M08	

Dokończenie planu obróbki

	Kolejność operacji	Typ narzędzia, pozycja magazynu Parametry skrawania	Szkic obróbki
11	Frezować 2 x 2 zewnętrzne rowki pierścieniowe; Odbicie lustrzane z częściowym powtórzeniem programu	FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH ST-22.0/10.0 030 ISO 3337 T10 S2500 M03 G94 F250 M08	
12	Fazować 2 x 2 45°; Odbicie lustrzane z częściowym powtórzeniem programu	FREZ KĄTOWY TYPU B CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859 T12 S2400 M03 G94 F350 M08	
13	Frezować rowek;	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW MS-08.6/065L 030 ISO 1641 T01 S5800 M03 G94 F320 M08	
14	Rozwiercić na średnicę pasowaną	ROZWIERTAK RE-D28.0/H7 HSS ISO 521 T08 S240 M03 G94 F120 M08	

Na podstawie planu obróbki tworzona jest karta przygotowawcza.

6.2. Karta przygotowawcza dla części frezowanej

Frezo- wanie CNC	Karta przygotowawcza				
Frezowanie	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH		Data :		
Nr programu: %030 Programista: MTS Nr rysunku: 270423 Nazwa: Przyrząd ustalający Materiał: AlMg1 Surówka/półwyrób: 174 x 80 x 60 Inne: _____		Rodzaj zamoc.: Imadło obrabiarki Uchwyt: RS 110/BX065 Wys. zamocow.: E: 15 mm Przesunięcie: Przedmiot w RS: 0 mm Ustawienie: Imadło 90° na stole obrabiarki			
Dane narzędzia / Uzbrojenie magazynu / głowicy rewolwerowej					
Pozycja	Nazwa narzędzia	Numer pliku narzędzia	Dane korekcyjne		Op.
01	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW	MS-12.0/053L 030 ISO 1641	R 006.00 Z 148.0		05 06
02	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW	MS-20.0/075L 030 ISO 1641	R 010.00 Z 147.0		03 04
03	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW	MS-16.0/063L 030 ISO 1641	R 008.00 Z 135.0		07 08
04	FREZ PALCOWY DO ROWKÓW	MS-08.6/065L 030 ISO 1641	R 004.30 Z 163.0		13
05	WIERTŁO STOPNIOWE	DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439	R 000.00 Z 176.0		09
06	ROZWIERTAK	RE-D28.0/H7 HSS ISO 521	R 000.00 Z 277.0		14
09	FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH	ST-12.5/06.0 076 ISO 3337	R 006.00 Z 131.0		10
10	FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH	ST-22.0/10.0 030 ISO 3337	R 011.00 Z 124.5		11
11	FREZ WALCOWO-CZOŁOWY	MW-063/040 030 ISO 2586	R 020.0 Z 098.0		02
12	FREZ KĄTOWY TYPU B	CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859	R 006.2 Z 101.5	45°	12
			R Z		
			R Z		
			R Z		
			R Z		
			R Z		

6.3. Plan obróbki dla części frezowanej

Frezowanie CNC Frezowanie	Plan obróbki				
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH		Data :		
Nr programu: %030 Programista: MTS Nr rysunku: 270423 Nazwa: Przyrząd ustalający Materiał: AlMg1 Surówka/półwyrób: 174 x 80 x 60 Sterowanie: _____					
Kolejność operacji obróbkowych					
Nr.	Operacja	Instrukcje programu NC	Pozycja narz.	Parametry skrawania	
01	Frezowanie czopa 1 i 2	G03, M84, G23	T11	n 900 v _f 860	f _z .120
02	Frezowanie konturu zewnętrznego	G41-G46; WOP; G23	T02	n 2300 v _f 480	f _z .050
03	Frezowanie kieszeni 1 i 2	G88; G79	T02	n 2300 v _f 400	f _z .050
04	Frezowanie wewnętrznego konturu odsadzenia	G41-G46; G71	T01	n 3800 v _f 380	f _z .029
05	Frezowanie 2 stron odsadzenia dla konturu wewnętrznego	G01	T01	n 3800 v _f 380	f _z .029
06	Frezowanie kieszeni prostokątnej	G87-G79	T03	n 2900 v _f 430	f _z .037
07	Frezowanie kieszeni kołowej	G88-G79	T03	n 2900 v _f 430	f _z .037
08	2 x 5 otworów przelotowych	G83-G78	T05	n 1590 v _f 430	f _z 0,14
09	2 x rowek pierścieniowy na czopie 1 i 2 wewnątrz	G03; M84; G23	T09	n 2500 v _f 250	f _z 0,023
10	2 x rowek pierścieniowy na czopie 1 i 2 na zewnątrz	G03; M84; G23	T10	n 2500 v _f 250	f _z 0,023
11	2 x 45° fazowanie czopa 1 i 2 na zewnątrz i wewnątrz	G02; M84; G23	T12	n 400 v _f 950	f _z .0,22
12	Frezowanie rowka w kieszeni kołowej	G01	T04	n 5800 v _f 320	f _z .014
13	Rozwiercanie otworu	G85; G78	T06	n 180 v _f 20	f _z .0,22

7.0. Ustawienie obrabiarki

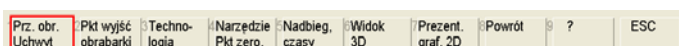
Z tego punktu można się dowiedzieć, jak ustawić symulator do zadania ćwiczeniowego. Omawiane są następujące kroki:

- Surówka, materiał, uchwyt i zamocowanie przedmiotu obrabianego, zmiana uchwytu
- Magazyn narzędzi, uzbrojenie pozycji narzędziowych, utworzenie nowego narzędzia
- Utworzenie karty przygotowawczej

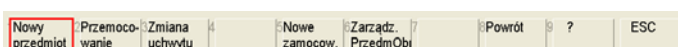
Zadanie:

Przedmiot obrabiany z aluminium (AlMg1) 176 x 80 x 60 mm powinien zostać zamocowany w imadle obrabiarki na głębokość 15 mm. Z przyczyn technologicznych należy zachować maksymalną długość szczęki mocującej wynoszącą 60 mm w kierunku wzdłużnym.

W trybie przygotowawczym należy wybrać menu < Prz. obr. / Uchwyt> **F1**.



F1

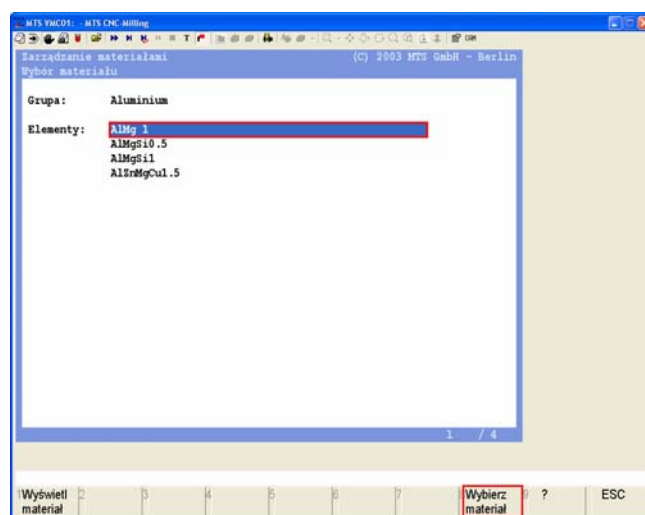
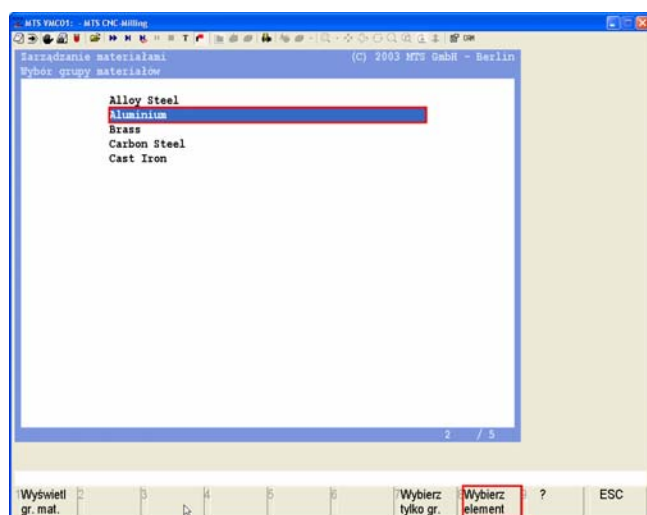


F1

Przed wprowadzeniem geometrii surówki, należy przez **F3** wybrać materiał z tabeli materiałów. (Wybór materiału nie jest jednak bezwzględnie konieczny w symulatorze CNC).



F3



Wybór grupy materiałów

Materiał zostaje przejęty klawiszem **F8**.

Wymiary surówki wprowadza się w górnym prawym rogu.

- Wprowadzanie geometrii przedmiotu obrabianego:

W polu X: Wprowadzić : **174**

Enter

W polu Y: Wprowadzić : **080**

Enter

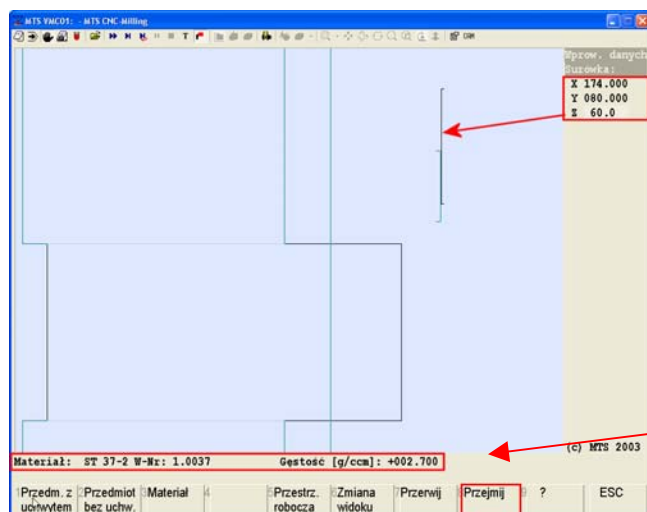
W polu Z: Wprowadzić : **060**

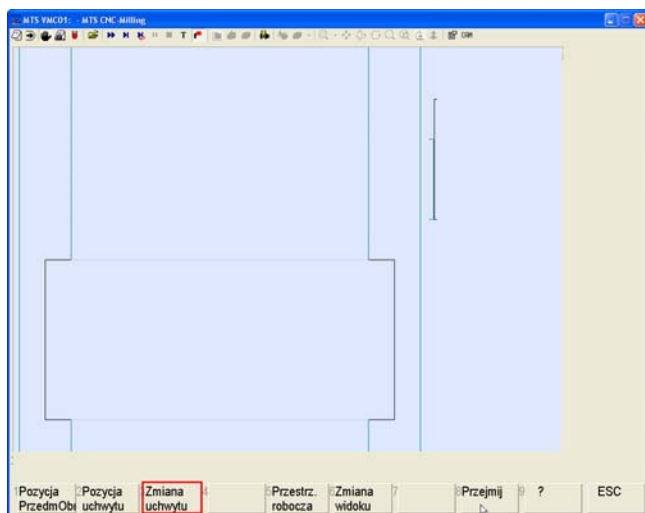
Dane przedmiotu obrabianego są zatwierdzane i

przejmowane klawiszem **F8**

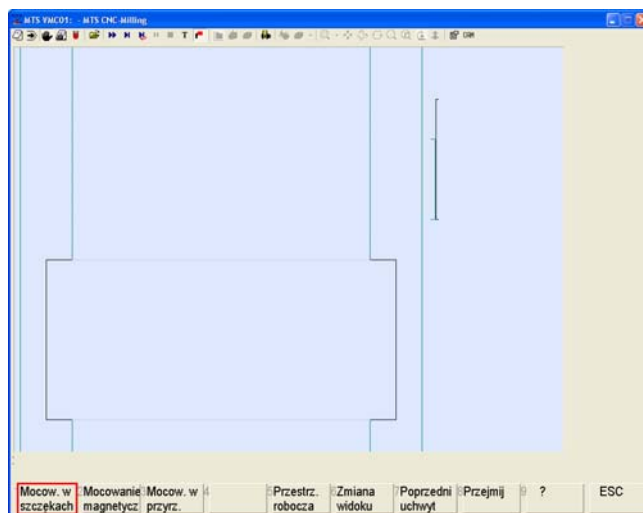
Informacja o materiale: AlMg1

Przedmiot obrabiany został w ten sposób określony i obecnie musi zostać zamocowany. W następnym kroku określa się sposób zamocowania przedmiotu obrabianego.

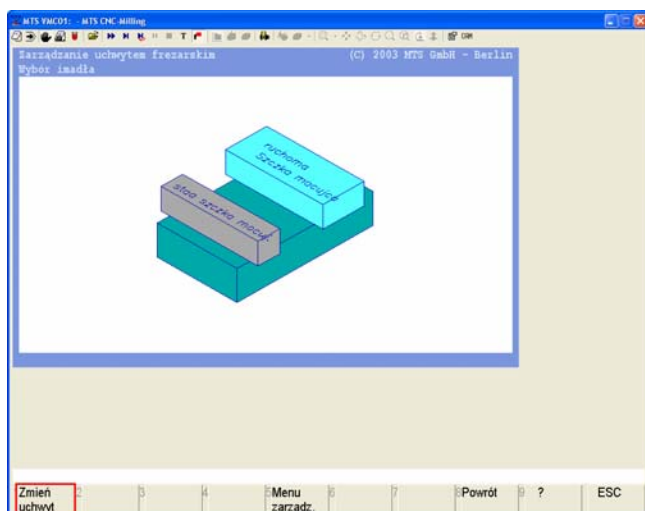




Klawisz **F3** pozwala na przejście do menu zamocowań.



Tu można wybrać jeden z trzech rodzajów uchwytów: szczękowy, na płycie magnetycznej i mocowanie w przyrządzie. Klawiszem **F1** przechodzi się do zarządzania imadłami obrabiarki.

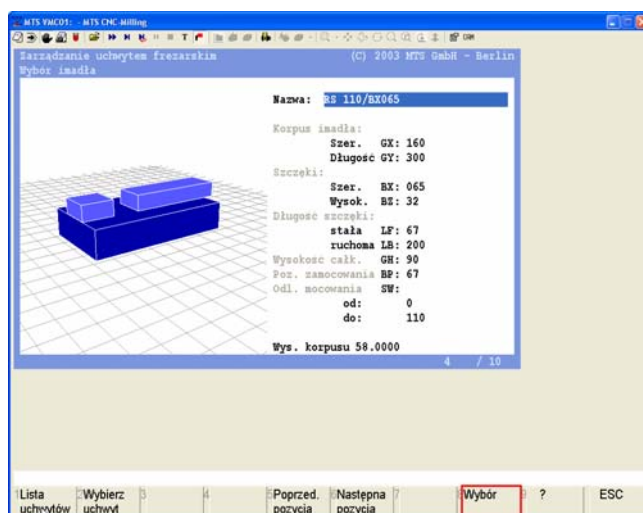
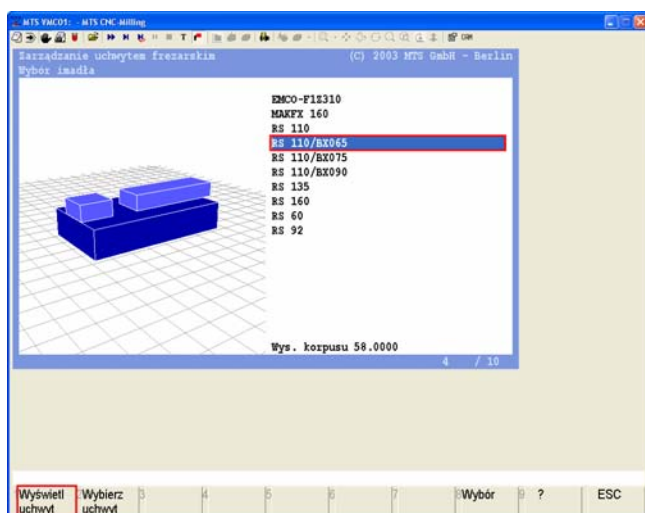




Tu rozróżnia się grupy funkcji „Wybór uchwytu” i „Menu zarządzania”.

W menu zarządzania **F5** można modyfikować, tworzyć lub usuwać uchwyt.

Naciśnięcie **F1** pozwala na dokonanie wyboru.

W celu wybrania nowego uchwytu dla omawianego przykładu należy nacisnąć **F1**.



Zaznaczyć za pomocą  lub  pozycję biblioteki **RS 110/BX065**

Bliższe informacje o danych uchwytu można otrzymać przez naciśnięcie **F1**.

Strona: 34

Imadło obrabiarki zostaje następnie przejęte przez **F8**. Przedmiot obrabiany zostaje automatycznie zamocowany i następuje opuszczenie menu zarządzania uchwytami.

Wybór uchwytu jest zatwierdzany przez **F8**. Jeżeli jednak zamocowanie powinno być zmienione, dialog go dotyczący może zostać powtórzony przez **F1** do **F3** lub **F7**.



F8

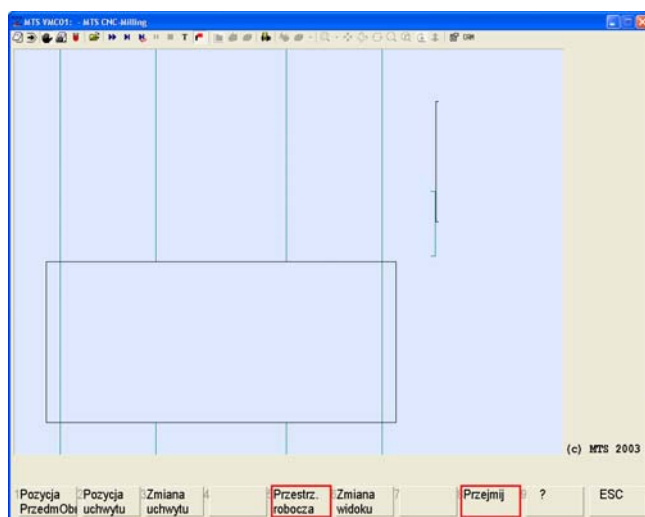
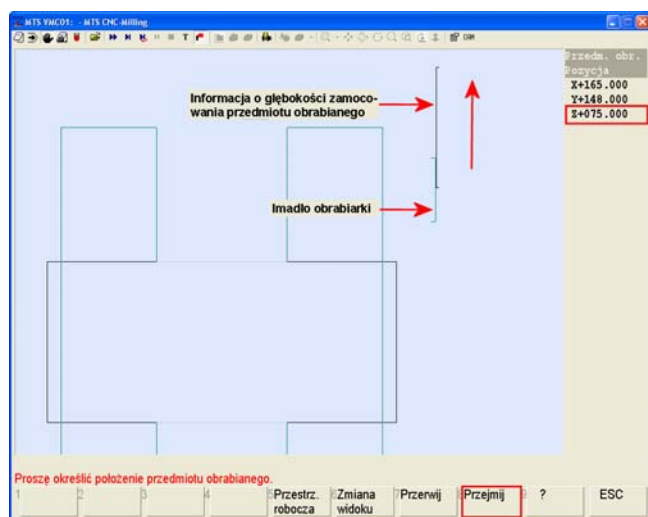


F8

Przedmiot obrabiany leży początkowo płasko w imadle obrabiarki. Musi on obecnie zostać zamocowany na głębokość **15 mm**.

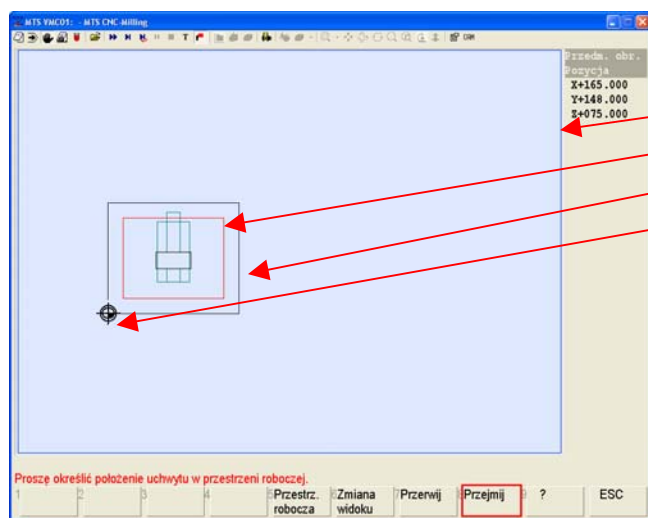


F1



Klawiszami **↑** lub **↓** można przesuwając przedmiot obrabiany odpowiednio w górę lub w dół wzdłuż osi Z. Po ustaleniu głębokości zamocowania przejmujemy ją przez **F8**. (Klawiszami **←**, **→** można przesuwając przedmiot obrabiany w uchwycie także w kierunku osi X.)

Również sam uchwyt może być przesuwany na stole obrabiarki. Należy w tym celu nacisnąć klawisz **F2** + **F5**. (Klawiszami **←**, **→** + **Ende**, **Bild** można przesuwając przedmiot obrabiany w uchwycie także w kierunku osi X-Y.)



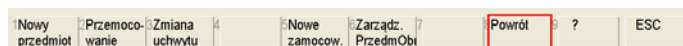
Obecnie trzeba przesunąć imadlo wraz z przedmiotem obrabianym względem osi X i Y do środka stołu obrabiarki.

- Korpus obrabiarki
- Max. obszar przejazdu względem osi X i Y
- Stół obrabiarki
- Początek układu współrzędnych, punkt odniesienia dla punktu zerowego obrabiarki

Wybrane ustawienia należy przejść przez **F8** i opuścić menu uchwytów.



F8



7.1. Uzbrojenie magazynu narzędziowego



F4

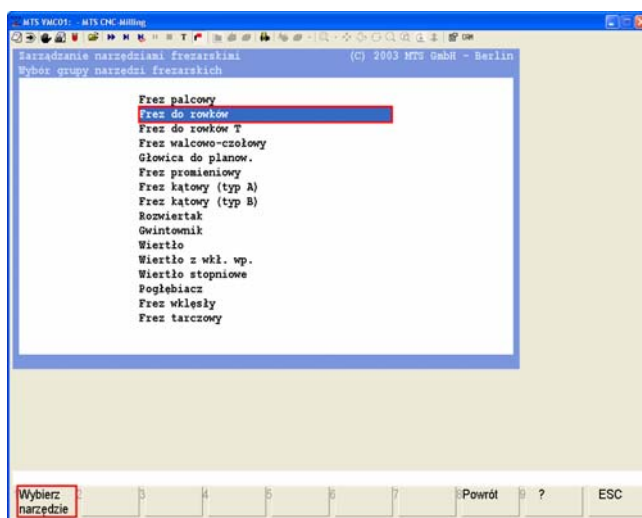
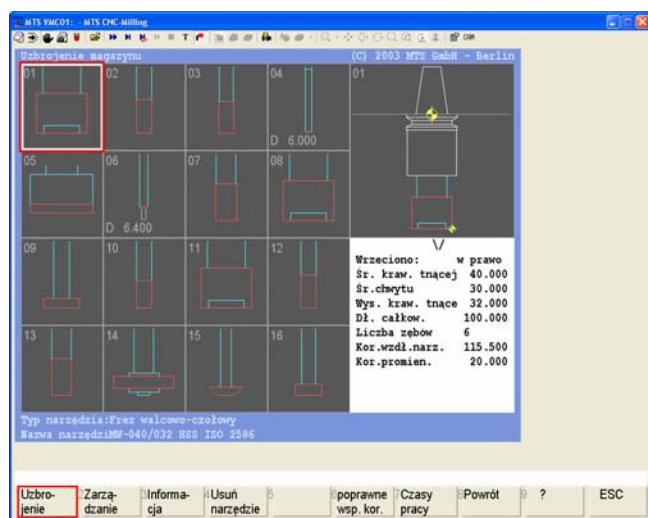


F2


Magazyn narzędziowy standardowej obrabiarki MTS dysponuje 16 gniazdami narzędziowymi. (Wartość tę można zmienić w konfiguracji). Pozycję magazynu należy wskazać przy użyciu klawiszy sterowania kursorem lub myszy. W centrum ekranu zostaje wówczas wyświetlone narzędzie umieszczone w tej pozycji. Dalsze informacje można otrzymać przez **F3**. Klawiszem **F4** można wybrane narzędzie usunąć z magazynu. Uzbrojenie magazynu narzędziowego odbywa się na podstawie sporządzonego planu obróbki.

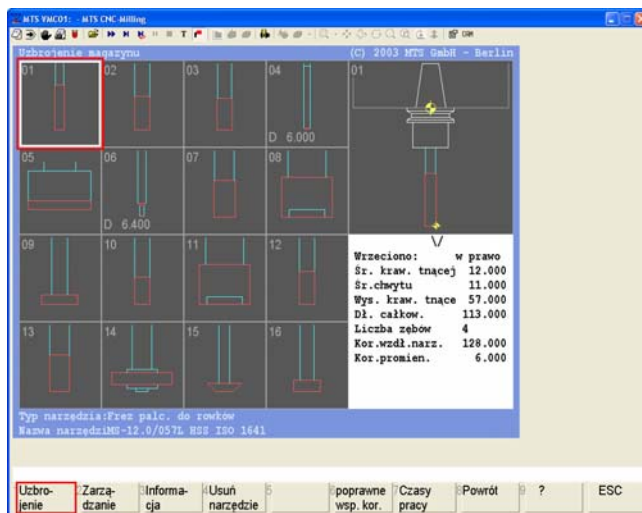
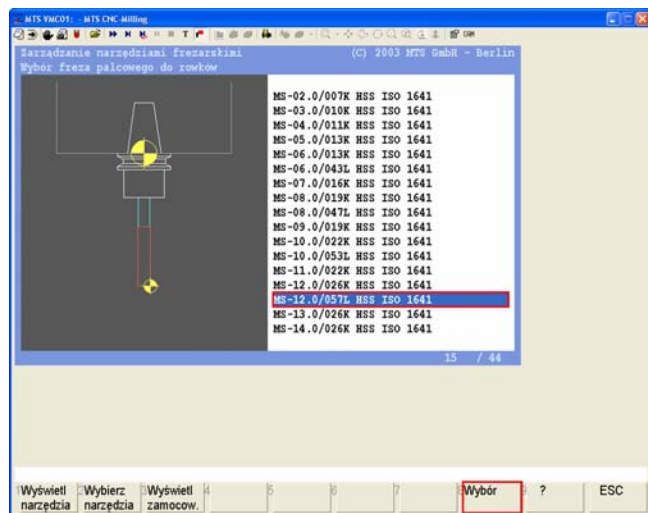
T01 FREZ PALCOWY DO ROWKÓW



MS-12.0/053L 030 ISO 1641



Wybrać pozycję **T01** i przez naciśnięcie klawisza **F1** przejść do biblioteki narzędzi.

Wybrać przy użyciu kursora lub przez kliknięcie myszą  grupę narzędzi **<Frezy palcowe do rowków>** i przez **F1** przejść do wyboru narzędzia.



Klawiszami  lub myszą  odszukać na liście oznaczenie narzędzia

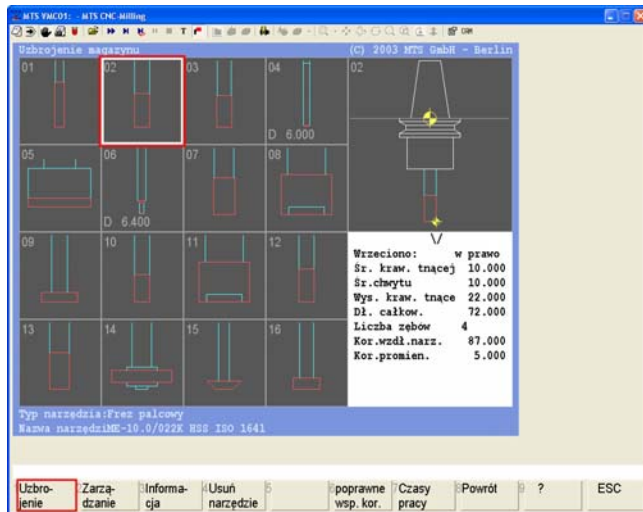
<MS-12.0/053L 030 ISO 1641>.

Następnie przejąć narzędzie klawiszem **F8**.

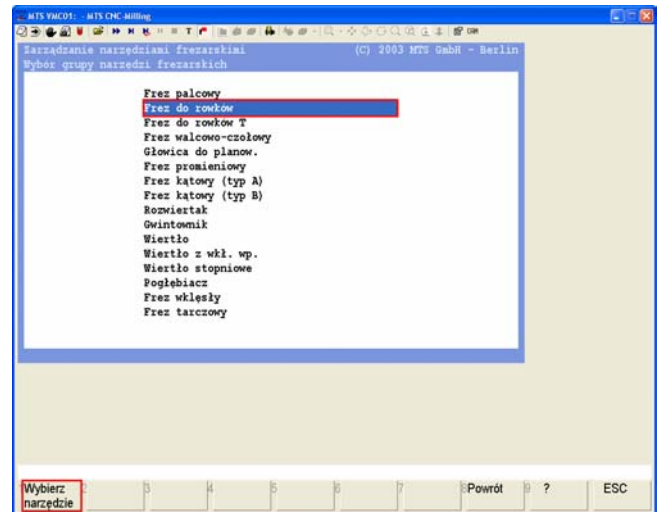
W ten sposób narzędzie to zostało umieszczone w pozycji T01.

W obu poprzednich krokach wprowadzono nowe narzędzie do magazynu narzędziowego. Narzędzie to zostało wybrane przez poszukiwanie określonej nazwy w grupie narzędzi.

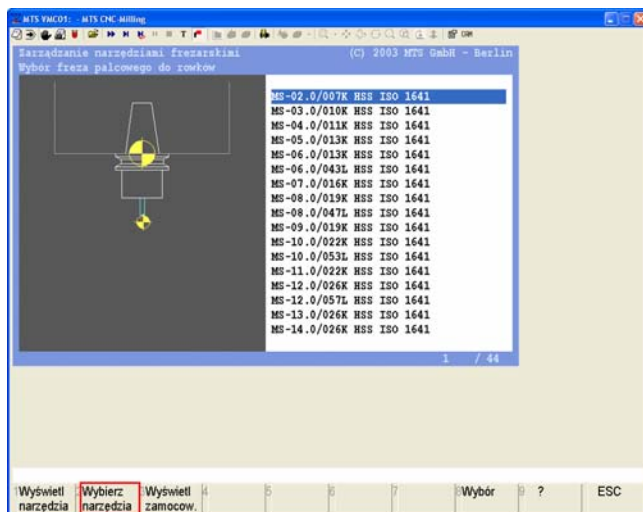
Z inną metodą można się zapoznać przy uzbrajaniu pozycji **T02**. Potrzebny jest **frez palcowy do rowków o średnicy 20 mm** i o minimalnej wartości długości części wystającej z uchwytu równej **65 mm**.



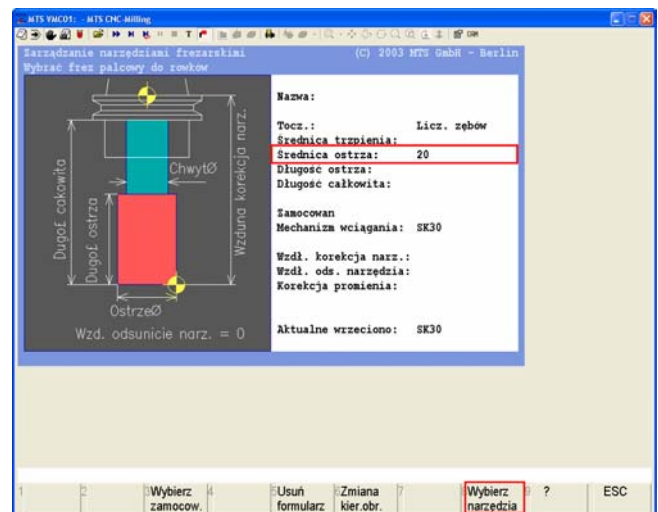
Należy wybrać pozycję **T02** i klawiszem **F1** otworzyć plik narzędzi.



Należy zaznaczyć grupę **<Frezy palcowe do rowków>** i otworzyć ją klawiszem **F1**.

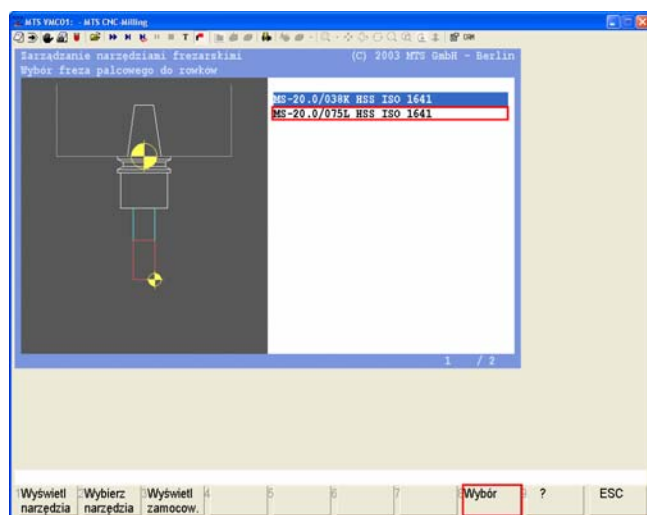


Za pomocą funkcji **F2** można przeszukiwać grupę w poszukiwaniu określonej wartości wybranej właściwości.



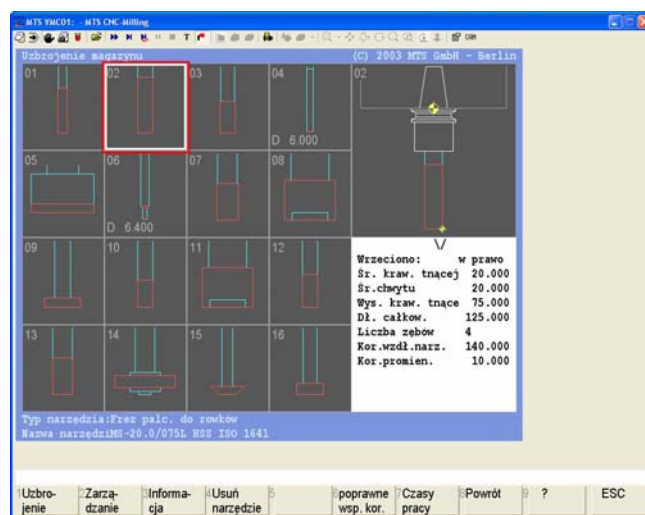
Między polami wprowadzania danych można się przemieszczać klawiszem **F8**. W polu **<Średnica skrawania>** należy wprowadzić wartość **20**. Po naciśnięciu klawisza **F8** zostaną wyszukane wszystkie narzędzia o tej średnicy.

Można teraz dokonać wyboru wśród wszystkich frezów palcowych do rowków **o średnicy 20 mm**.



Jako wynik otrzymuje się cztery narzędzia odpowiadające kryterium wyszukiwania. Wybrane zostaje narzędzie

<MS-20.0/075L 030 ISO 1641> i klawiszem **F8** dokonuje się jego przejęcia.



W ten sposób narzędzie to zostało umieszczone w pozycji **T02**.

Powyżej przedstawiono dwa warianty procedury uzbrajania magazynu narzędziowego. Czytelnik może obecnie dokonać samodzielnego umieszczenia w magazynie pozostałych narzędzi.

Wszystkie niepotrzebne narzędzia mogą zostać usunięte z magazynu klawiszem **F4**.

Przegląd tabeli narzędzi:

T01 FREZ PALCOWY DO ROWKÓW
T02 FREZ PALCOWY DO ROWKÓW
T03 FREZ PALCOWY DO ROWKÓW
T04
T05 WIERTŁO STOPNIOWE
T06 ROZWIERTAK
T09 FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH
T10 FREZ DO ROWKÓW TEOWYCH
T11 FREZ WALCOWO-CZOŁOWY
T12 FREZ KĄTOWY TYPU B

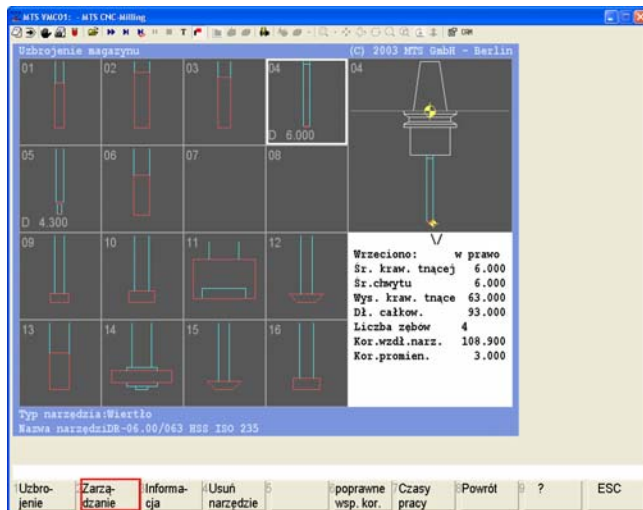
MS-12.0/053L 030 ISO 1641
MS-20.0/075L 030 ISO 1641
MS-16.0/063L 030 ISO 1641

DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439
RE-D28.0/H7 HSS ISO 521
ST-12.5/06.0 076 ISO 3337
ST-22.0/10.0 030 ISO 3337
MW-063/040 030 ISO 2586
CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859

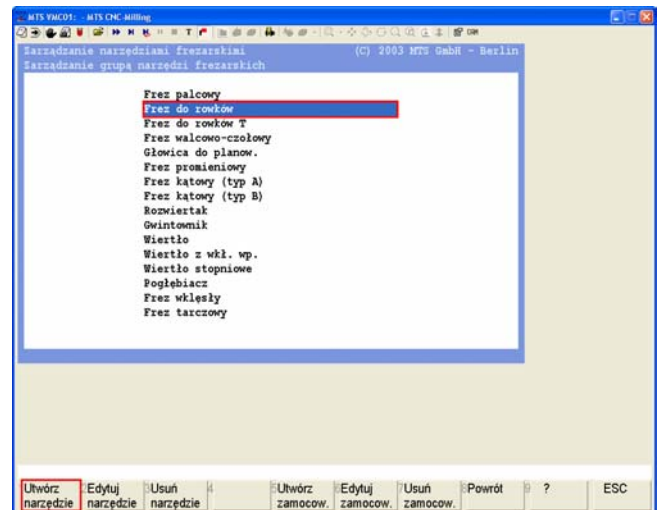
Żądane narzędzie **T04** z grupy frezów palcowych do rowków, któremu zostało przypisane oznaczenie **<MS-08.6/065L 030 ISO 1641>**, nie jest aktualnie dostępne w pliku narzędzi. Zostanie ono utworzone przy użyciu modułu zarządzania narzędziami uruchamianego klawiszem **F2**.

W ramach zarządzania narzędziami można tworzyć nowe narzędzia w poszczególnych grupach narzędzi, modyfikować narzędzia już istniejące, a także je usuwać.

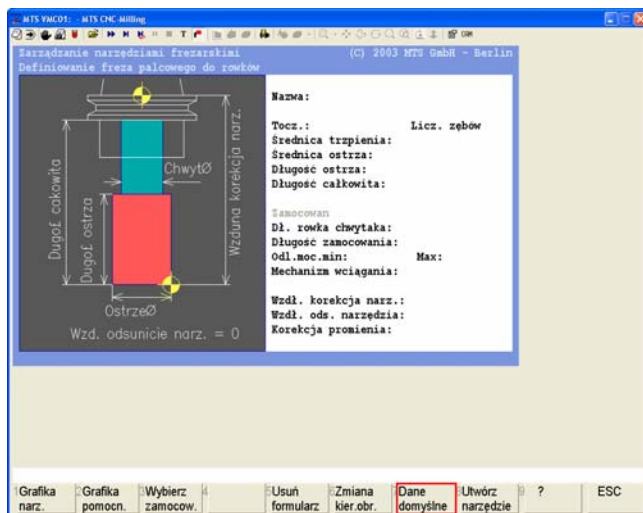
Należy obecnie wybrać pozycję **T04**.



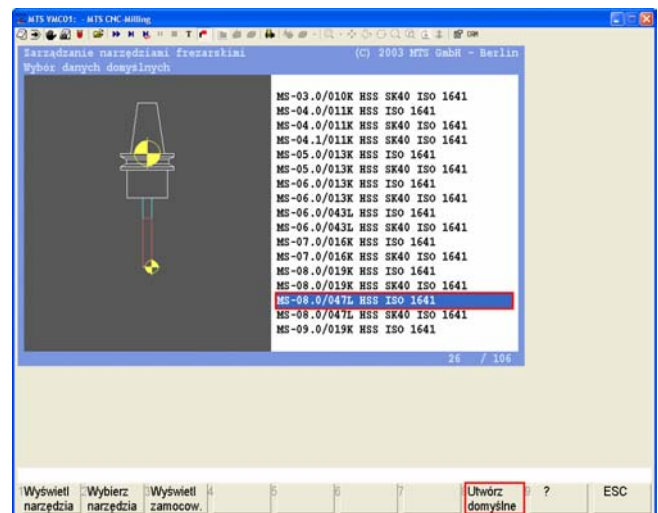
Klawiszem **F2** trzeba otworzyć menu zarządzania.



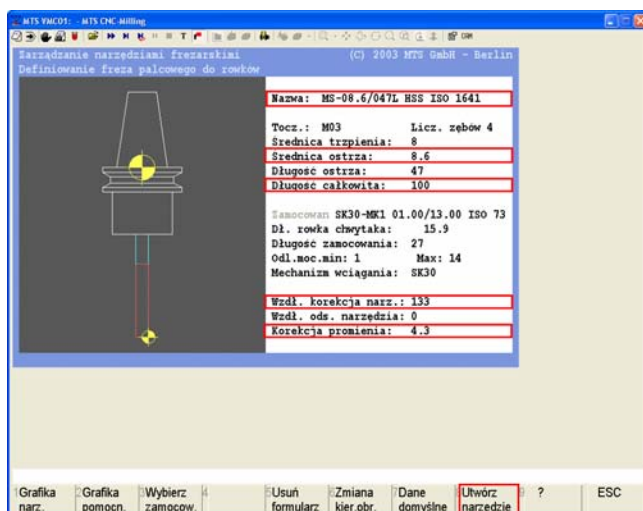
Z kolei należy wybrać grupę narzędzi i klawiszem **F1** otworzyć zarządzanie grupą.



Ponieważ do zdefiniowania narzędzia potrzeba bardzo wielu danych, ułatwieniem jest użycie już istniejącego podobnego narzędzia jako wzorca. Przez **F7** przechodzi się po to do pliku narzędzi.



Tu należy wyszukać jak najbardziej zbliżone narzędzie i przejąć je klawiszem **F8**.



W polach tekstowych zaznaczonych na rysunku obok są wprowadzane nowe dane narzędzia.
Nazwa: **MS-08.6/065L 030 ISO 1641**

Średnica skrawania: **8.6**

Długość całkowita: **130**

Wzdłużna korekcja narzędzia: **163**

Korekcja promienia: **4.3**

Klawiszem **↔** można przemieszczać się między polami wprowadzania danych. Przemieszczeniu do tyłu odpowiada kombinacja klawiszy **↑** + **↔**. Po wprowadzeniu lub poprawieniu wszystkich danych nowe narzędzie jest tworzone klawiszem **F8**.

Następuje z kolei żądanie potwierdzenia zamiaru wykonania tej operacji.

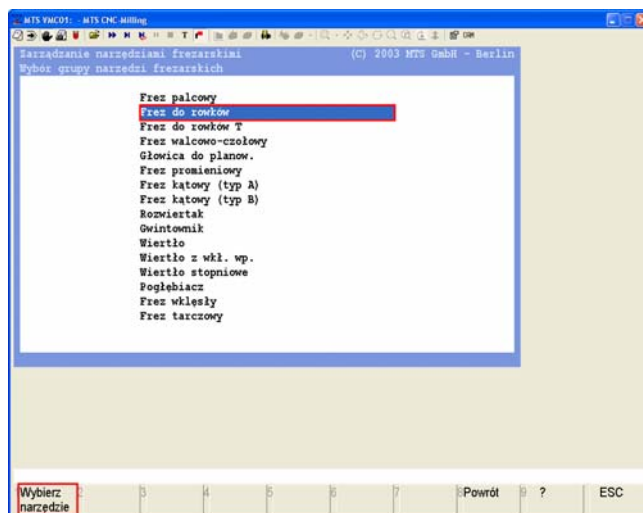
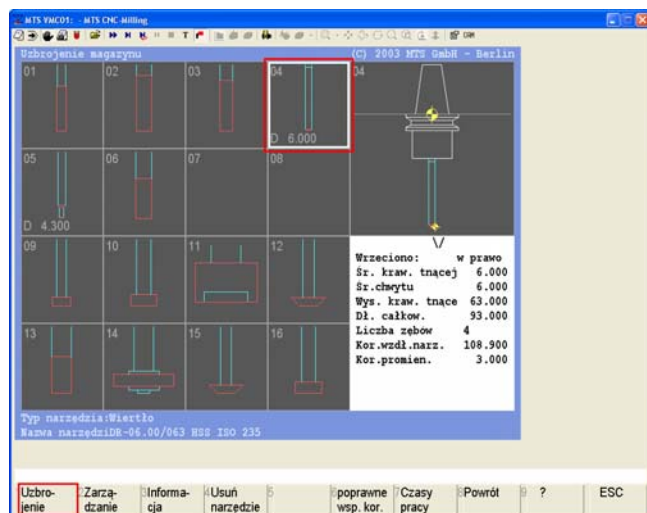


ESC

W ten sposób narzędzie zostaje wprowadzone do zarządzania narzędziami. Obecnie można tworzyć dalsze narzędzia lub opuścić menu klawiszem **ESC**.

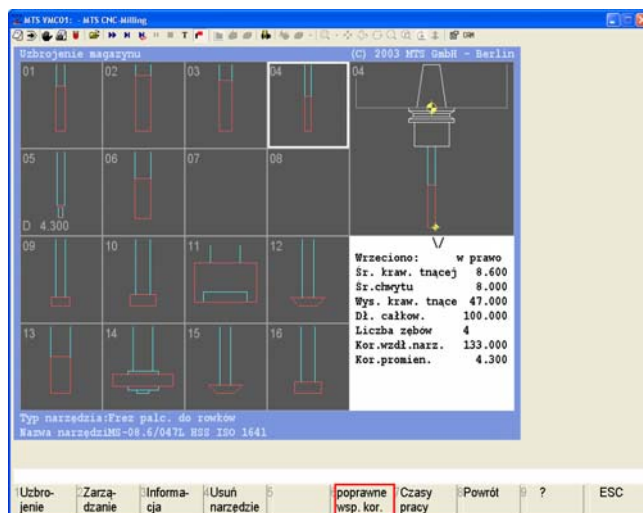
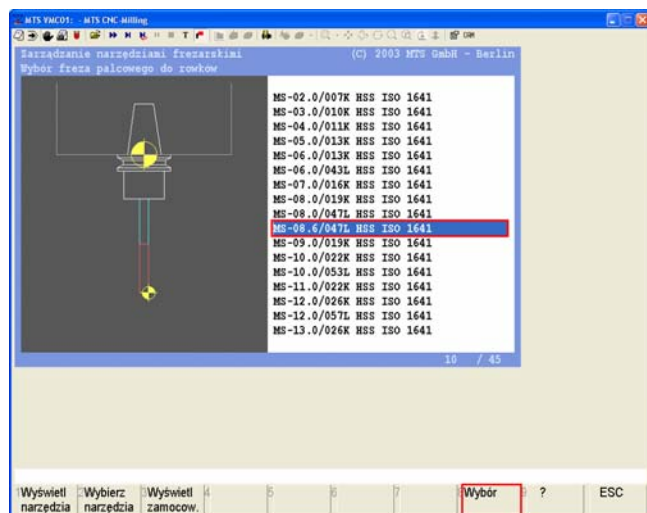


F8



Nowe narzędzie musi być umieszczone w magazynie na pozycji T04. Należy nacisnąć **F1**.

Grupa narzędzi zostaje wybrana i otwarta klawiszem **F1**.



Nowe narzędzie zostaje wybrane z listy i przejęte klawiszem **F8**.

Przez naciśnięcie klawisza **F6** wszystkie wartości korekcyjne zostają automatycznie przejęte do rejestru wartości korekcyjnych sterowania.



F8



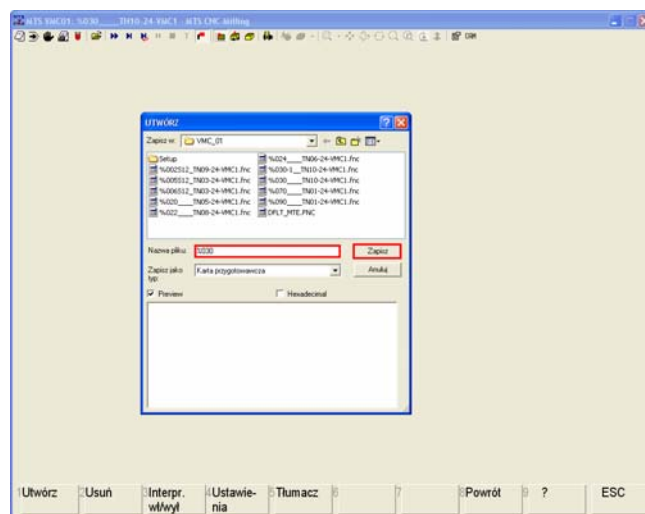
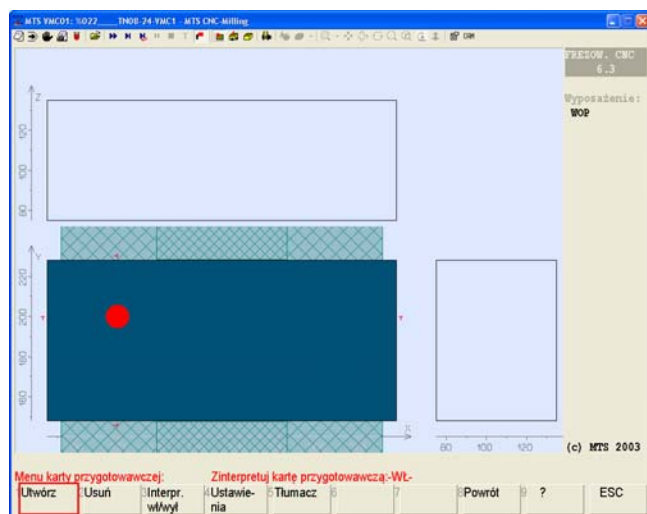
F8

Proces przygotowania kończy się utworzeniem karty przygotowawczej.

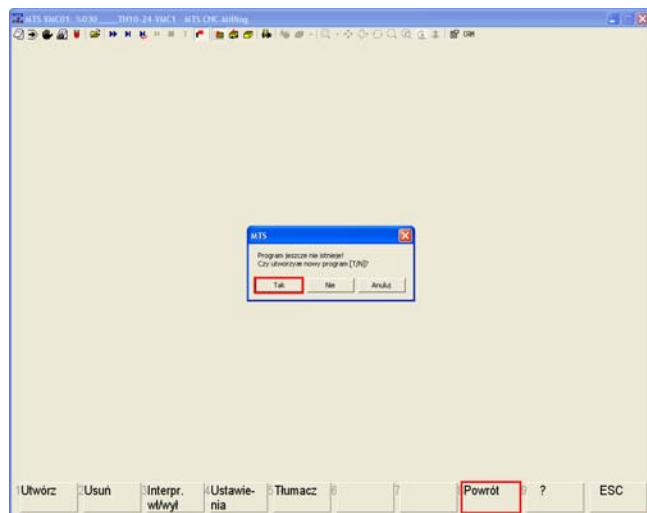
Z menu głównego za pomocą klawisza **F5** można przejść do menu karty przygotowawczej.



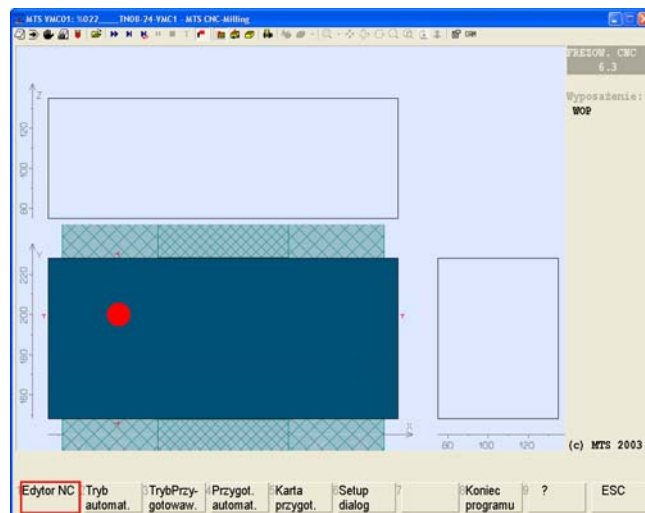
F5



F1 Utworzenie karty przygotowawczej



Należy wprowadzić nazwę programu, np. <%30>, i zakończyć przez kliknięcie przycisku „Zapisz“.



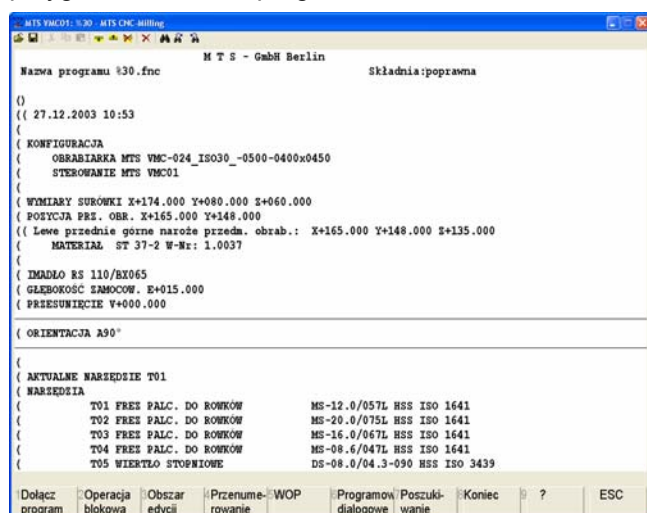
Przez **T** lub **Enter** zostaje założona karta przygotowawcza i przez **F8** można powrócić do menu głównego. W ten sposób została utworzona karta przygotowawcza dla programowania NC.

Klawiszem **F1** można uruchomić edytor w celu obejrzenia utworzonej karty.

Po sprawdzeniu poprawności utworzonej karty przygotowawczej edytor NC można opuścić klawiszem **F8**.

W następnym punkcie zostanie dokonany schematyczny przegląd możliwości programowania NC.

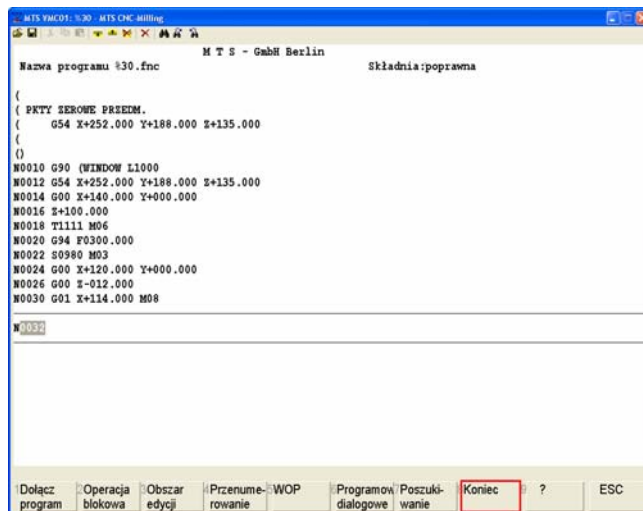
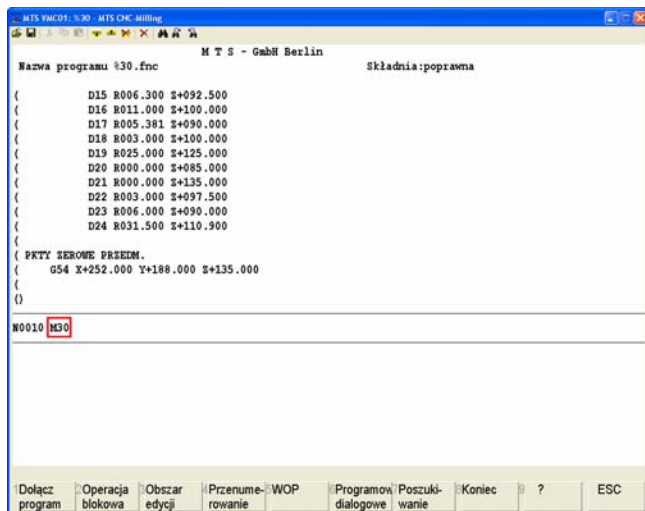
Nowo utworzona karta przygotowawcza zawiera wszystkie informacje przygotowawcze, które są umieszczone jako komentarze w pustym programie NC, zawierającym jedynie instrukcję końca programu



8.0. Programowanie NC

W tym punkcie zostanie przedstawiona metoda programowania NC polegająca na użyciu edytora w powiązaniu z programowaniem interaktywnym i programowaniem dialogowym.

W definicji punktu zerowego przedmiotu obrabianego **G54** ustawiono uprzednio punkt zerowy na środku górnej powierzchni przedmiotu obrabianego.

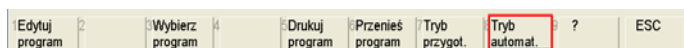


W edytorze NC trzeba usunąć instrukcję **M30** znajdującą się na końcu utworzonej karty przygotowawczej. Należy w tym celu ustawić kursor na M i nacisnąć klawisz **Ende**.

Początek programu NC można np. napisać w edytorze. Następnie należy opuścić edytor przez **F8** i przejść do interaktywnego tworzenia programu w trybie automatycznym, jako do drugiej metody programowania NC.



F8



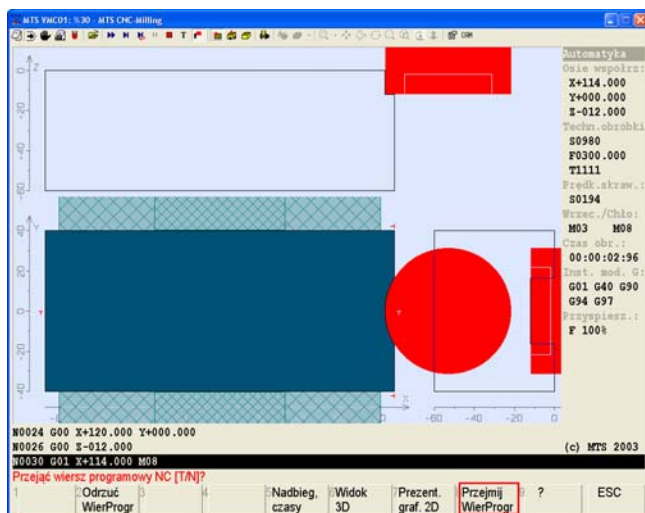
F8



F1



F3



Każdy wiersz programowy jest przetwarzany pojedynczo i zatwierdzany przez **F8**. Od wiersza numer 24 są wprowadzane nowe wiersze NC.

```
N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1111 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0980 M03
N0024 G00 X+120.000 Y+000.000
N0026 G00 Z-012.000
N0028 G01 X+114.000 M08
```

F8

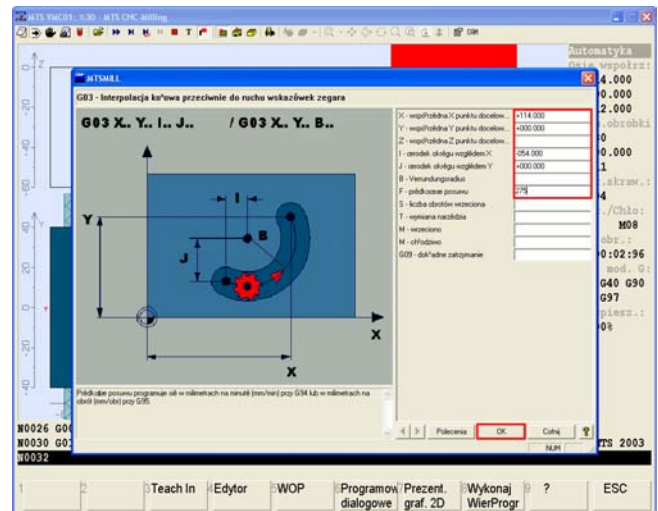
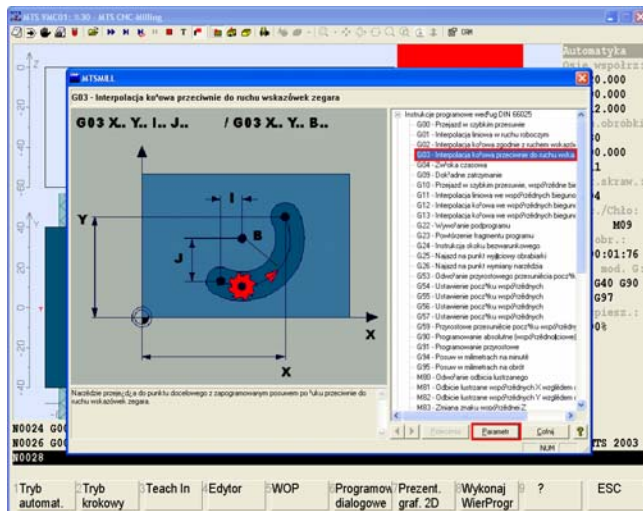
Za pomocą programowania dialogowego **F6** zostanie zaprogramowany pierwszy czop.

8.1. Frezowanie czopa



F6

Istnieją tu różne możliwości programowania. Przy czopie nie powinno się stosować kompensacji promienia freza. Czop musi zatem zostać zaprogramowany z interpolacją kołową promienia freza i promienia czopa. Całkowita głębokość skrawania zostanie zrealizowana w dwóch dosunięciach po **12 mm** i ostatnim równym **10 mm**



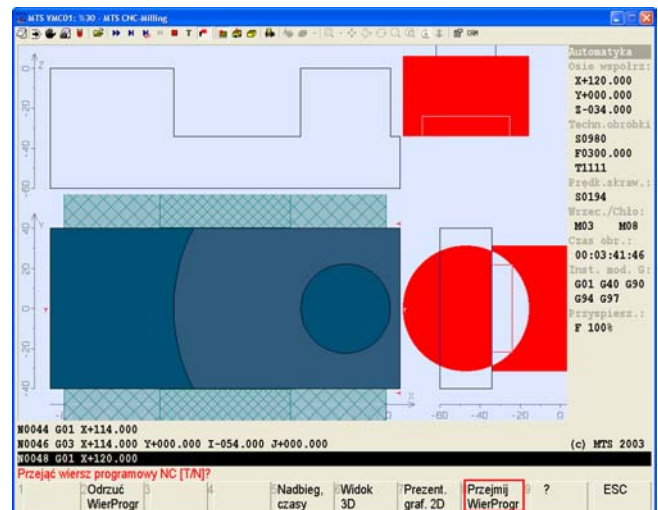
Na liście instrukcji należy wybrać obróbkę lewym przyciskiem myszy  i zatwierdzić przez **OK**.

Wartości parametrów trzeba wprowadzić do pól formularza i przejść przyciskiem **OK**.

Interpolacja kołowa G02 zostanie przeprowadzona dla trzech dosunięć.

```
N0030 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 K+000.000
F275.000
N0032 G01 X+120.000
N0034 G01 Z-024.000
N0036 G01 X+114.000 F0300.000
N0038 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0040 G01 X+120.000
N0042 G00 Z-034.000
N0044 G01 X+114.000
N0046 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0048 G01 X+120.000
N0050 G00 Z+005.000
```

F8



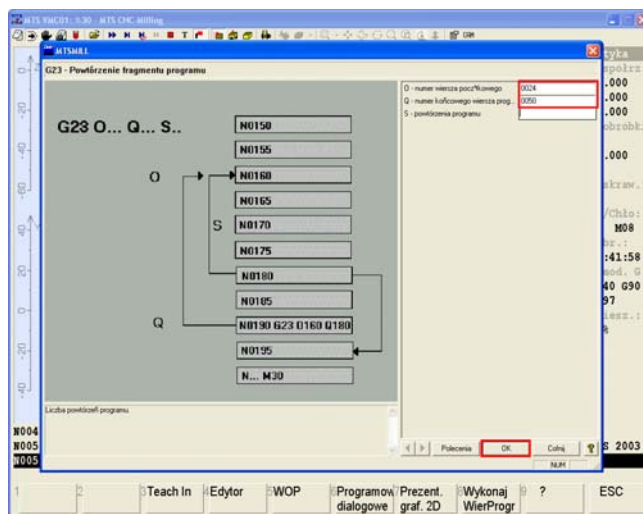
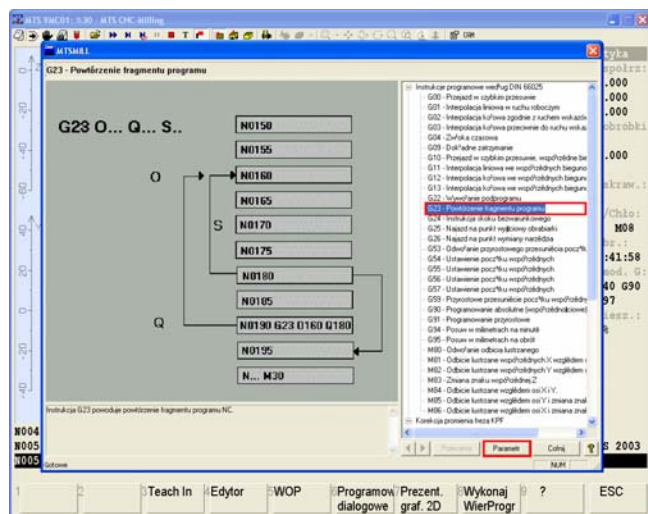
Przy użyciu instrukcji M81 do M86 można dokonać odbicia lustrzanego układów otworów lub konturów względem wybranej osi. Za pomocą instrukcji powtórzenia fragmentu programu **G23 O...<Numer początkowego wiersza NC> Q...<Numer końcowego wiersza NC>** można powtórzyć jego żądany fragment. Możliwość ta zostanie wykorzystana poniżej do obróbki lewego czopa.

- M81 Lustrzane odbicie współrzędnej X względem osi Y
- M82 Lustrzane odbicie współrzędnej Y względem osi X
- M83 Zmiana znaku współrzędnej Z
- M84 Lustrzane odbicie osi X i Y (Lustrzane odbicie punktu w punkcie zerowym)
- M85 Lustrzane odbicie osi Y i zmiana znaku współrzędnej Z
- M86 Lustrzane odbicie osi X i zmiana znaku współrzędnej Z
- M80 Anulowanie odbicia lustrzanego



Wybór programowania dialogowego

Powtórzenie fragmentu programu

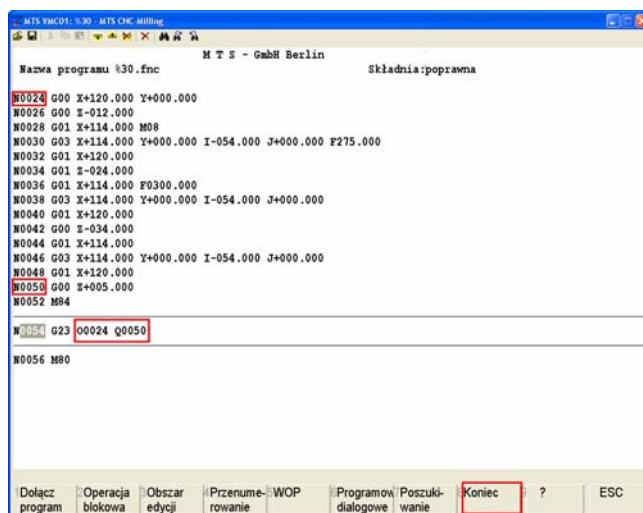


Lustrzane odbicie konturu

N0052 M84
N0054 **G23 O0024 Q0050**
N0056 M80

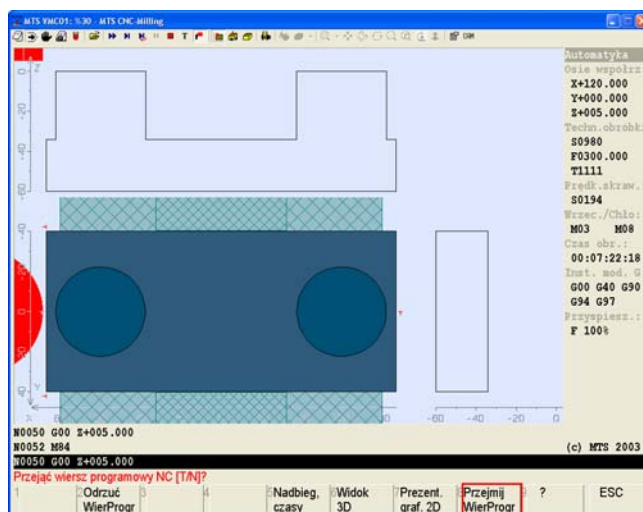
Wskazówka:

Po przenumerowaniu wierszy programu NC, w którym zastosowana została instrukcja powtórzenia fragmentu tego programu, należy uaktualnić jej parametry **O...** i **Q...**



Najazd na pozycję wymiany narzędzia

N0058 G00 Z+100.000
N0060 G00 X+140.000 Y+000.000
N0062 T0202 M06
N0064 G94 F0480.000
N0066 S2300 M03



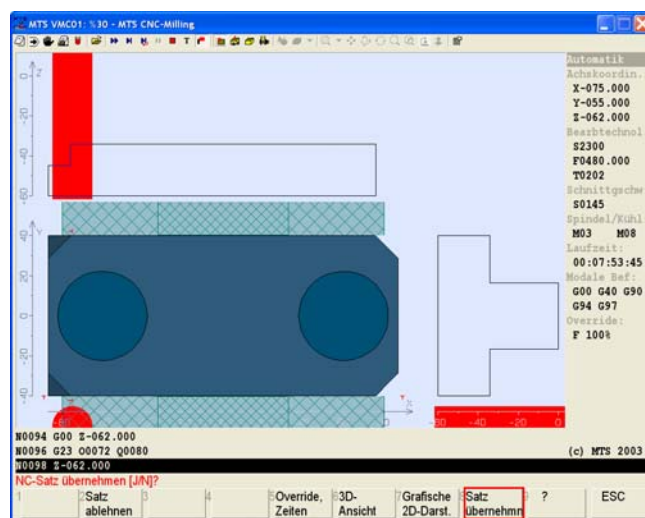
Uwaga: W celu wymiany narzędzia symulator CNC dokonuje standardowo przejazdu na pozycję wymiany narzędzia wzdłuż osi Z. W omawianym programie została jednak wprowadzona dowolnie zdefiniowana pozycja wymiany narzędzia, która może być np. wymagana przy ręcznej wymianie narzędzia (przejazd wzdłuż osi Z na 100, a następnie w bok na X 140, Y 0)..

Najpierw nastąpi wstępne frezowanie konturu. Dwukrotnie wykorzystane zostanie powtórzenie fragmentu programu.

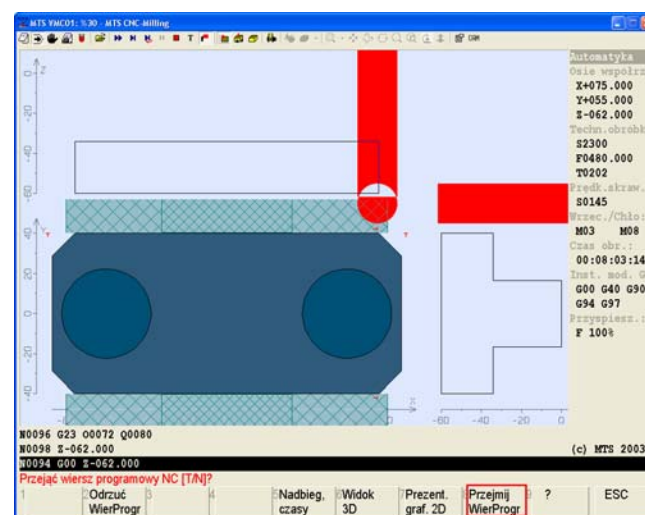
Uwaga, niebezpieczeństwo kolizji z uchwytem!

```

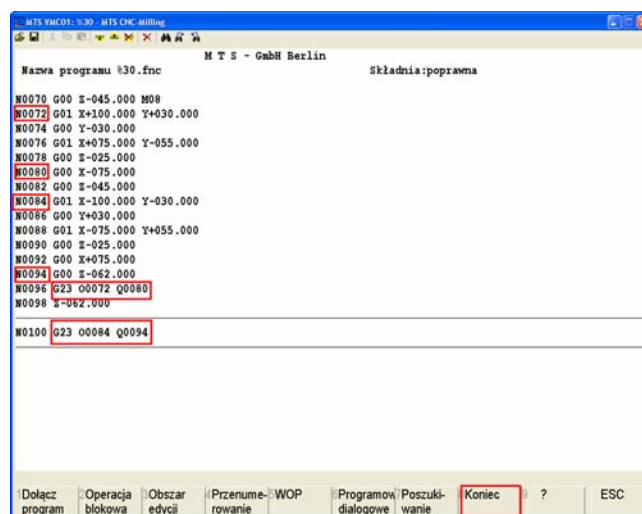
N0068 G00 X+075.000 Y+055.000
N0070 G00 Z-045.000 M08
N0072 G01 X+100.000 Y+030.000
N0074 G00 Y-030.000
N0076 G01 X+075.000 Y-055.000
N0078 G00 Z-025.000
N0080 G00 X-075.000
N0082 G00 Z-045.000
N0084 G01 X-100.000 Y-030.000
N0086 G00 Y+030.000
N0088 G01 X-075.000 Y+055.000
N0090 G00 Z-025.000
N0092 G00 X+075.000
N0094 G00 Z-062.000
N0096 G23 O0072 Q0080
N0098 Z-062.000
N0100 G23 O0084 Q0094
    
```



F8



N0096 G23 O0072 Q0080 Znak przeskoku do bloku NC numer N0072, wykonaj kody NC do bloku numer N0080.



Kontury przedmiotu obrabianego wykonane zostaną metodą graficznego programowania ciągu konturowego (WOP: programowanie warsztatowe).

8.2. Graficzne programowanie ciągu konturowego (WOP)

Posuw wglębny przy objeżdżaniu (obróbce wykańczającej) konturów wymaga ruchów do- i odsunięcia. W programie stosowane są frezy konturowe z kompensacją promienia freza, jak również powtarzanie fragmentów programu z warunkami najazdu i odsunięcia: **G41/G45 G71, G72, G73, G01, G00, G23**

Uwagi wstępne odnośnie programowanego konturu przedmiotu obrabianego

Przy programowaniu konturu zewnętrznego przedmiotu obrabianego należy zwrócić uwagę, iż:

W obszarze poziomo umieszczonej szczęki mocującej kontur przedmiotu obrabianego pokrywa się z konturem surowki. Z powodu umieszczenia szczęki mocującej kontur nie może być w tych miejscach objeżdżany, ale musi być ominięty z narzędziem w swobodnym, górnym położeniu. Przejazd swobodny odbywa się przez wprowadzenie punktów kwadrantowych P1, P5, P8 i P12 jako punktów pomocniczych.

Zewnętrzny kontur przedmiotu obrabianego powinien być objeżdżany w ruchu współbieżnym z korekcją promienia freza, przy czym wprowadzane są ruchy względem osi Z w celu od- i dosunięcia w obrębie skompensowanego konturu.

Trzeba tu uwzględnić następującą właściwość korekcji promienia freza przy dosunięciu w osi Z:

Przy obliczaniu skompensowanego konturu korekcja promienia freza wprowadza do niego na narożach zewnętrznych dodatkowe ruchy, tak, aby objechać zewnętrzny narożnik. Te dodatkowe ruchy składają się dla większości sterowań - tak jest to też zrealizowane w MTS - z łuku okręgu o środku w narożu zewnętrznym. W niektórych sterowaniach narożnik zewnętrzny jest objeżdżany wzdłuż odcinka dołączanego stycznie o długości większej lub równej promieniowi freza i łączony liniowo z odpowiednim stycznym odcinkiem najazdu dla elementu konturu stykającego się z narożem zewnętrznym, względnie przy kącie wierzchołkowym większym lub równym 90° - doprowadzany do przecięcia z tym odcinkiem najazdu.

Jeżeli na takim narożu zewnętrznym następuje dozwolone, nie zmieniające skompensowanego konturu, dosunięcie wzdłuż osi Z, to narzuca się następujące pytanie:

Czy takie dosunięcie jest wykonywane przed lub po łuku okręgu wprowadzanym przez kompensację promienia freza?

W oprogramowaniu MTS, podobnie jak w większości sterowań CNC, to dosunięcie jest wykonywane przed takimi dodatkowymi przemieszczeniami.

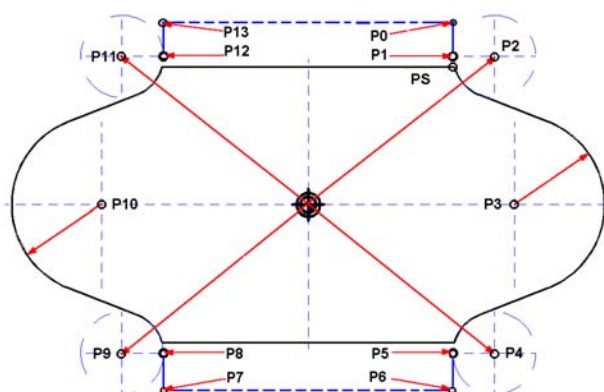
W zastosowaniu do omawianego zadania programistycznego, dosunięcie wzdłuż osi Z przed ruchem po łuku okręgu kompensacji doprowadziłoby do kolizji ze szczękami mocującymi w punkcie P8. Do konturu musi zatem zostać wprowadzony pomocniczy punkt P7, tak aby dosunięcie wzdłuż osi Z odbyło się bez kolizji w punkcie P8. Dla lepszej przejrzystości programowanych współrzędnych wprowadzono również położony symetrycznie względem osi Y punkt P6. Kompensacja jest włączana w punkcie P0, zaś wyłączana w punkcie P12 przy najazdzie na P13.

Po wymianie narzędzia dokonywany jest najazd frezem palcowym do rowków T0202 na pozycję **P0**.

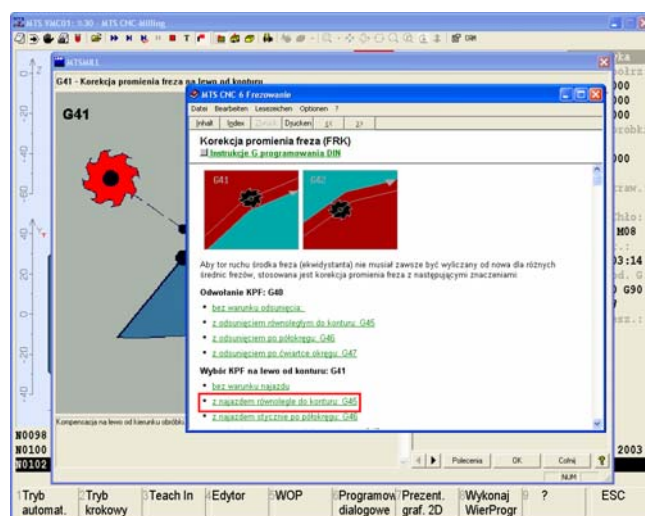
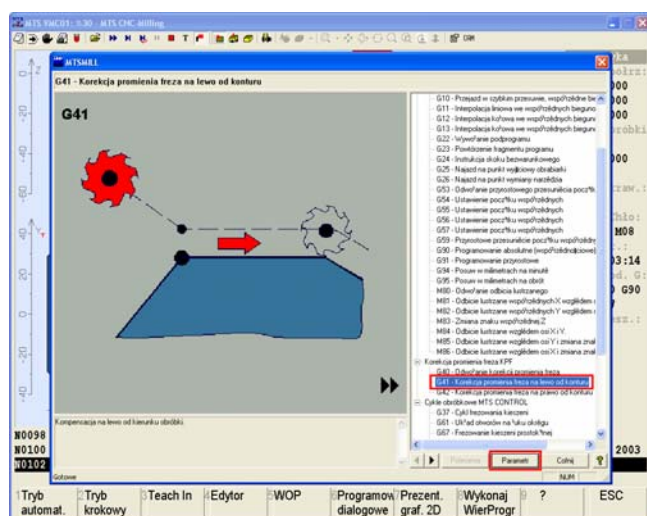
Dalszy kontur, przez punkty **P0** do **P13**, zostanie opisany za pomocą graficznego programowania ciągu konturowego (WOP). Można się przy tym zapoznać z istotnymi funkcjami WOP.

Należy zwrócić uwagę, iż:

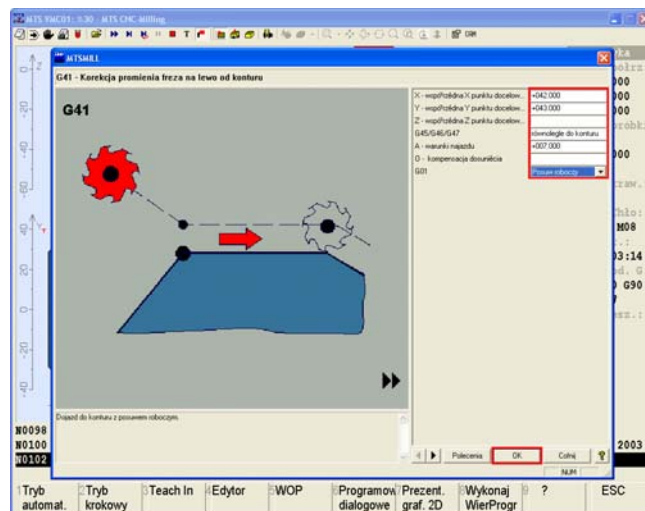
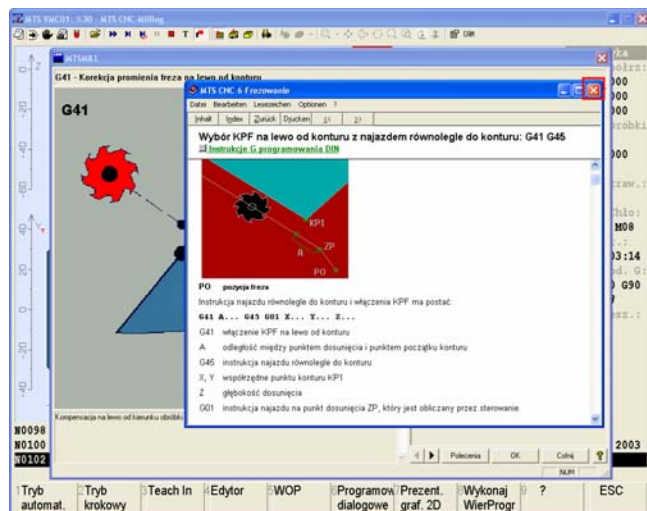
Z uwagi na zamocowanie przedmiotu obrabianego, przy ruchu najazdu i odjazdu trzeba zwracać uwagę na kolizje między przedmiotem obrabianym i szczęką mocującą.



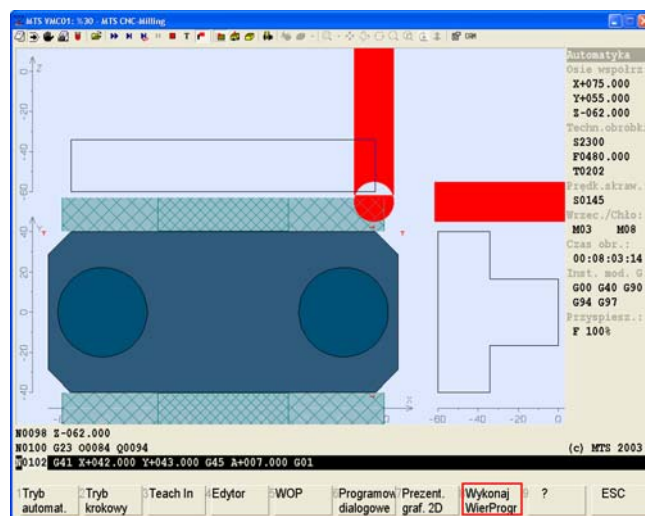
Przy tworzeniu konturu za pomocą WOP istnieje wiele możliwości, z których jedna zostanie tu przedstawiona. Opis konturu rozpoczyna się w punkcie **PS** (na prawo u góry) od łuku okręgu o promieniu **R12** i środku w **P2**. Punkt ten nie jest jednak zwymiarowany na rysunku. Dlatego też okrąg o środku **P2** i promieniu **R12** zostanie podzielony na 4 równe kwadranty. W ten sposób może zostać określony i wprowadzony do konturu punkt pomocniczy (**P1**) o współrzędnych **X=42,0** i **Y54,0**.

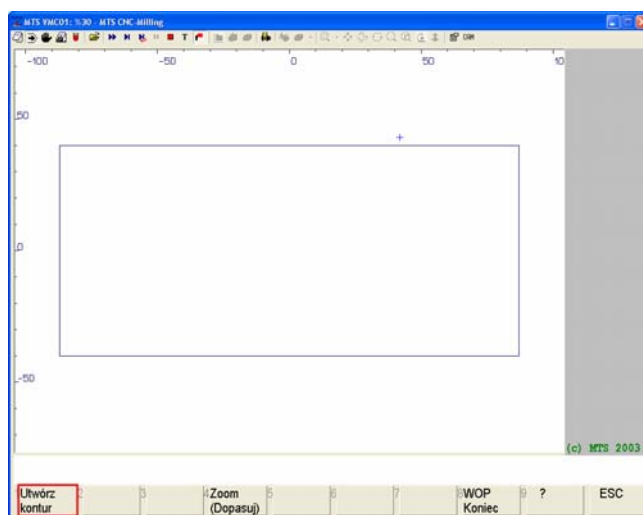
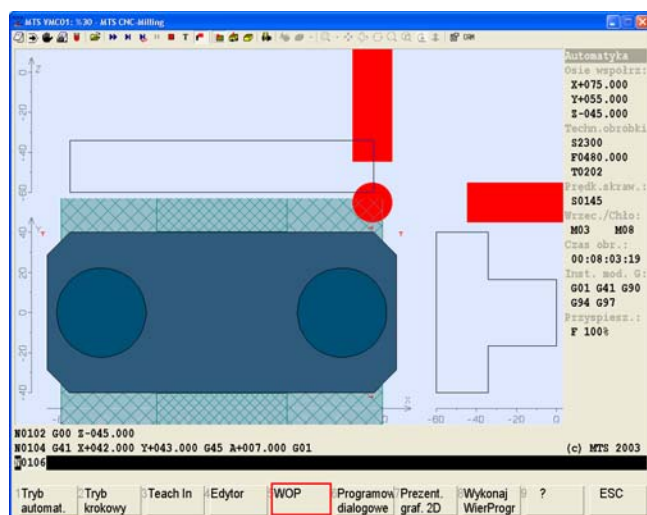


Za pomocą programowania dialogowego wprowadzany jest warunek najazdu dla punktu (P1).



N0102 G00 X+048.000 Y+055.000 (P0)
 N0104 G00 Z-045.000 M08
 N0106 G41 X+042.000 Y+043.200 G45 A+007.000 G01





Klawiszem **F5** można przejść do graficznego programowania ciągu konturowego. Niebieski krzyżyk pokazuje zaprogramowaną aktualną pozycję narzędzia (**P1**), która z powodu wyliczania kompensacji promienia freza nie została jeszcze najechana. Przez **F1** należy przejść do menu wyboru dla wprowadzania danych geometrycznych. Dokładniejsze informacje odnośnie programowania ciągu konturowego WOP można znaleźć w podręczniku programowania.

W pierwszej kolejności musi być wprowadzony środek (**P2**) lewostronnie zorientowanego łuku okręgu o promieniu R12. Przy użyciu przycisku „Łuk lewy” (**G73**) **F5** należy wybrać odpowiednie menu.



Instrukcja: G73

F5

Każde wprowadzanie danych należy kończyć przez **Enter**. Pole wejściowe może być wybrane klawiszami **↑** lub **↓**.

Ekran pomocniczy może być wyświetlany po lewej lub po prawej (**F1**, **F2**).

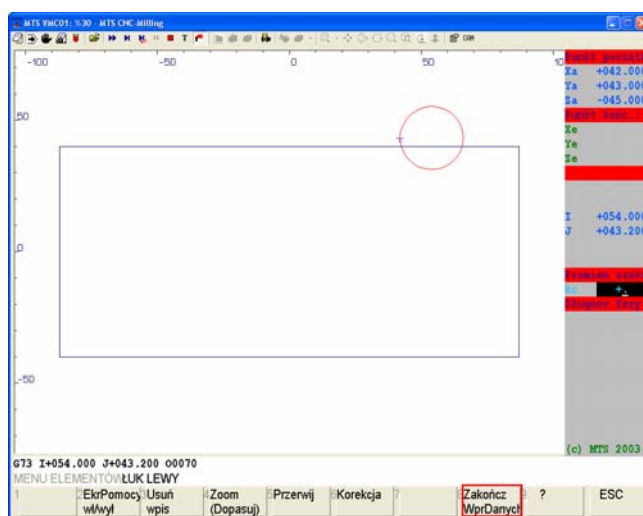
Następuje wprowadzenie bezwzględnych współrzędnych środka okręgu (**P2**):

Dane wejściowe **I + 054.000**
J + 043.200

Promień nie musi być wprowadzony, gdyż jest on obliczany na podstawie punktu początkowego.

Łuk okręgu z nieokreślonym punktem końcowym jest wyświetlany jako pełny okrąg.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**, gdyż punkt końcowy nie jest podany na rysunku.



Należy zwrócić uwagę na to, iż po wprowadzeniu pierwszego elementu konturu stają się dostępne także przyciski przejść stycznych.



Instrukcja: G71

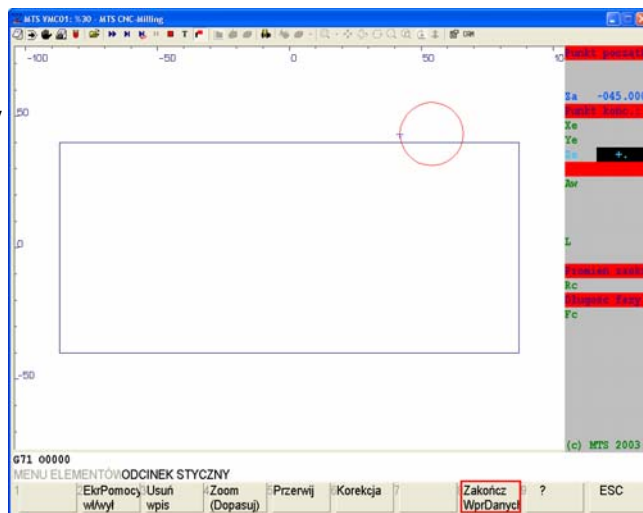
F2

Lewostronnie zorientowany łuk okręgu przechodzi na rysunku stycznie w pewien nieokreślony odcinek.

Klawiszem **F2** zostaje wybrany dowolny odcinek styczny do poprzedniego elementu konturu.

Nie można wprowadzić żadnych dalszych wartości, gdyż na rysunku brak odpowiednich danych.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



Ponieważ długość odcinka jest jeszcze nieokreślona, jako następne mogą zostać wprowadzone jedynie przejścia styczne.



Instrukcja: G72

F4

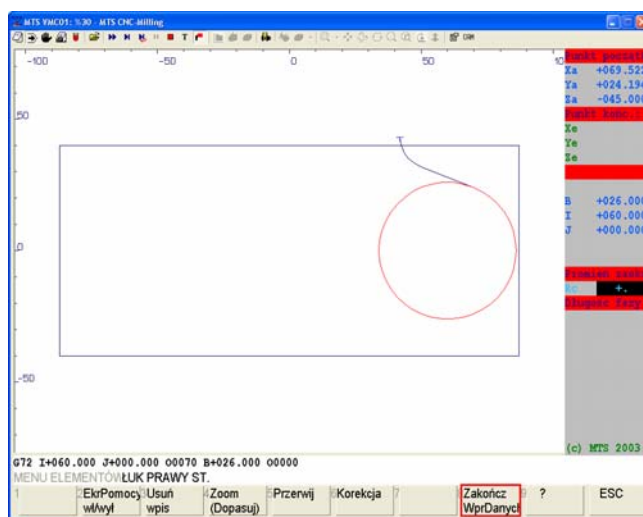
Następuje wprowadzenie bezwzględnego prawostronnie zorientowanego okręgu o środku (P3) i promieniu R26.

Dane wejściowe:

B + 026.000
I + 060.000
J + 000.000

Odcinek, jako styczny do obu zadanych okręgów, jest jednoznacznie określony przez ich orientację i zostaje wyświetlony na ekranie. Punktu końcowego okręgu brak na rysunku i dlatego nie może on być wprowadzony.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.





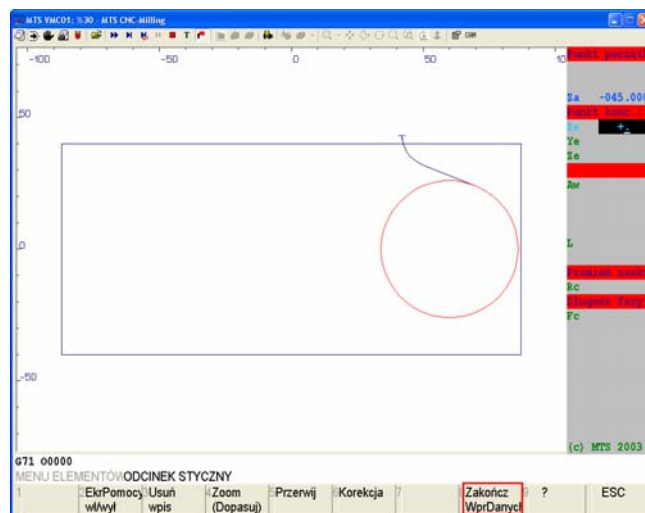
Instrukcja: G71

F2

Przez **F2** zostaje znów zdefiniowany dalszy nieokreślony odcinek styczny.

Nie są wprowadzane żadne wartości, gdyż potrzebnych danych brak na rysunku.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



Instrukcja: G73

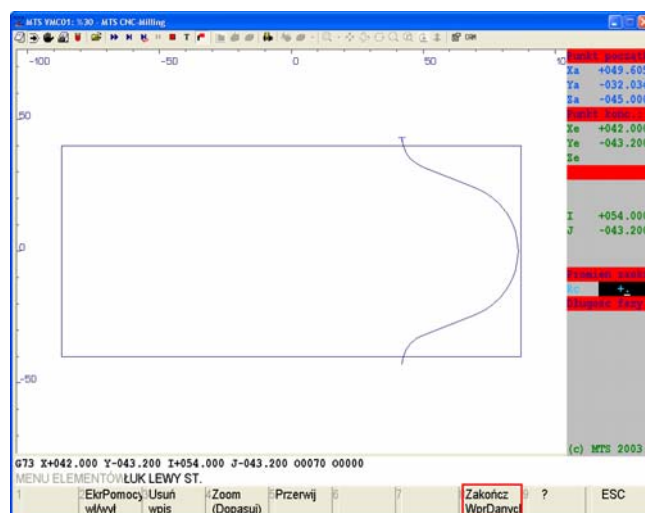
F6

Dla stycznie dołączanego łuku okręgu o lewym kierunku obrotu **F6** i promieniu R12 zostanie wprowadzony we współrzędnych bezwzględnych punkt końcowy (**P5**) i środek okręgu (**P4**). Punkt końcowy (**P5**) jest wyliczany przez podział na kwadranty.

Dane wejściowe: **Xe + 042.000**
Ye - 043.200

Dane wejściowe: **I + 054.000**
J - 043.200

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



Menüwechsel: G00, G01, G02, G03

F7

MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wt.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

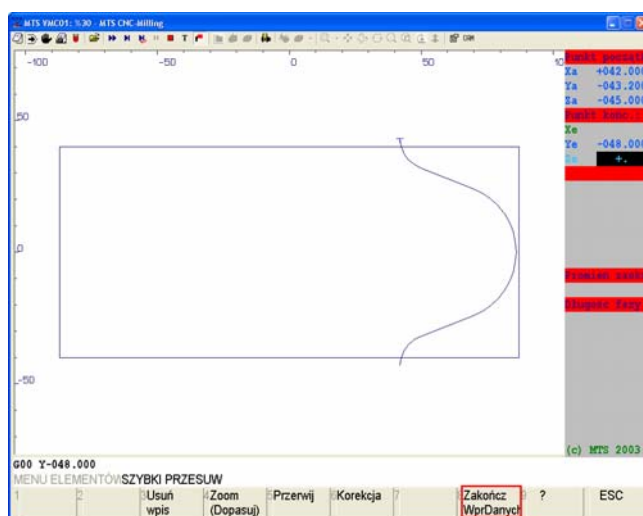
Instrukcja: G00

F4

Przez **F1** dokonywany jest przejazd do punktu (**P6**), aby uwolnić narzędzie.

Dana wejściowa **Ye - 048.000**

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wt.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

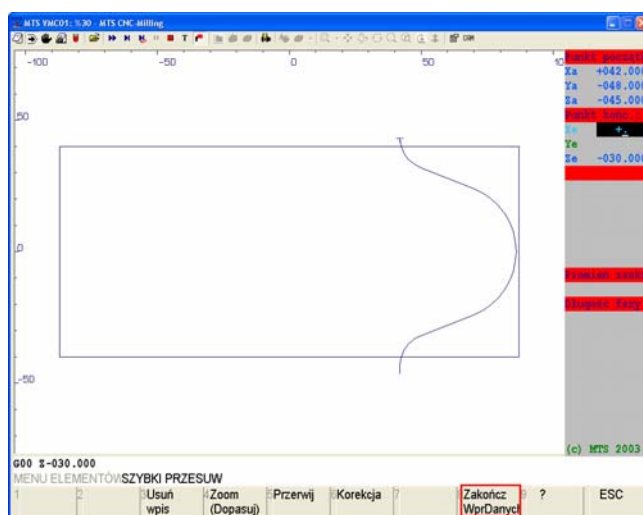
Instrukcja: G00

F4

Aby uniknąć kolizji ze szczęką przy najeździe na (**P7**), dokonywany jest przejazd w szybkim przesuwie na pozycję wycofania o współrzędnej Z równej -30, która leży ponad szczęką mocującą.

Dana wejściowa: **Ze - 030.000**

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wt.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

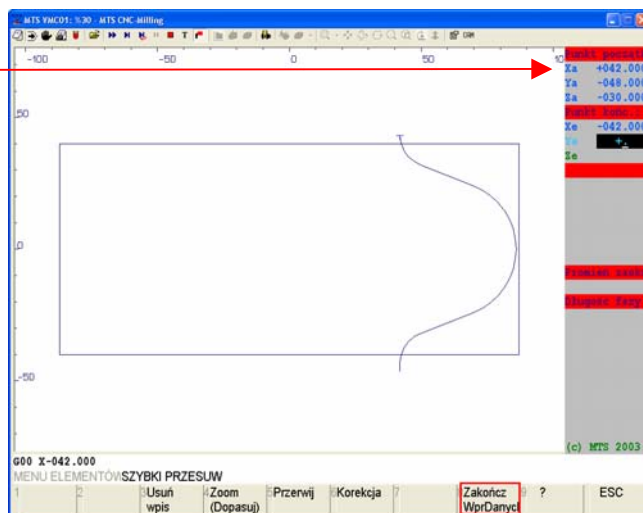
Instrukcja: G00

F4

W szybkim przesuwie dokonywany jest przejazd ponad szczęką na pozycję (**P7**).

Dana wejściowa: **Xe - 042.000**

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wł.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

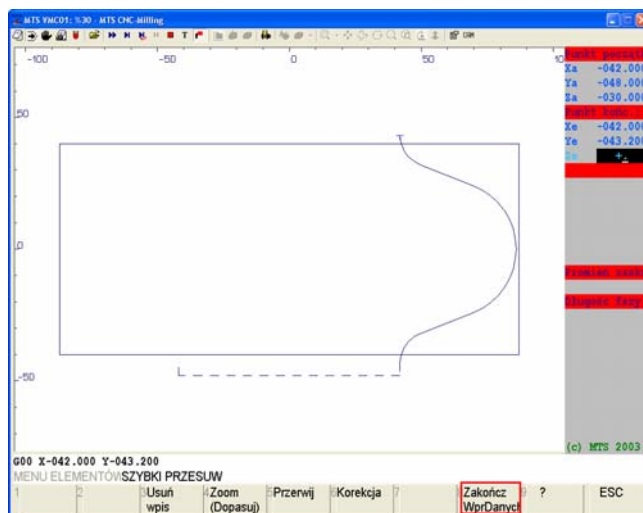
Instrukcja: G00

F4

Jako punkt początkowy lewostronnego łuku okręgu o środku (P9) i promieniu R12 wybrany zostaje odpowiedni punkt kwadrantowy.

Następuje szybki przesuw do punktu (P8).

Dane wejściowe: **Xe - 042.000**
Ye - 043.200



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.

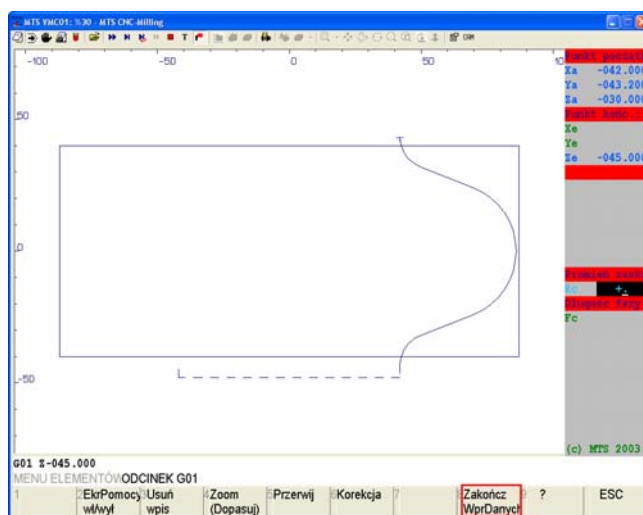
MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wł.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

Instrukcja: G01

F1

Narzędzie zostaje tu ustawione poza przedmiotem obrabianym na głębokości Z równej -45.

Dana wejściowa: **Ze - 045.000**



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.

MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StyWierz wł.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

Zmiana menu do: G71, G72, G73,

F7

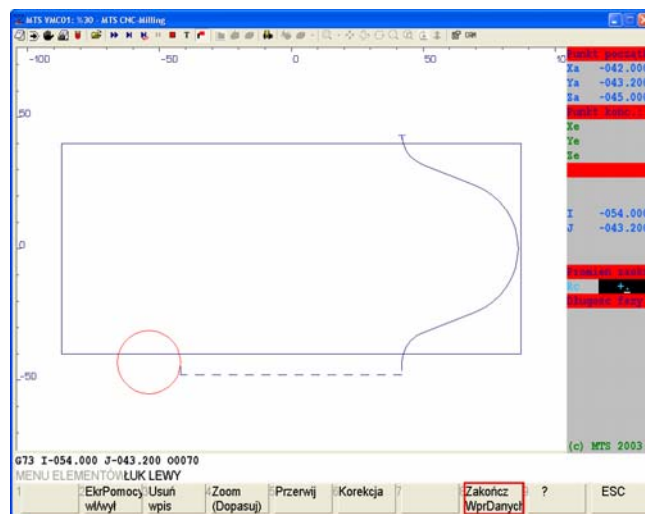


Instrukcja: G73

F5

Dane wejściowe konturu I.. J.. dla środka lewostronnie zorientowanego łuku o promieniu R12 wokół (P9) wprowadza się bezwzględnie.

Dane wejściowe: I - 054.000
J - 043.200



Wprowadzanie jest kończone przez F8.

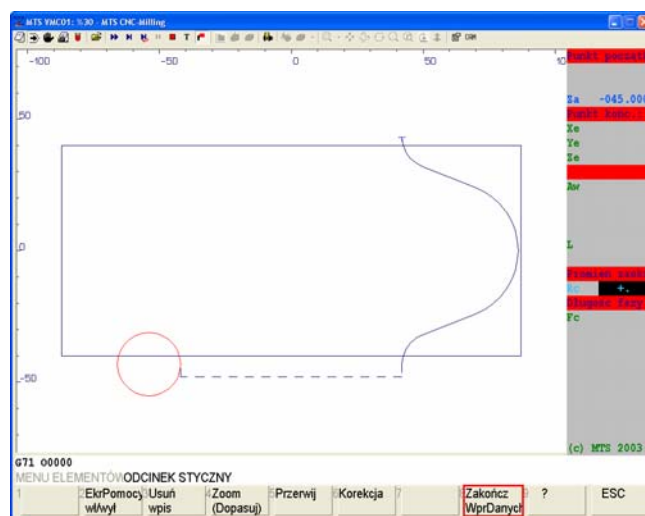


Instrukcja: G71

F1

Klawiszem F2 zostaje znów wywołany nieokreślony odcinek dołączany stycznie.

Nie są wprowadzane żadne wartości.



Wprowadzanie jest kończone przez F8.



Instrukcja: G72

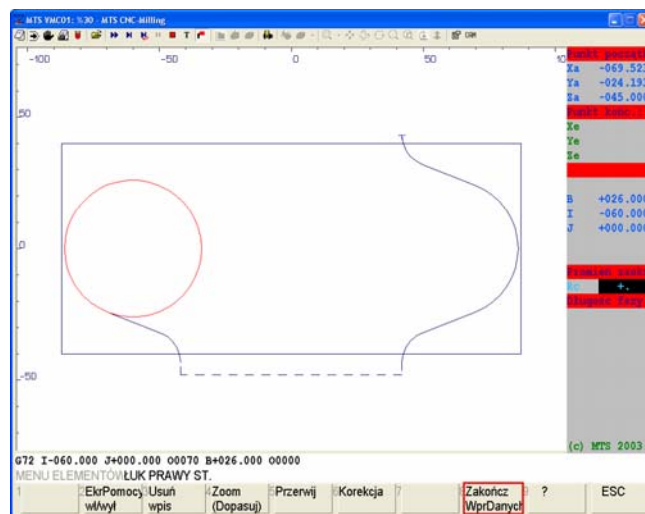
F4

Następuje wprowadzenie bezwzględnego środka okręgu (**P10**) dla prawostronnie zorientowanego łuku o promieniu R26.

Nieokreślony odcinek styczny kończący się na tym okręgu jest jednoznacznie określony przez podanie orientacji okręgu.

Dane wejściowe: **B + 026.000**
I - 060.000
J + 000.000

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



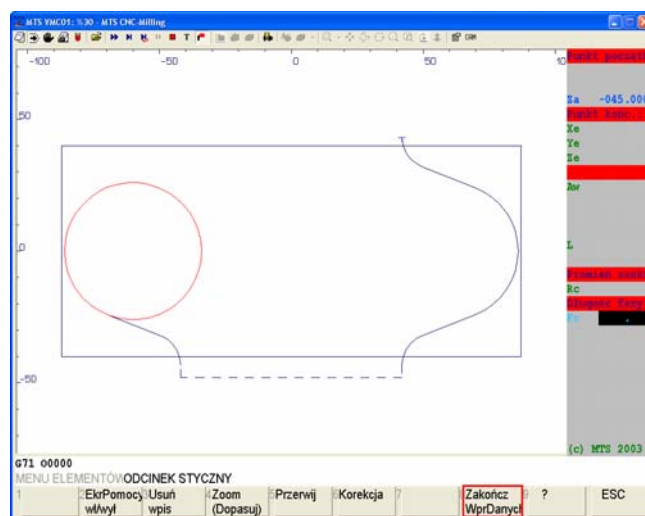
Instrukcja: G71

F1

Klawiszem **F2** jest ponownie wywoływany nieokreślony odcinek dołączany stycznie.

Nie są wprowadzane żadne wartości.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.





Instrukcja: G73

F5

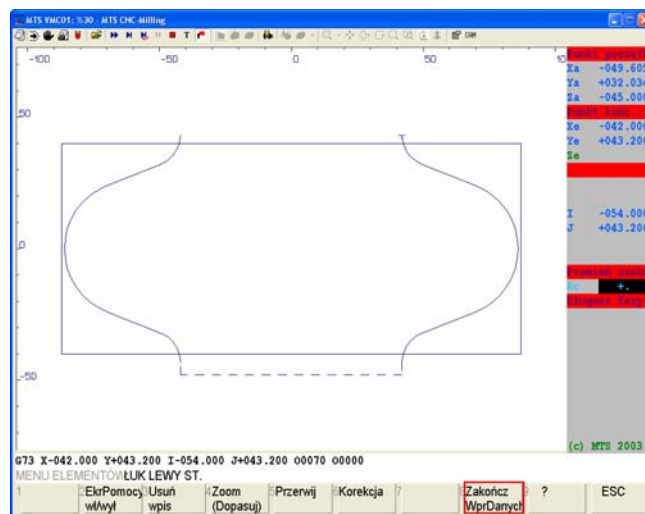
Dla dołączanego stycznie łuku okręgu o lewym kierunku obrotu jest wprowadzany bezwzględnie punkt końcowy (P12) i środek (P11).

Dane wejściowe: **Xe - 042.000**
Ye + 043.200

Dane wejściowe: **I - 054.000**
J + 043.200

Promień łuku wynika z danych środka i punktu końcowego.

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



Zmiana menu do: G00, G01, G02, G03

F7



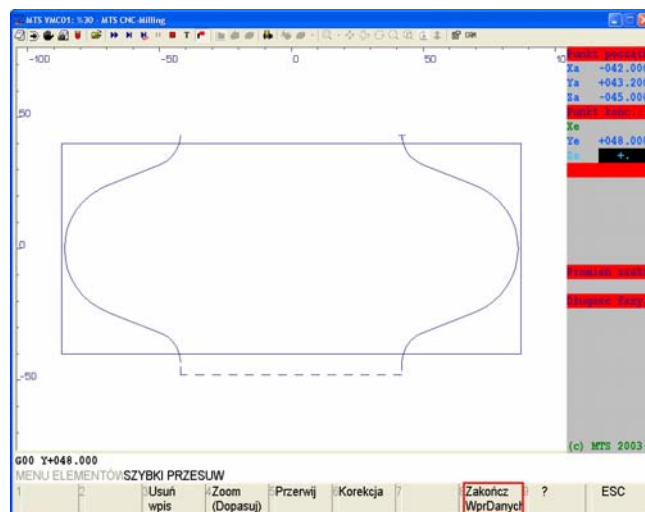
Instrukcja: G00

F4

Klawiszem **F1** dokonuje się odjazdu od konturu do punktu (P13).

Dana wejściowa: **Ye + 048.000**

Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



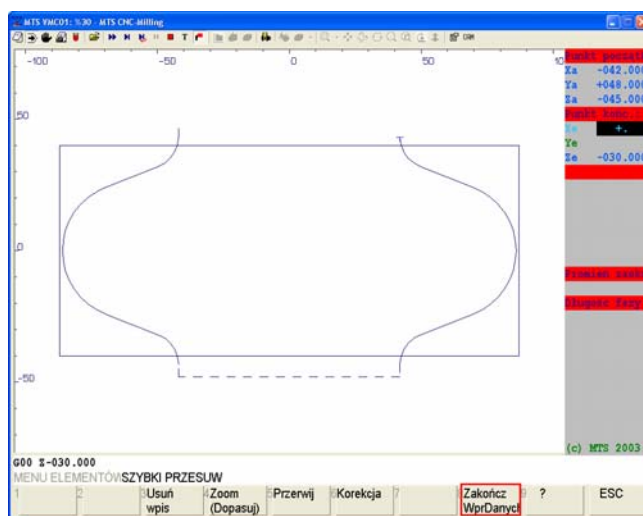
MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StylWierz wl.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

Instrukcja: G00

F4

Aby uniknąć kolizji ze szczęką należy dokonać przejazdu w (P13) w szybkim przesuwie na pozycję Z równą -30.

Dana wejściowa: **Ze - 030.000**



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.

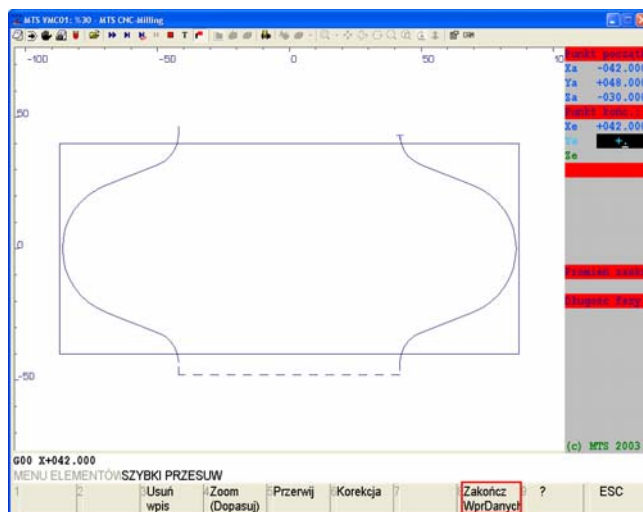
MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StylWierz wl.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

Instrukcja: G00

F4

W szybkim przesuwie dokonywany jest przejazd ponad szczęką na nową pozycję dosunięcia (P0).

Dana wejściowa: **Xe + 042.000**



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.

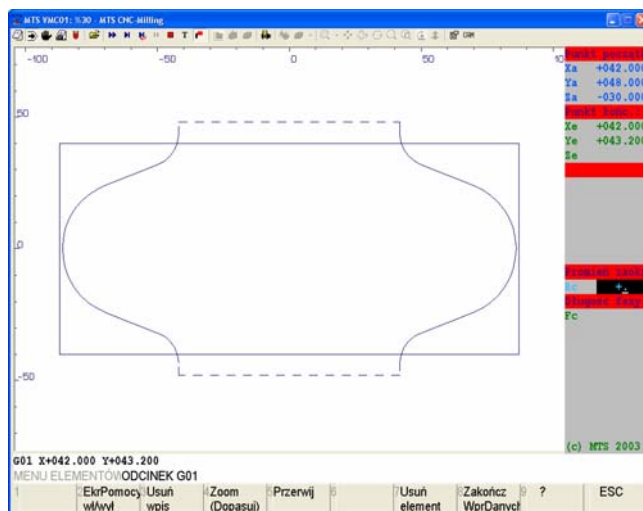
MENU ELEMENTÓW									
Odcinek G01	Łuk prawy G02	Łuk lewy G03	SzybPrzes G00	StylWierz wl.		Dalsze typy	Koniec menu	?	ESC

Instrukcja: G01

F1

Następuje przejazd w szybkim przesuwie do punktu początkowego (P1)

Dane wejściowe: **Xe + 042.000**
Ye + 043.300



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.

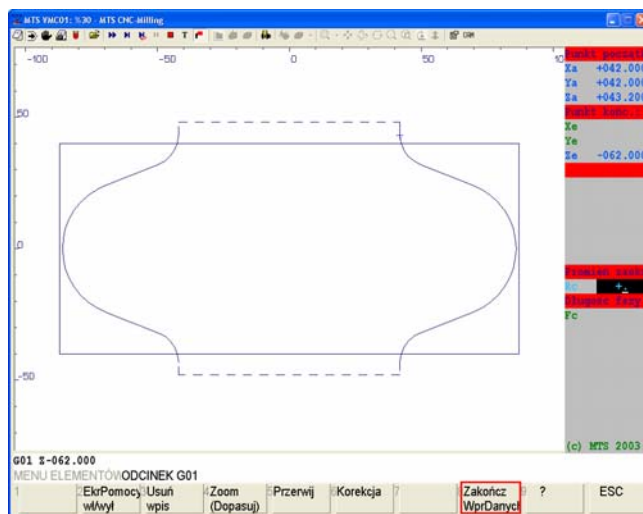


Instrukcja: G01

F1

Następnie zostaje ustawiona głębokość Z równa -62 dla drugiego przejścia konturu.

Dana wejściowa: **Ze - 062.000**



Wprowadzanie jest kończone przez **F8**.



F8



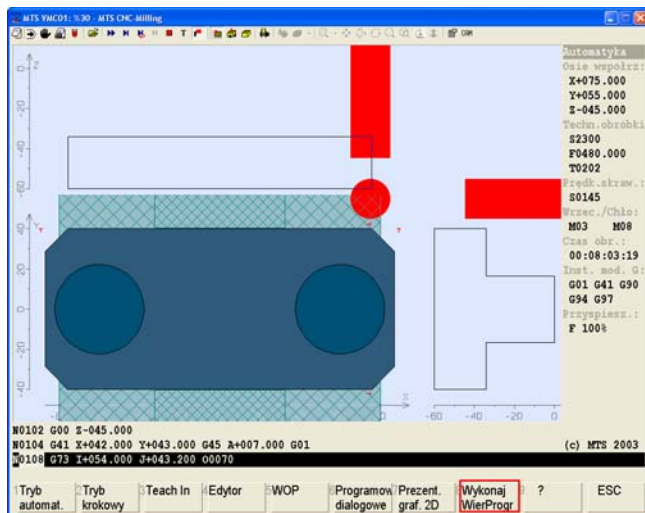
F8

W ten sposób przedstawiono niektóre podstawowe techniki programowania ciągów konturowych przy użyciu interfejsu graficznego (WOP). Kontur został w prosty sposób opisany geometrycznie. W tle został utworzony program NC.

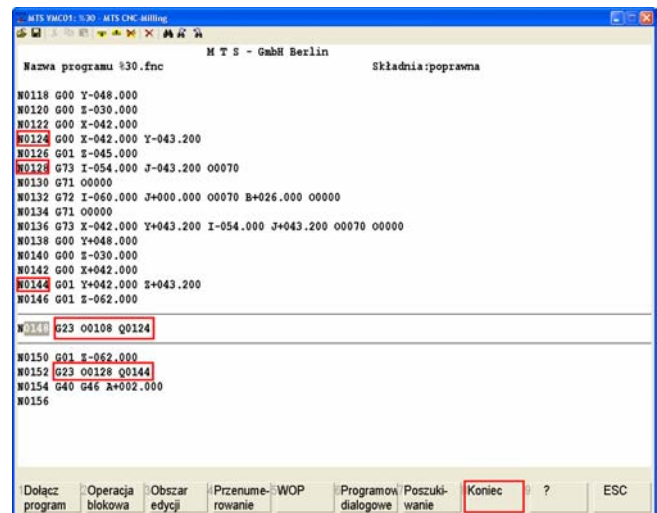
W następnym kroku zaprogramowane będą dwa powtórzenia fragmentu programu przy drugiej głębokości dosunięcia. Kontur będzie wówczas gotowy i zostanie obrobiony w symulatorze CNC.

Wskazówka: Jeżeli kompensacja promienia freza jest włączona, sterowanie musi odczytać z góry pewną liczbę wierszy programowych NC, aby obliczyć tor freza. Dochodzi do przestawionej interpretacji zaprogramowanych wierszy programowych NC. Zależnie od obszaru śledzenia ustawionego w sterowaniu jest to jeden lub więcej wierszy programowych NC dotyczących przemieszczania narzędzia. Zalecane jest napisanie tej części programu NC przy użyciu WOP i następnie dokonanie symulacji. Można też przy programowaniu interaktywnym pracować najpierw bez kompensacji promienia freza i włączyć ją dopiero przy drugim wykonaniu programu.

Obróbka konturu przez powtórzenie fragmentu programu



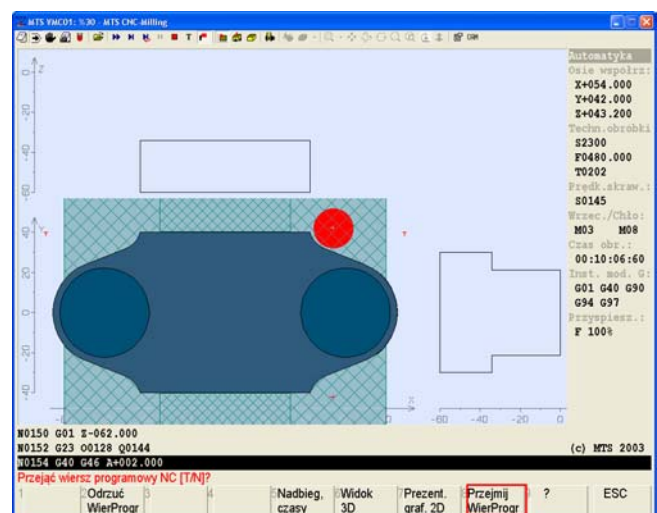
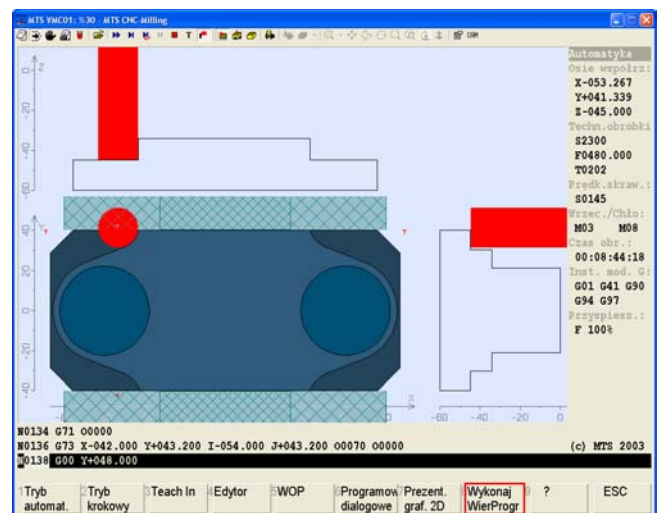
Należy klawiszem **F4** przejść do edytora NC. Fragment programu utworzony przez WOP jest już wprowadzony. Część programu dotycząca obróbki musi zostać uzupełniona przez powtórzenie fragmentu programu i odwołanie kompensacji promienia freza.



Za pomocą instrukcji powtórzenia fragmentu programu **<G23>** (programowanie dialogowe) powtarzane są poszczególne fragmenty obróbki.

Przez **F8** należy powrócić do programowania interaktywnego i dokonać symulacji programu aż do wiersza **N0122**.

```
N0106 G41 X+042.000 Y+043.200 G45 A+007.000 G01
N0108 G73 I+054.000 J+043.200 O0070
N0110 G71 O0000
N0112 G72 I+060.000 J+000.000 O0070 B+026.000
O0000
N0114 G71 O0000
N0116 G73 X+042.000 Y-043.200 I+054.000 J-043.200
O0070 O0000
N0118 G00 Y-048.000
N0120 G00 Z-030.000
N0122 G00 X-042.000
N0124 G00 X-042.000 Y-043.200
N0126 G01 Z-045.000
N0128 G73 I-054.000 J-043.200 O0070
N0130 G71 O0000
N0132 G72 I-060.000 J+000.000 O0070 B+026.000
O0000
N0134 G71 O0000
N0136 G73 X-042.000 Y+043.200 I-054.000 J+043.200
O0070 O0000
N0138 G00 Y+048.000
N0140 G00 Z-030.000
N0142 G00 X+042.000
N0144 G01 X+042.000 Y+043.200
N0146 G01 Z-062.000
N0148 G23 O0108 Q0124
N0150 G01 Z-062.000
N0152 G23 O0128 Q0144
N0154 G40 G46 A+002.000
N0156 G00 Z+005.000
```



F8

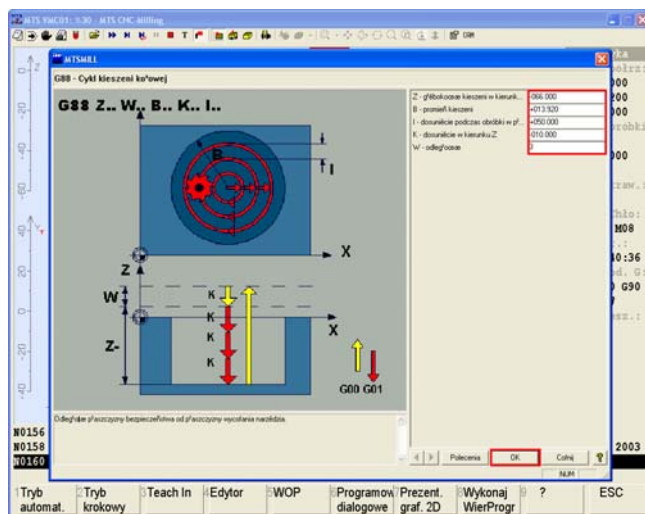
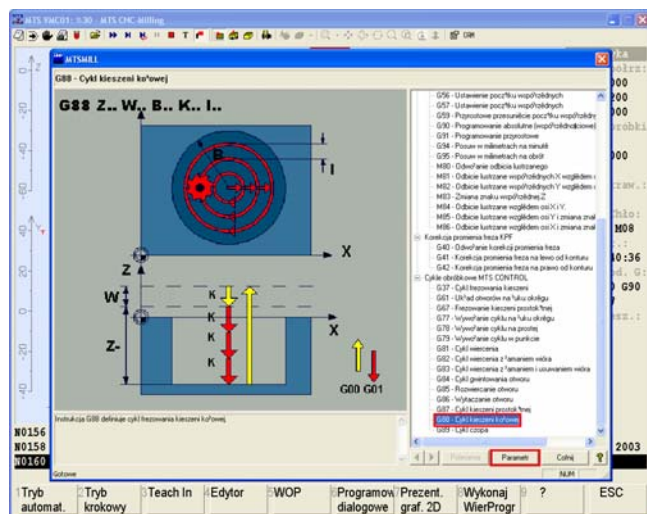
8.3. Frezowanie kieszeni kołowej



Instrukcja: G88

F6

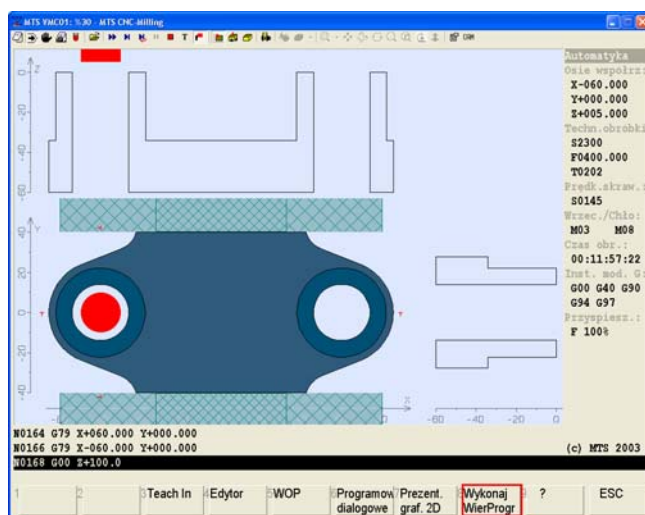
Programowanie dialogowe: kieszeń kołowa



N0158 G94 F0400.000
 N0160 S2300 M03
 N0162 G88 Z-066.000 B+013.920 I+050.000 K-010.000
 W+003.000
 N0164 G79 X+060.000 Y+000.000
 N0166 G79 X-060.000 Y+000.000
 N0168 G00 Z+100.000
 N0170 G00 X+140.000 Y+000.000

Cykl jest wywoływany w punkcie za pomocą instrukcji G79 X.. Y... W tym przypadku, dla obu punktów obróbki, jest X 60, Y 0 i X -60, Y 0.

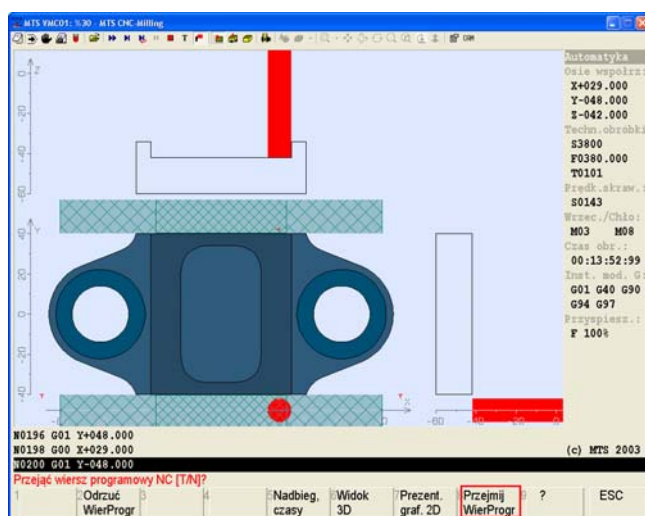
F8



8.4. Frezowanie konturu i prowadnicy

Instrukcje: G42/G46, G71, G40, G01
 N0172 T0101 M06
 N0174 G94 F0380.000
 N0176 S3800 M03
 N0178 G42 X-010.000 Y-046.000 Z-042.000 G46
 A+010.000 G00
 N0180 G01 X-010.000 Y-034.000
 N0182 G01 X+020.000 Y-034.000 R+012.000
 N0184 G01 X+020.000 Y+034.000 R+012.000
 N0186 G01 X-020.000 Y+034.000 R+012.000
 N0188 G01 X-020.000 Y-034.000 R+012.000
 N0190 G71 X+010.000 Y-034.000
 N0192 G40 G46 A+010.000
 N0194 G01 X-029.000
 N0196 G01 Y+048.000
 N0198 G00 X+029.000
 N0200 G01 Y-048.000

F8

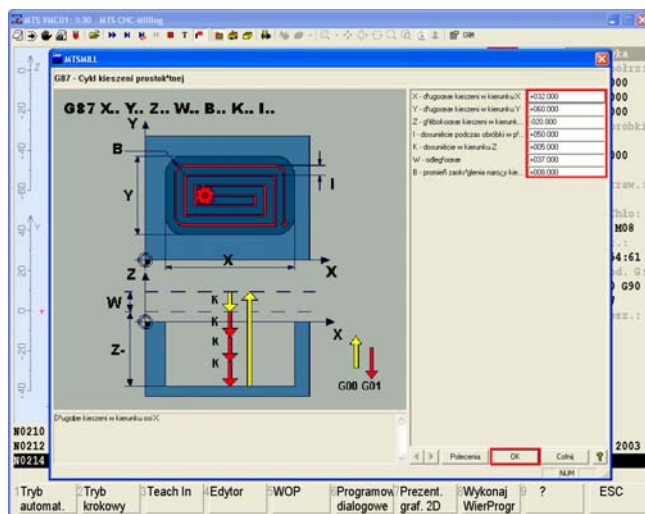
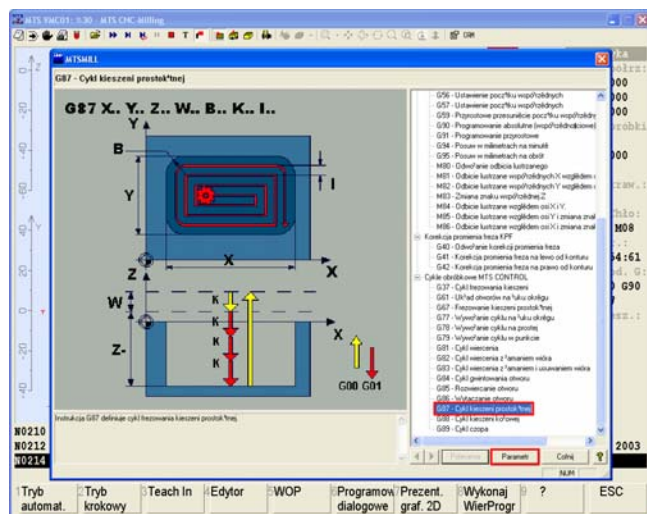


8.5. Frezowanie kieszeni prostokątnej i kieszeni kołowych



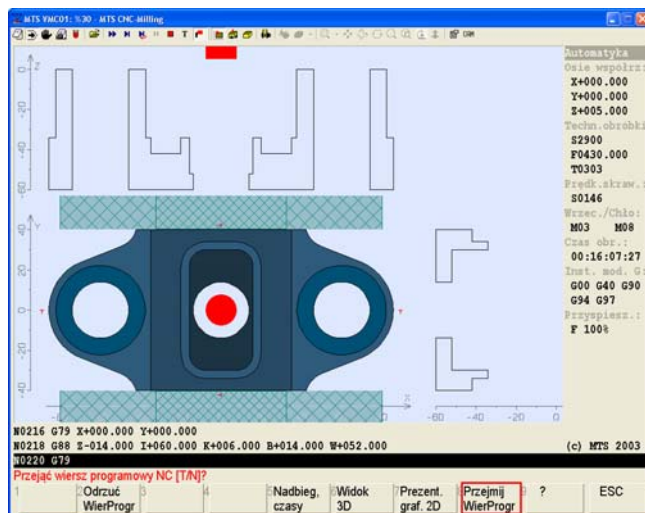
Instrukcja: G87, G79, G88, G79

F6



```
N0202 G00 Z+100.000
N0204 G00 X+140.000 Y+000.000
N0206 T0303 M06
N0208 G94 F0430.000
N0210 S2900 M03
N0212 G00 Z+005.000
N0214 G87 X+032.000 Y+060.000 Z-020.000 I+050.000
      K+005.000 W+037.000 +008.000
N0216 G79 X+000.000 Y+000.000
N0218 G88 Z-014.000 B+014.000 I+060.000 K+006.000
      W+052.000
N0220 G79      (Wywołanie w tym samym punkcie)
```

F8

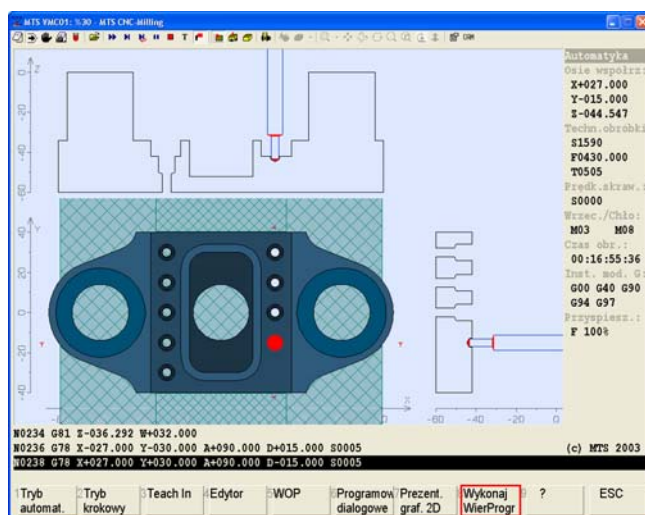


8.6. Cykl wiercenia na prostej

Do programowania obróbki otworów należy wykorzystać programowanie dialogowe lub funkcje pomocy.

Instrukcje: G81, G78

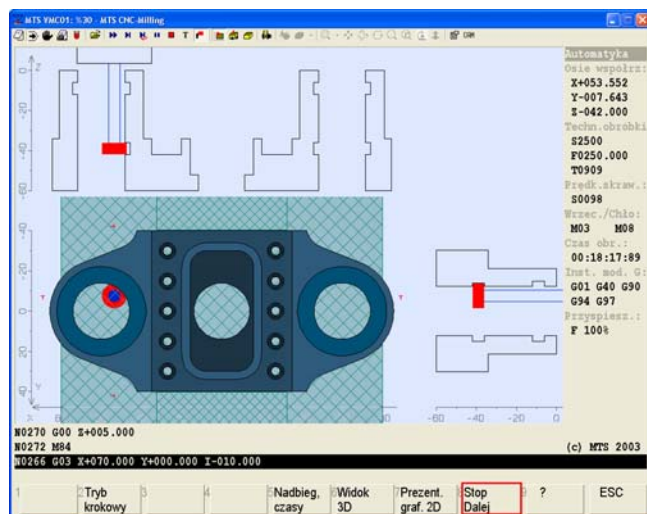
```
N0222 G00 Z+100.000
N0224 G00 X+140.000 Y+000.000
N0226 T0505 M06
N0228 G94 F0430.000
N0230 S1590 M03
N0232 G00 Z+005.000
N0234 G81 Z-036.292 W+032.000
      D+015.000 S0005
N0238 G78 X+027.000 Y+030.000 A+090.000
      D-015.000 S0005
```



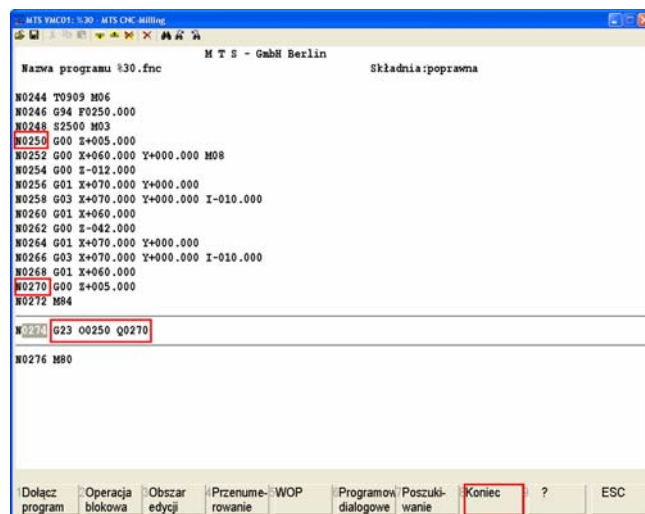
Die Eingabe wird mit **F8** beendet.

8.7. Frezowanie rowka teowego na czopie wewnątrz i na zewnątrz (progr. DIN)

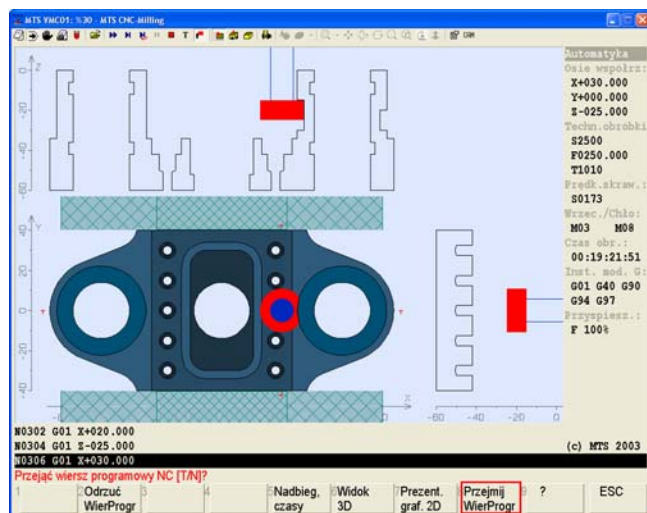
Instrukcje: G03, M84, G23, M80



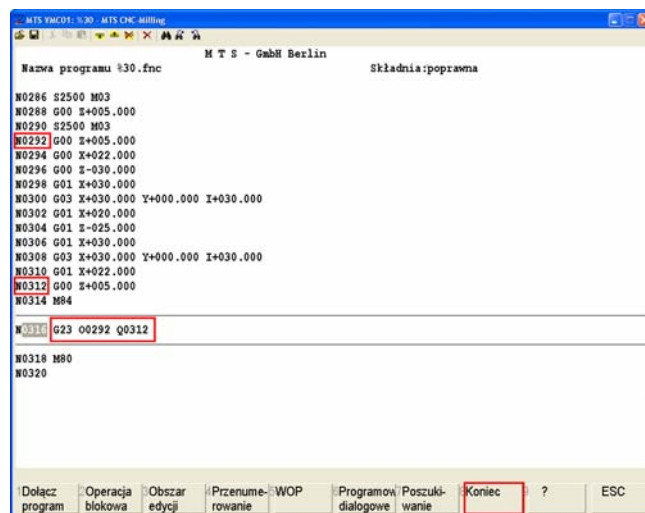
N0240 G00 Z+100.000
 N0242 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0244 T0909 M06
 N0246 G94 F0250.000
 N0248 S2500 M03
 N0250 G00 Z+005.000
 N0252 G00 X+060.000 Y+000.000 M08
 N0254 G00 Z-012.000
 N0256 G01 X+070.000 Y+000.000
 N0258 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000



N0260 G01 X+060.000
 N0262 G00 Z-042.000
 N0264 G01 X+070.000 Y+000.000
 N0266 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
 N0268 G01 X+060.000
 N0270 G00 Z+005.000
 N0272 M84
 N0274 G23 O0250 Q0270
 N0276 M80



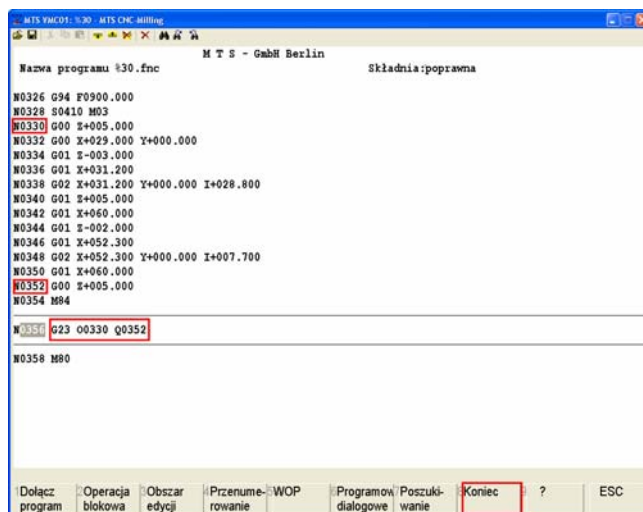
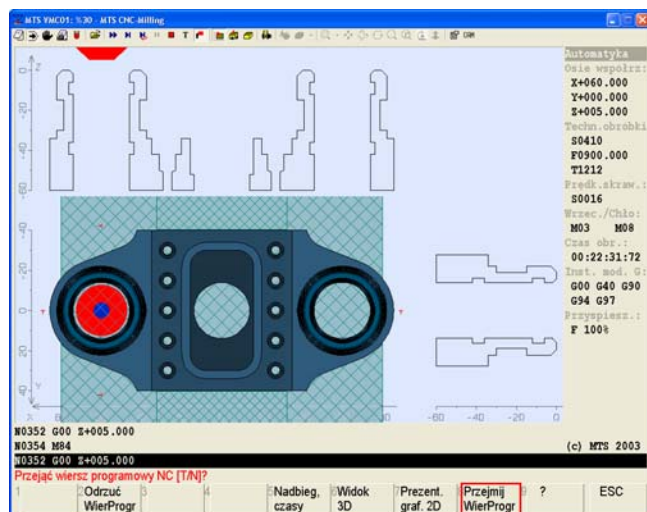
N0278 G00 Z+100.000
 N0280 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0282 T1010 M06
 N0284 G94 F0250.000
 N0286 S2500 M03
 N0288 G00 Z+005.000
 N0290 S2500 M03
 N0292 G00 Z+005.000
 N0294 G00 X+022.000
 N0296 G00 Z-030.000



N0298 G01 X+030.000
 N0300 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
 N0302 G01 X+020.000
 N0304 G01 Z-025.000
 N0306 G01 X+030.000
 N0308 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
 N0310 G01 X+022.000
 N0312 G00 Z+005.000
 N0314 M84
 N0316 G23 O0292 Q0312
 N0318 M80

8.8. Frezowanie fazy na czopie wewnątrz i na zewnątrz (programowanie DIN)

Instrukcja: G01, G02, M84, G23, M80

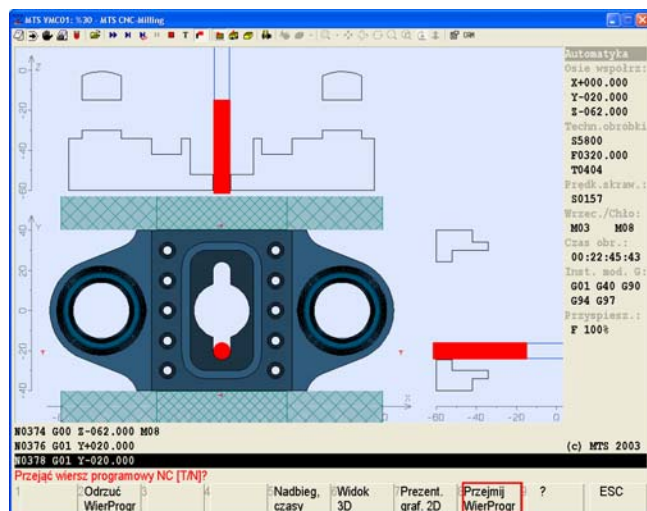


N0320 G00 Z+100.000
 N0322 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0324 T1212 M06
 N0326 G94 F0900.000
 N0328 S0410 M03
 N0330 G00 Z+005.000
 N0332 G00 X+029.000 Y+000.000
 N0334 G01 Z-003.000
 N0336 G01 X+031.200
 N0338 G02 X+031.200 Y+000.000 I+028.800

N0340 G01 Z+005.000
 N0342 G01 X+060.000
 N0344 G01 Z-002.000
 N0346 G01 X+052.300
 N0348 G02 X+052.300 Y+000.000 I+007.700
 N0350 G01 X+060.000
 N0352 G00 Z+005.000
 N0354 M84
 N0356 G23 O0330 Q0352
 N0358 M80

8.9. Frezowanie rowka przy użyciu programowania DIN

Instrukcja: G01

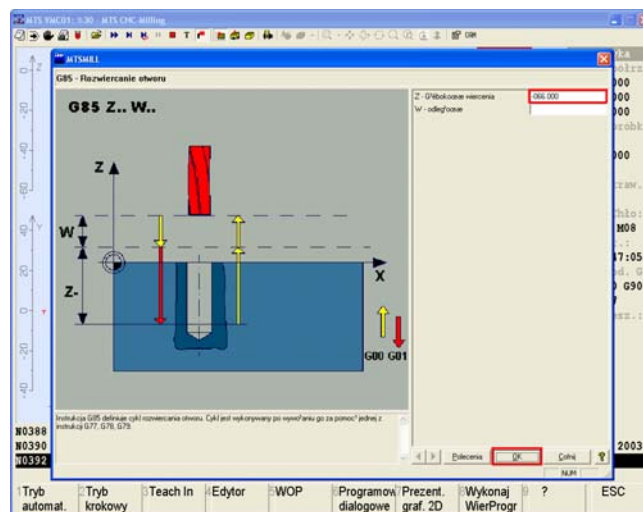


N0360 G00 Z+100.000
 N0362 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0364 T0404 M06
 N0366 G94 F0320.000
 N0368 S5800 M03
 N0370 G00 Z+005.000
 N0372 G00 X+000.000 Y+000.000
 N0374 G00 Z-062.000 M08
 N0376 G01 Y+020.000
 N0378 G01 Y-020.000

8.10. Rozwiercanie otworu

Instrukcja: G85, G78

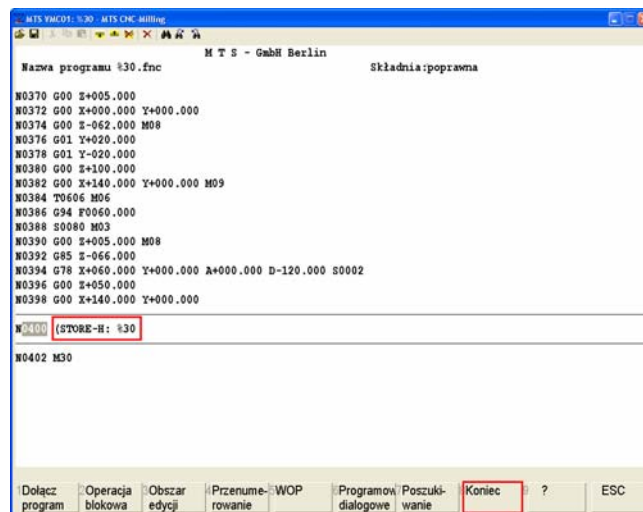
```
N0380 G00 Z+100.000
N0382 G00 X+140.000 Y+000.000 M09
N0384 T0606 M06
N0386 G94 F0060.000
N0388 S0080 M03
N0390 G00 Z+005.000 M08
N0392 G85 Z-066.000
N0394 G78 X+060.000 Y+000.000 A+000.000 D-120.000 S0002
```



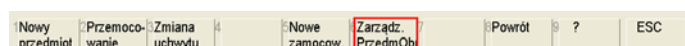
W ostatnim punkcie można się jeszcze zapoznać ze szczególną cechą symulatora frezowania CNC. Przy użyciu systemu MTS można dokonywać obróbki przedmiotów obrabianych z dwóch stron. Za pomocą instrukcji (**STORE-H:** (H = poziomo), (**STORE-V:** (V = pionowo) na końcu programu NC przedmiot obrabiany jest odpowiednio obracany w uchwycie i zapamiętywany w module zarządzania przedmiotami obrabianymi. Przedmiot obrabiany może w nowej karcie przygotowawczej zostać znów wczytany do symulatora jako kształt surówki i zostaje w ten sposób udostępniony do przeprowadzania obróbki drugiej strony.

Uwaga: Przed instrukcją należy koniecznie umieścić nawias otwierający.

```
N0396 G00 Z+050.000
N0398 G00 X+140.000 Y+000.000
N0400 (STORE-H: %30)
N0402 M30
```



Wskazówka: **F3** - tryb przygotowawczy **F1** - przedmiot obrabiany/uchwyt **F6** - zarządzanie przedmiotami obrabianymi, aby zapamiętać aktualny przedmiot obrabiany.



Zapamiętane przedmioty obrabiane mogą zostać powtórnie wczytane. Istnieją dwie możliwości do wyboru:

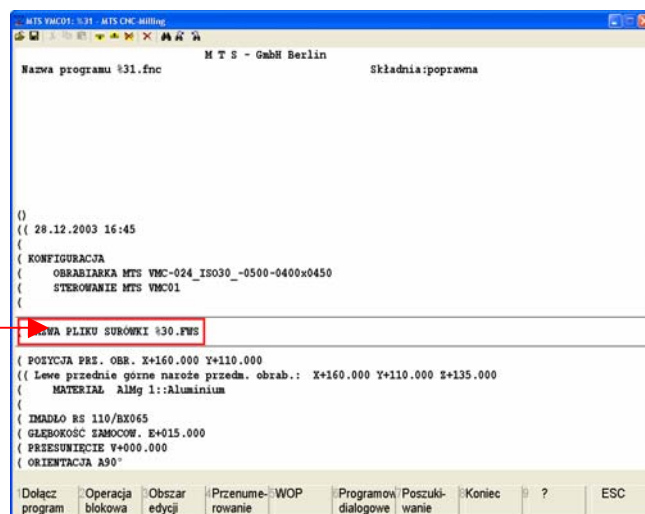
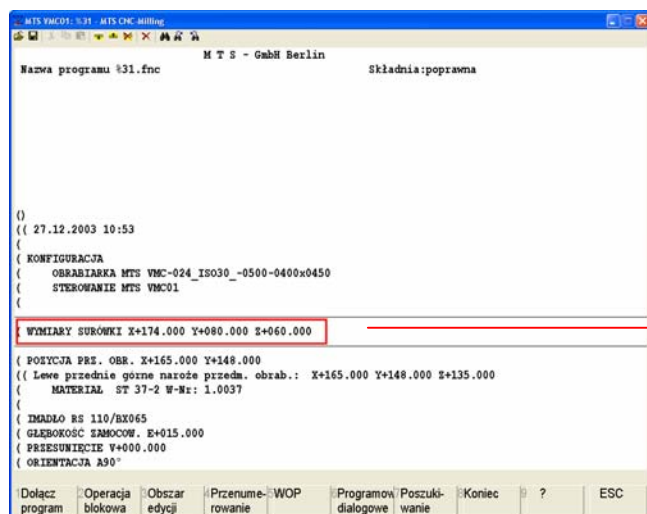
- **F1** Przedmiot obrabiany z zamocowaniem
- **F2** Przedmiot obrabiany bez zamocowania

8.11. Przemocowanie przedmiotu obrabianego i usuwanie zadziorów na średnicy

Do obróbki drugiej strony musi zostać utworzony nowy program NC, np. **%31.fnc**. Należy otworzyć ten program w edytorze NC i zastosować funkcję **F1** <Dołącz program>, aby wczytać program %30.fnc. Następnie należy usunąć niepotrzebny kod programu %30 od wiersza N0014 przy użyciu kombinacji klawiszy **↑** **Entf**. Karta przygotowawcza musi zostać skorygowana tak, jak to pokazano poniżej:

Usunąć (WYMIARY SURÓWKI X+174.000 Y+080.000 Z+060.000)

Zastąpić przez (NAZWA PLIKU SURÓWKI %30.FWS)



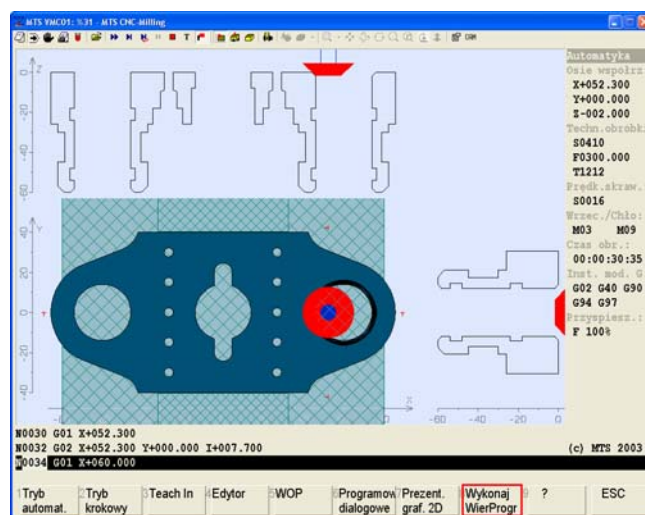
Teraz trzeba zapamiętać program i uruchomić symulator w trybie interaktywnym.

Obecnie należy rozpocząć pisanie nowego kodu NC dla usuwania zadziorów z pasowań (2x 45°), albo wykorzystać do tej obróbki odpowiedni fragment programu %30.

```

N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1212 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0410 M03
N0024 G00 Z+005.000
N0026 G01 X+060.000 Y+000.000
N0028 G01 Z-002.000
N0030 G01 X+052.300
N0032 G02 X+052.300 Y+000.000 I+007.700
N0034 G01 X+060.000
N0036 G00 Z+005.000
N0038 M84
N0040 G23 O0024 Q0036
N0042 M80
N0044 G00 Z+100.000 M09
N0046 G00 X+140.000 Y+000.000
N0048 M30

```

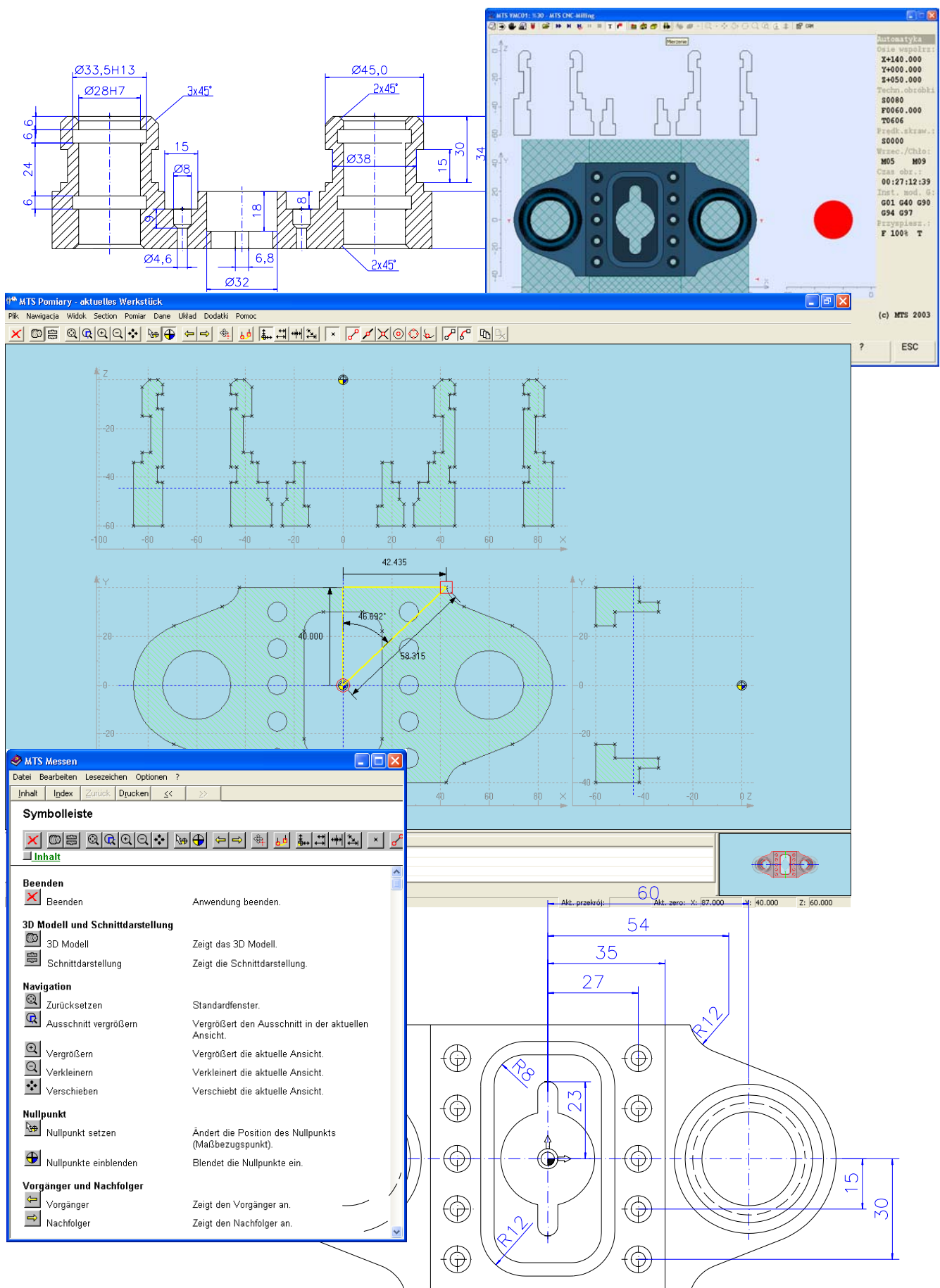


W ten sposób dokonano prezentacji istotnych funkcji symulatora frezowania MTS i jego możliwości przy tworzeniu programu NC.

Dla celów kształcenia dostępne są bardzo różnorodne warianty. Przy użyciu gotowych kart przygotowawczych uczący się są w stanie już w ciągu bardzo krótkiego czasu pisać programy NC, dokonywać ich symulacji oraz optymalizacji.

Zespół asysty technicznej firmy MTS chętnie odpowie na dalsze pytania.

9.0. Kontrola jakości – mierzenie przedmiotu obrabianego






Navigator




 Powrót Okno standardowe.

 Powiększ przekrój Powiększa przekrój w aktualnym widoku.

 Powiększ Powiększa aktualny widok.

 Zmniejsz Zmniejsza aktualny widok.

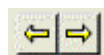
 Przesuń Przesuwa aktualny widok.




Punkt zerowy

 Zmień punkt zerowy Zmienia położenie punktu zerowego (punkt odniesienia wymiaru).

 Wyświetl punkty zerowe Wyświetla punkty zerowe.



Poprzedni i następny

 Poprzedni Pokazuje wymiar poprzedni.

 Następny Pokazuje wymiar następny.




Zmień położenie przekroju

 Przesuń przekrój Przesuwa aktualny przekrój w nowe miejsce.




Funkcje wymiarowania

 Wymiarowanie elementu Mierzy element w aktualnym widoku.








 Wymiarowanie w układzie
współrzędnych Mierzy dowolny punkt w stosunku do aktualnego punktu zerowego.

 Wymiarowanie względne Dowolny punkt mierzony w stosunku do punktu odniesienia.



	Łańcuch wymiarowy	Mierzy odległość między dwoma punktami w łańcuchu wymiarowym.
---	-------------------	---

 Wymiarowanie od punktu
do punktu Mierzy odległość między dwoma dowolnymi punktami w aktualnym widoku.

Punkty pomiarowe

	Wyświetl punkty	Wyświetla wybrane punkty pomiarowe.
	Punkt konturu	Zaznacza punkty konturu na wszystkich przekrojach.
	Środek odcinka	Zaznacza środki odcinków na wszystkich przekrojach.
	Punkt przekroju	Zaznacza punkty przekroju na wszystkich przekrojach.
	Środek okręgu	Zaznacza środki okręgów na wszystkich przekrojach.
	Ćwiartki okręgu	Zaznacza punkty ćwiartek okręgów na wszystkich przekrojach.
	Środek łuku okręgu	Zaznacza środki łuków okręgów na wszystkich przekrojach.

Mierzone elementy


	Odcinek	Znajduje tylko odcinki w aktualnym widoku.
	Łuk okręgu	Znajduje tylko łuki okręgów w aktualnym widoku.

Listwa menu: wybierz Mierzenie i Przesuń przekrój oraz Mierzenie i Umieść przekrój w zaznaczonym punkcie.


Listwa ikon: Przesuń przekrój 

Uwaga: przy obracaniu przekroje podłużne nie ulegają zmianie na skutek przesuwania ich linii przekroju. Linie przekroju pozostają na stałe w przekroju odniesienia, a obrócić należy linię C=0!

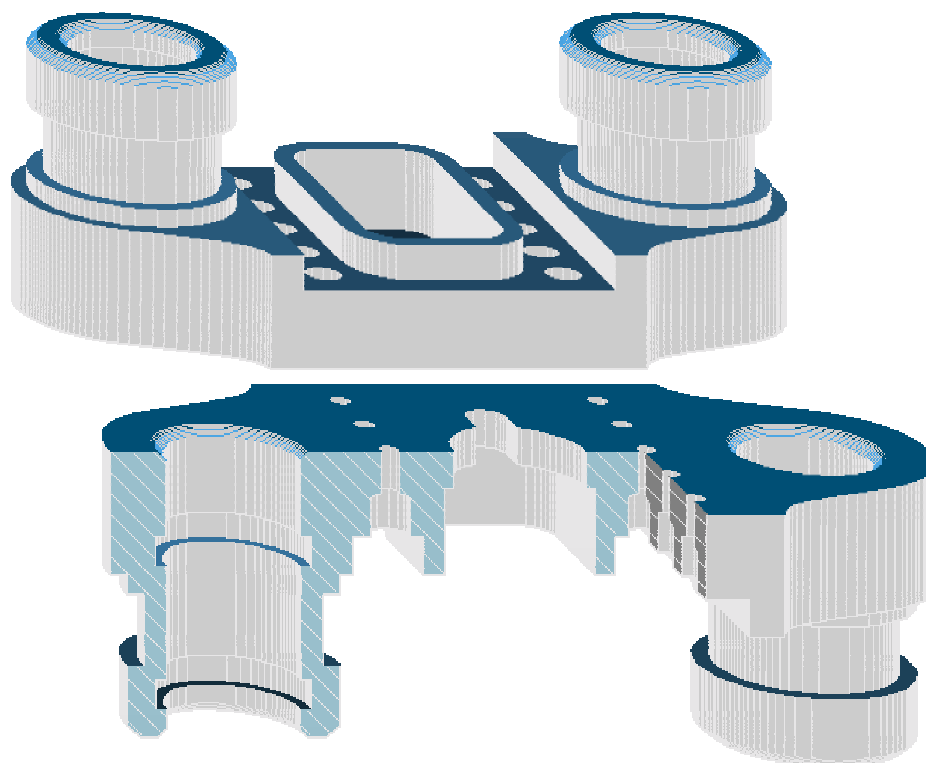
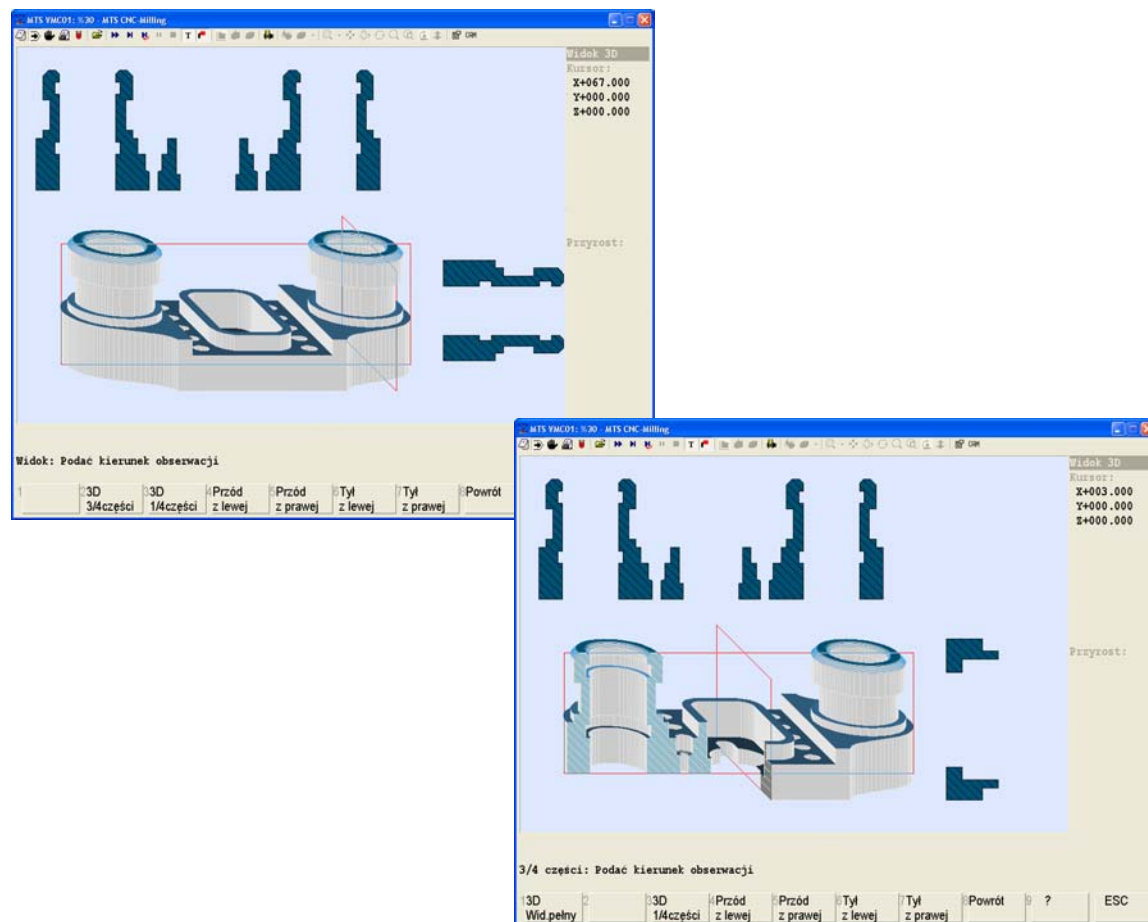
Zmiana punktu odniesienia wymiaru (punktu zerowego)

Wybierz odpowiednią ikonę  z listwy ikon. Możesz wybrać także z listwy menu opcję Mierzenie i dalej Wstaw punkt zerowy. Po wybraniu tego punktu menu możesz kursorem wybrać widok przekroju, klikając myszką dowolne miejsce. W miejsce to przeniesiony zostanie punkt odniesienia wymiaru. Zbliżając kursor do punktu pomiarowego następuje jego „uchwycenie” i punkt odniesienia wymiaru umieszczony zostanie w tymże punkcie.

Uwaga: punkty do chwytania wyświetlane są w zależności od wyboru jednej z funkcji menu lub jednej z ikon funkcyjnych

(Pokaż i Wybór punktów) 

Za pomocą **F6** należy wybrać widok 3D.



10.0. Załączniki

Przykład	Program NC %30 Program NC %31
Rysunek	Część frezowana
Wzór	Karta przygotowawcza
Wzór	Plan obróbki
Wzór	Arkusz do programowania NC

Instrukcje specjalne w symulatorze frezowania V6.0

(WINDOW L...	Ustawienie lupy czasowej	w programie NC
(WINDOW O...	Ustawienie nadbiegu	w programie NC
(WINDOW RUNTIMERESET	Zerowanie czasu całkowitego	w programie NC
(START:	PRG-Nazwa	Koniec programu NC M30 (START:

Instrukcja specjalna „**STORE**“ zapamiętuje przedmiot obrabiany w module zarządzania przedmiotami obrabianymi po dokonaniu obróbki w trybie automatycznym

(STORE:	WSNAME	(WSNAME - nazwa przedmiotu obrabianego, plik .FWS)
(STORE-H:	WSNAME	
(STORE-V:	WSNAME	

Wywołanie modułu zarządzania przedmiotami obrabianymi w karcie przygotowawczej

(ROHTEIL DATEINAME WSNAME.FWS

10.1. Program NC %30

```
(
(( 27.12.2003 10:53
(
( KONFIGURACJA
(   OBRABIARKA MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450
(   STEROWANIE MTS VMC01
(
( WYMIARY SURÓWKI X+174.000 Y+080.000 Z+060.000
( POZYCJA PRZ. OBR. X+165.000 Y+148.000
(( Lewe przednie górne naroże przedm. obrab.: X+165.000 Y+148.000 Z+135.000
(   MATERIAŁ ST 37-2 W-Nr: 1.0037
(
( IMADŁO RS 110/BX065
( GŁĘBOKOŚĆ ZAMOCOW. E+015.000
( PRZESUNIĘCIE V+000.000
( ORIENTACJA A90°
(
( AKTUALNE NARZĘDZIE T01
( NARZĘDZIA
(           T01 FREZ PALC. DO ROWKÓW          MS-12.0/057L HSS ISO 1641
(           T02 FREZ PALC. DO ROWKÓW          MS-20.0/075L HSS ISO 1641
(           T03 FREZ PALC. DO ROWKÓW          MS-16.0/067L HSS ISO 1641
(           T04 FREZ PALC. DO ROWKÓW          MS-08.6/047L HSS ISO 1641
(           T05 WIERTŁO STOPNIOWE             DS-08.0/04.3-090 HSS ISO 3439
(           T06 ROZWIERTAK                    RE-D28.0/H7 HSS ISO 521
(           T07 PUSTY
(           T08 PUSTY
(           T09 FREZ DO ROWKOW T               ST-12.5/06.0 HSS ISO 3337
(           T10 FREZ DO ROWKOW T               ST-22.0/10.0 HSS ISO 3337
(           T11 FREZ WALCOWO-CZOŁOWY          MW-063/040 HSS ISO 2586
(           T12 FREZ KŁOWY TYPU B              CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859
(
( WARTOŚCI KOREKCJI
(           D01 R006.000 Z+128.000
(           D02 R010.000 Z+140.000
(           D03 R008.000 Z+138.000
(           D04 R004.300 Z+133.000
(           D05 R000.000 Z+115.000
(           D06 R000.000 Z+176.000
(           D09 R006.250 Z+088.000
(           D10 R011.000 Z+100.000
(           D11 R031.500 Z+120.000
(           D12 R006.300 Z+092.500
(
( PKTY ZEROWE PRZEDM.
(   G54 X+252.000 Y+188.000 Z+135.000
(
(
N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+252.000 Y+188.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1111 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0980 M03
N0024 G00 X+120.000 Y+000.000
N0026 G00 Z-012.000
N0028 G01 X+114.000 M08
N0030 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000 F275.000
N0032 G01 X+120.000
N0034 G01 Z-024.000
N0036 G01 X+114.000 F0300.000
```



```
N0038 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0040 G01 X+120.000
N0042 G00 Z-034.000
N0044 G01 X+114.000
N0046 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0048 G01 X+120.000
N0050 G00 Z+005.000
N0052 M84
N0054 G23 O0024 Q0050
N0056 M80
N0058 G00 Z+100.000
N0060 G00 X+140.000 Y+000.000
N0062 T0202 M06
N0064 G94 F0480.000
N0066 S2300 M03
N0068 G00 X+075.000 Y+055.000
N0070 G00 Z-045.000 M08
N0072 G01 X+100.000 Y+030.000
N0074 G00 Y-030.000
N0076 G01 X+075.000 Y-055.000
N0078 G00 Z-025.000
N0080 G00 X-075.000
N0082 G00 Z-045.000
N0084 G01 X-100.000 Y-030.000
N0086 G00 Y+030.000
N0088 G01 X-075.000 Y+055.000
N0090 G00 Z-025.000
N0092 G00 X+075.000
N0094 G00 Z-062.000
N0096 G23 O0072 Q0080
N0098 Z-062.000
N0100 G23 O0084 Q0094
N0102 G00 X+048.000 Y+055.000
N0104 G00 Z-045.000
N0106 G41 X+042.000 Y+043.200 G45 A+007.000 G01
N0108 G73 I+054.000 J+043.200 O0070
N0110 G71 O0000
N0112 G72 I+060.000 J+000.000 O0070 B+026.000 O0000
N0114 G71 O0000
N0116 G73 X+042.000 Y-043.200 I+054.000 J-043.200 O0070 O0000
N0118 G00 Y-048.000
N0120 G00 Z-030.000
N0122 G00 X-042.000
N0124 G00 X-042.000 Y-043.200
N0126 G01 Z-045.000
N0128 G73 I-054.000 J-043.200 O0070
N0130 G71 O0000
N0132 G72 I-060.000 J+000.000 O0070 B+026.000 O0000
N0134 G71 O0000
N0136 G73 X-042.000 Y+043.200 I-054.000 J+043.200 O0070 O0000
N0138 G00 Y+048.000
N0140 G00 Z-030.000
N0142 G00 X+042.000
N0144 G01 X+042.000 Y+043.200
N0146 G01 Z-062.000
N0148 G23 O0108 Q0124
N0150 G01 Z-062.000
N0152 G23 O0128 Q0144
N0154 G40 G46 A+002.000
N0156 G00 Z+005.000
N0158 G94 F0400.000
N0160 S2300 M03
N0162 G88 Z-066.000 I+050.000 K-010.000 B+013.920 W+003.000
N0164 G79 X+060.000 Y+000.000
```

```
N0166 G79 X-060.000 Y+000.000
N0168 G00 Z+100.000
N0170 G00 X+140.000 Y+000.000
N0172 T0101 M06
N0174 G94 F0380.000
N0176 S3800 M03
N0178 G42 X-010.000 Y-046.000 Z-042.000 G46 A+010.000 G00
N0180 G01 X-010.000 Y-034.000
N0182 G01 X+020.000 Y-034.000 R+012.000
N0184 G01 X+020.000 Y+034.000 R+012.000
N0186 G01 X-020.000 Y+034.000 R+012.000
N0188 G01 X-020.000 Y-034.000 R+012.000
N0190 G71 X+010.000 Y-034.000
N0192 G40 G46 A+010.000
N0194 G01 X-029.000
N0196 G01 Y+048.000
N0198 G00 X+029.000
N0200 G01 Y-048.000
N0202 G00 Z+100.000
N0204 G00 X+140.000 Y+000.000
N0206 T0303 M06
N0208 G94 F0430.000
N0210 S2900 M03
N0212 G00 Z+005.000
N0214 G87 X+032.000 Y+060.000 Z-020.000 I+050.000 K+005.000 B+008.000 W+037.000
N0216 G79 X+000.000 Y+000.000
N0218 G88 Z-014.000 I+060.000 K+006.000 B+014.000 W+052.000
N0220 G79
N0222 G00 Z+100.000
N0224 G00 X+140.000 Y+000.000
N0226 T0505 M06
N0228 G94 F0430.000
N0230 S1590 M03
N0232 G00 Z+005.000
N0234 G81 Z-036.292 W+032.000
N0236 G78 X-027.000 Y-030.000 A+090.000 D+015.000 S0005
N0238 G78 X+027.000 Y+030.000 A+090.000 D-015.000 S0005
N0240 G00 Z+100.000
N0242 G00 X+140.000 Y+000.000
N0244 T0909 M06
N0246 G94 F0250.000
N0248 S2500 M03
N0250 G00 Z+005.000
N0252 G00 X+060.000 Y+000.000 M08
N0254 G00 Z-012.000
N0256 G01 X+070.000 Y+000.000
N0258 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
N0260 G01 X+060.000
N0262 G00 Z-042.000
N0264 G01 X+070.000 Y+000.000
N0266 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
N0268 G01 X+060.000
N0270 G00 Z+005.000
N0272 M84
N0274 G23 O0250 Q0270
N0276 M80
N0278 G00 Z+100.000
N0280 G00 X+140.000 Y+000.000
N0282 T1010 M06
N0284 G94 F0250.000
N0286 S2500 M03
N0288 G00 Z+005.000
N0290 S2500 M03
N0292 G00 Z+005.000
```

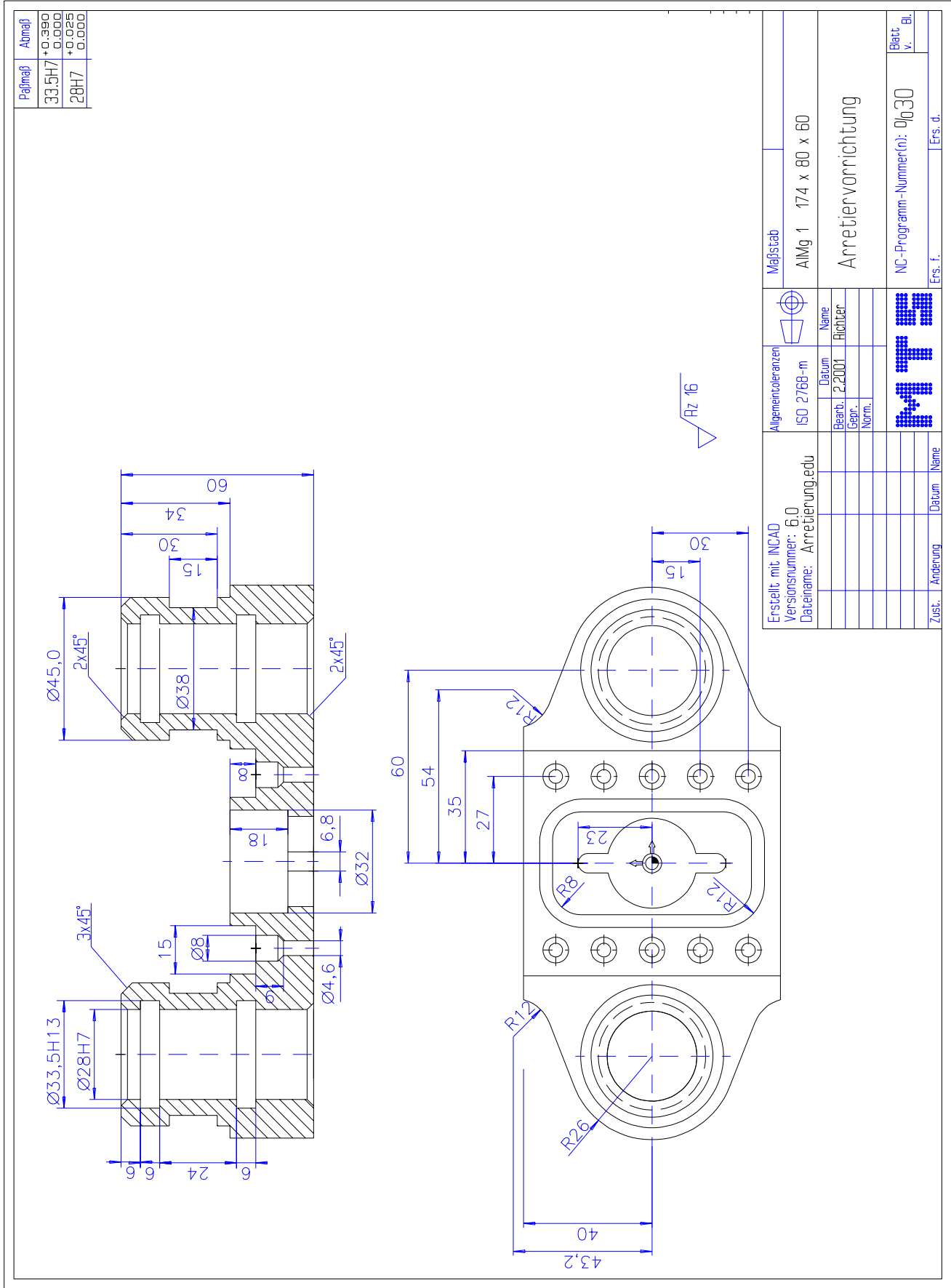
```
N0294 G00 X+022.000
N0296 G00 Z-030.000
N0298 G01 X+030.000
N0300 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
N0302 G01 X+020.000
N0304 G01 Z-025.000
N0306 G01 X+030.000
N0308 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
N0310 G01 X+022.000
N0312 G00 Z+005.000
N0314 M84
N0316 G23 O0292 Q0312
N0318 M80
N0320 G00 Z+100.000
N0322 G00 X+140.000 Y+000.000
N0324 T1212 M06
N0326 G94 F0900.000
N0328 S0410 M03
N0330 G00 Z+005.000
N0332 G00 X+029.000 Y+000.000
N0334 G01 Z-003.000
N0336 G01 X+031.200
N0338 G02 X+031.200 Y+000.000 I+028.800
N0340 G01 Z+005.000
N0342 G01 X+060.000
N0344 G01 Z-002.000
N0346 G01 X+052.300
N0348 G02 X+052.300 Y+000.000 I+007.700
N0350 G01 X+060.000
N0352 G00 Z+005.000
N0354 M84
N0356 G23 O0330 Q0352
N0358 M80
N0360 G00 Z+100.000
N0362 G00 X+140.000 Y+000.000
N0364 T0404 M06
N0366 G94 F0320.000
N0368 S5800 M03
N0370 G00 Z+005.000
N0372 G00 X+000.000 Y+000.000
N0374 G00 Z-062.000 M08
N0376 G01 Y+020.000
N0378 G01 Y-020.000
N0380 G00 Z+100.000
N0382 G00 X+140.000 Y+000.000 M09
N0384 T0606 M06
N0386 G94 F0060.000
N0388 S0080 M03
N0390 G00 Z+005.000 M08
N0392 G85 Z-066.000
N0394 G78 X+060.000 Y+000.000 A+000.000 D-120.000 S0002
N0396 G00 Z+050.000
N0398 G00 X+140.000 Y+000.000
N0400 (STORE-H: %30
N0402 M30
```

10.2. Program NC %31

```
(
( 28.12.2003 16:45
(
( KONFIGURACJA
(   OBRABIARKA MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450
(   STEROWANIE MTS VMC01
(
( NAZWA PLIKU SURÓWKI %30.FWS
( POZYCJA PRZ. OBR. X+160.000 Y+110.000
(( Lewe przednie górne naroże przedm. obrab.: X+160.000 Y+110.000 Z+135.000
(   MATERIAŁ AlMg 1::Aluminium
(
( IMADŁO RS 110/BX065
( GŁĘBOKOŚĆ ZAMOCOW. E+015.000
( PRZESUNIĘCIE V+000.000
( ORIENTACJA A90°
(
( AKTUALNE NARZĘDZIE T01
( NARZĘDZIA
(   T01 FREZ PALC. DO ROWKÓW      MS-12.0/057L HSS ISO 1641
(   T02 FREZ PALC. DO ROWKÓW      MS-20.0/075L HSS ISO 1641
(   T03 FREZ PALC. DO ROWKÓW      MS-16.0/067L HSS ISO 1641
(   T04 FREZ PALC. DO ROWKÓW      MS-08.6/047L HSS ISO 1641
(   T05 WIERTŁO STOPNIOWE         DS-08.0/04.3-090 HSS ISO 3439
(   T06 ROZWIERTAK                 RE-D28.0/H7 HSS ISO 521
(   T07 PUSTY
(   T08 PUSTY
(   T09 FREZ DO ROWKOW T           ST-12.5/06.0 HSS ISO 3337
(   T10 FREZ DO ROWKOW T           ST-22.0/10.0 HSS ISO 3337
(   T11 FREZ WALCOWO-CZOŁOWY      MW-063/040 HSS ISO 2586
(   T12 FREZ KŁOWY TYPU B         CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859
(
( WARTOŚCI KOREKCJI
(   D01 R006.000 Z+128.000
(   D02 R010.000 Z+140.000
(   D03 R008.000 Z+138.000
(   D04 R004.300 Z+133.000
(   D05 R000.000 Z+115.000
(   D06 R000.000 Z+176.000
(   D07 R011.000 Z+119.000
(   D08 R020.000 Z+115.500
(   D09 R006.250 Z+088.000
(   D10 R011.000 Z+100.000
(   D11 R031.500 Z+120.000
(   D12 R006.300 Z+092.500
(
( PKTY ZEROWE PRZEDM.
(   G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
(
(
N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1212 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0410 M03
N0024 G00 Z+005.000
N0026 G01 X+060.000 Y+000.000
N0028 G01 Z-002.000
N0030 G01 X+052.300
N0032 G02 X+052.300 Y+000.000 I+007.700
```


```
N0034 G01 X+060.000
N0036 G00 Z+005.000
N0038 M84
N0040 G23 O0024 Q0036
N0042 M80
N0044 G00 Z+100.000 M09
N0046 G00 X+140.000 Y+000.000
N0048 M30
```



10.3. Rysunek przedmiotu obrabianego



10.4. Arkusze robocze

Frezo- wanie CNC Frezowanie	Karta przygotowawcza				
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH		Data:		
Nr programu: _____ Programista: _____ Nr rysunku: _____ Nazwa: _____ Materiał: _____ Surówka/półwyrób: _____ Sterowanie: _____			Rodzaj zamoc.: _____ Uchwyt: _____ Głęb. zamoc.: _____ Poz. konika: _____		
Dane narzędzi / Uzbrojenie magazynu - głowicy rewolwerowej					
Pozycja	Nazwa narzędzia	Numer pliku narzędzia	Dane korekcyjne		Op.
			X Z 0	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	
			X Z	R Kwadr.	

Frezo- wanie CNC Frezowanie	Plan obróbki				
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH			Data:	
Nr programu: _____ Programista: _____ Nr rysunku: _____ Nazwa: _____ Materiał: _____ Surówka/półwyrób: _____ Sterowanie: _____					
Kolejność operacji obróbkowych					
Nr	Operacja	Instrukcje programu NC	Pozycja narz.	Parametry skrawania	
01				F	N V _c
02				F	N V _c
03				F	N V _c
04				F	N V _c
05				F	N V _c
06				F	N V _c
07				F	N V _c
08				F	N V _c
09				F	N V _c
10				F	N V _c
11				F	N V _c
12				F	N V _c
13				F	N V _c
14				F	N V _c
15				F	N V _c
16				F	n V _c
17				F	n V _c
18				F	n V _c
19				F	n V _c
20				F	n V _c
21				F	n V _c

Frezo- wanie CNC Frezowanie	Arkusze programu								
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH						Data:		
Nr programu: _____ Programista: _____ Nr rysunku: _____				Nazwa: _____ Materiał: _____ Surówka/półwyrób: _____					
Kod NC									
N	G	X	Y	Z	I	J	F	M	T
05									
10									
15									
20									
25									
30									
35									
40									
45									
50									
55									
60									
65									
70									
75									
80									
85									
90									
95									
100									
105									
110									
115									
120									
125									

10.5. Uwagi na temat zarządzania i organizacji dialogu przygotowawczego przy frezowaniu

Dane do dyspozycji zawarte w dialogu przygotowawczym odczytywane są z już istniejących kart przygotowawczych. Znajdują się one w katalogu:

```
. \MTS-CNC Polish\Setup_M\
                                Płyta magnetyczna.fnc
                                RS 110-10-110-E32.fnc
                                RS 135-10-135-E40.fnc
                                RS 160-10-160-E50.fnc
                                mtssetup.scm
```

Plik **mtssetup.scm** (frezowanie) zawiera aktualne informacje do dialogu przygotowawczego. Można go w każdej chwili edytować i poszerzać o nowe zamocowania.

Fragment pliku źródłowego mtssetup_m.scm Znaczenie

[ZAMOCOWANIE]	= słowo kluczowe
INFO=RS 110 WS min.10 max.110 Et=32	= nazwa zamocowania
PLIK=RS 110-10-110-E32.fnc	= karta przygotowawcza z zamocowaniem
XMIN=10	= min. długość przedmiotu obrabianego
XMAX=240	= max. długość przedmiotu obrabianego
YMIN=10	= min. szerokość przedmiotu obrabianego
YMAX=110	= max. szerokość przedmiotu obrabianego
ZMIN=5	= min. wysokość przedmiotu obrabianego
ZMAX=60	= max. wysokość przedmiotu obrabianego
EMIN=2	= min. głębokość zamocowania
EMAX=32	= max. głębokość zamocowania
VMIN=-78	= max. położenie przedmiotu obrabianego w imadle
VMAX=78	= min. położenie przedmiotu obrabianego w imadle
VXMIN=150	= min. położenie przedmiotu obrabianego od punktu zerowego maszyny
VXMAX=250	= max. położenie przedmiotu obrabianego od punktu zerowego maszyny
VYMIN=100	= min. położenie przedmiotu obrabianego od punktu zerowego maszyny
VYMAX=200	= max. położenie przedmiotu obrabianego od punktu zerowego maszyny

Nowy zestaw narzędzi:

Przyporządkuj w trybie przygotowawczym narzędzia z zarządzania do odpowiednich gniazd magazynu. Opuść magazyn wybierając poprawne wartości korekcji i utwórz nową kartę przygotowawczą **Zestaw narzędzi 05.fnc**. Zwróć uwagę, by w karcie przygotowawczej wymienione były poszczególne nastawy korekcji narzędzi, w przeciwnym razie nowy zestaw narzędzi nie pojawi się w dialogu przygotowawczym.

Skopiuj kartę przygotowawczą **Zestaw narzędzi 05.fnc** po . \MTS-CNC Polish\Setup_M\.

Nowy zestaw narzędzi pokaże się automatycznie na liście i od tego momentu jest do dyspozycji użytkownika.

10.6. Informacje o systemie

Uwagi:


* Windows NT 2000 lub XP:

Użytkownik musi posiadać uprawnienia administratora w celu instalacji oprogramowania. Oprogramowanie musi mieć możliwość czytania i zapisu w katalogu instalacyjnym.

* Windows 95- 98,NT:

Programowanie dialogowe symulatora wymaga posiadania Internet Explorera 4.01 SP2 (lub wyżej) lub DCOM98.

Jeśli z przyczyn technicznych przycisk „URUCHOM FREZOWANIE”  będzie nieaktywny, należy sprawdzić system.

Klikając na  TOPMILL prawym klawiszem myszy otwiera się menu.

W punkcie Informacja o symulatorze frezowania TopMill pojawi się numer modułu klucza programowego (Hardlocks).

Sprawdź, czy numer jest identyczny z numerem licencji oprogramowania.

Jeśli pokaże się jedynie 0 jako numer klucza programowego, oznacza to błąd w systemie lub błąd przy instalacji oprogramowania.

- Korzystając z wyszukiwarki systemu Windows odszukaj plik o nazwie Hardlock.vxd (WIN95/98) lub Hardlock.sys (WINNT-2000).
- Sprawdź, czy klucz programowy (Hardlocks) jest prawidłowo włożony do portu LPT komputera.

