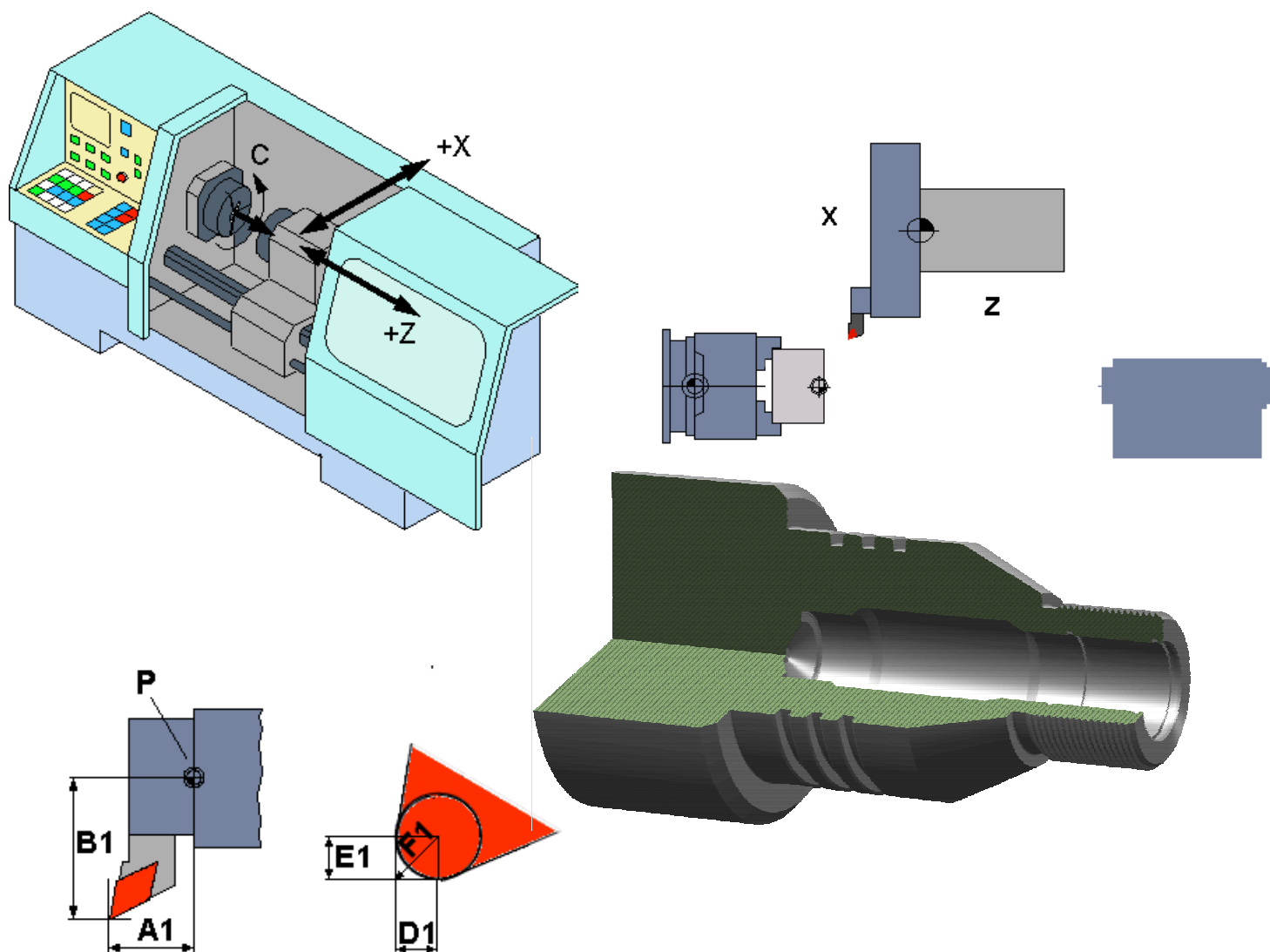


Mathematisch Technische
Software-Entwicklung GmbH

Wprowadzenie do symulatora toczenia CNC Wersja 6.3



Wprowadzenie do symulatora toczenia CNC
Wersja V6.3

© 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 TOCZENIA CNC	5
1.2.	URUCHAMIANIE PROGRAMU SYMULATORA TOCZENIA	6
1.3.	WSKAZÓWKI DO BUDOWY GRUPY KONFIGURACYJNEJ	7
2.0.	SYMULATOR TOCZENIA CNC	9
2.1.	TRYB AUTOMATYCZNY	10
2.2.	TRYB INTERAKTYWNY	11
2.3.	TRYB KROKOWY	12
2.4.	DROGI PRZEJAZDU	13
2.5.	POMIARY I SPRAWDZANIE	14
2.6.	PREZENTACJA 3D I GŁĘBOKOŚĆ NIERÓWNOŚCI	15
2.7.	PREZENTACJA GRAFICZNA	16
3.0.	EDYTOR NC	18
3.1.	KARTA PRZYGOTOWAWCZA	19
3.2.	FUNKCJE KŁAWISZY PRZY PRACY W EDYTORZE NC	20
3.3.	PROGRAMOWANIE DIALOGOWE NC	21
4.0.	DIALOG PRZYGOTOWAWCZY - TOCZENIE	22
4.1.	OTWARCIE DIALOGU I NADANIE NAZWY PROGRAMOWI	22
4.2.	WYBÓR UCHWYTU I KONFIGURACJI ZAMOCOWANIA	22
4.3.	DEFINIOWANIE WYMIARÓW PRZEDMIOTU OBRABIANEGO I PUNKTU ZEROWEGO	23
4.4.	WYBÓR ZESTAWU NARZĘDZI	24
4.5.	PROGRAM ĆWICZENIE 01.DNC	25
5.0.	PRZEGLĄD TRYBU PRZYGOTOWAWCZEGO	26
5.1.	UCHWYTY, MOŻLIWOŚCI MOCOWANIA I POSTACIE SURÓWKI	26
5.2.	GŁOWICA REWOLWEROWA, OPRAWKI I NARZĘDZIA	26
5.3.	BIBLIOTEKA NARZĘDZI	27
5.4.	PRZEJAZD WZDŁUŻ OSI W TRYBIE PRZYGOTOWAWCZYM	27
6.0.	PRZYGOTOWANIA DO WYKONANIA PROGRAMU	28
6.1.	PLAN OBRÓBKI I TECHNOLOGIA	29
6.2.	KARTA PRZYGOTOWAWCZA DLA CZĘŚCI TOCZONEJ	31

6.3.	PLAN OBRÓBK DLA CZĘŚCI TOCZONEJ	32
7.0.	USTAWIENIE OBRABIARKI	33
8.0.	PROGRAMOWANIE NC	43
8.1.	CYKL ZGRUBNEGO TOCZENIA WZDŁUŻNEGO G81	44
8.2.	CYKL GŁĘBOKIEGO WIERCENIA G84	45
8.3.	CYKL ZGRUBNEGO TOCZENIA WZDŁUŻNEGO POW. ZEWNĘTRZNEJ G81	46
8.4.	CYKL ZGRUBNEGO TOCZENIA WZDŁUŻNEGO POW. WEWNĘTRZNEJ G81	46
8.5.	OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA POW. WEWNĘTRZNEJ	47
8.6.	OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA POW. ZEWNĘTRZNEJ	47
8.7.	CYKL NACINANIA GWINTU ZEWNĘTRZNEGO G31	48
8.8.	CYKL PODCIĘCIA ZEWNĘTRZNEGO G79	49
8.9.	PODCIĘCIE WEWNĘTRZNE	50
9.0.	KONTROLA JAKOŚCI – MIERZENIE PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	51
10.0.	ZAŁĄCZNIKI	54
10.1.	PROGRAM NC	55
10.2.	CZĘŚĆ TOCZONA	58
10.4.	UWAGI DO ZARZĄDZANIA I ORGANIZACJI DIALOGU PRZYGOTOWAWCZEGO PRZY TOCZENIU	62
10.5.	INFORMACJA O SYSTEMIE	64

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.


Po pewnych objaśnieniach wstępnych zostanie następnie dokonane ustawienie symulatora zgodnie z planem obróbki i utworzona będzie karta przygotowawcza.

1.1. Opis elementów sterowania w symulatorze toczenia 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, funkcje, które należy wybrać, są w tym opracowaniu wyróżniane kolorem w obrębie odpowiednich struktur menu lub przedstawiane bezpośrednio w tekście objaśnienia w postaci symboli klawiszy klawiatury PC.

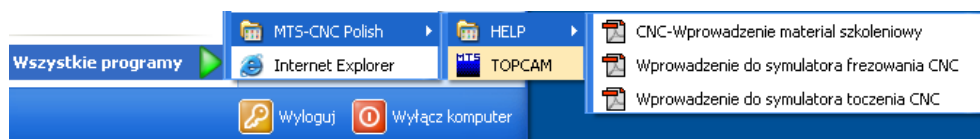
Na wstępnym etapie nauki wystarczy wykonać jedynie każdorazowo podane kroki.

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 powrócić zawsze do menu głównego lub do stanu po włączeniu 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, należy je także kolejno opuszczać przez naciskanie **F8** lub **Esc**. Powoduje to ostateczny powrót do menu głównego.

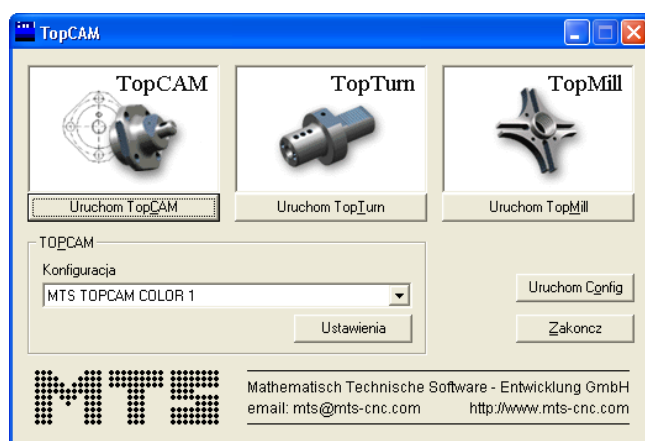
1.2. Uruchamianie programu symulatora toczenia

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 wrzeczonym przechwytyjącym i uwzględnianiem do 7 osi.

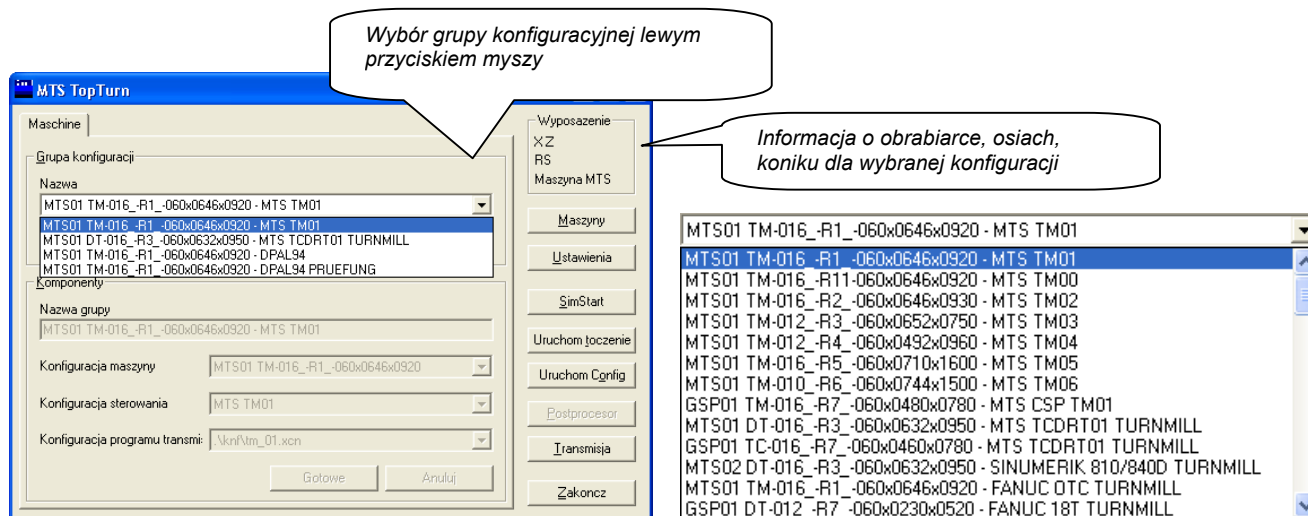
TopMill

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

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

MTS TM - _____.042x0500x1000 x MTS TM CONTROL

Jeżeli nie został zakupiony neutralny względem sterowania kod programowy MTS, natomiast do dyspozycji jest np. sterowanie toczeniem według kodu programowego PAL94 lub SINUMERIK 840DM, to przycisk **Uruchom toczenie** jest zablokowany po instalacji oprogramowania. Należy wówczas najpierw wybrać odpowiednią grupę konfiguracyjną i dopiero wtedy zostaje włączony przycisk **Uruchom toczenie**. Dokonany wybór jest zapamiętywany i używany przy kolejnych uruchomieniach programu.

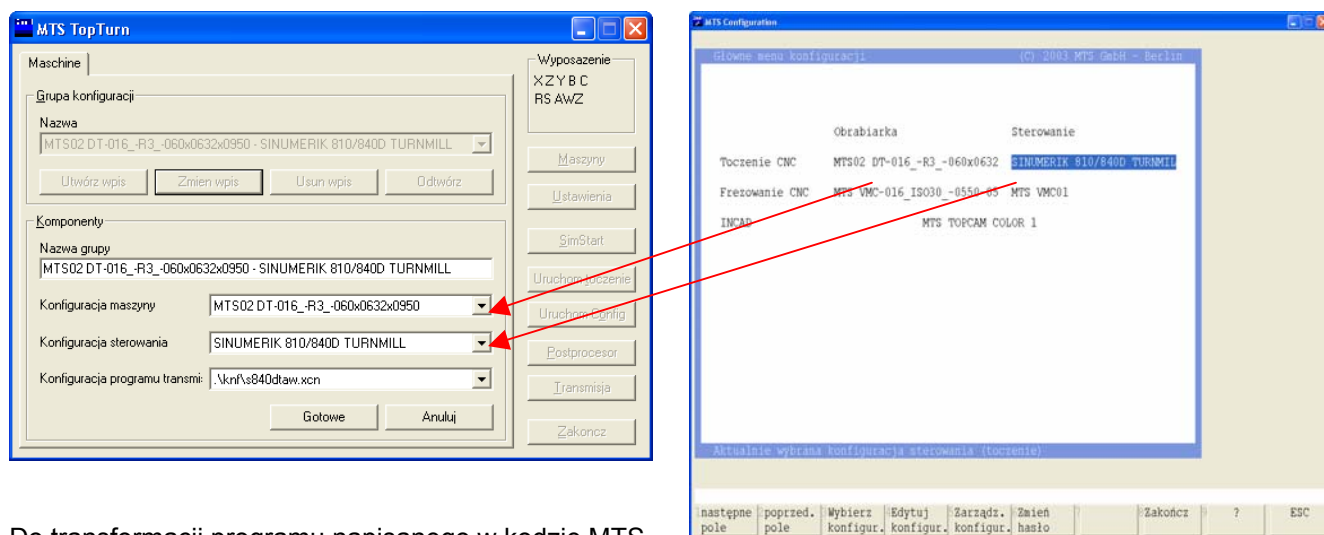


1.3. Wskazówki do budowy grupy konfiguracyjnej

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. Definiuje się je w zarządzaniu konfiguracjami. Przykładowo, tokarka jest konfigurowana zgodnie z danymi producenta. Wielkościami charakterystycznymi są m. in. przestrzeń robocza, drogi przejazdu, typ głowicy rewolwerowej i gniazda narzędziowe, liczba osi NC, występowanie wrzeciona przechwytyjącego lub konika itp.

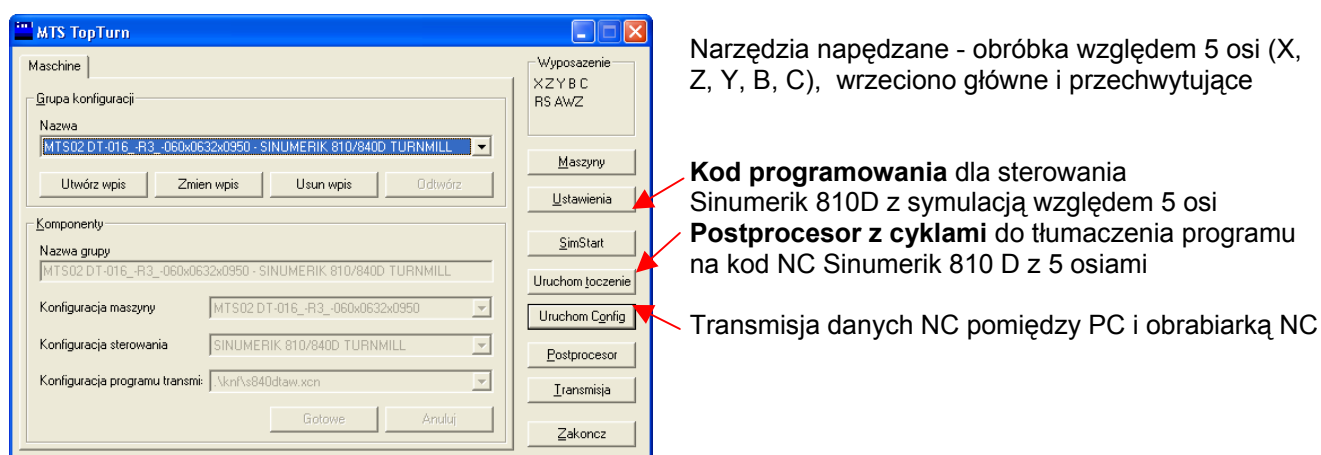
Konfiguracja sterowania obejmuje składnię języka programowania, przyporządkowanie opcjonalnych postprocesorów i ustawienia sterowania.

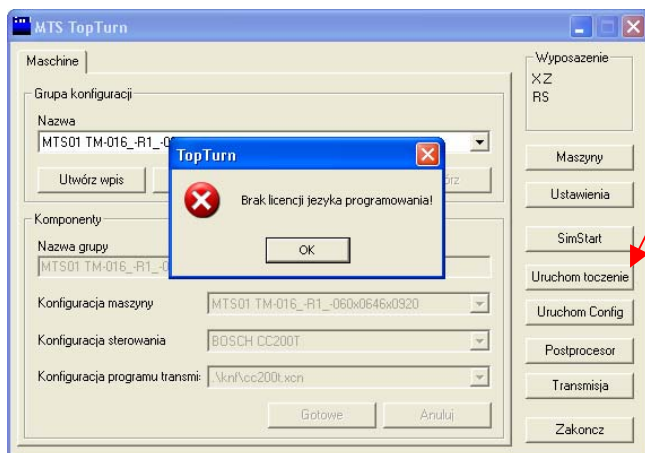


Do transformacji programu napisanego w kodzie MTS lub PAL na określony kod sterowania wymagany jest zawsze postprocesor. Jest on, podobnie jak kod programowania, udostępniany po wyborze sterowania docelowego.

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

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





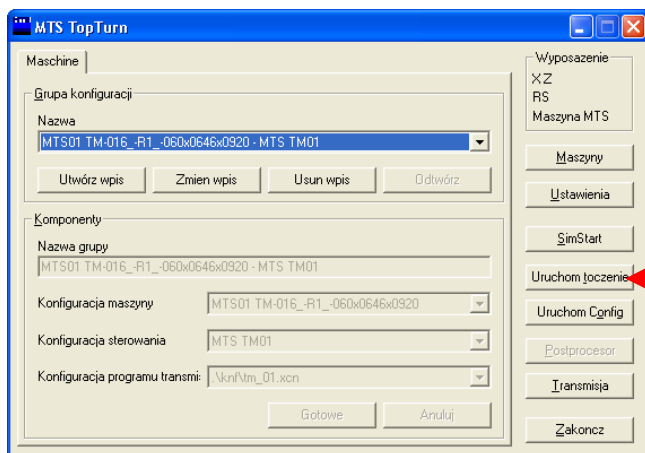
Jeżeli nie został zakupiony żaden kod programowania dla posiadanego postprocesora, przycisk rozpoczęcia toczenia pozostaje zablokowany.

Obecnie należy sprawdzić jeszcze raz aktywną grupę konfiguracyjną.

Następnie można uruchomić symulator przyciskiem <**Uruchom toczenie**>, z grupą konfiguracyjną

MTS TM - __. __. 042x0500x1000 x MTS TM CONTROL

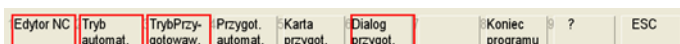
lub z inną grupą, która została zakupiona w konkretnym przypadku.



2.0. Symulator toczenia CNC

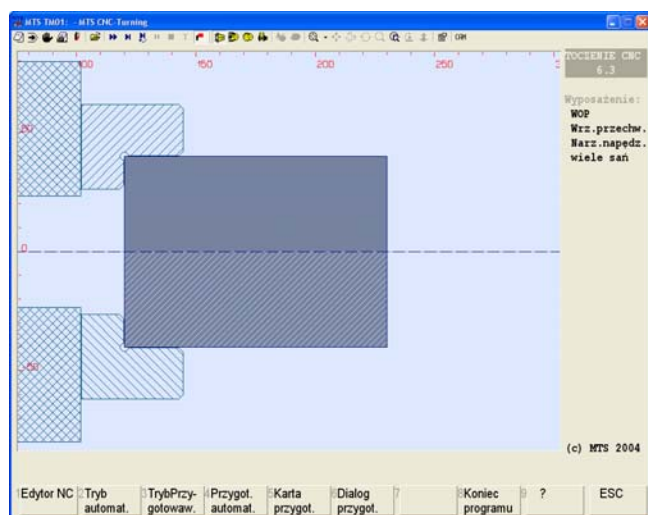
Symulator rozróżnia trzy tryby pracy:

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.



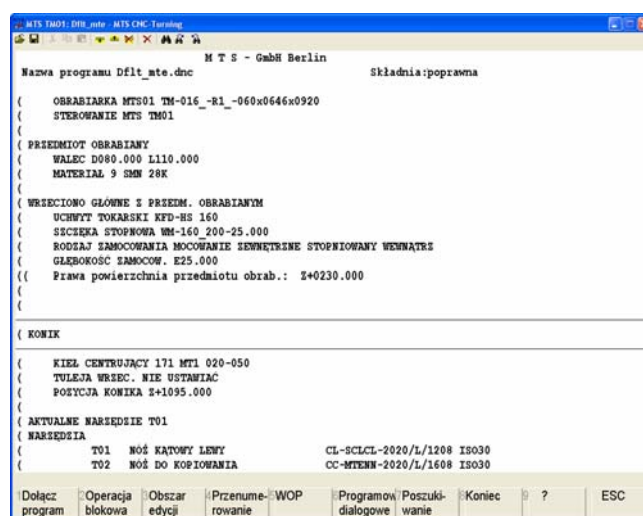
Stan tokarki po jej włączeniu jest określany przez kartę przygotowawczą. Opisuje ona pewien stan ustawienia symulatora, który jest określany przez następujące komponenty:

- Uchwyt tokarski ze szczękami mocującymi
- Surówka / przedmiot obrabiany
- Uzbrojenie głowicy rewolwerowej

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 nazwę karty przygotowawczej dla odpowiedniego sterowania.

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



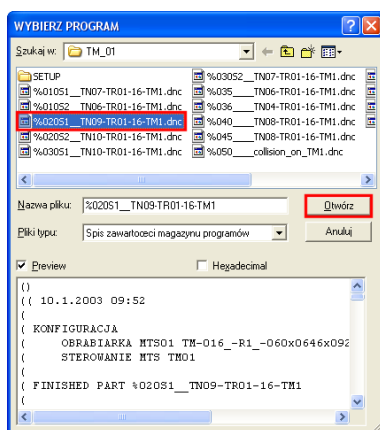
Szersze informacje o karcie przygotowawczej można znaleźć w rozdziale „Tryb przygotowawczy”.


2.1. Tryb automatyczny


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



Klawiszem **F3**, <**WYBIERZ program**>, otwarte zostaje okno zarządzania programami NC, w którym są pokazane wszystkie dostępne programy NC dla aktualnie wybranego sterowania.



Przez podwójne kliknięcie  na plik <%020S1__TN09-TR01-16-TM1> program NC zostaje załadowany do pamięci i staje się dostępny do dalszego przetwarzania.

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



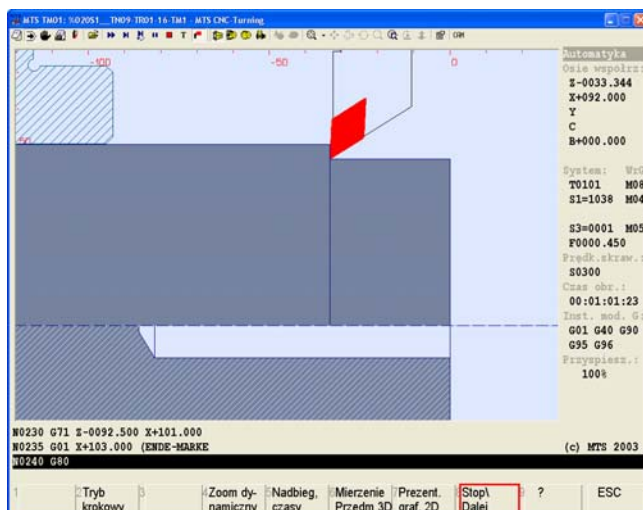
W tym przykładzie został przejęty program <%020S1__TN09-TR01-16-TM1>. Po potwierdzeniu klawiszem **F1** system przechodzi do nowego menu. Można tu wybrać jeden z czterech różnych trybów symulacji. Rozpoczniemy od trybu automatycznego.

F1 Tryb automatyczny
F3 Tryb interaktywny

F2 Tryb krokowy
F4 Tryb narzędzi



Tryb automatyczny **F1** rozpoczyna symulację. Program CNC załadowany do pamięci maszyny, np. <%020S1__TN09-TR01-16-TM1>, jest automatycznie przetwarzany.



Prawa strona ekranu zawiera ważne informacje systemowe dotyczące stanu wirtualnej tokarki CNC.

- aktualne współrzędne względem osi X, Z (również względem opcjonalnych osi dodatkowych)
- prędkość skrawania, liczbę obrotów, posuw, narzędzie,
- kierunek obrotu wrzeciona, czas obróbki
- aktywne instrukcje pomocnicze G,
- nadbieg i wartość przyspieszenia czasu

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

2.2. Tryb interaktywny

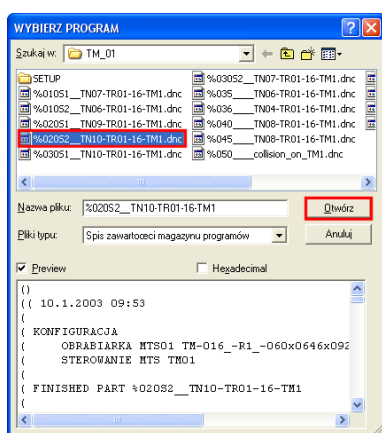
Tryb interaktywny **F3** umożliwia dialogowe pisanie, zakładanie, edycję lub uruchamianie programu NC. Maszyna interpretuje program wiersz po wierszu. W każdej chwili możliwe jest dokonywanie poprawek w programie. Po wykonanej symulacji wiersz programowy może zostać odrzucony, aby dokonać jego modyfikacji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


Do wykonywania programu NC <Bearbol2> powinien zostać użyty <Tryb interaktywny> **F3**.



F3

Zostaje otwarte okno zarządzania programami:



Podwójne kliknięcie lewym przyciskiem myszy  na program <%020S2__TN09-TR01-16-TM1>przekazuje program do pamięci programów maszyny.

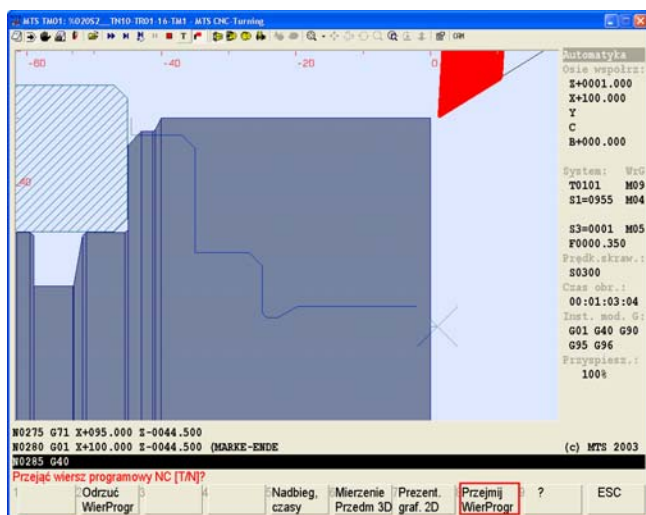


F1



F1

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:

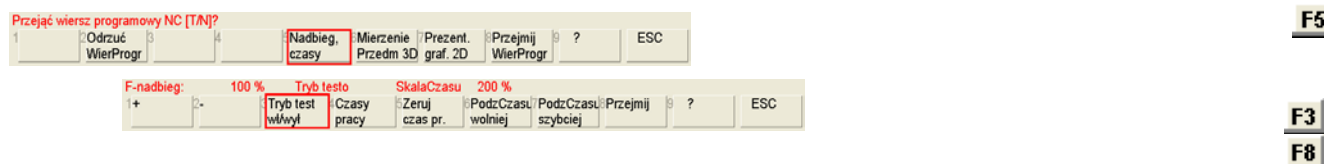
Za pomocą klawiszy **N** lub **F2** można odrzucić wiersz programowy, a następnie dokonać jego edycji przy użyciu klawiatury.

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).

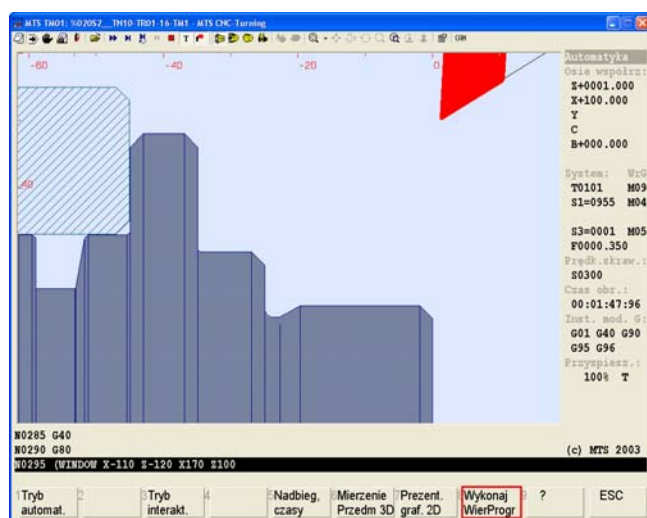
Po wyborze klawisza funkcyjnego **F5** **<Nadbieg, czasy>** dysponuje się różnymi możliwościami wyboru sposobu zmiany czasowego przebiegu symulacji. Warto po prostu wypróbować kolejno działanie tych funkcji. Ustawienia stają się aktywne po przejściu klawiszem **F8** i mogą zawsze zostać znów zmienione.



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

2.3. Tryb krokowy

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



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. <%020S2__TN09-TR01-16-TM1>.

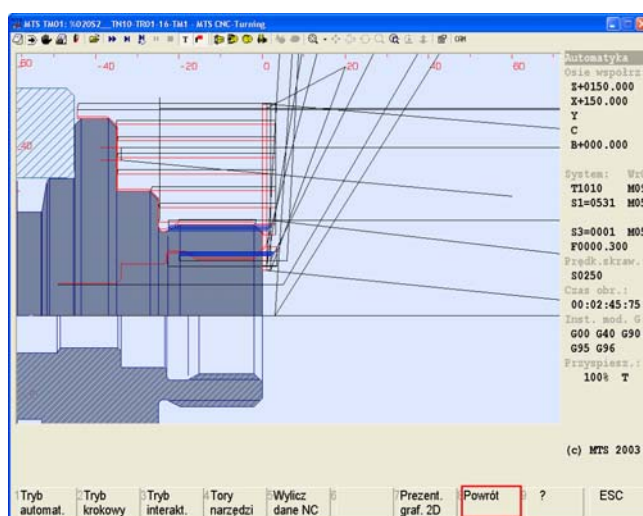
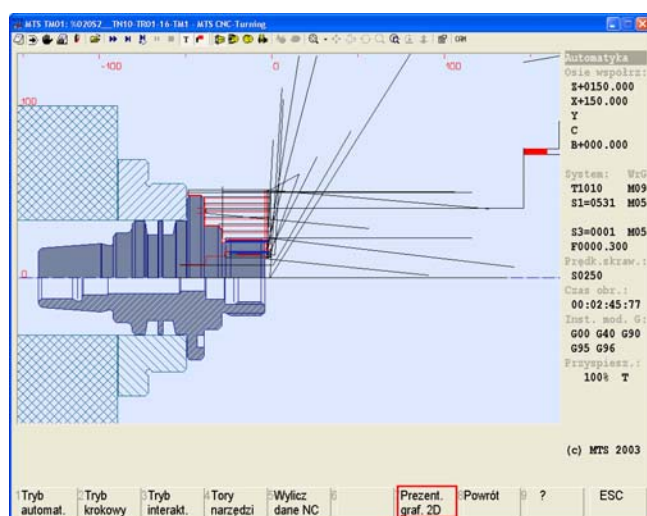



F4

Program jest wykonywany i zaprogramowane tory przejazdu są pokazywane graficznie.

- w posuwie roboczym G01 (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.



Po wyborze <**Prezentacji graficznej**> **F7** dodatkowo istnieje możliwość określenia okna zoom przez kliknięcie lewym przyciskiem myszy  punktu początkowego i końcowego powiększanego wycinka.

Wskazówka:

Aktualny program NC może być wykonywany w każdym z możliwych trybów: <**Tryb automatyczny**> **F1**, <**Tryb krokowy**> **F2**, <**Programowanie interaktywne**> **F3** i <**Pokazanie torów przejazdu**> **F4**.

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

2.5. Pomiary i sprawdzanie

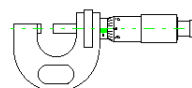
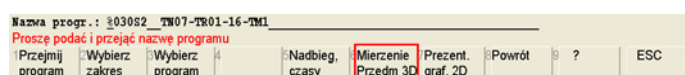
Niezależnie od wybranego trybu symulacji i od już przetworzonego kodu NC można zawsze przez wywołanie funkcji <Mierzenie/3D> uzyskać dostęp do funkcji wizualizacji i kontroli programu.

Funkcja <Mierzenie/3D> **F6** pozwala na przejście do modułu symulatora, który zajmuje się problematyką analizy jakości i samokontroli.

Uczący się może korzystać z funkcji o wielu możliwościach, które pozwalają na sprawdzenie wyników jego pracy.

Przy użyciu funkcji <Mierzenie elementu> **F6** lub <Mierzenie punktu> **F7** można sprawdzić, czy zaprogramowany kontur przedmiotu obrabianego jest zgodny z rysunkiem. Warto po prostu wypróbować dostępne możliwości, albo np. zbadać wpływ kompensacji promienia ostrza na kontur przedmiotu obrabianego przez mierzenie przedmiotu wykonanego z włączoną i wyłączoną kompensacją.

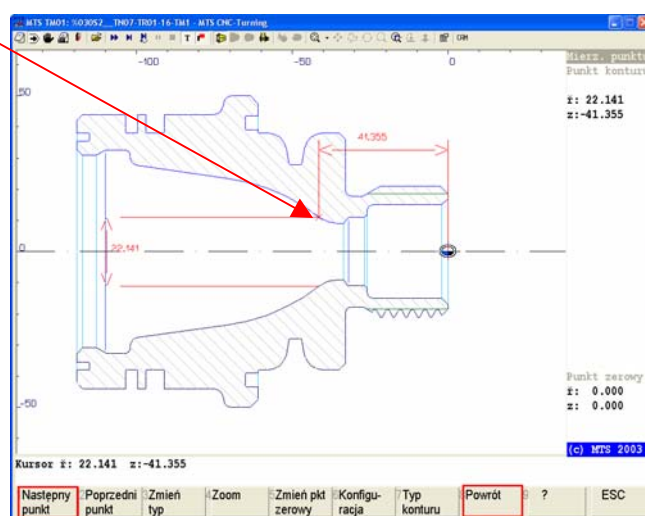
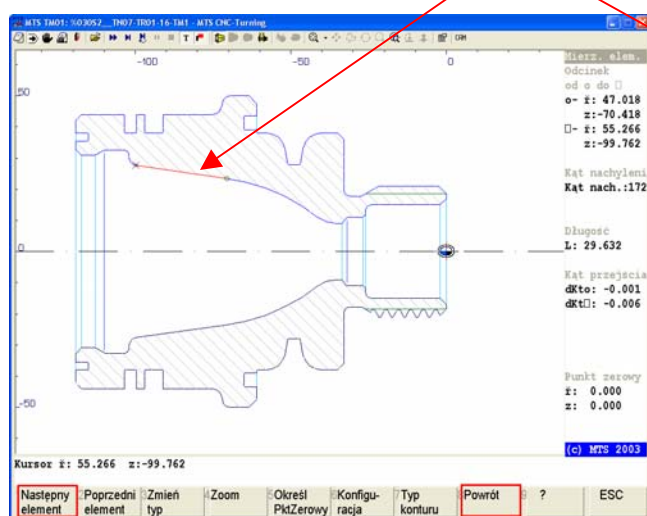
Przez wybór funkcji **F8** lub **F10** można zawsze powrócić do punktu wyjścia.



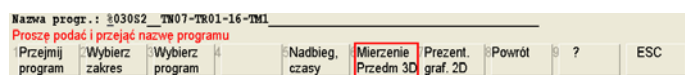
F6



F6 lub **F7**



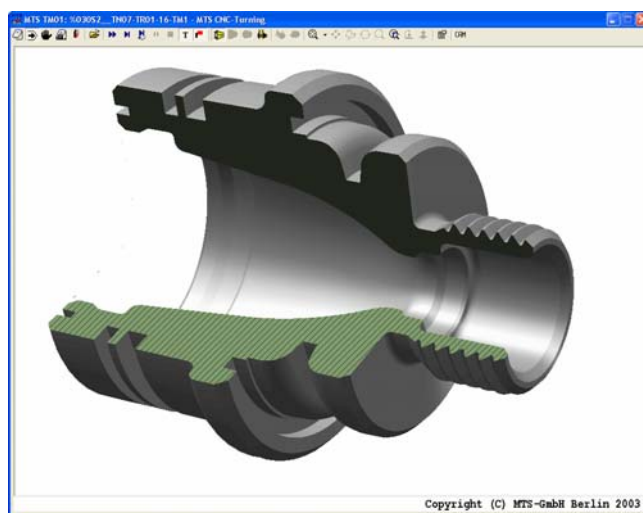
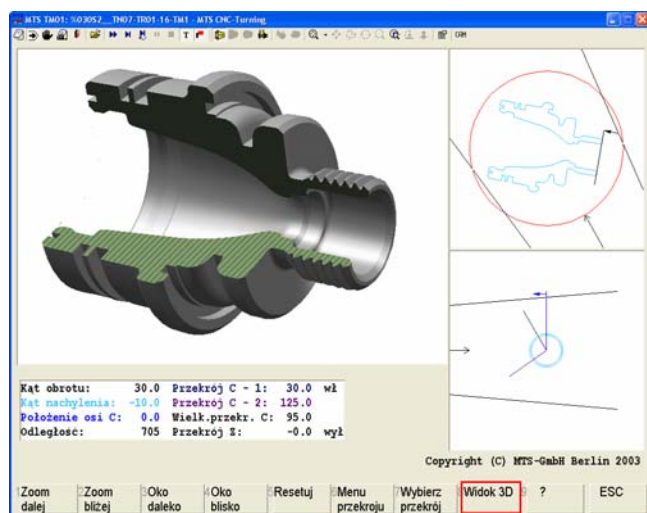
2.6. Prezentacja 3D i głębokość nierówności



F6



F1



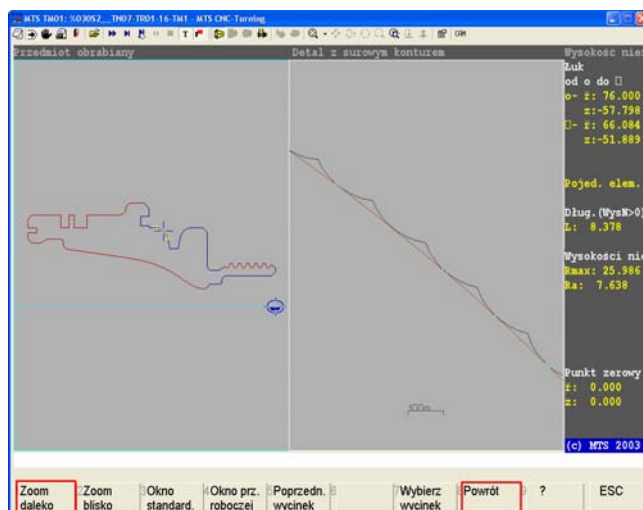
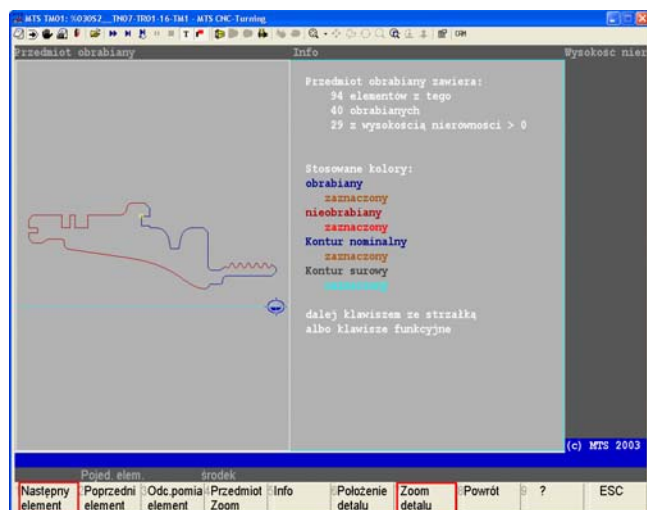
Kierunek obserwacji, oddalenie obserwatora i powiększenie, jak również kąt przekroju cząstkowego, można wybierać dowolnie. W menu przekrojów można określić wycinany segment.

Widok może zostać wyświetlony na pełnym ekranie kombinacją klawiszy **↑** + **F8**, **<Powrót>** jest możliwy tylko klawiszem **Esc**.

Analizy wysokości nierówności



F5



F1, kontur przedmiotu obrabianego jest analizowany według elementów konturu.

Przy użyciu geometrii krawędzi tnącej i posuwu jest obliczana i wyświetlana powierzchnia oraz wyznaczona zostaje wysokość nierówności. Przez **F6** i **F7** można otrzymać dokładne informacje o wybranym elemencie konturu.

2.7. Prezentacja graficzna

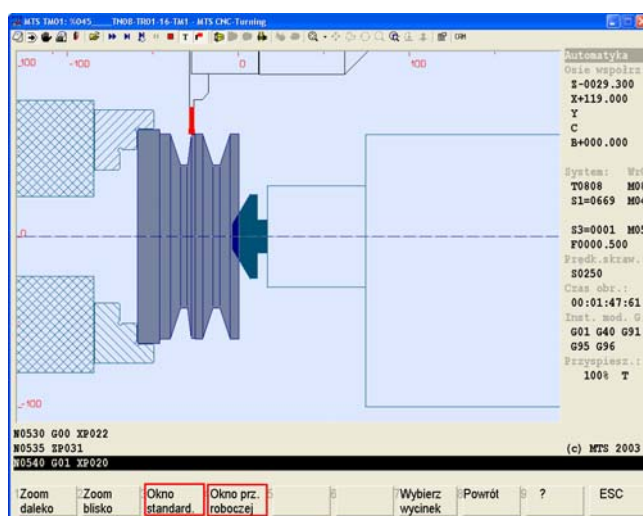
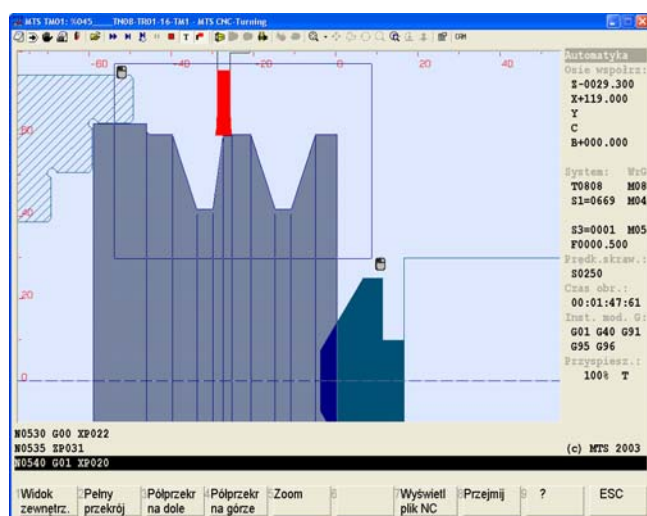
Funkcja <Prezentacja graficzna> **F7** pozwala na dokonywanie zmian rodzaju prezentacji ekranowej ze względu na trzy czynniki:

- Widok części
- Funkcja ZOOM
- Prezentacja wiersza NC

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



F7

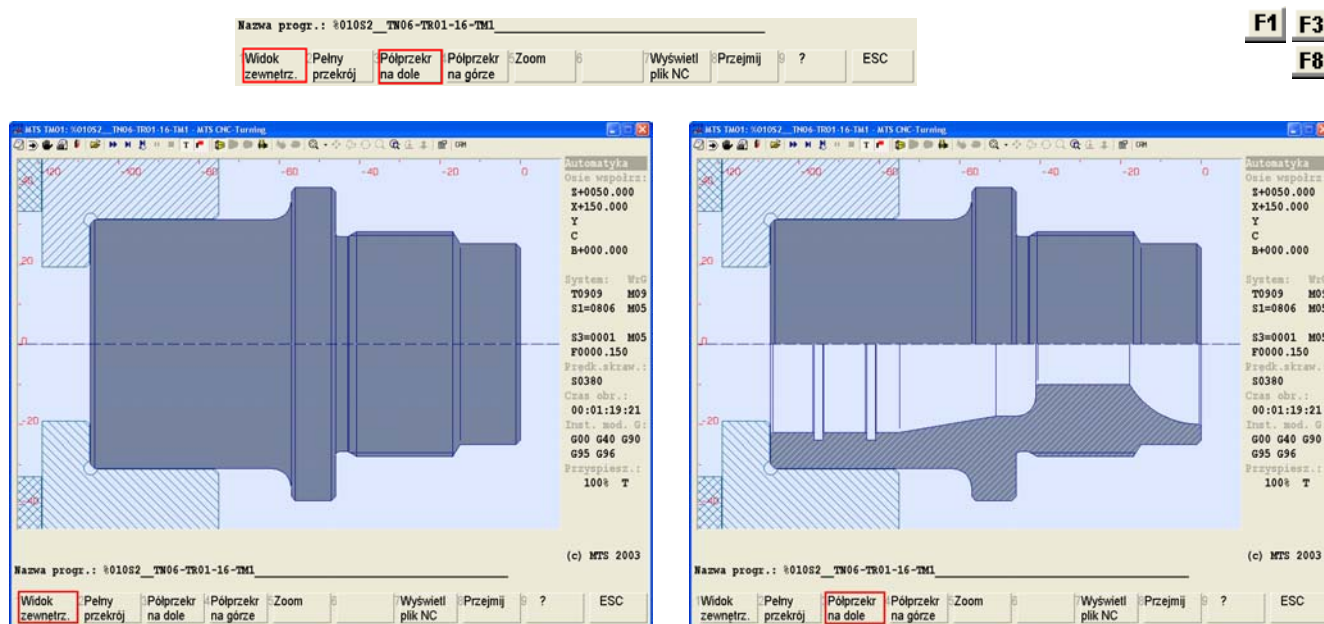


Okno zoom może zostać utworzone przez podanie krańców jego przekątnej. Punkty te są określane przez aktualną pozycję kursora przy klikaniu lewym przyciskiem myszy.

Zawsze jest możliwe szybkie przejście do pełnego widoku całej przestrzeni maszynowej lub do okna standardowego zależnego od surówki.

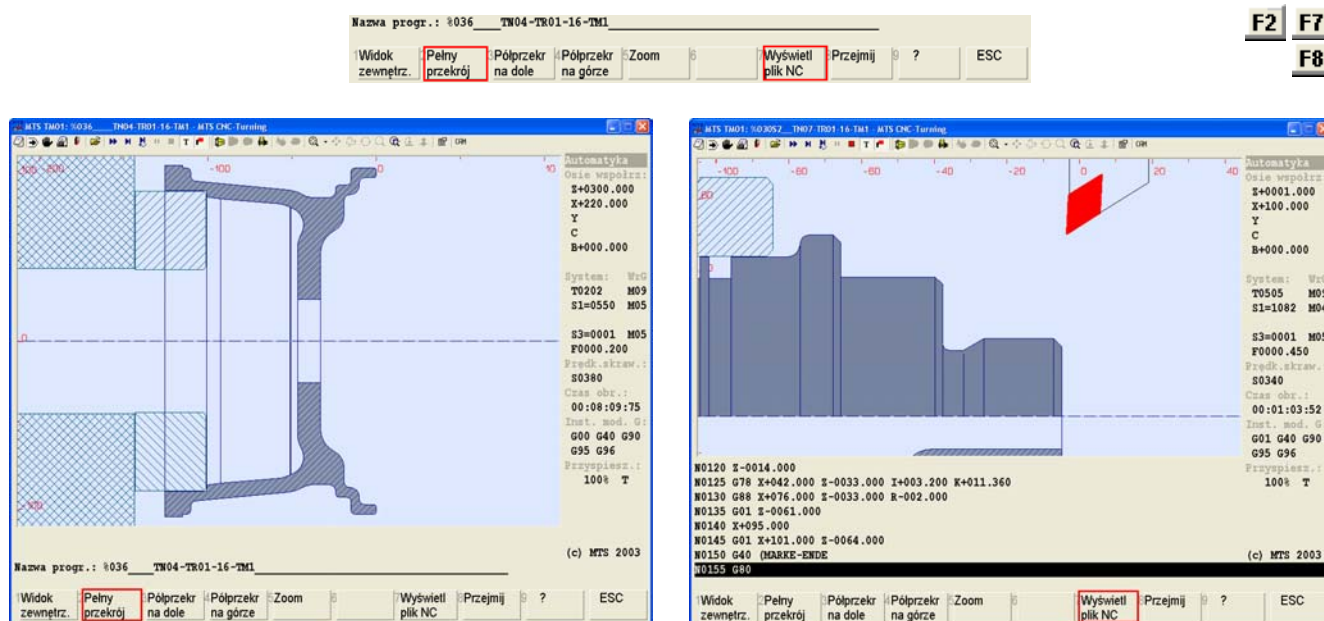
Po wyborze nowego widoku należy opuścić menu przez <Powrót> **F8**. Wybrany widok jest zachowywany aż do jego zmiany. (**Wyjątek:** Okno zostaje ustawione z programu NC). Symulator powraca do tej funkcji, z której została wywołana funkcja <Prezentacja graficzna>.

Można wybrać następujące widoki geometrii przedmiotu obrabianego: widok z zewnątrz, półprzekrój (na górze lub na dole) lub pełny przekrój.



Prezentacja w widoku z zewnątrz.

Prezentacja w półprzekroju na dole.



Prezentacja w pełnym przekroju.

Przy użyciu funkcji prezentacji wierszy NC **F7** można zmieniać liczbę wierszy NC wyświetlanych w automatycznym trybie pracy symulatora.

3.0. Edytor NC

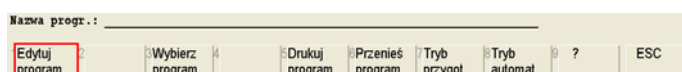
W podstawowym menu edytora NC do dyspozycji są różne funkcje.

- **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.

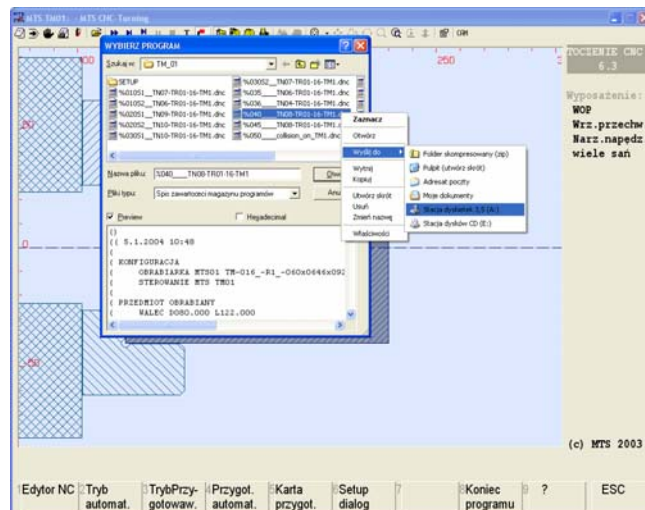
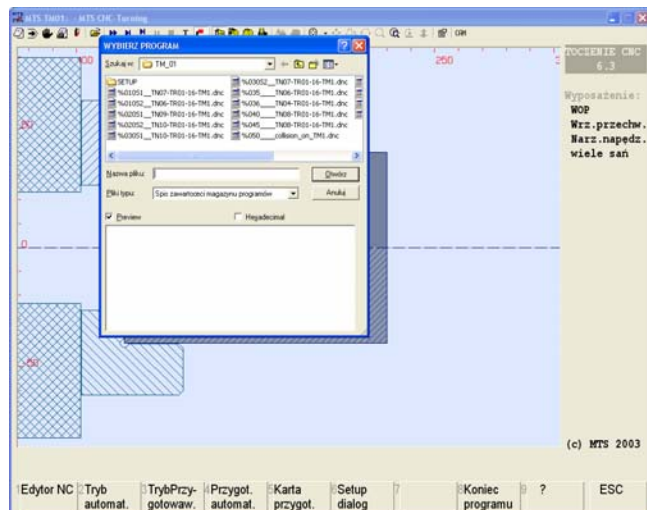


F1





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 **T** 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 <%010S1__TN07-TR01-16-TM1.dnc> 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 głowicy rewolwerowej wraz z wartościami korekcyjnymi dla narzędzi

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



F5

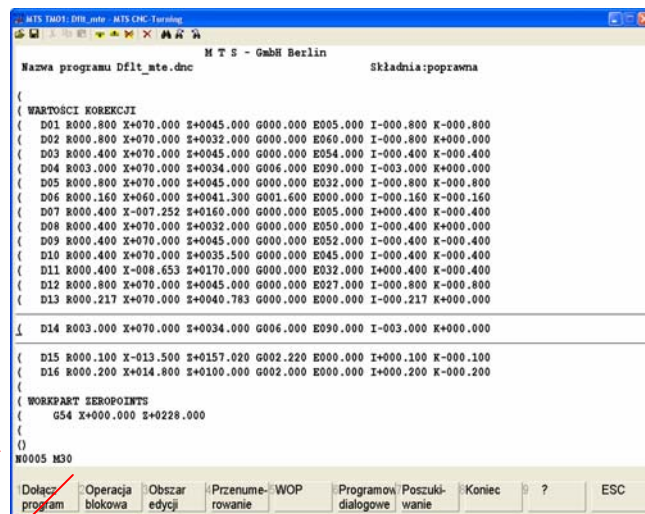
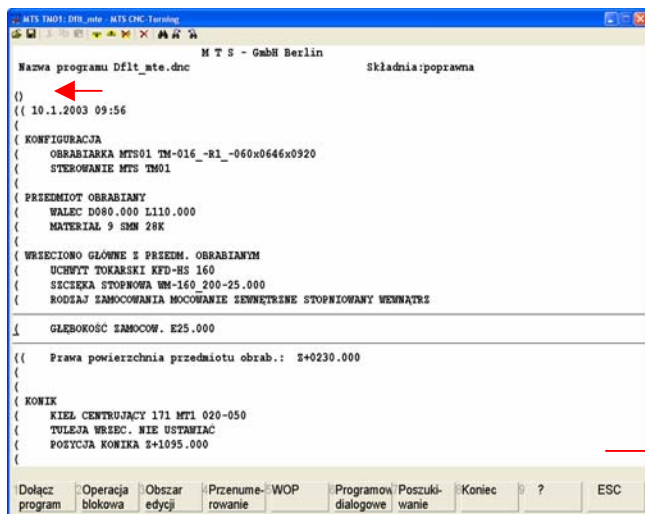


F1

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


Informacje dotyczące karty przygotowawczej:

- () znaczniki początku i końca dla interpretatora karty przygotowawczej
- () podlegający interpretacji wiersz karty przygotowawczej
- (()) komentarze, które są ignorowane przez interpretator

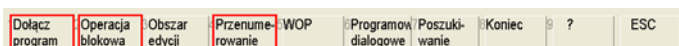
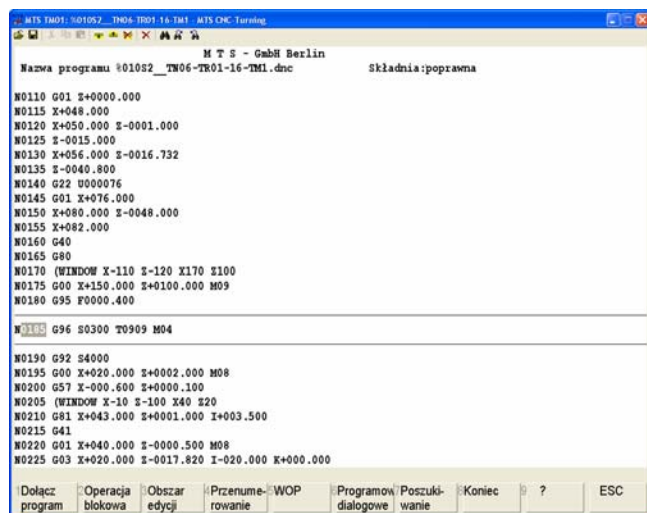


Jeżeli karta przygotowawcza jest tworzona od nowa, to w programie po jej zakończeniu zostaje wstawiony (jako jedyny) wiersz programowy zawierający instrukcję **<M30>** (koniec programu), która pozwala na przetwarzanie karty przygotowawczej w trybie automatycznym lub jako początkowej karty przygotowawczej 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 .



- 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.

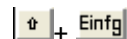
Zmiana wiersza



Zmiana strony:



Wstawienie wiersza:



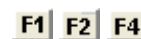
Usunięcie wiersza:



Wstawienie instrukcji:



Usunięcie instrukcji:

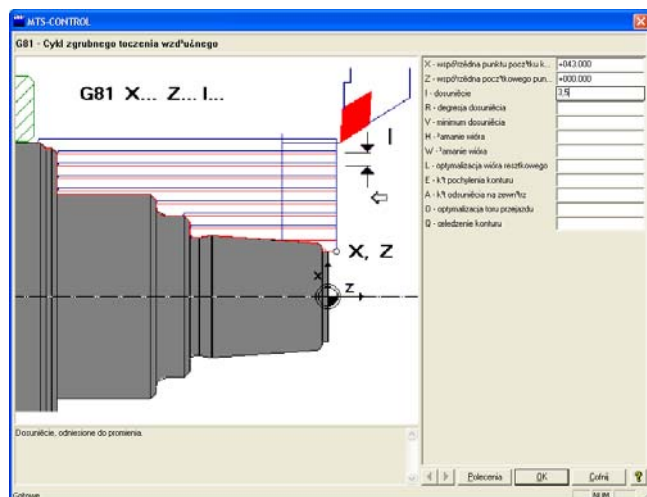


3.3. Programowanie dialogowe NC

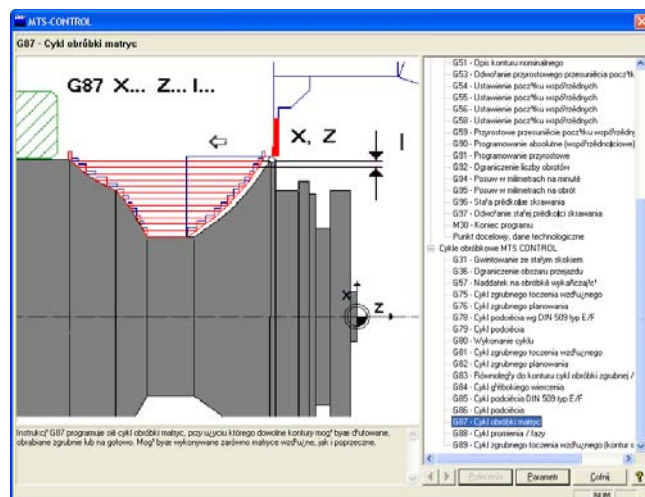


F6

Przyciskiem **F6** **<Programowanie dialogowe>** zostaje włączony dialogowy tryb programowania. Tę uniwersalną funkcję, dostarczaną przez oprogramowanie MTS, 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.



Okno dialogowe

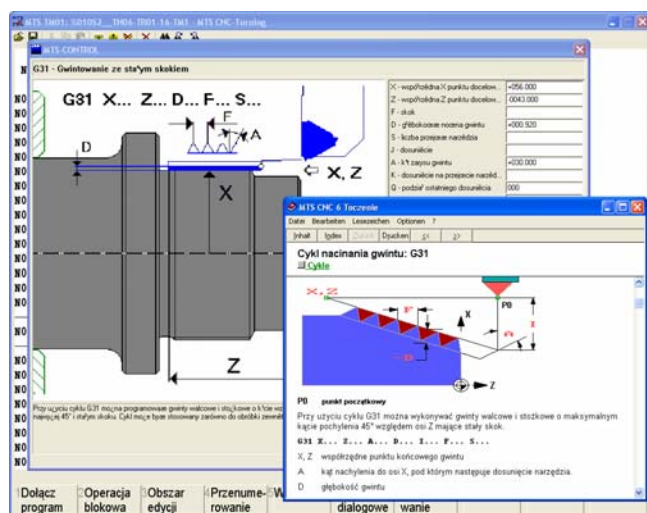


Lista dostępnych instrukcji

W powyższym przykładzie przedstawiono wywołanie cyklu MTS dla obróbki zgrubnej G81 z trzema adresami X, Z, I oraz dodatkowymi parametrami, które jednak nie są określone w przykładzie. Wartości adresów mogą być edytowane w polach okna dialogowego, które pozwala również na wprowadzanie pozostałych parametrów.

Przyciskiem **OK** wszystkie wartości przekazywane są 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, np. łuk okręgu z I oraz K zamiast promienia.



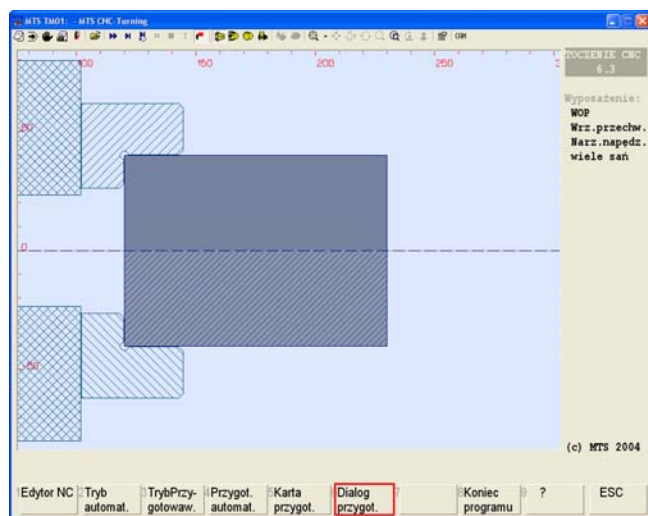
W programowaniu dialogowym można dla złożonych cykli dodatkowo korzystać z systemu pomocy zbudowanego w typowym standardzie pomocy środowiska Windows.

4.0. Dialog przygotowawczy - toczenie

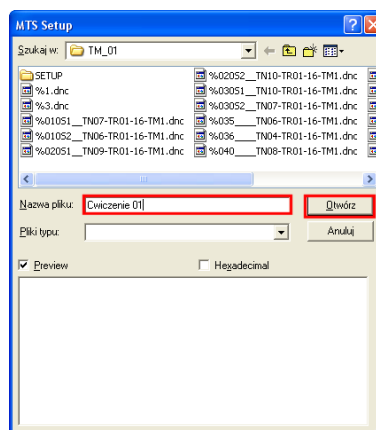
Cztery kroki do wykonania karty przygotowawczej

Dialog przygotowawczy umożliwia szybkie utworzenie karty przygotowawczej nowego programu. Polega on na wyborze rodzaju zamocowania w połączeniu z konfiguracją uchwytu. Zamocowanie w uchwycie tokarskim wymaga podania głębokości zamocowania przedmiotu obrabianego. Należy też zdefiniować przedmiot obrabiany, określić punkt zerowy przedmiotu obrabianego i nowy program uzupełniony zostanie w karcie przygotowawczej o odpowiedni zestaw narzędzi skrawających. Po zakończeniu sterowanie wczyta kartę przygotowawczą z nagłówka programu do maszyny i można przystąpić od razu do interaktywnego wprowadzania programu.

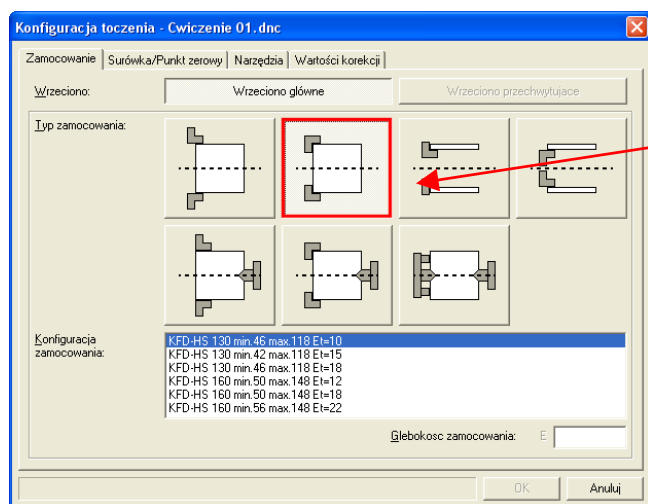
4.1. Otwarcie dialogu i nadanie nazwy programowi



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



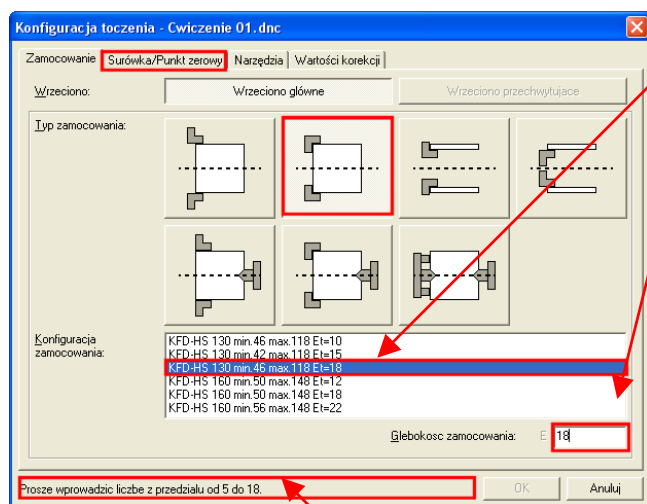
4.2. Wybór uchwytu i konfiguracji zamocowania



Wybierz nowy rodzaj zamocowania.

Objaśnienie:

Do dyspozycji użytkownik ma łącznie 7 różnych kombinacji zamocowania. Przy zamocowaniu w kłach odpada konieczność określenia głębokości zamocowania. Należy jednak zdefiniować przedmiot obrabiany z nakiełkiem. Definiując rurę jako materiał do obróbki należy określić średnicę zewnętrzną i wewnętrzną.



Wybierz konfigurację zamocowania, KFD-HS 130 min. 46, max. 118, Et=18.

Głębokość zamocowania dla danego przedmiotu obrabianego powinna wynosić 18 mm.

Zmień zakładkę na:
Przedmiot obrabiany/Punkt zerowy

Objaśnienie :

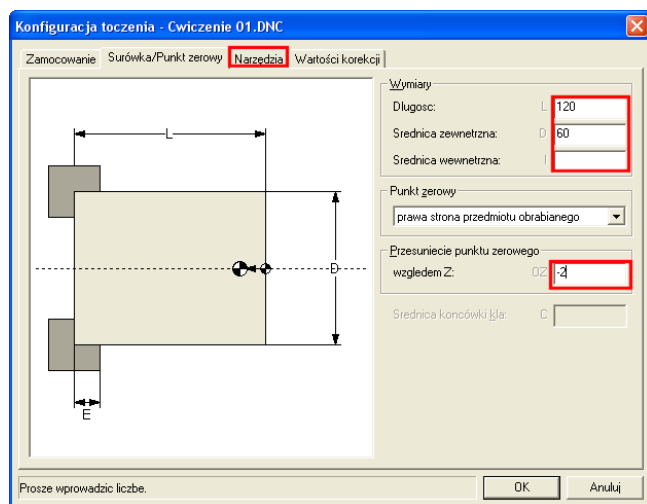
Zwracaj za każdym razem uwagę na przedział wartości w okienku. Jeśli wartość wykracza poza zakres pojawi się na czerwono i zostanie odrzucona.

Wybór rodzaju zamocowania odpowiada standardowi biblioteki zamocowań tokarki.

KFD-HS 130: min. 46, max. 118, Et=18

KFD-HS 130 jest oznaczeniem uchwytu tokarskiego. Min. 46 do max. 118 mm określa zakres rozsunięcia prowadnic odpowiednich szczęk mocujących, zaś Et=18 mm określa maksymalną głębokość zamocowania przedmiotu obrabianego.

4.3. Definiowanie wymiarów przedmiotu obrabianego i punktu zerowego



Określ wymiary przedmiotu obrabianego:

Wpisz Długość = 120 mm,
Wpisz Szerokość = 60 mm

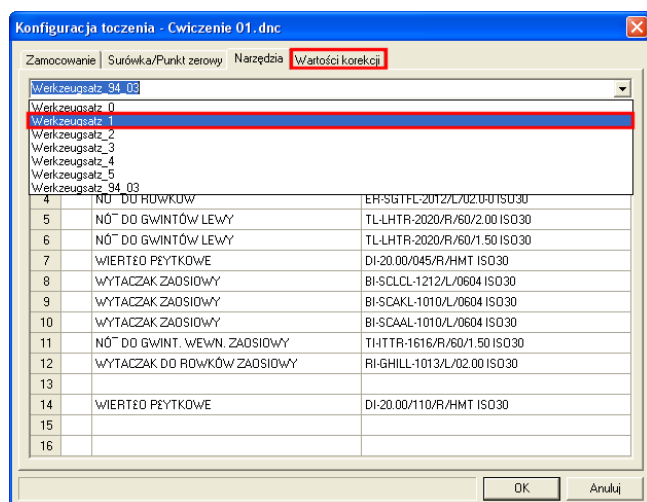
Wpisz Z= -2 mm

Zmień zakładkę na:
Narzędzia

Objaśnienie :

W środkowym polu określić można położenie punktu zerowego przedmiotu obrabianego dokonując wyboru z listy. Można go też przesunąć z wybranego uprzednio położenia określając przesunięcie przyrostowo w kierunku Z ±. Istnieją łącznie dwie możliwości wyboru położenia punktu zerowego przedmiotu obrabianego.

4.4. Wybór zestawu narzędzi



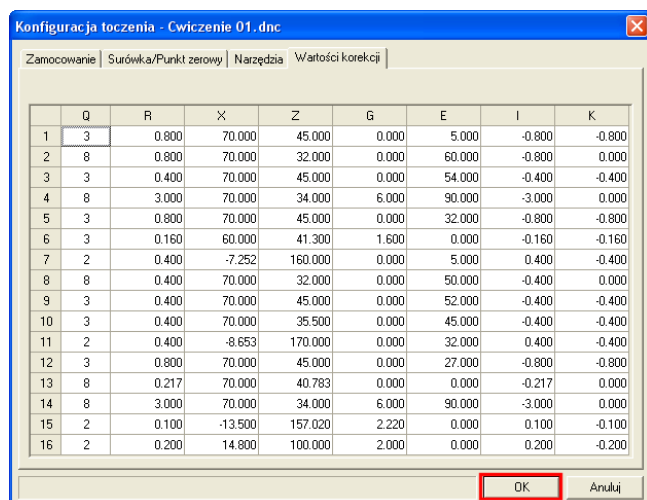
Wybierz przykładowo zestaw narzędzi 94-03 i zapoznaj się z jego zawartością oraz rozmieszczeniem w głowicy rewolwerowej.

Zmień zakładkę na:

Wartości korekcy

Objaśnienie:

Zestaw narzędzi określa dostępne narzędzia do umieszczenia w karcie przygotowawczej.

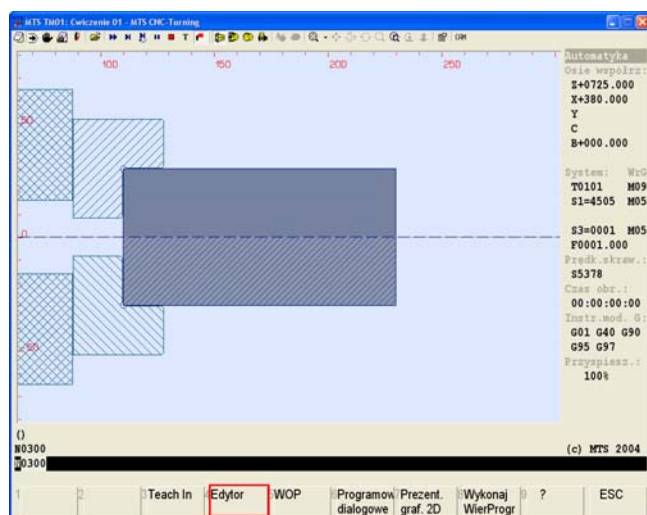


Lista wartości korekcy widoczna jest na wykazie.

Potwierdzając wpis klawiszem **OK** tworzona jest nowa karta przygotowawcza wczytywana do maszyny CNC w trybie automatycznym – programowanie interaktywne. Można rozpocząć programowanie.

Objaśnienie:

Po wybraniu zakładki wartości korekcy uzyskasz bliższe informacje o poszczególnych narzędziach.



Można przystąpić natychmiast do pisania programu CNC.

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

Fragment karty przygotowawczej:

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

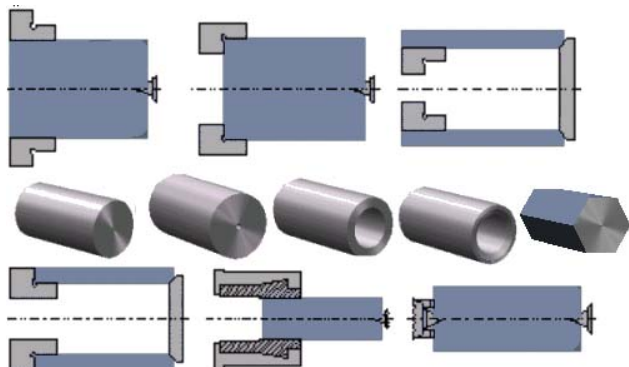

4.5. Program Ćwiczenie 01.dnc

```
(
(( 31.12.2003 13:17
(
( KONFIGURACJA
(   MASZYNA MTS01 TM-016_-R1_-060x0646x0920
(   STEROWANIE MTS TM01
(
( PRZEDMIOT OBRABIANY
(   WALEC D+060.000 L+120.000
(
( WRZECIONO GŁÓWNE Z PRZEDMIOTEM OBRABIANYM
(   UCHWYT TOKARSKI KFD-HS 130
(   SZCZĘKI STOPNIOWE HM-110_130-02.001
(   RODZAJ ZAMOCOWANIA: ZEWNĘTRZNE STOPNIOWE
(   GŁĘBOKOŚĆ ZAMOCOWANIA E18.000
((   Prawa powierzchnia przedmiotu obrabianego: Z+230.000
(
( NARZĘDZIA
(   T01   NÓŻ KĄTOWY LEWOTNĄCY           CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30
(   T02   NÓŻ KĄTOWY LEWOTNĄCY           CL-SDJCL-2020/L/1208 ISO30
(   T03   NÓŻ KĄTOWY LEWOTNĄCY           CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30
(   T04   NÓŻ ZEWNĘTRZNY DO PODCIEĆ      ER-SGTFL-2012/L/02.0-0 ISO30
(   T05   NÓŻ DO NACINANIA GWINTU LEWY   TL-LHTR-2020/R/60/2.00 ISO30
(   T06   NÓŻ DO NACINANIA GWINTU LEWY   TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30
(   T07   WIERTŁO PŁYTKOWE               DI-20.00/045/R/HMT ISO30
(   T08   NÓŻ DO WYTACZANIA               BI-SCLCL-1212/L/0604 ISO30
(   T09   NÓŻ DO WYTACZANIA               BI-SCAKL-1010/L/0604 ISO30
(   T10   NÓŻ DO WYTACZANIA               BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30
(   T11   NÓŻ DO GWINTÓW WEWNĘTRZNYCH    TI-ITTR-1616/R/60/1.50 ISO30
(   T12   NÓŻ WEWNĘTRZNY DO PODCIEĆ      RI-GHILL-1013/L/02.00 ISO30
(   T13   PUSTY
(   T14   WIERTŁO PŁYTKOWE               DI-20.00/110/R/HMT ISO30
(   T15   PUSTY
(   T16   PUSTY
(
( WARTOŚCI KOREKCJI
(   D01 R000.800 X+070.000 Z+045.000 G000.000 E005.000 I-000.800 K-000.800
(   D02 R000.800 X+070.000 Z+045.000 G000.000 E032.000 I-000.800 K-000.800
(   D03 R000.400 X+070.000 Z+045.000 G000.000 E052.000 I-000.400 K-000.400
(   D04 R000.200 X+060.000 Z+041.000 G002.000 E000.000 I-000.200 K-000.200
(   D05 R000.288 X+070.000 Z+040.712 G000.000 E000.000 I-000.288 K+000.000
(   D06 R000.217 X+070.000 Z+040.783 G000.000 E000.000 I-000.217 K+000.000
(   D07 R000.000 X+000.000 Z+180.000 G020.000 E000.000 I+000.000 K+000.000
(   D08 R000.400 X-007.252 Z+160.000 G000.000 E005.000 I+000.400 K-000.400
(   D09 R000.400 X-008.653 Z+135.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
(   D10 R000.400 X-008.653 Z+170.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
(   D11 R000.217 X-009.717 Z+150.000 G000.000 E000.000 I+000.217 K+000.000
(   D12 R000.100 X-013.500 Z+156.800 G002.000 E000.000 I+000.100 K-000.100
(   D13 R000.000 X+000.000 Z+020.010 G000.010 E090.000 I+000.000 K+000.000
(   D14 R000.000 X+000.000 Z+210.000 G020.000 E000.000 I+000.000 K+000.000
(   D15 R000.000 X+000.000 Z+020.010 G000.010 E090.000 I+000.000 K+000.000
(   D16 R000.000 X+000.000 Z+020.010 G000.010 E090.000 I+000.000 K+000.000
(
( PUNKT ZEROWY PRZEDMIOTU OBRABIANEGO
(   G54 X000.000 Z+228.000
(
(
N0010 G90
N0015 G54
```

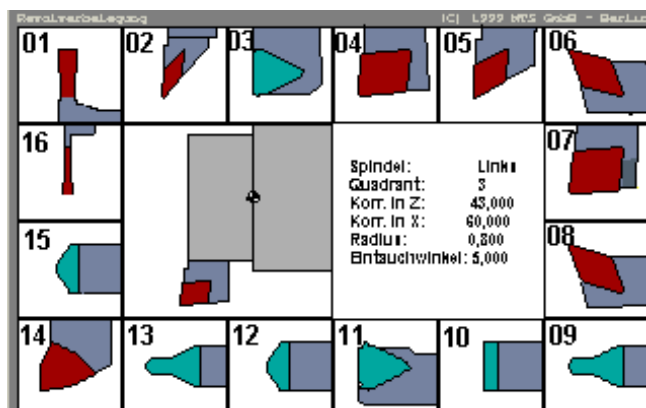
5.0. Przegląd trybu przygotowawczego

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

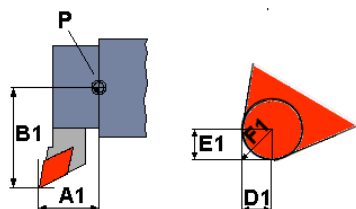
5.1. Uchwyty, możliwości mocowania i postacie surówki



5.2. Głowica rewolwerowa, oprawki i narzędzia

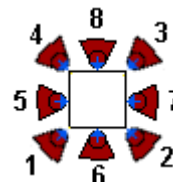


Korekcja wzdłużna narzędzia



Kwadrant 1:
Kwadrant 2:
Kwadrant 3:
Kwadrant 4:
Kwadrant 5:
Kwadrant 6:
Kwadrant 7:
Kwadrant 8:

K= R I= R
K=-R I= R
K=-R I=-R
K= R I=-R
K= R I= 0
K= 0 I= R
K=-R I= 0
K= 0 I=-R



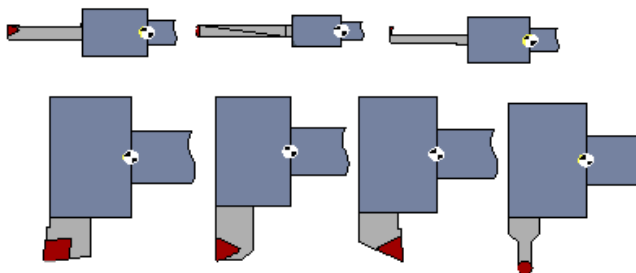
P = punkt odniesienia oprawki narzędziowej
B1 = korekcja wzdłużna względem osi X
A1 = korekcja wzdłużna względem osi Z
F1 = promień ostrza
E1 = wartość I
D1 = wartość K

Z wartości F1 wynikają wartości I oraz K.

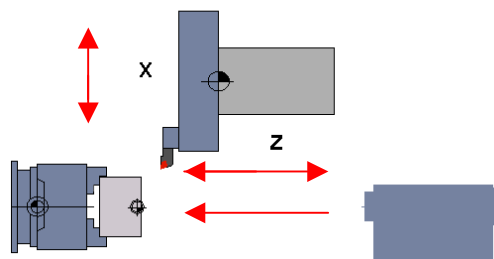
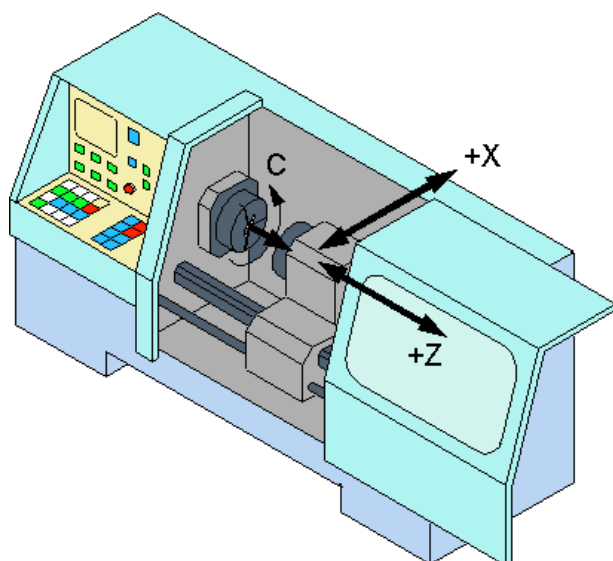
5.3. Biblioteka narzędzi

Obecnie zawiera ona 700 narzędzi tokarskich w 18 grupach.

Nóż kątowy (prawotnący)
 Nóż kątowy (lewotnący)
 Nóż do kopiowania
 Nóż do toczenia zewnętrznego (okrągła pł)
 Wytaczak (zaosiowy)
 Wytaczak (przedosiowy)
 Zewnętrzny nóż do toczenia poprzecznego
 Wewnętrzny nóż do toczenia poprzecznego
 Wewnętrzny nóż do toczenia poprzecznego
 Nóż do rowków osiowych
 Nóż do gwintów zewnętrznych (prawotnący)
 Nóż do gwintów zewnętrznych (lewotnący)
 Nóż do gwintów wewnętrznych (zaosiowy)
 Nóż do gwintów wewnętrznych (przedosiowy)
 Wiertło kręte
 Nawiertak
 Wiertło płytkowe
 Dowolne narzędzia tokarskie



5.4. Przejazd wzdłuż osi w trybie przygotowawczym



Klawisze sterowania przejazdem:

← lub → przejazd wzdłuż osi Z w posuwie rob.
 ↓ lub ↑ przejazd wzdłuż osi X w posuwie rob.

↑+ lub ↓+ szybki przesuw wzdłuż osi Z
 ↑ lub ↓ szybki przesuw wzdłuż osi X

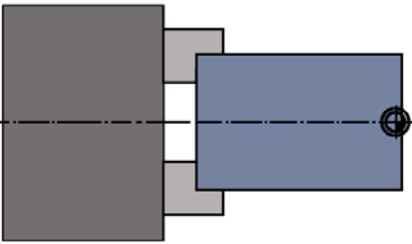
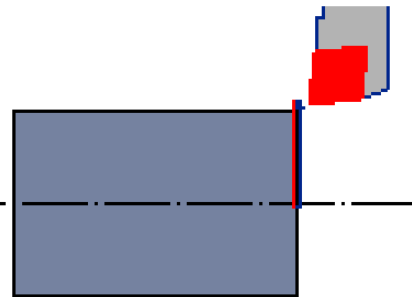
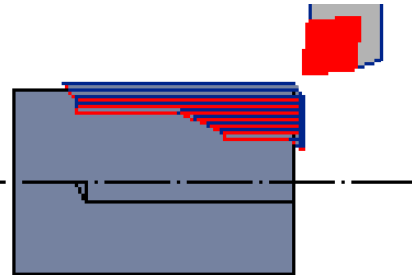
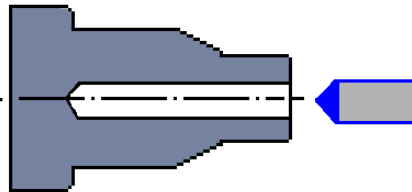
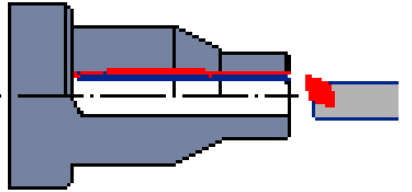
Przez naciskanie klawiszy sterowania przejazdem można przemieszczać głowicę rewolwerową w przestrzeni roboczej. Tak jak na rzeczywistej obrabiarce, można np. określić przez zarysowanie punkt zerowy przedmiotu obrabianego.

W menu technologii lub bezpośrednio przy użyciu klawiszy

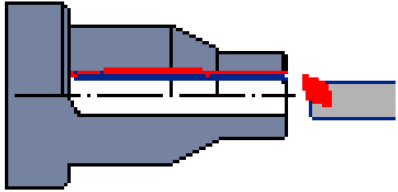
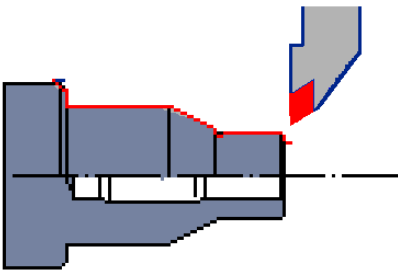
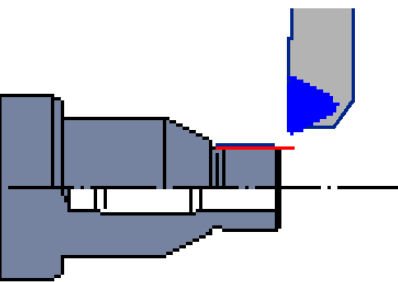
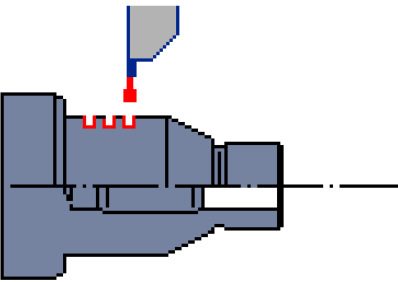
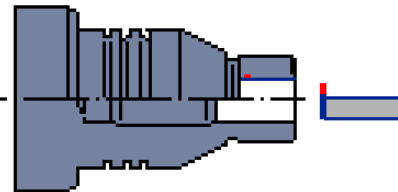
M	Przełącznik wrzeciona	3, 4 lub 5
S	Liczba obrotów	1000
F	Posuw	0,220
T	Pozycja w głowicy rewolwerowej	0202

można włączyć obroty, posuw, narzędzie, wrzeciono i chłodziwo.

6.1. Plan obróbki i technologia

	Kolejność operacji	Typ narzędzia, pozycja głowicy rewolwerowej, parametry skrawania	Szkic obróbki
	1 Określić wymiary surowki i sprawdzić dostępność materiału 2 Zamocować przedmiot obr. Określić punkt zerowy przedm. obrabianego 3	Wałek D: 80 mm L: 122 mm Materiał: AlMg1 Uchwyt: KFD-HS 130 Szczeka: HM-110_130-02.001 Głębokość zamocowania: 18.0 mm	
	4 Planowanie	NÓŻ KĄTOWY LEWY CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30 T0101 G96 S260 M04 G95 F0.250 M08	
	5 Obróbka zgrubna konturu zewnętrznego	NÓŻ KĄTOWY LEWY CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30 T0101 G96 S260 M04 G95 F0.350 M08	
	6 Wiercenie	WIERTŁO KRĘTE DR-18.00/130/R/HSS ISO30 T0505 G97 S1200 M03 G95 F0.220 M08	
	7 Obróbka zgrubna konturu wewnętrznego	WYTACZAK ZAOSIOWY BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30 T0808 G96 S220 M04 G95 F0.250 M08	

Dokończenie planu obróbki


	Kolejność operacji	Typ narzędzia, pozycja głowicy rewolwerowej, parametry skrawania	Szkic obróbki
6	Obróbka dokładna konturu wewnętrznego	WYTACZAK ZAOSIOWY BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30 T1010 G96 S300 M04 G95 F0.100 M08	
7	Obróbka dokładna konturu zewnętrznego	NÓŻ KĄTOWY LEWY CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30 T0202 G96 S360 M04 G95 F0.100 M08	
8	Nacinanie gwintu	NÓŻ DO GWINTÓW LEWY TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30 T0303 G97 S1000 M03 G95 F1.5 M08	
9	3 x toczenie poprzeczne	PODCINAK ZEWNĘTRZNY ZAOSIOWY RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30 T0404 G97 S1000 M04 G95 F0.150 M08	
10	Podcięcie wewnętrzne	PODCINAK WEWNĘTRZNY ZAOSIOWY RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30 T1212 G97 S01000 M04 G95 F000.150 M08	

Na podstawie planu obróbki tworzona jest karta przygotowawcza.

6.2. Karta przygotowawcza dla części toczonej

CNC Toczenie Frezowanie	Karta przygotowawcza				
Nr programu	<u>Część toczona 1 (Drehteil1)</u>	Rodzaj zamoc.:	<u>Wewnętrzne</u>		
Programista	<u>MTS</u>	Zamocowanie	<u>Uchwyt</u>		
Nr rysunku	<u>2704</u>	Głęb. zamoc.	<u>Do oporu, 18 mm</u>		
Nazwa	<u>Część toczona (Drehteil)</u>	Pozycja konika	<u>800</u>		
Materiał :	<u>AlMg1</u>				
Surówka/półwyrob:	<u>80 x 122</u>				
Inne	<u>MTS TM</u>				
Dane narzędzia / Uzbrojenie magazynu - głowicy rewolwerowej					
Pozycja	Nazwa narzędzia	Numer pliku narzędzia	Dane korekcyjne		Op.
01	NÓŻ KĄTOWY LEWY	CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30	X 60,0 Z 43,0	R 0,8 Kwadr.7	01 02
05	WIERTŁO KRĘTE	DR-18.00/130/R/HSS ISO30	X 0,0 Z 210,0	R 0,0 Kwadr.7	03
08	WYTACZAK ZAOSIOWY	BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30	X -6,77 Z 160,0	R 0,4 Kwadr.2	04
10	WYTACZAK ZAOSIOWY	BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30	X -6,77 Z 160,0	R 0,4 Kwadr.2	05
02	NÓŻ KĄTOWY LEWY	CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30	X 70,0 Z 43,0	R 0,4 Kwadr.3	06
03	NÓŻ DO GWINTÓW LEWY	TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30	X 70,0 Z 38,783	R 0,217 Kwadr.8	07
04	PODCINAK ZEWNĘTRZNY	ER-SGTFL-1212/L/01.8-0 ISO30	X 60,0 Z 40,2	R 0,160 Kwadr.3	08
12	PODCINAK WEWNĘTRZNY ZAOSIOWY	RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30	X -11,5 Z 125,9	R 0,1 Kwadr.2	09
			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.	

6.3. Plan obróbki dla części toczonej

CNC Toczenie Frezowanie	Plan obróbki				
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH				
Nr programu <u>Część toczona 1 (Drehteil1)</u> Programista <u>MTS</u> Nr rysunku <u>2704</u> Nazwa <u>Część toczona (Drehteil)</u> Materiał : <u>AlMg1</u> Surówka/półwyrób: <u>80 x 122</u> Sterowanie <u>MTS TM</u>					
Kolejność operacji obróbkowych					
Nr	Operacja	Instrukcje programu NC	Pozycja narz.	Parametry skrawania	
01	Planowanie	G01	T01	F 0,25	N V _c 260
02	Obróbka zgrubna konturu zewnętrznego	G81 Cykl zgrubnego toczenia	T01	F 0,35	N V _c 260
03	Wiercenie	G84 Cykl wiercenia	T05	F 0,22	N 1200 V _c
04	Obróbka zgrubna konturu wewnętrznego	G81 Cykl zgrubnego toczenia	T08	F 0,25	N V _c 220
05	Obróbka wykańczająca konturu wewnętrznego	G41 G01 G02 G03 G23	T10	F 0,10	N V _c 300
06	Obróbka wykańczająca konturu zewnętrznego	G42 G01 G02 G03 G85 G23	T02	F 0,10	N V _c 300
07	Nacinanie gwintu	G31 Cykl nacinania gwintu	T03	F 1,5	N1000 V _c
08	3 x toczenie poprzeczne	G79 Cykl podcięcia	T04	F 0,15	N1000 V _c
09	Podcięcie wewnętrzne	G01	T12	F 0,10	N1000 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

7.0. Ustawienie obrabiarki

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

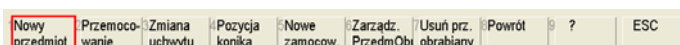
- Surówka, materiał, uchwyt i zamocowanie przedmiotu obrabianego, zmiana uchwytu
- Głowica rewolwerowa, uzbrojenie gniazd narzędziowych, utworzenie nowego narzędzia
- Utworzenie karty przygotowawczej

Zadanie:

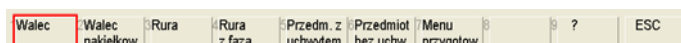
Walec z aluminium (AlMg1) 80x122mm powinien zostać do oporu (18 mm) zamocowany w uchwycie. W trybie przygotowawczym należy wybrać menu < **Prz. obr. / Uchwyt** > **F1**.



F1



F1

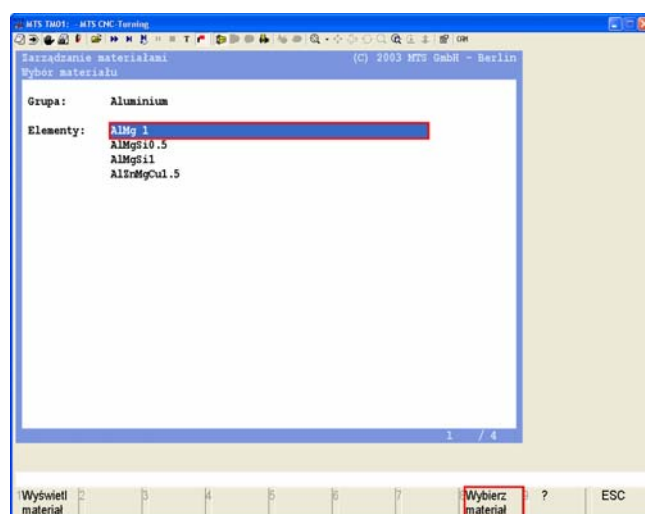
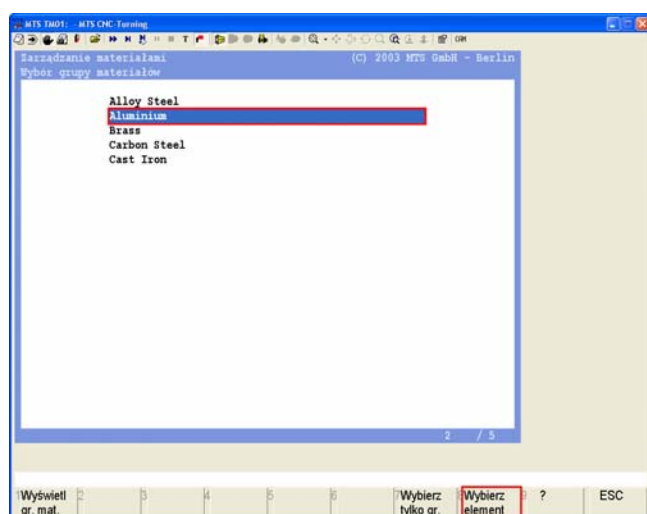


F1

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



F3



Wybór grupy materiałów

Materiał został wybrany klawiszem **F8**.

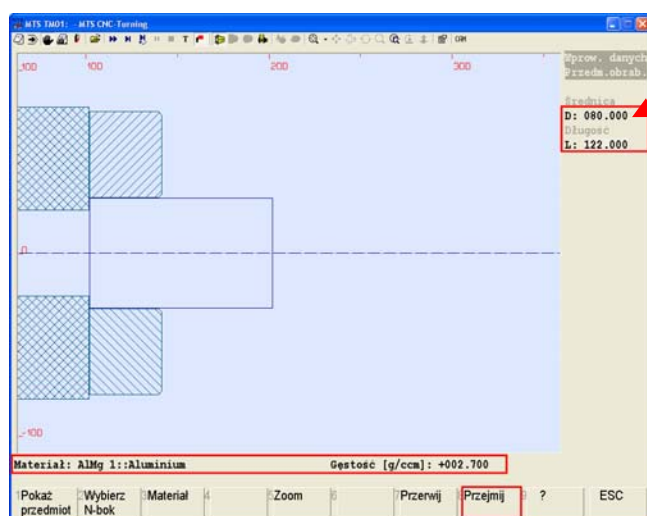
Wymiary surówki wprowadza się w górnym prawym rogu.

- Wprowadzanie geometrii walca:

W polu D: Dana wejściowa : 80



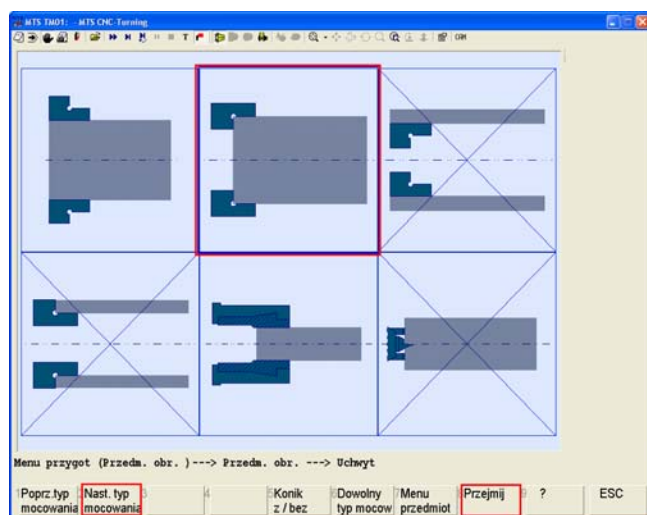
W polu L: Dana wejściowa : 122



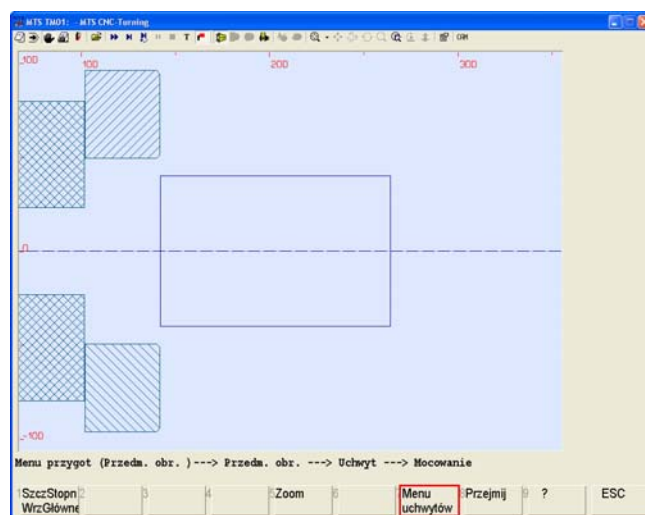
Dane przedmiotu obrabianego są zatwierdzane i przejmowane klawiszem **F8**.

Informacja o materiale: AlMg1

Przedmiot obrabiany został w ten sposób określony i obecnie musi zostać zamocowany.



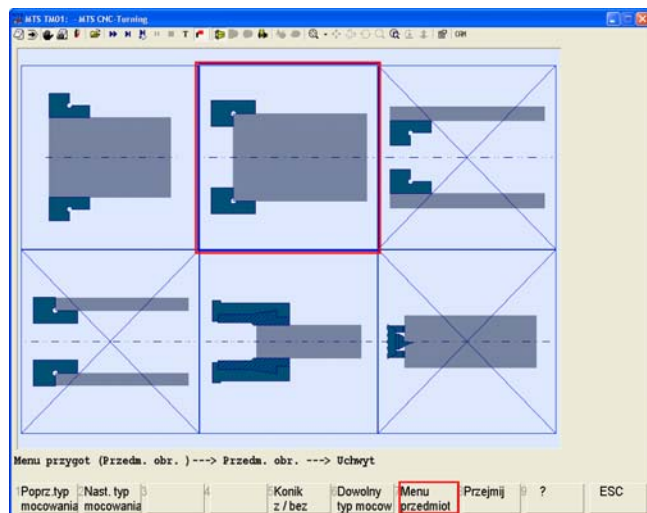
Klawiszem **F1** można przejść do nowego typu zamocowania lub wybrać je lewym przyciskiem myszy. Ramka oznacza aktualnie aktywną pozycję. Przez **F8** dokonuje się jej zatwierdzenia.



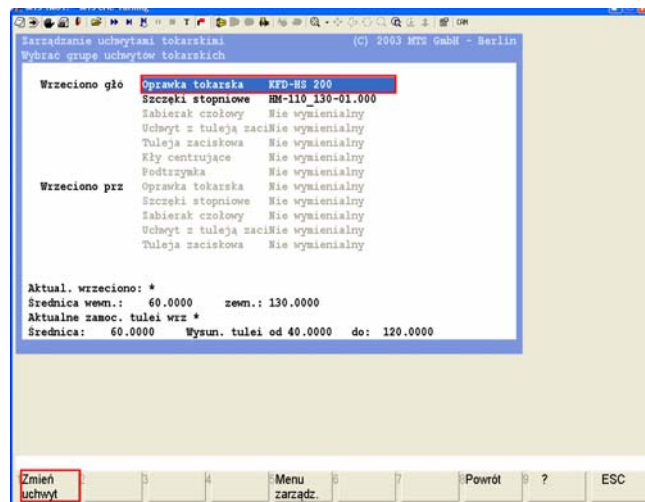
Aktualnie proponowany sposób mocowania jest określany z ostatniego stanu przygotowawczego. Dla tego przedmiotu obrabianego z uwagi na maksymalną głębokość zamocowania wynoszącą 15-16 mm musi zostać wybrana nowa kombinacja zamocowań na obrabiarce.

Przez **F7** należy przejść do menu typu zamocowania.

Można obecnie ponownie zmienić rodzaj zamocowania przedmiotu obrabianego. W rozważanym przypadku nie jest to potrzebne.



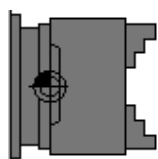
Przez **F8** przejmowany jest wybrany rodzaj zamocowania i następuje przejście do biblioteki uchwytów.



Najpierw trzeba znaleźć odpowiedni uchwyt tokarski.

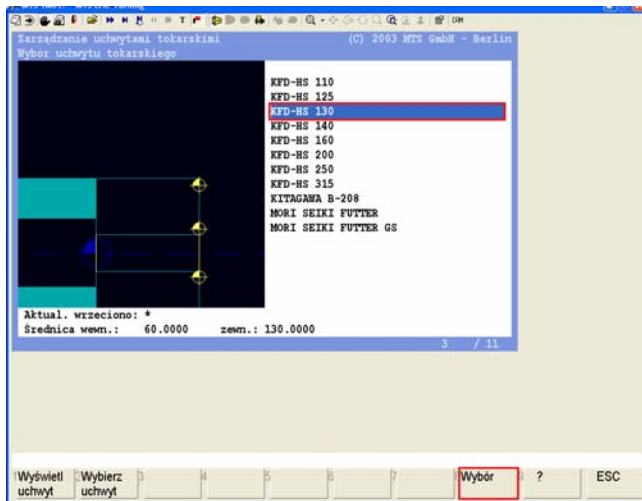
Przez **F1** należy otworzyć bibliotekę uchwytów.

Uchwyty są przechowywane w bibliotece pod swymi nazwami. Mogą one być modyfikowane, tak, aby odpowiadały wymaganiom konkretnego zakładu.

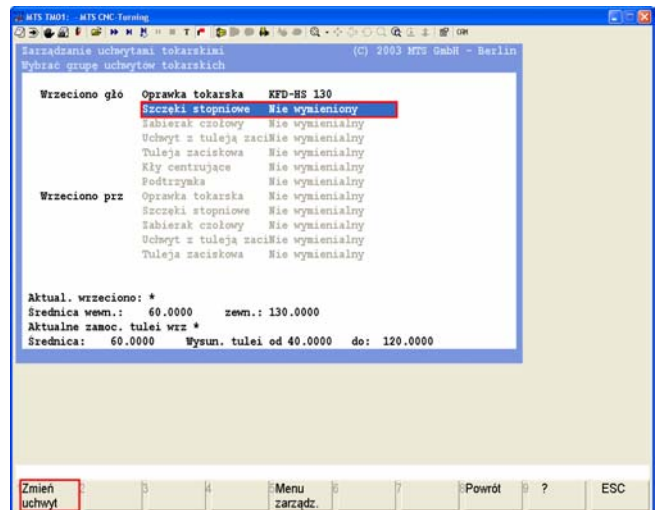


KFD-HS
110
do
315

(Nazwa)
(Średnica uchwytu)
(Średnica uchwytu do zastosowania na dużych obrabiarce)



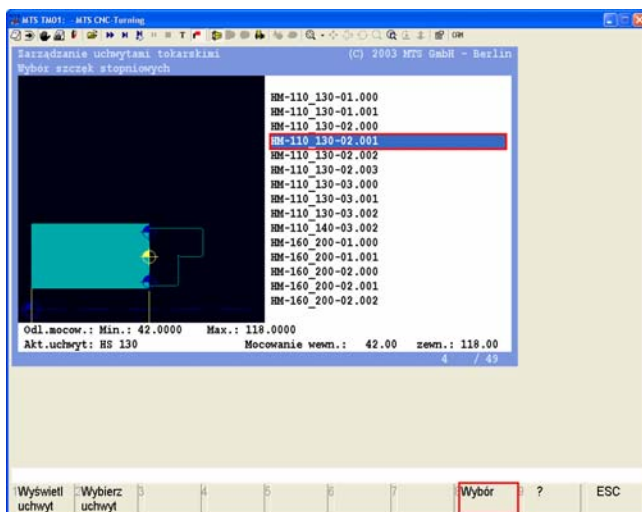
Wybór przez lub kliknięcie na pozycję biblioteki : KFD-HS 130, należy go zatwierdzić klawiszem **F8**.



Z kolei musi zostać wybrana odpowiednia szczeka stopniowa.

Należy ją zaznaczyć przez lub myszą .

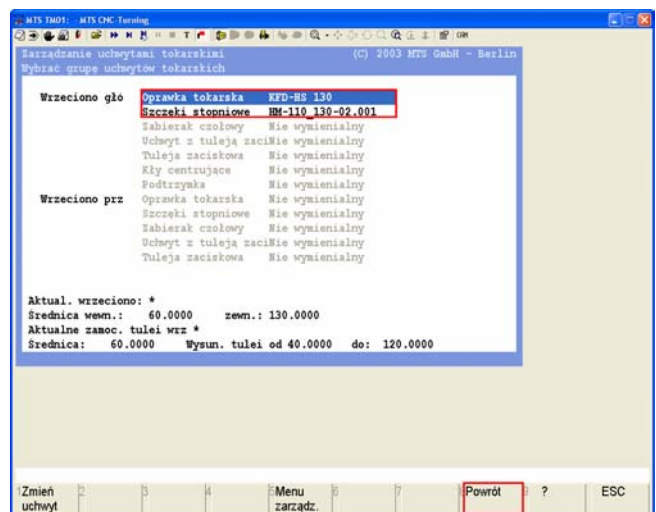
Następnie przez **F1** trzeba otworzyć bibliotekę szczek mocujących.



Wybór szczęki mocującej: objaśnienie nazwy
 HM stop twardy (Hartmetall)
 110_130 (pasuje do średnicy
 uchwytu i surówki)
 -02 (liczba stopni szczęki)
 -002 (numer kolejny)

Klawiszem **F8** należy wybrać typ HM-110_130-02.002

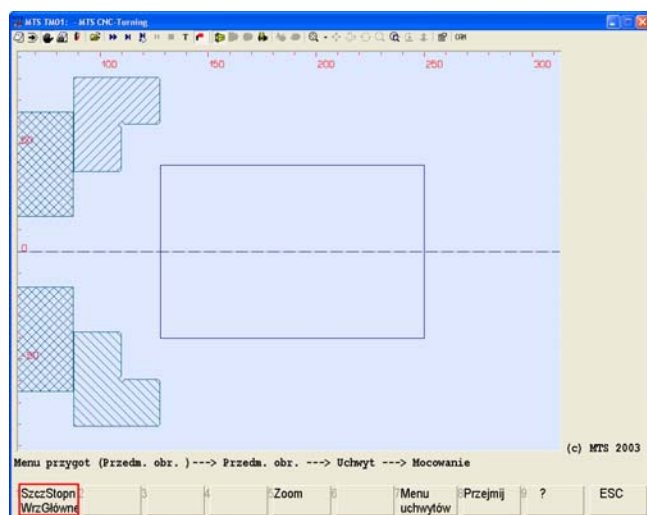
Oczywiście można także samemu zdefiniować uchwyt i szczęki stopniowe.



W ten sposób obrabiarka została wyposażona w nowy uchwyt tokarski i szczęki.

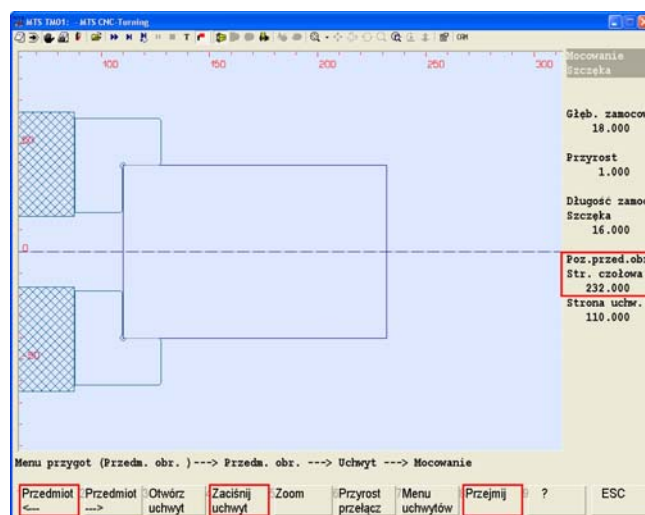
Zmiany są w dalszym ciągu możliwe. Dalsze urządzenia mocujące są każdorazowo udostępniane w zależności od rodzaju zamocowania.

Przez **F8** kombinacja jest zmieniana lub uaktywniana w symulatorze.



Przedmiot obrabiany powinien obecnie zostać zamocowany w uchwycie tokarskim.

Przez **F1** dokonuje się wyboru zamocowania na wrzecionie głównym (o ile w danej konfiguracji obrabiarki dysponuje się także wrzecionem przechwytyjącym, tak, jak to jest w omawianym przypadku).



Obecnie trzeba zamocować przedmiot obrabiany!

Przez **F1** przesunąć przedmiot obrabiany do obszaru mocowania.

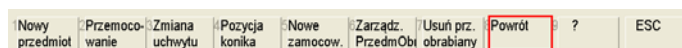
Klawiszem **F4** zamknąć uchwyt.

Przez **F1** przesunąć przedmiot obrabiany do oparcia się o szczękę.

Przez **F8** następuje zakończenie i przejście zamocowania.



F8



F8



Wskazówka:

Zastosowana w tym przykładzie kombinacja urządzeń mocujących, złożona z uchwytu <KFD-HS 130> i szczęk stopniowych o oznaczeniu <HM 110_130-02-002>, umożliwi mocowanie przedmiotów obrabianych o średnicach z przedziału 50 do 116 mm na głębokość do 16 mm przy oparciu się o szczękę. Informacje te zostają po utworzeniu karty przygotowawczej wprowadzone do programu NC. Po otwarciu tego programu w edytorze NC można zobaczyć m. in. następujący zapis:

(**WALEC D080.000 L122.000.**

Jeżeli zapis ten zostałby zmieniony w edytorze, np. na **D060.000 L050.000**, to przy kolejnym uruchomieniu programu zostałby użyty przedmiot obrabiany o nowych wymiarach surówki. W przypadku średnic do D40, zbyt małych dla wybranej kombinacji uchwytu i szczęk, prowadziłyby to do pojawienia się komunikatu o błędzie.



F4



F2

Aktualna głowica rewolwerowa dysponuje 16 gniazdami narzędziowymi. (Wartość tę można zmienić w konfiguracji). Wskaźnikiem myszy należy wybrać pozycję w głowicy rewolwerowej. Umieszczone w niej narzędzie jest wyświetlane w środku ekranu. Dalsze informacje są dostępne po naciśnięciu klawisza **F3**.

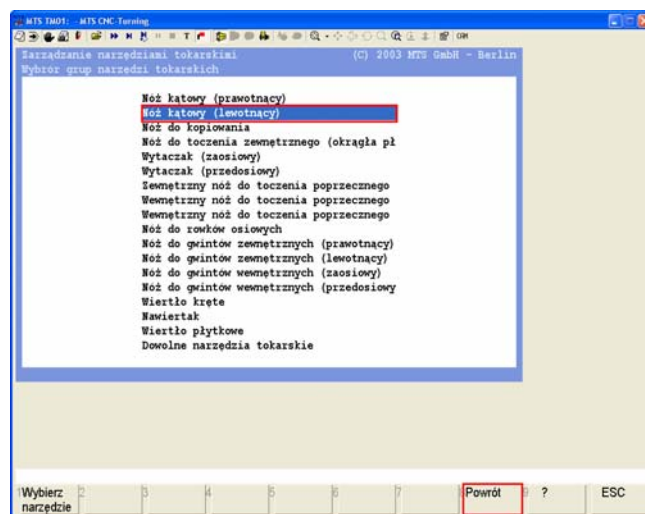
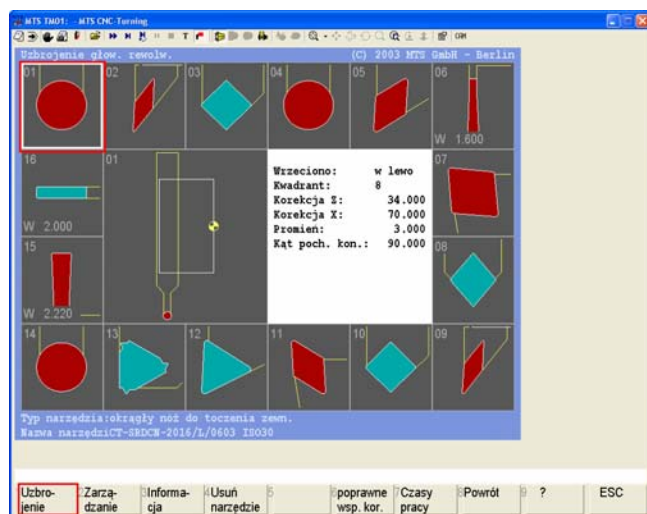
Klawiszem **F4** można usunąć wybrane narzędzie z głowicy rewolwerowej.

Uzbrojenie głowicy rewolwerowej odbywa się zgodnie z uprzednio sporządzonym planem obróbki.

T01 NOŻ KĄTOWY LEWY

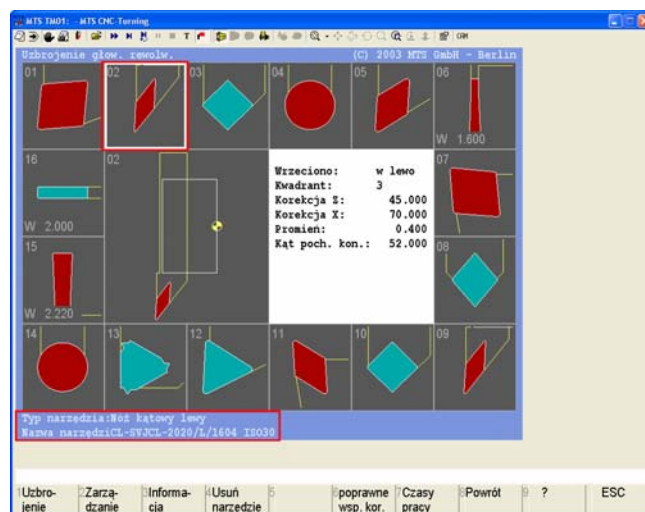
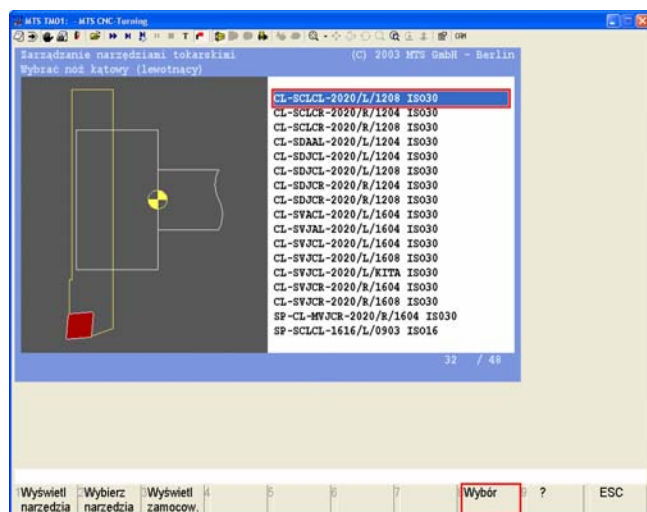
CL-SCLCL-2020/L/1208

ISO30



Należy wybrać pozycję T01i klawiszem **F1** przejść do biblioteki narzędzi.

Wybrać kursorem lub przez kliknięcie myszą grupę narzędzi <Noże kątowe (lewnotnące)> i klawiszem **F1** przejść do wyboru narzędzia.



Za pomocą klawiszy **↓**, **↑** lub myszą należy odszukać i zaznaczyć narzędzie o nazwie <CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30>, a następnie przejąc je klawiszem **F8**. Narzędzie zostaje w ten sposób umieszczone w pozycji T01.

Następnie należy wybrać pozycję T02 i sprawdzić oznaczenie narzędzia:

Noż kątowy lewy
<CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30>

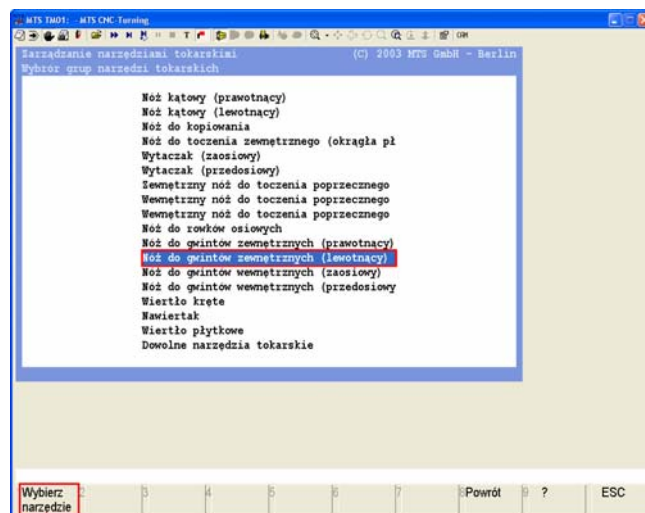
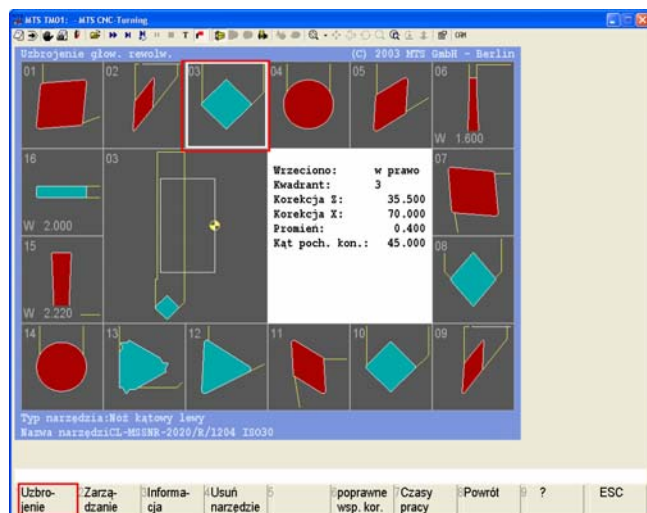
To istniejące narzędzie można przejąć do obróbki.

MTS - Wprowadzenie do symulatora toczenia CNC

W obu poprzednich krokach dokonano wymiany narzędzia w głowicy rewolwerowej. Narzędzie to zostało wybrane przez poszukiwanie określonej nazwy w grupie narzędzi.

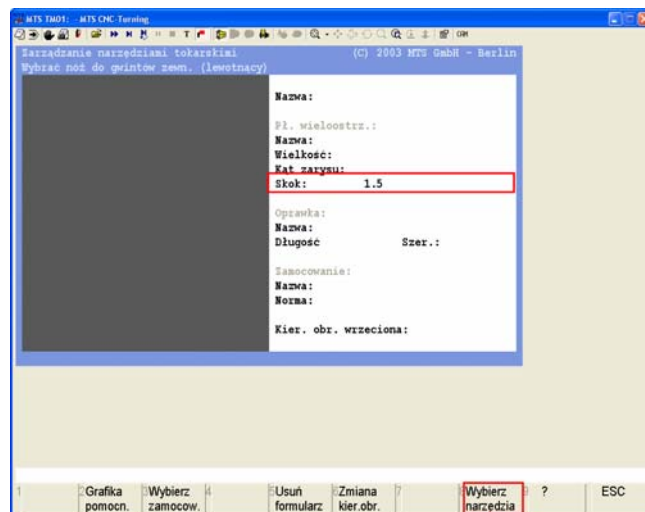
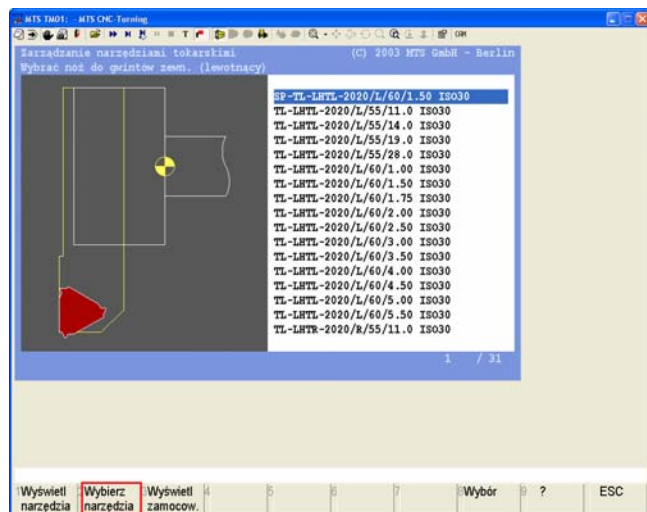
Inna metoda zostanie zaprezentowana przy uzbrajaniu pozycji T03. Potrzebny jest nóż do wykonania gwintu zewnętrznego o skoku 1,5 mm.

Najpierw trzeba wyszukać wszystkie narzędzia dla skoku 1,5 mm.



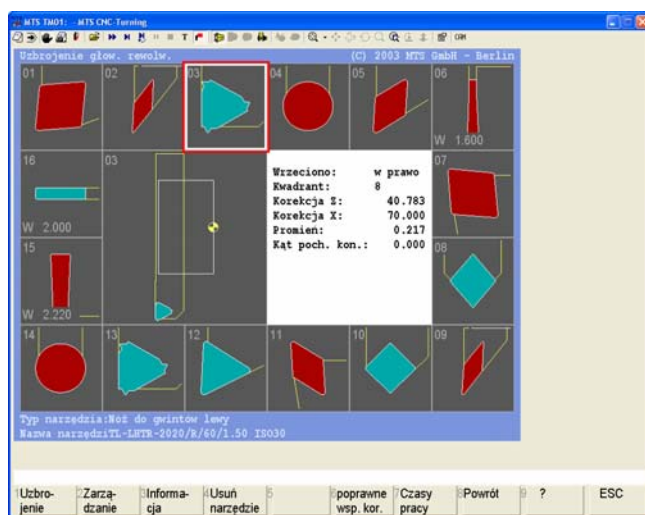
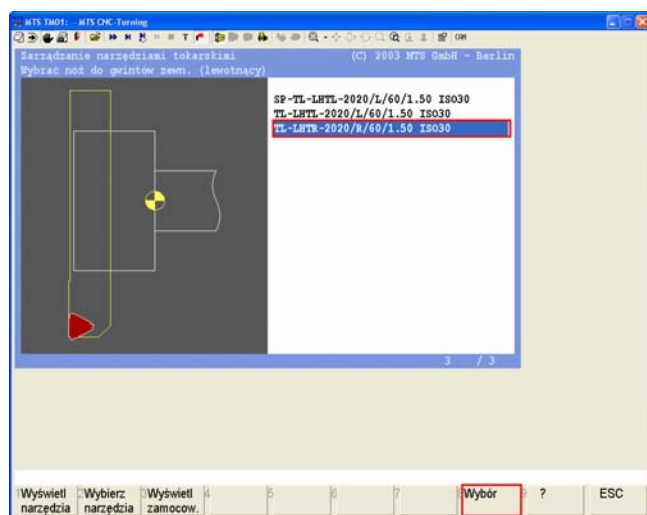
Należy wybrać pozycję T03 i klawiszem **F1** otworzyć bibliotekę.

Przejdź do grupy <Noże do gwintów zewnętrznych (lewnotnacy)> i otworzyć tę grupę przez **F1**.



Za pomocą funkcji **F2** grupa zostanie przeszukana przy użyciu określonego kryterium wyszukiwania.

Miedzy polami wejściowymi można się przemieszczać klawiszem **F4**. W polu wejściowym <Skok> należy wpisać 1.5. Przez **F8** zostaną wyszukane wszystkie narzędzia dla tego skoku.



W wyniku otrzymuje się trzy narzędzia odpowiadające zadanemu kryterium wyszukiwania. Wybrane zostaje narzędzie: <TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30>, które zostaje przejęte klawiszem **F8**.

Narzędzie to zostało umieszczone w pozycji T03.

W ten sposób przedstawione zostały dwa różne warianty dokonywania uzbrojenia głowicy rewolwerowej. Dalsze narzędzia uczący się może umieścić w głowicy samodzielnie.

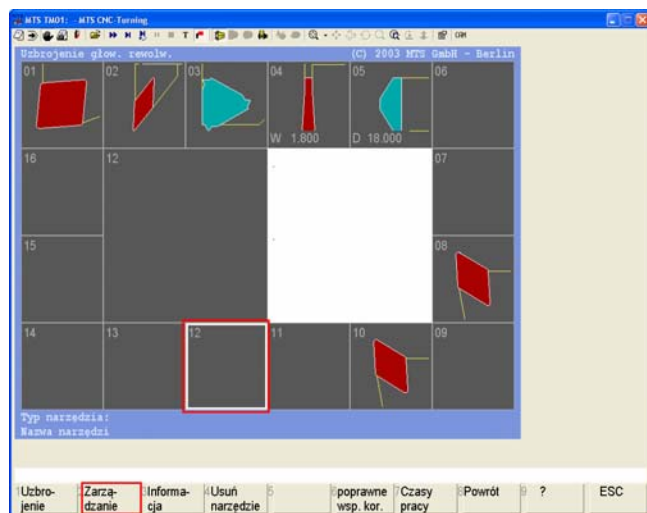
Wszystkie niepotrzebne narzędzia mogą klawiszem **F4** zostać usunięte z głowicy rewolwerowej.

Przegląd tabeli narzędzi:

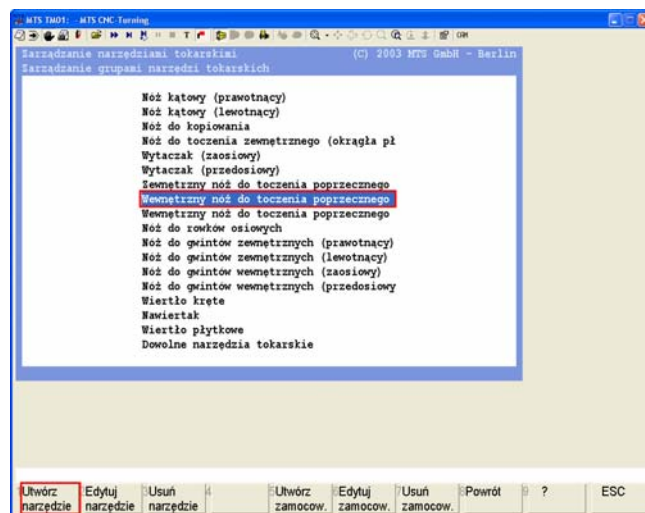
T01	NÓŻ KĄTOWY LEWY	CL-SCLCL-2020/L/1208	ISO30
T02	NÓŻ KĄTOWY LEWY	CL-SVJCL-2020/L/1604	ISO30
T03	NÓŻ DO GWINTÓW LEWY	TL-LHTR-2020/R/60/1.50	ISO30
T04	PODCINAK ZEWNĘTRZNY	ER-SGTFL-1212/L/01.8-0	ISO30
T05	WIERTŁO KRĘTE	DR-18.00/130/R/HSS	ISO30
T08	WYTACZAK ZAOSIOWY	BI-SCAAL-1010/L/0604	ISO30
T10	WYTACZAK ZAOSIOWY	BI-SCAAL-1010/L/0604	ISO30
T12	NÓŻ WEWN. DO PODCIĘĆ ZAOS.	RI-GHILL-1013/L/01.10	ISO30

Narzędzie T12 typu „Nóż wewnętrzny do podcięć (zaosiowy)” RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30 nie jest aktualnie dostępne w bibliotece. Problem zostanie rozwiązany przy użyciu modułu zarządzania narzędziami **F2** przez utworzenie odpowiedniego narzędzia.

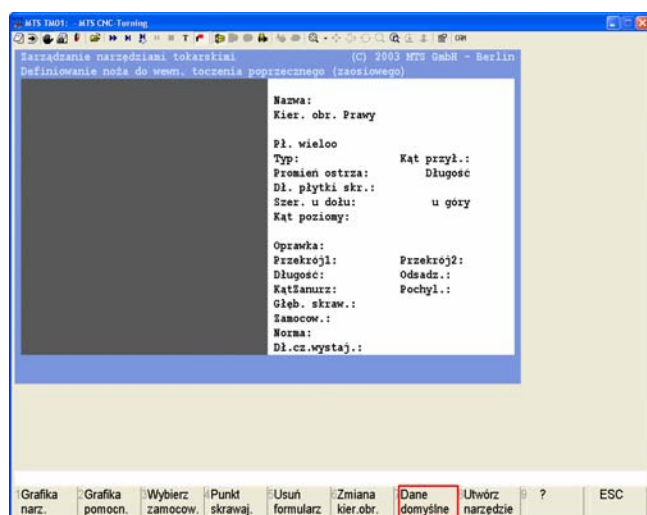
W ramach zarządzania narzędziami można w poszczególnych grupach narzędzi tworzyć nowe narzędzia, modyfikować narzędzia istniejące lub usuwać je.



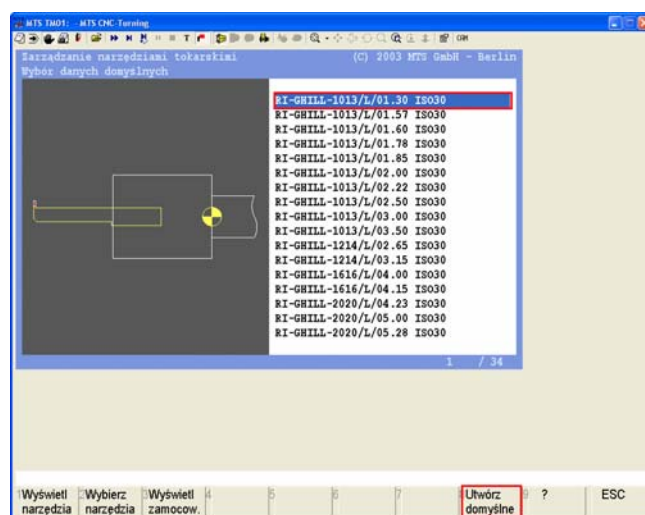
Przez **F2** należy otworzyć menu zarządzania.



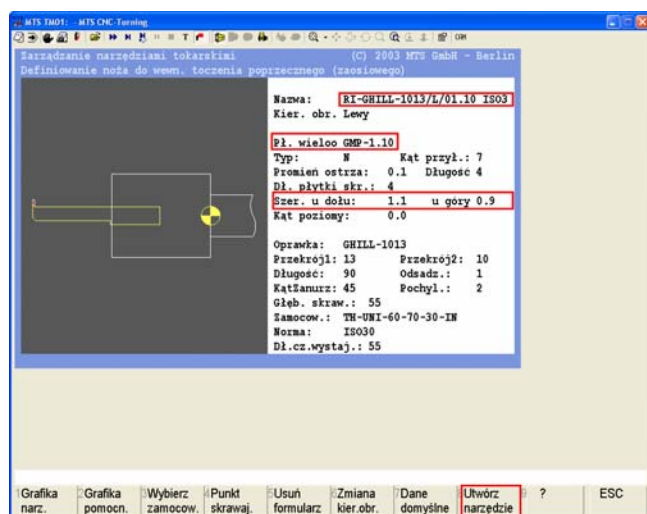
Wybrać typ narzędzia i przez **F1** otworzyć zarządzanie narzędziami.



Ponieważ potrzeba wielu informacji, korzystne jest wykorzystanie już istniejącego narzędzia jako wzorca. Przez **F7** należy przejść do biblioteki.



Tu trzeba wyszukać najbardziej zbliżone narzędzie i przejść je klawiszem **F8**.



Do pól wejściowych zaznaczonych na rysunku obok należy wprowadzić nowe dane.

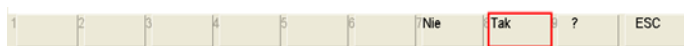
Nazwa: RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30

Pł. wieloostrz.: GMP-1-10

Szer. u dołu: 1.1 na górze: 0.9

Klawiszem **F8** można przemieszczać się w kierunku do przodu między polami wejściowymi. Powrót jest możliwy przy użyciu kombinacji klawiszy **↑** + **F8**. Po wprowadzeniu lub odpowiednim skorygowaniu wszystkich danych nowe narzędzie jest tworzone klawiszem **F8**.

Następuje z kolei żądanie potwierdzenia zamiaru wykonania tej operacji.

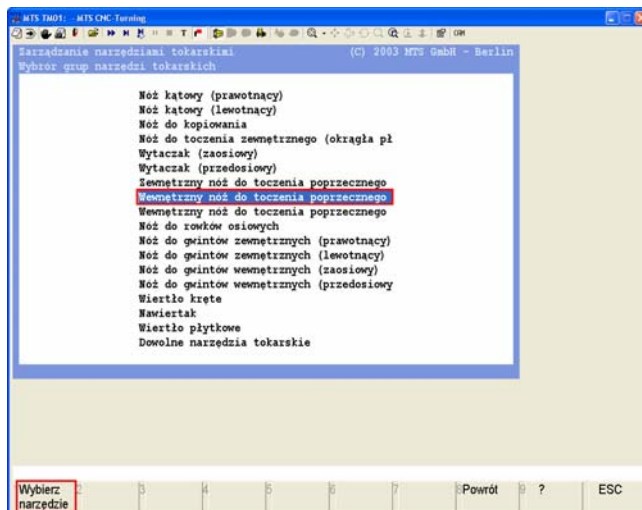
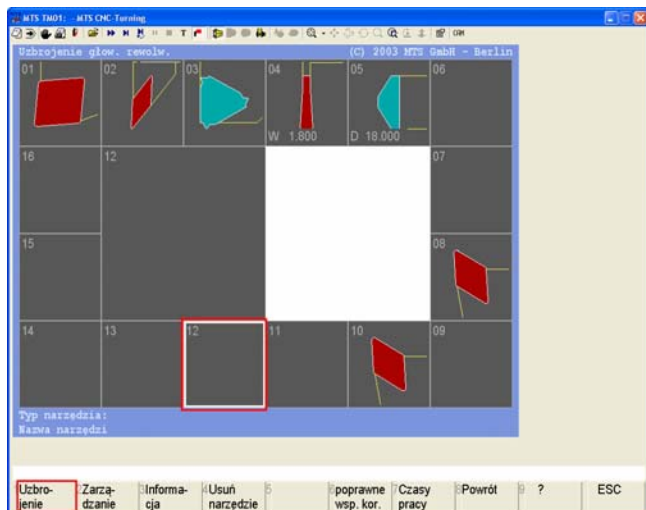


F8

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

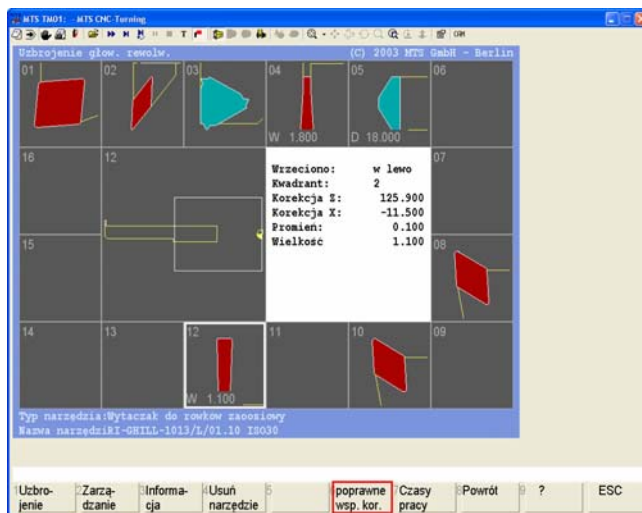
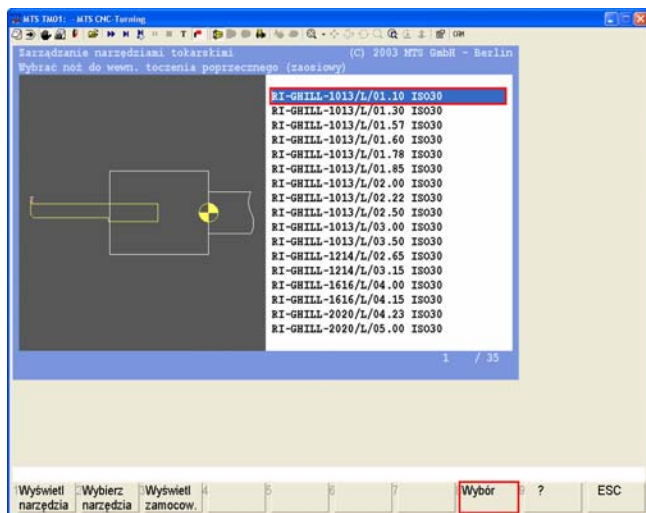


F8



Nowe narzędzie musi być umieszczone w głowicy rewolwerowej na pozycji T12. Należy ustawić odpowiednio ramkę i nacisnąć **F1**.

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



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

Przez **F6** wartości korekcyjne dla wszystkich narzędzi zostają automatycznie przejęte do rejestru wartości korekcyjnych sterowania.



F8



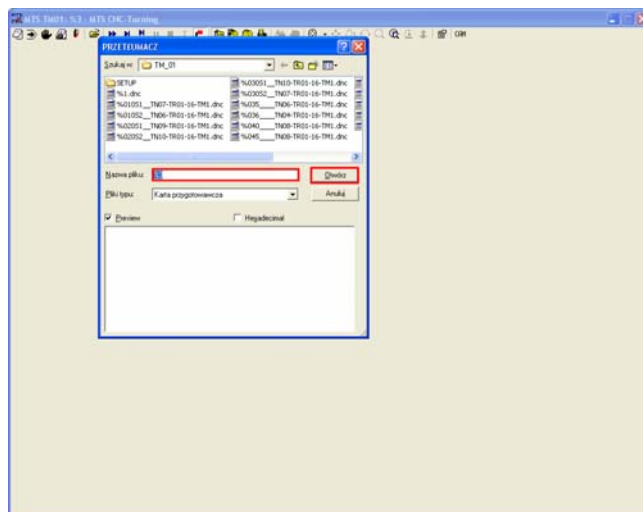
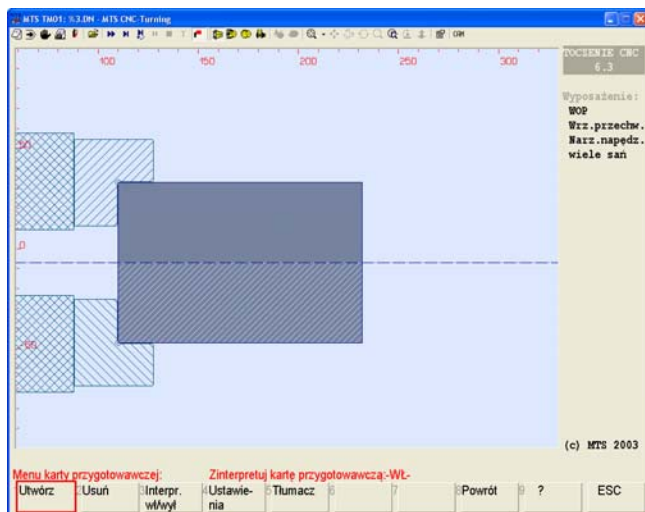
F8

Tryb przygotowawczy kończy się utworzeniem karty przygotowawczej.

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

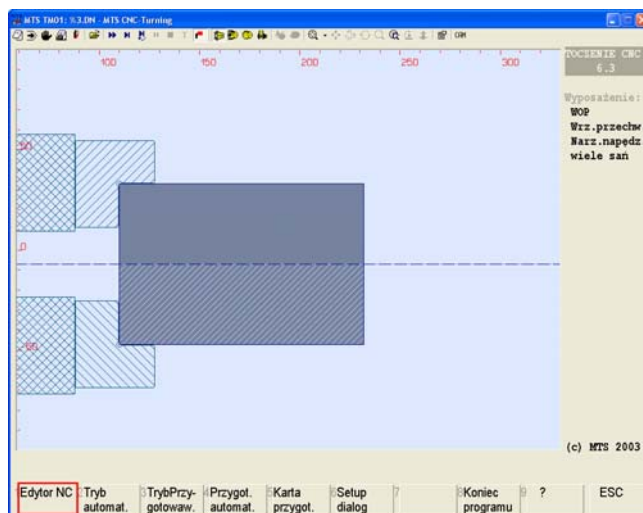
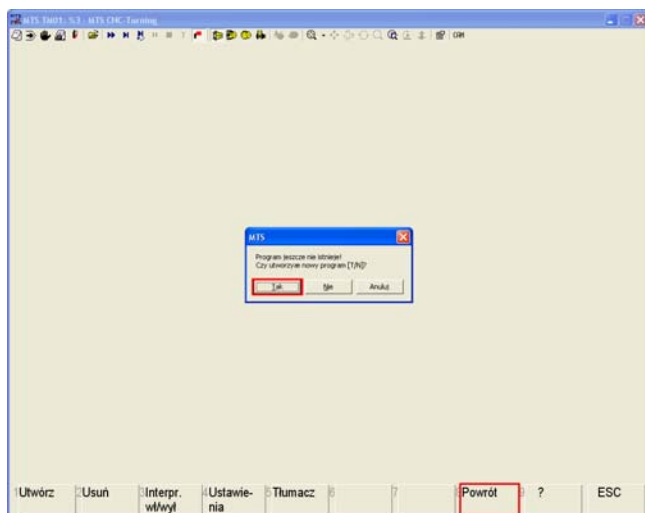


F5



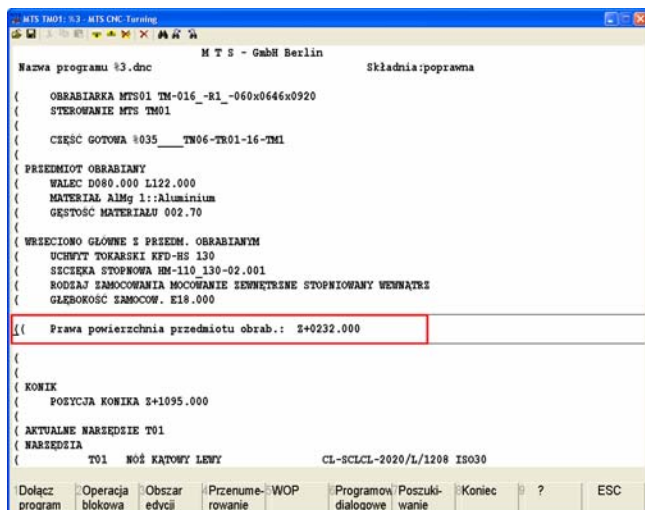
Klawiszem **F1** tworzy się kartę przygotowawczą.

Należy wprowadzić nazwę programu, np. **<%3>**, otworzyć i utworzyć przez **F1**.



T lub **Enter** i powrót przez **F8**. Karta przygotowawcza programowania NC została w ten sposób utworzona.

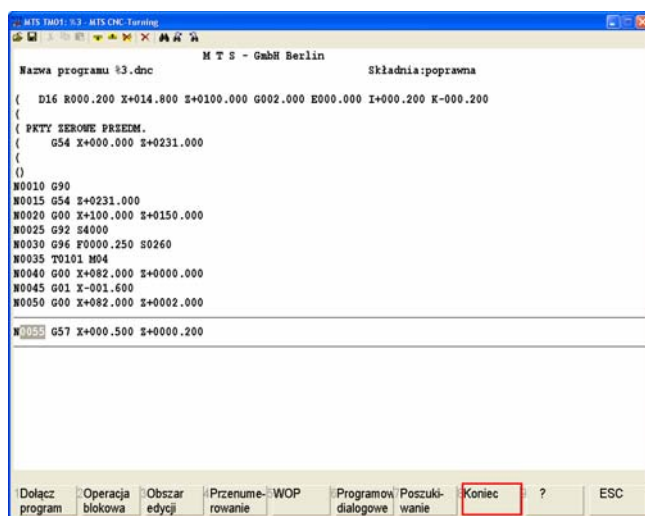
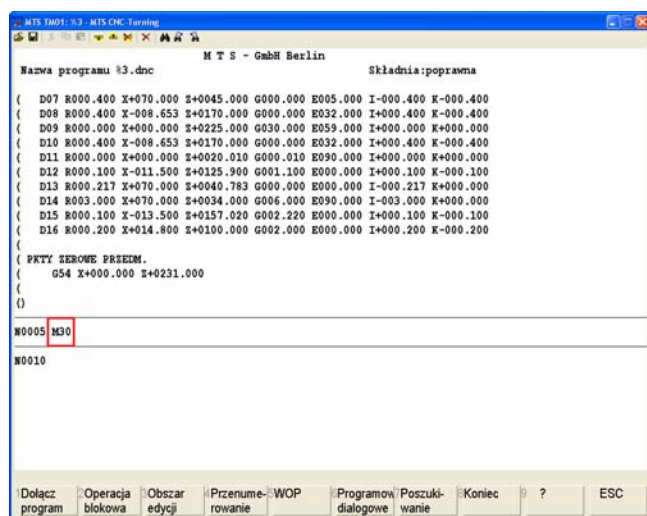
F1 Wybrać edytor i otworzyć nowy program NC.




Klawiszem **F8** można opuścić edytor NC. W następnym punkcie zostanie schematycznie pokazana jedna z możliwości programowania NC.

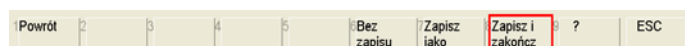
8.0. Programowanie NC

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

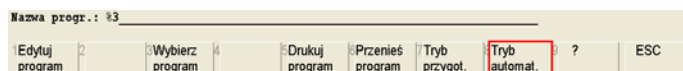


W edytorze NC trzeba klawiszem  usunąć instrukcję **M30** znajdującą się na końcu utworzonej karty przygotowawczej.

Początek programu NC można np. napisać w edytorze.
Następnie należy opuścić edytor i przejść do interaktywnego tworzenia programu w symulatorze, jako do drugiej metody programowania NC.



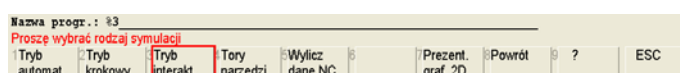
F8



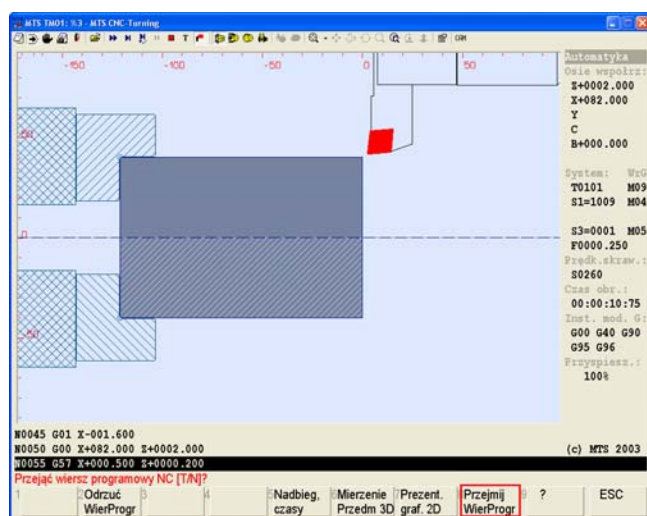
F8



F1



F3



Każdy wiersz programowy jest przetwarzany pojedynczo.

N0010 G90
N0015 G54 X+000.000 Z+231.000
N0020 G00 X+100.000 Z+150.000
N0025 G92 S4000
N0030 G96 F000.250 S0260
N0035 T0101 M04
N0040 G00 X+082.000 Z+000.000
N0045 G01 X-001.600
N0050 G00 X+082.000 Z+002.000
N0055 G57 X+000.500 Z+000.200

F8

Po operacji planowania powinien nastąpić cykl wzdłużnego toczenia zgrubnego.

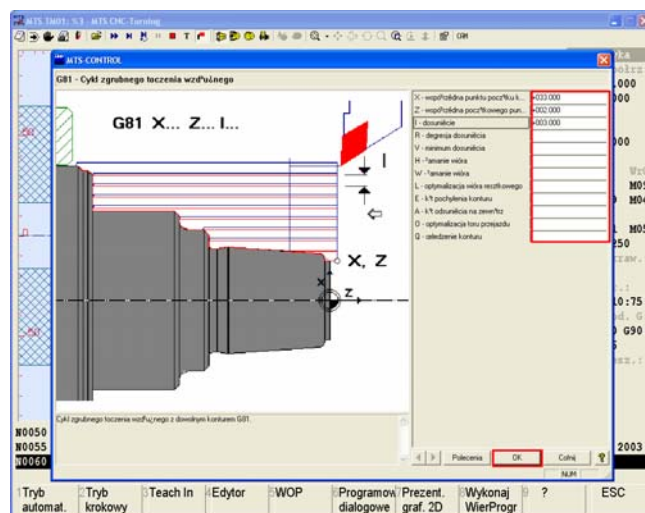
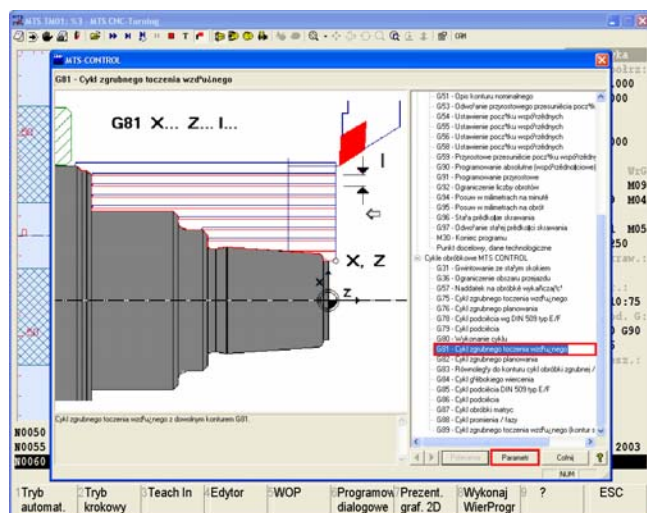
8.1. Cykl zgrubnego toczenia wzdłużnego G81


Zostanie on zaprogramowany przy użyciu programowania dialogowego.



F6

G81 Cykl wzdłużnego toczenia zgrubnego



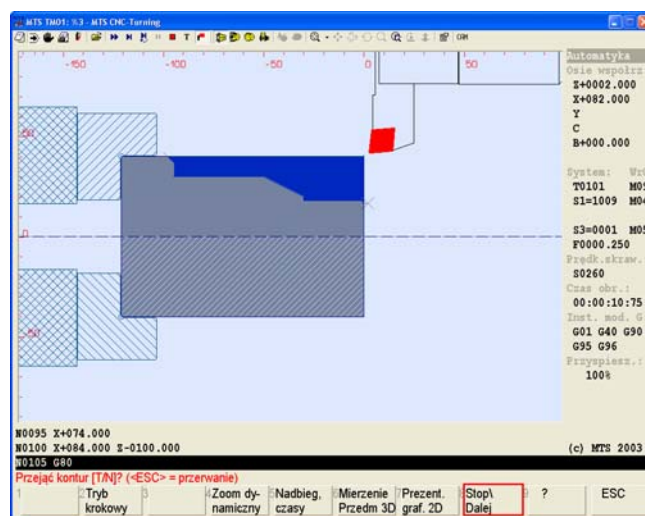
W wykazie instrukcji należy wybrać cykl przez kliknięcie myszą  i zatwierdzić go przez **OK**.

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

Potem jest wprowadzany opis konturu:

```
N0060 G81 X+033.000 Z+002.000 I+003.000
Danach wird die Konturbeschreibung eingeben:
N0065 G01 Z+0000.000
N0070 X+036.000 Z-0001.500
N0075 Z-0030.000
N0080 X+040.000
N0085 X+060.000 Z-0050.000
N0090 Z-0095.000
N0095 X+074.000
N0100 X+084.000 Z-0100.000
N0105 G80
```

i po kończącej cykl instrukcji G80 program NC jest przetwarzany.



F8

Wskazówka: Zaprogramowany kontur zostaje pokazany graficznie.

8.2. Cykl głębokiego wiercenia G84

Blok technologiczny z wymianą narzędzia, przygotowanie do operacji wiercenia

```
N0110 G00 X+150.000 Z+0100.000
N0115 G97 S1200 M08 F0000.150
N0120 T0505 M03
N0125 G00 Z+0002.000
N0130 G00 X+000.000
N0140 (CYKL WIERCENIA
```

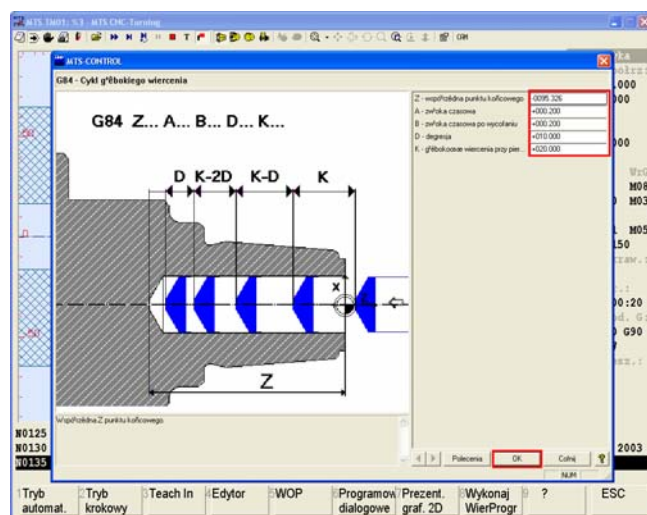
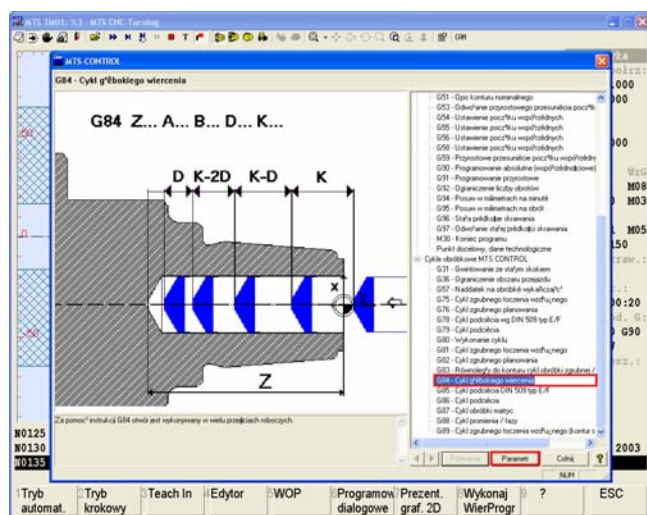
F8

Wywołanie programowania dialogowego w celu zaprogramowania cyklu wiercenia

Pomoc dla cyklu wiercenia G84



F6



W wykazie instrukcji należy wybrać cykl przez kliknięcie myszą i zatwierdzić go przez **OK**.

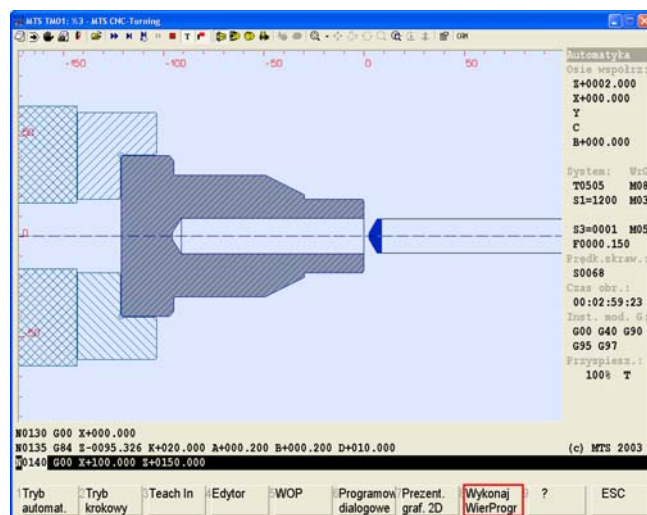
Utworzony wiersz programowy NC:

Cykl wiercenia

```
N0135 G84 Z-095.000 K+020.000 A+000.200
B+000.200 D+010.000
```

F8

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

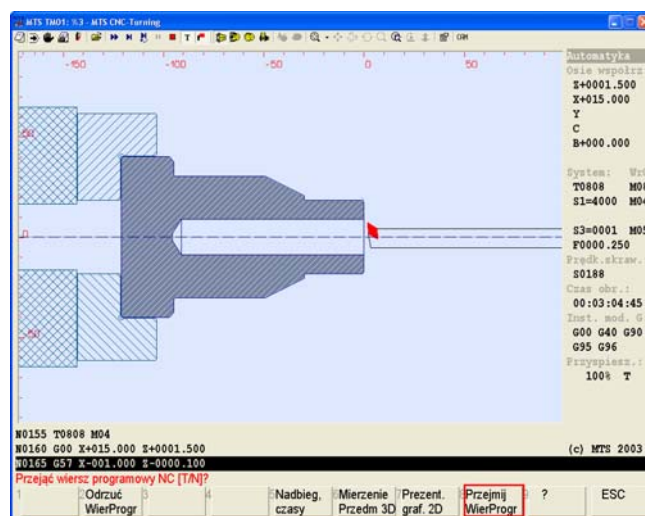


8.3. Cykl zgrubnego toczenia wzdłużnego pow. zewnętrznej G81

Technologia z wymianą narzędzia

```
N0140 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0145 G92 S4000
N0150 G96 S0220 F0000.250
N0155 T0808 M04
N0160 G00 X+015.000 Z+0001.500
N0165 G57 X-001.000 Z-0000.100
( CYKL TOCZ. ZGRUBNEGO WEWN.
```

F8

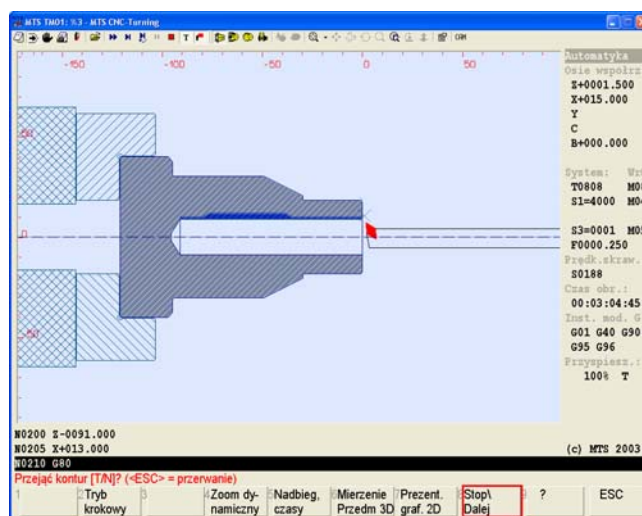


8.4. Cykl zgrubnego toczenia wzdłużnego pow. wewnętrznej G81

Cykl zgrubnego toczenia wzdłużnego dla obróbki wewnątrz i opis konturu

```
N0170 G81 X+021.000 Z+0001.000 I+002.000
N0175 G01 X+020.000 Z-0000.500
N0180 Z-0035.000
N0185 G01 X+024.000 Z-0038.464
N0190 Z-0076.536
N0195 X+020.000 Z-0080.000
N0200 Z-0091.000
N0205 X+013.000
N0210 G80
```

F8

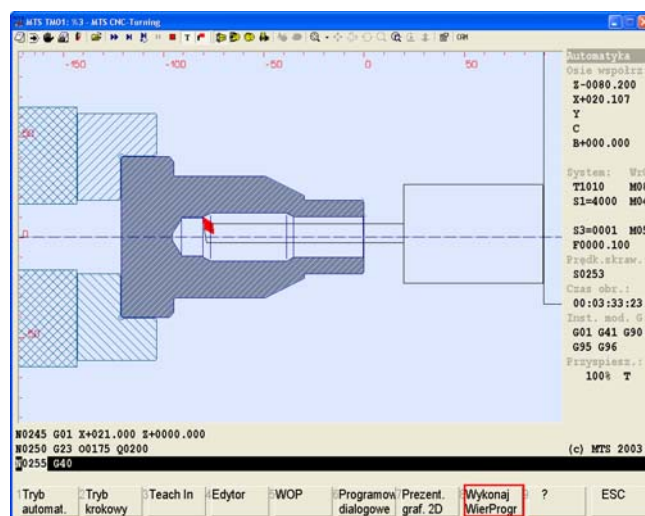


8.5. Obróbka wykańczająca pow. wewnętrznej

Technologia z wymianą narzędzia i obróbka wykańczająca z powtórzeniem fragmentu programu

```
N0215 G00 X+100.000 Z+150.000
N0220 G92 S4000
N0225 G96 F000.100 S0300
N0230 T1010 M04
N0235 G57 X+000.000 Z+0000.000
N0240 G41 G00 X+021.000 Z+001.500
N0245 G01 X+021.000 Z+0000.000
N0250 G23 O0175 Q0200(powt. fragm. programu)
N0255 G40
N0260 G00 Z+0002.000
```

F8

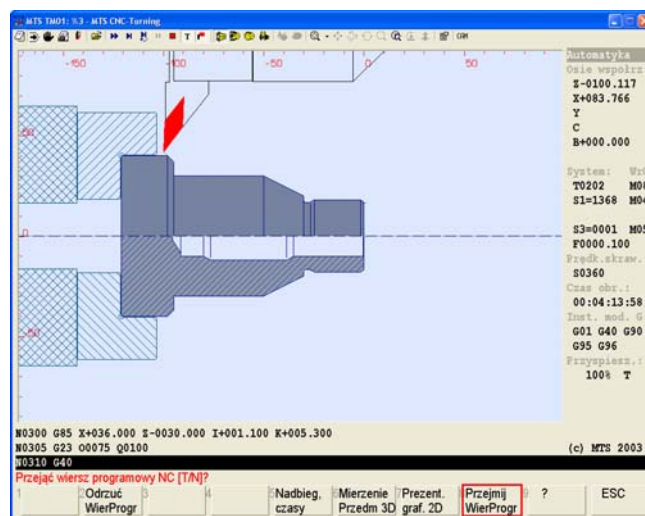


8.6. Obróbka wykańczająca pow. zewnętrznej

Technologia z wymianą narzędzia i obróbka wykańczająca z powtórzeniem fragmentu programu.

```
N0265 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0270 G92 S4500
N0275 G96 F000.100 S0360
N0280 T0202 M04
(OBR. WYKAŃCZAJĄCA NA ZEWNĄTRZ)
N0285 G42 G00 X+033.000 Z+0001.500
N0290 G01 Z+0000.000
N0295 G01 X+036.000 Z-0001.500
N0300 G85 X+036.000 Z-0030.000 I+001.100
K+005.300
N0305 G23 O0075 Q0100(powt. fragm. programu)
N0310 G40
```

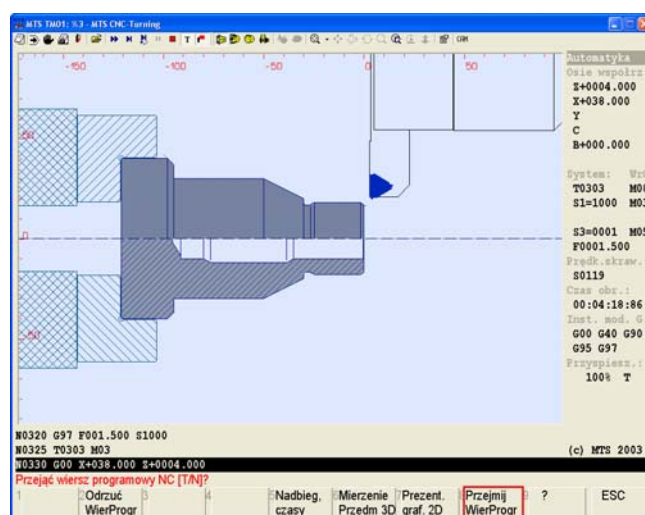
F8



8.7. Cykl nacinania gwintu zewnętrznego G31

Technologia z wymianą narzędzia dla wywołania cyklu nacinania gwintu

```
N0315 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0320 G97 F001.500 S1000
N0325 T0303 M03
N0330 G00 X+038.000 Z+0004.000
( CYKL NACINANIA GWINTU
```

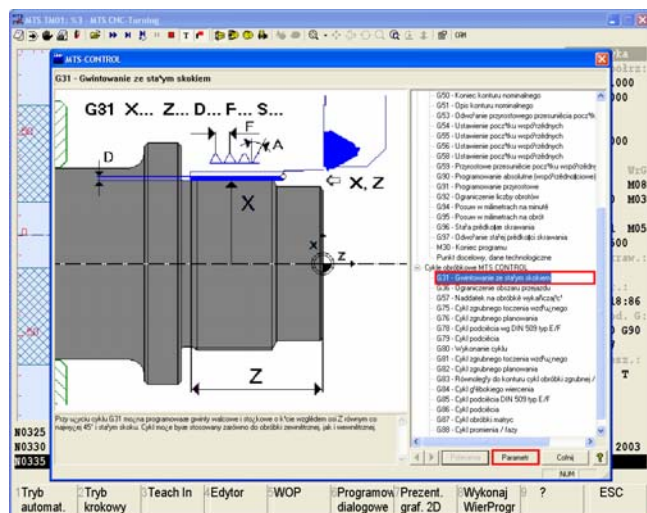


F8

Programowanie dialogowe cyklu nacinania gwintu G31



F6

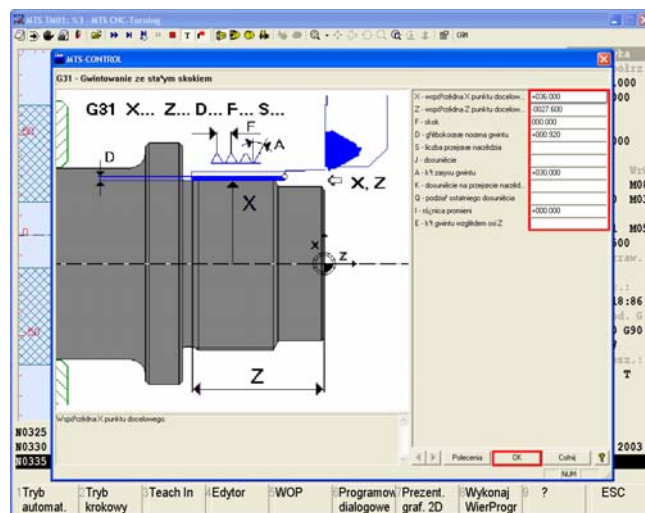


W wykazie instrukcji należy wybrać cykl przez kliknięcie myszą i zatwierdzić przez **OK**.

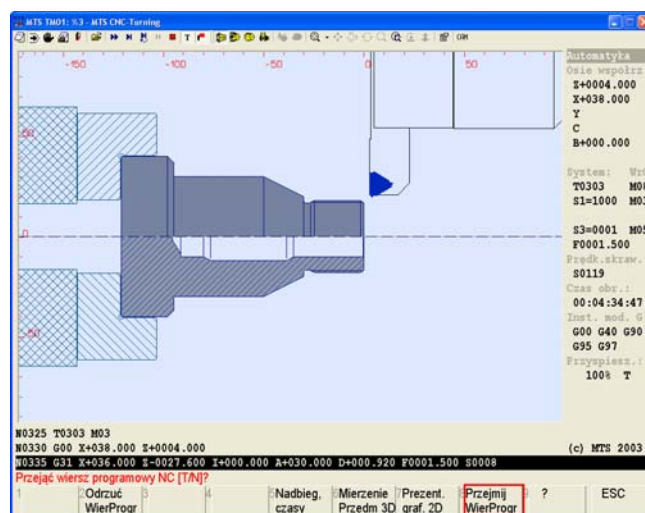
Utworzony wiersz programowy NC:

```
N0335 G31 X+036.000 Z-0027.600 A+030.000
D+000.920 I+000.000 F0001.500 S0006 Q0001
```

F8



Parametry cyklu wprowadza się do okna dialogowego i przejmuję przez kliknięcie przycisku **OK**.

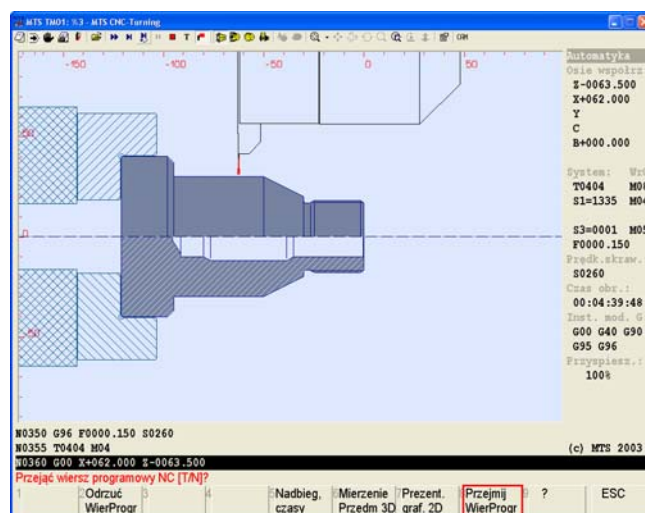


8.8. Cykl podcięcia zewnętrznego G79

Technologia z wymianą narzędzia

N0340 G00 X+100.000 Z+0150.000
 N0345 G92 S4000
 N0350 G96 F0000.150 S0260
 N0355 T0404 M04
 N0360 G00 X+062.000 Z-0063.500
 N0400 (CYKL PODCIĘCIA

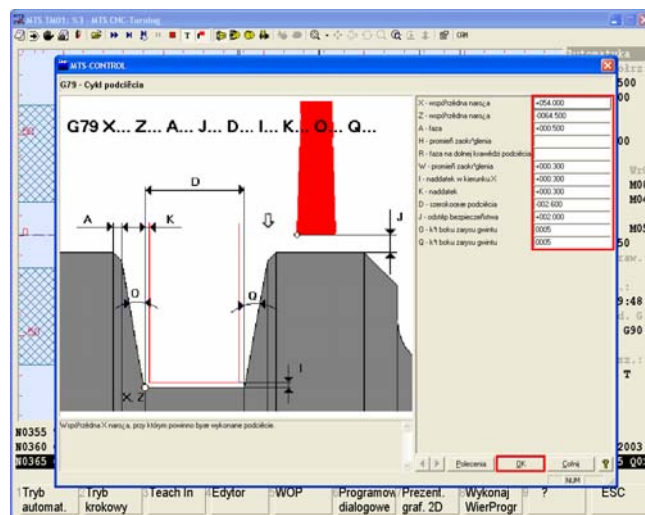
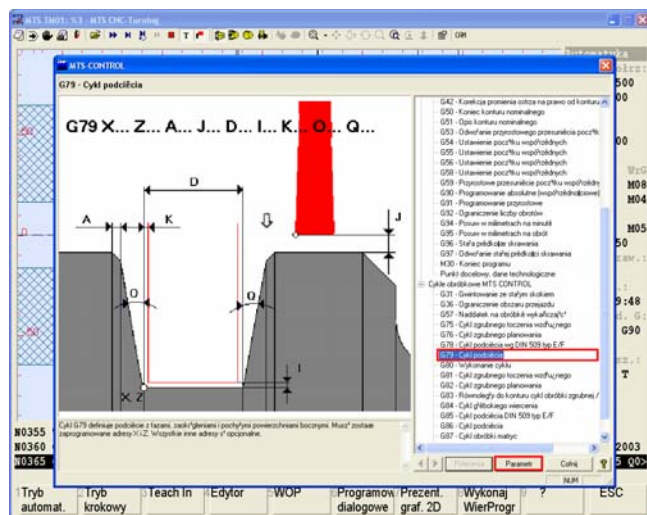
F8



Programowanie dialogowe cyklu podcięcia G79



F6



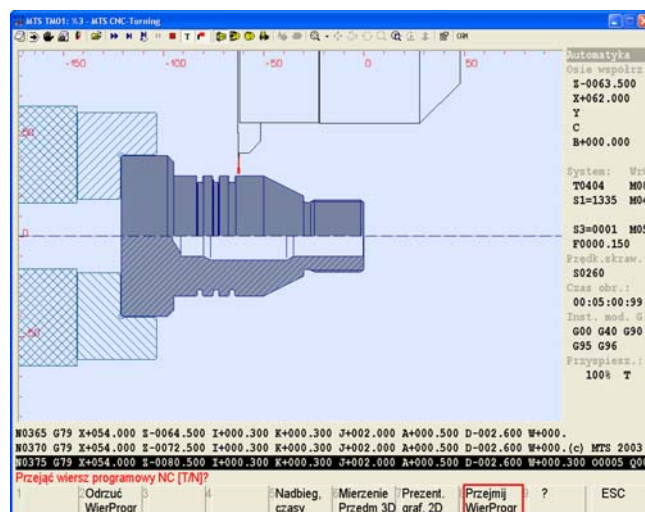
W wykazie instrukcji należy wybrać cykl przez kliknięcie myszą **F6** i zatwierdzić przez **OK**.

Trzykrotne toczenie rowka poprzecznego

Utworzone wiersze programowe NC:

N0365 G79 X+054.000 Z-0064.500 I+000.300
 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
 W+000.300 O0005 Q0005
 N0370 G79 X+054.000 Z-0072.500 I+000.300
 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
 W+000.300 O0005 Q0005
 N0375 G79 X+054.000 Z-0080.500 I+000.300
 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
 W+000.300 O0005 Q0005

F8

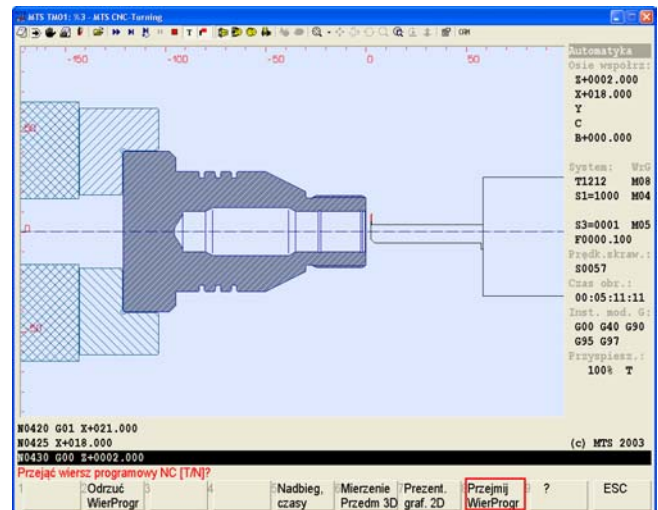


8.9. Podcięcie wewnętrzne

Technologia z wymianą narzędzia i podcięciem wewnętrznym

```

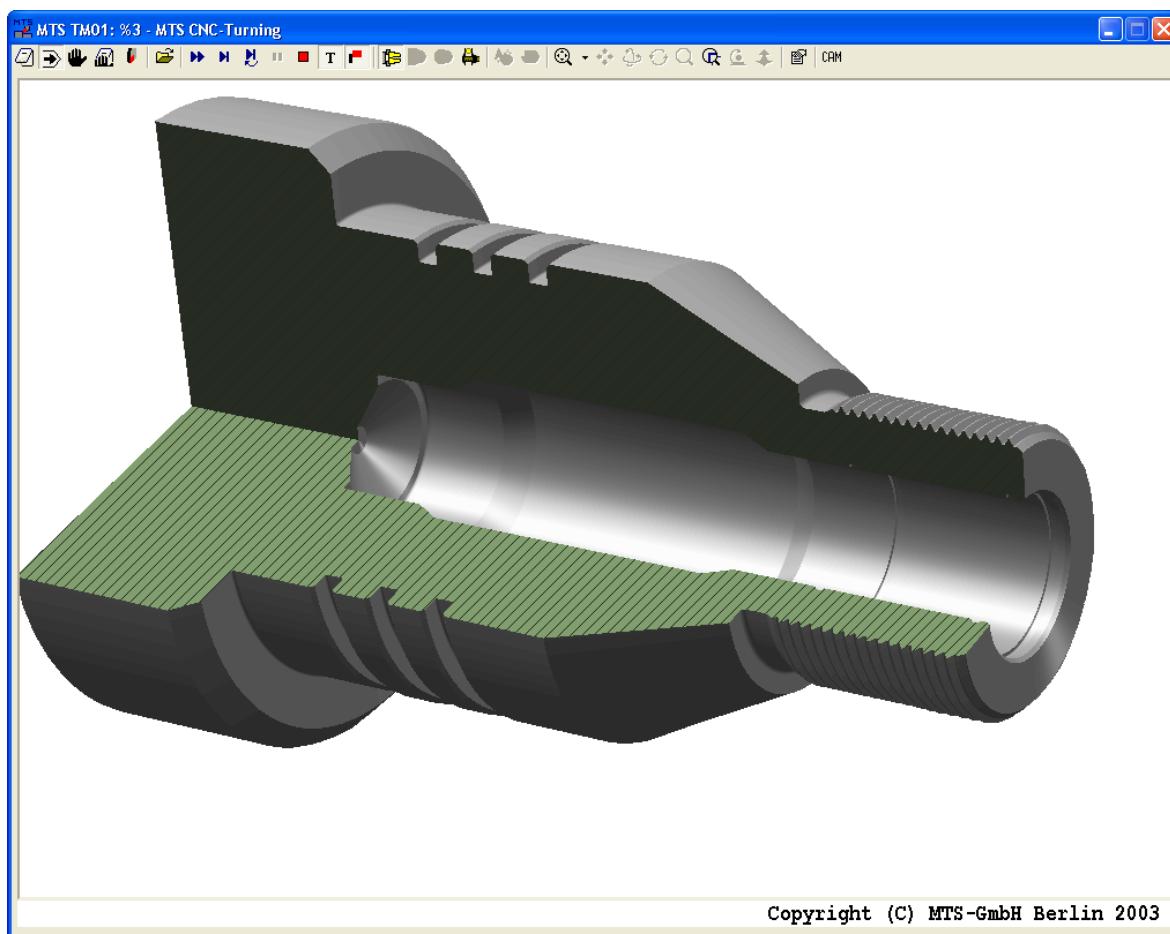
N0380 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0385 G97 F000.100 S1000
N0390 T1212 M04
( PODCIĘCIE WEWNĄTRZ
N0395 G00 X+018.000 Z+0002.000
N0400 Z-0002.600
N0405 G01 X+021.000
N0410 X+018.000
N0415 G00 Z-0023.700
N0420 G01 X+021.000
N0425 X+018.000
N0430 G00 Z+0002.000
N0435 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0440 M30
    
```



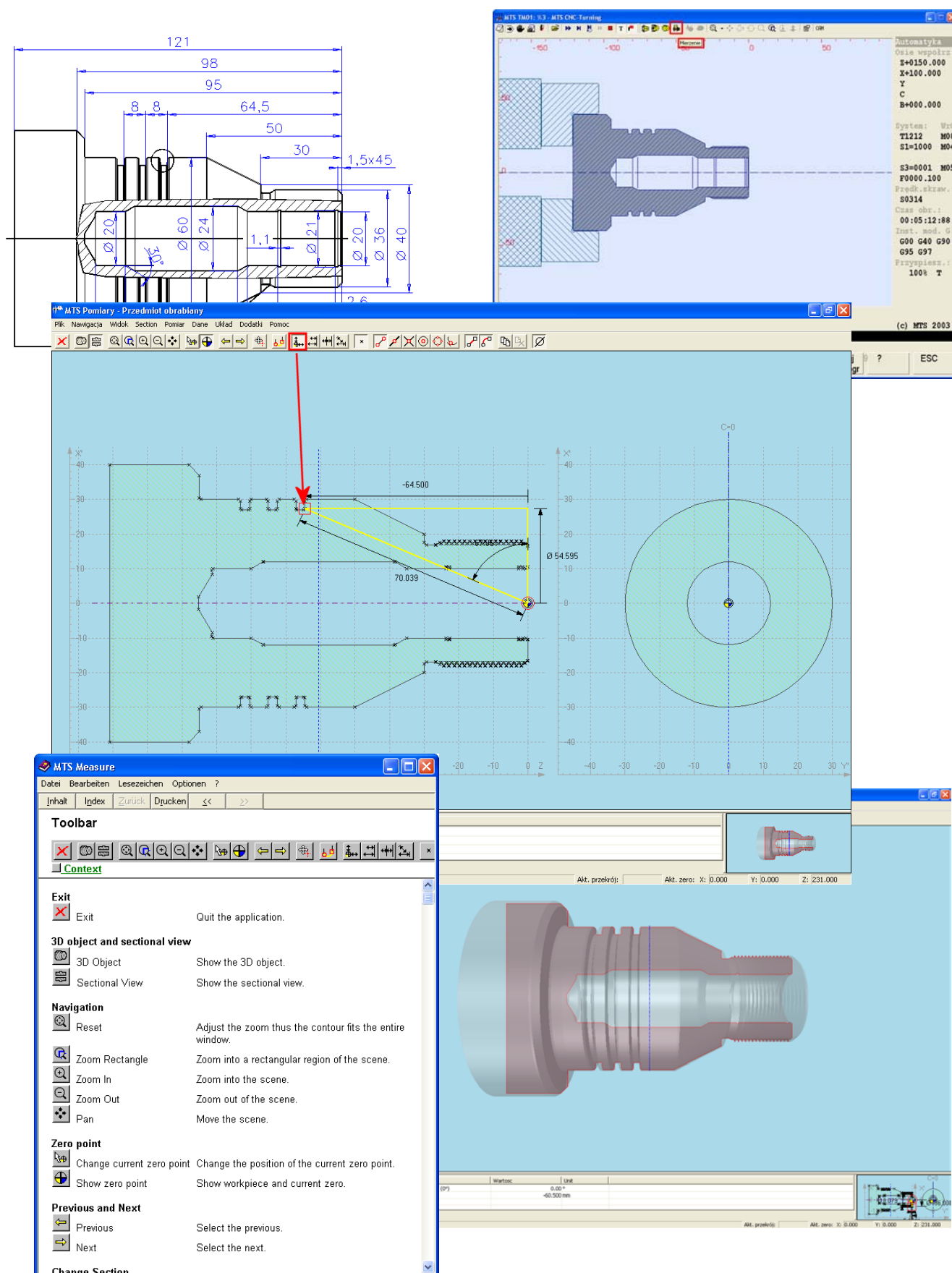
F8

Funkcja mierzenia **F6** i prezentacja 3D **F1** dostarczają trójwymiarowy widok przedmiotu obrabianego.

Pełny ekran 3D przez **[↑] + F8**



9.0. Kontrola jakości – mierzenie przedmiotu obrabianego



Listwa ikon systemu pomiarowego Objaśnienie

Pełne informacje zawiera pomoc systemu Windows pod hasłem *mierzenie*.



Zakończ

Nawigator



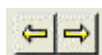
- Powrót Okno standardowe.
- Powiększ przekrój Powiększa przekrój w aktualnym widoku.
- Powiększ Powiększa aktualny widok.
- Zmniejsz Zmniejsza aktualny widok.
- Przesuń Przesuwa aktualny widok.

Punkt zerowy



- Zmień punkt zerowy Zmienia położenie punktu zerowego (punkt odniesienia wymiaru).
- Wyświetl punkty zerowe Wyświetla punkty zerowe.

Poprzedni i następny



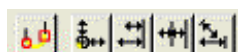
- Poprzedni Pokazuje wymiar poprzedni.
- Następny Pokazuje wymiar następny.

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.

Średnica


	Średnica	Podaje jako średnicę wartość współrzędnej X.
---	----------	--

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 chwywania wyświetlane są w zależności od wyboru jednej z funkcji menu lub jednej z ikon funkcyjnych

(Pokaż i Wybór punktów) 

10.0. Załączniki

Przykład	Program NC
Rysunek	Część toczona
Wzór	Karta przygotowawcza
Wzór	Plan obróbki
Wzór	Arkusz do programowania NC
Informacja	Zabezpieczenie hardwarowe

10.1. Program NC

Przykładowy program NC, rysunek, wzorce arkuszy roboczych

```
(
(( 2.1.2004 18:26
(
( KONFIGURACJA
(   OBRABIARKA MTS01 TM-016_-R1_-060x0646x0920
(   STEROWANIE MTS TM01
(
(   CZĘŚĆ GOTOWA %035____TN06-TR01-16-TM1
(
( PRZEDMIOT OBRABIANY
(   WALEC D080.000 L122.000
(   MATERIAŁ AlMg 1::Aluminium
(   GĘSTOŚĆ MATERIAŁU 002.70
(
( WRZECIONO GŁÓWNE Z PRZEDM. OBRABIANYM
(   UCHWYT TOKARSKI KFD-HS 130
(   SZCZĘKA STOPNOWA HM-110_130-02.001
(   RODZAJ ZAMOCOWANIA MOCOWANIE ZEWNĘTRZNE STOPNIOWANY WEWNĘTRZ
(   GŁĘBOKOŚĆ ZAMOCOW. E18.000
((   Prawa powierzchnia przedmiotu obrab.: Z+0232.000
(
(
( KONIK
(   POZYCJA KONIKA Z+1095.000
(
( AKTUALNE NARZĘDZIE T01
( NARZĘDZIA
(
(   T01   NÓŹ KĄTOWY LEWY           CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30
(   T02   NÓŹ KĄTOWY LEWY           CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30
(   T03   NÓŹ DO GWINTÓW LEWY       TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30
(   T04   NÓŹ DO ROWKÓW             ER-SGTFL-1212/L/01.8-0 ISO30
(   T05   WIERTŁO KRĘTE             DR-18.00/130/R/HSS ISO30
(   T06   PUSTY
(   T07   PUSTY
(   T08   WYTACZAK ZAOSIOWY         BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30
(   T09   PUSTY
(   T10   WYTACZAK ZAOSIOWY         BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30
(   T11   PUSTY
(   T12   WYTACZAK DO ROWKÓW ZAOSIOWY  RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30
(
( WARTOŚCI KOREKCJI
(   D01 R000.800 X+070.000 Z+0045.000 G000.000 E005.000 I-000.800 K-000.800
(   D02 R000.400 X+070.000 Z+0045.000 G000.000 E052.000 I-000.400 K-000.400
(   D03 R000.217 X+070.000 Z+0040.783 G000.000 E000.000 I-000.217 K+000.000
(   D04 R000.160 X+060.000 Z+0041.200 G001.800 E000.000 I-000.160 K-000.160
(   D05 R000.000 X+000.000 Z+0204.000 G018.000 E059.000 I+000.000 K+000.000
(   D06 R000.000 X+000.000 Z+0020.010 G000.010 E090.000 I+000.000 K+000.000
(   D07 R000.400 X+070.000 Z+0045.000 G000.000 E005.000 I-000.400 K-000.400
(   D08 R000.400 X-008.653 Z+0170.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
(   D09 R000.000 X+000.000 Z+0225.000 G030.000 E059.000 I+000.000 K+000.000
(   D10 R000.400 X-008.653 Z+0170.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
(   D11 R000.000 X+000.000 Z+0020.010 G000.010 E090.000 I+000.000 K+000.000
(   D12 R000.100 X-011.500 Z+0125.900 G001.100 E000.000 I+000.100 K-000.100
(
( PKTY ZEROWE PRZEDM.
(   G54 X+000.000 Z+0231.000
(
( )
N0010 G90
N0015 G54 Z+0231.000
```





```
N0020 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0025 G92 S4000
N0030 G96 F0000.250 S0260
N0035 T0101 M04
N0040 G00 X+082.000 Z+0000.000
N0045 G01 X-001.600
N0050 G00 X+082.000 Z+0002.000
N0055 G57 X+000.500 Z+0000.200
N0060 G81 X+033.000 Z+002.000 I+003.000
N0065 G01 Z+0000.000
N0070 X+036.000 Z-0001.500
N0075 Z-0030.000
N0080 X+040.000
N0085 X+060.000 Z-0050.000
N0090 Z-0095.000
N0095 X+074.000
N0100 X+084.000 Z-0100.000
N0105 G80
N0110 G00 X+150.000 Z+0100.000
N0115 G97 F0000.150 S1200 M08
N0120 T0505 M03
N0125 G00 Z+0002.000
N0130 G00 X+000.000
N0135 G84 Z-0095.326 K+020.000 A+000.200 B+000.200 D+010.000
N0140 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0145 G92 S4000
N0150 G96 F0000.250 S0220
N0155 T0808 M04
N0160 G00 X+015.000 Z+0001.500
N0165 G57 X-001.000 Z-0000.100
N0170 G81 X+021.000 Z+0001.000 I+002.000
N0175 G01 X+020.000 Z-0000.500
N0180 Z-0035.000
N0185 G01 X+024.000 Z-0038.464
N0190 Z-0076.536
N0195 X+020.000 Z-0080.000
N0200 Z-0091.000
N0205 X+013.000
N0210 G80
N0215 G00 X+100.000 Z+150.000
N0220 G92 S4000
N0225 G96 F000.100 S0300
N0230 T1010 M04
N0235 G57 X+000.000 Z+0000.000
N0240 G41 G00 X+021.000 Z+001.500
N0245 G01 X+021.000 Z+0000.000
N0250 G23 O0175 Q0200
N0255 G40
N0260 G00 Z+0002.000
N0265 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0270 G92 S4500
N0275 G96 F000.100 S0360
N0280 T0202 M04
N0285 G42 G00 X+033.000 Z+0001.500
N0290 G01 Z+0000.000
N0295 G01 X+036.000 Z-0001.500
N0300 G85 X+036.000 Z-0030.000 I+001.100 K+005.300
N0305 G23 O0075 Q0100
N0310 G40
N0315 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0320 G97 F001.500 S1000
N0325 T0303 M03
```

MTS - Wprowadzenie do symulatora toczenia CNC

```
N0330 G00 X+038.000 Z+0004.000
N0335 G31 X+036.000 Z-0027.600 I+000.000 A+030.000 D+000.920 F0001.500 S0008
N0340 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0345 G92 S4000
N0350 G96 F0000.150 S0260
N0355 T0404 M04
N0360 G00 X+062.000 Z-0063.500
N0365 G79 X+054.000 Z-0064.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
W+000.300 O0005 Q0005
N0370 G79 X+054.000 Z-0072.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
W+000.300 O0005 Q0005
N0375 G79 X+054.000 Z-0080.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.600
W+000.300 O0005 Q0005
N0380 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0385 G97 F000.100 S1000
N0390 T1212 M04
N0395 G00 X+018.000 Z+0002.000
N0400 Z-0002.600
N0405 G01 X+021.000
N0410 X+018.000
N0415 G00 Z-0023.700
N0420 G01 X+021.000
N0425 X+018.000
N0430 G00 Z+0002.000
N0435 G00 X+100.000 Z+0150.000
N0440 M30
N0055
```


CNC Toczenie 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.	

CNC Toczenie 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

CNC Toczenie Frezowanie	Arkusz programu							
	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH						Data:	
Nr programu: _____ Programista: _____ Nr rysunku: _____				Nazwa: _____ Materiał: _____ Surówka/półwyrób: _____				
Kod NC								
N	G	X	Z	I	K	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								

10.4. Uwagi do zarządzania i organizacji dialogu przygotowawczego przy toczeniu

Dane dostępne w dialogu przygotowawczym czytane są z istniejących już kart przygotowawczych. Znajdują się one w komputerze w katalogu:

.\\MTS-CNC Polish\\Setup_T\\
mtssetup.sct

Plik **mtssetup.sct** (toczenie) zawiera aktualne informacje dla dialogu przygotowawczego. Można go edytować w każdej chwili i rozszerzać do własnych przykładów.

Fragment pliku źródłowego mtssetup.scm	Znaczenie
[WRZECIONO GŁÓWNE]	= słowo kluczowe
INFO=KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=30	= nazwa konfiguracji rodzaju zamocowania
PLIK=KFD-HS 130-42-118-E30-A.dnc	= karta przygotowawcza z uchwytem
LMIN=10	= min. długość przedmiotu obrabianego
LMAX=300	= max. długość przedmiotu obrabianego
DMIN=42	= min. wartość średnicy zewnętrznej
DMAX=118	= max. wartość średnicy zewnętrznej
IMIN=30	= min. średnica wewnętrzna
IMAX=80	= max. średnica wewnętrzna
EMIN=5	= min. głębokość zamocowania
EMAX=30	= max. głębokość zamocowania
CMIN=1	= min. średnica nakielka
CMAK=6	= max. średnica nakielka

Zestawy narzędzi

Znajdujące się w katalogu *narzędzia* zestawy narzędziowe (nazwa pliku karty przygotowawczej) pokazywane są automatycznie w polu „**Narzędzia**“, z którego można je wybierać.

Sposób postępowania:

Przyporządkuj w trybie przygotowawczym narzędzia z zarządzania odpowiednim pozycjom głowicy rewolwerowej. Opuść głowicę klikając poprawne wartości korekcji i utwórz nową kartę przygotowawczą, np.:

Zestaw narzędziowy 05.dnc.

Skopiuj kartę przygotowawczą **Narzędzia 05.dnc** po .\\MTS-CNC Polish\\Setup_T\\.

Nowy zestaw narzędzi pojawi się w wykazie i można będzie z niego korzystać.

Uwaga:

Zwróć uwagę, by w karcie przygotowawczej wyszczególnione były poszczególne nastawy korekcji narzędzi, w przeciwnym razie nowy zestaw narzędzi nie pojawi się w dialogu przygotowawczym.

Niezbędne dane do dialogu przygotowawczego można zorganizować także centralnie w sieci. Należy w tym celu edytować lokalny plik „MTS.INI“ i skopiować odpowiednio katalog.\\Setup_T.

Parametr „#SERVERDIR=“ zastąpiony zostanie odpowiednim napędem sieciowym lub ścieżką serwera.

Np.: SERVERDIR=\\MTS-SERVER12\\Dialog przygotowawczy lub SERVERDIR=V

Dane dialogowe czytane będą od tego momentu centralnie z sieci.

Zestawienie porządku zamocowań

Program CNC	INFORMACJA o konfiguracji zamocowania	Typ zamocowania
KFD-HS 130-42-118-E30-A.dnc KFD-HS 130-42-118-E33-A.dnc KFD-HS 130-42-118-E40-A.dnc	KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=30 KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=33 KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=40	
KFD-HS 160-60-148-E30-A.dnc KFD-HS 160-60-148-E33-A.dnc KFD-HS 160-60-148-E40-A.dnc	KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=30 KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=33 KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=40	
KFD-HS 130-46-118-E10.dnc KFD-HS 130-42-118-E15.dnc KFD-HS 130-46-118-E18.dnc	KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=10 KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=15 KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=18	
KFD-HS 160-50-148-E12.dnc KFD-HS 160-50-148-E18.dnc KFD-HS 160-56-148-E22.dnc	KFD-HS 160 min.50 max.148 Et=12 KFD-HS 160 min.50 max.148 Et=18 KFD-HS 160 min.56 max.148 Et=22	
KFD-HS 130-48-114-E10-I.dnc KFD-HS 130-48-114-E15-I.dnc KFD-HS 130-48-114-E18-I.dnc	KFD-HS 130 min.48 max.114 Et=10 KFD-HS 130 min.48 max.114 Et=15 KFD-HS 130 min.48 max.114 Et=18	
KFD-HS 160-74-162-E04-I.dnc KFD-HS 160-74-162-E15-I.dnc KFD-HS 160-68-156-E25-I.dnc	KFD-HS 160 min.74 max.162 Et=04 KFD-HS 160 min.74 max.162 Et=15 KFD-HS 160 min.68 max.156 Et=25	
KFD-HS 160-114-184-E40-I.dnc KFD-HS 160-114-193-E425-I.dnc KFD-HS 160-114-196-E44-I.dnc	KFD-HS 160 min.114 max.184 Et=40 KFD-HS 160 min.114 max.193 Et=42.5 KFD-HS 160 min.114 max.196 Et=44.0	
KFD-HS 130-46-118-E30-A-RS-02MT2.dnc KFD-HS 130-46-118-E33-A-RS-02MT2.dnc KFD-HS 130-46-118-E40-A-RS-02MT2.dnc	KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=30 RS 02-MT2 KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=33 RS 02-MT2 KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=40 RS 02-MT2	
KFD-HS 160-60-148-E30-A-RS-02MT2.dnc KFD-HS 160-60-148-E40-A-RS-02MT2.dnc KFD-HS 160-60-148-E33-A-RS-02MT2.dnc	KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=30 RS 02-MT2 KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=33 RS 02-MT2 KFD-HS 160 min.60 max.148 Et=40 RS 02-MT2	
KFD-HS 130-42-118-E15-RS-02MT2.dnc KFD-HS 130-46-118-E10-RS-02MT2.dnc KFD-HS 130-46-118-E18-RS-02MT2.dnc	KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=10 RS 02-MT2 KFD-HS 130 min.42 max.118 Et=15 RS 02-MT2 KFD-HS 130 min.46 max.118 Et=18 RS 02-MT2	
KFD-HS 160-50-148-E12-RS-02MT2.dnc KFD-HS 160-50-148-E18-RS-02MT2.dnc KFD-HS 160-56-148-E22-RS-02MT2.dnc	KFD-HS 160 min.50 max.148 Et=12 RS 02-MT2 KFD-HS 160 min.50 max.148 Et=18 RS 02-MT2 KFD-HS 160 min.56 max.148 Et=22 RS 02-MT2	
FDSC 046-60-100-02-MT2.dnc FDSC 070-90-200-04-MT3.dnc	FDSC 046 min.060 max.100 02-MT2 FDSC 070 min.090 max.200 04-MT3	

10.5. Informacja 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 TOCZENIA” będzie nieaktywny, należy sprawdzić system.

Klikając na TOPTURN 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.

