

Základní informace o programu S2000 WOP

Program S2000 je určen pro začínající i středně pokročilé programátory CNC strojů. Program je variabilní a nabízí celou řadu programátorských možností jak řídit CNC stroje, od základního předepsaného zápisu po stručný zápis v NC blocích. Dále lze tento program použít pro různé typy strojů např. soustružení s předním a zadním stolem.

- Po spuštění programu S2000 pomocí ikony na ploše monitoru nebo volbou v nabídce Start/Programy/S2000 WOP/S2000 se zobrazí okno editoru.

- Grafické okno je umístěno v horní části, strojní panel, panel WOP a ostatní části nutné k ovládní programu jsou zpravidla umístěny vpravo. Nástrojové panely – standardní, program, stroj a editor jsou umístěny pod hlavní nabídkou. Okno editoru je umístěno dole. Aktivní okno má znázorněnu titulní lištu výrazně tak, jak je zvykem v programech, které pracují pod systémem WINDOWS.

- Pokud budeme pracovat s těmito okny, stačí je zaktivovat poklepnutím myši na zmíněné části programu v příslušném okně.

- Při načítání NC programu z disku stačí najet na příkaz Otevřít v nabídce Soubor a nebo použít klávesovou zkratku Ctrl+O. Objeví se dialogové okno pro výběr NC programu. Z něho vyberte příslušný program, který chcete načíst do paměti programu a dále s ním pracovat. Všechny tyto programy mají příponu SUF.

- Po načtení lze spustit běh programu.

- Program lze ovládat pomocí výběrových ikon na nástrojovém panelu a nebo přímo pomocí kláves, které mají nadefinovanou příslušnou funkci.

- Po spuštění programu klávesou F9, dojde k spuštění simulátoru obrábění. Samozřejmostí je to, že se musí nejprve nastavit program tak, aby vyhovoval požadavkům našeho stroje (bude popsáno v další kapitole).

- Po skončení obrábění lze zobrazit součást i jako 3D model, buď přes ikonu na nástrojovém panelu Program nebo klávesou ALT+F5. Poté lze okno běžným způsobem uzavřít nebo použít klávesu Esc.

- Program lze spustit i blok po bloku. Toto se používá pro případ dohledání chyb.

- V kontextové nápovědě (stavový řádek), která je v programu umístěna dole, se zobrazuje popis zvoleného bloku, na kterém se právě nachází kurzor. Stisknutím funkční klávesy F8 se vykoná další blok NC programu. Stisknutím funkční klávesy F9 se pokračuje simulací v nepřetržitém běhu programu.

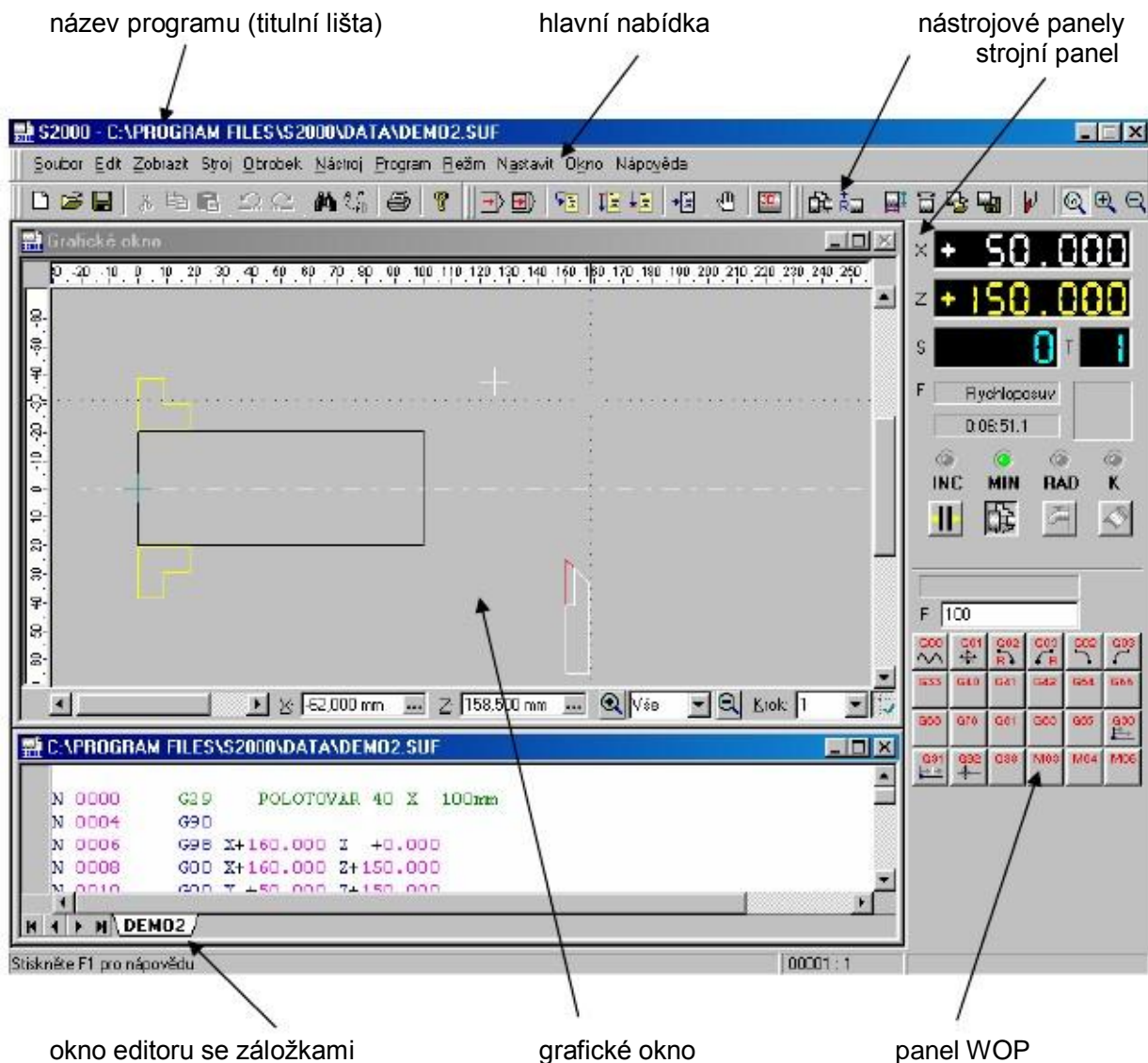
- Přerušování běhu programu se provede klávesou Esc, ta zastaví běh v bloku, ale zmíněný blok je vždy dokončen.

- V roletovém menu v nabídce Režim je příkaz Test, který slouží k prověření správnosti zápisu NC programu, co do chyb zápisu posloupnosti příkazů. Nikdy nenahrazuje správnost obrábění a kontrolu rozměrů obrobku. Tyto chyby musí dohledat a odstranit programátor. Tento Test je možné aktivovat stiskem kláves Ctrl+T.

- Pokud nechceme již s tímto NC programem pracovat, zavřeme daný soubor pomocí nabídky Soubor a příkaz Zavřít. Můžeme též použít klávesovou zkratku Ctrl+U. Program můžeme zavřít i kliknutím na křížek, který je umístěn v pravém horním rohu editoru. Program S2000 umožňuje mít otevřeno více NC programů a potom se ve spodní části editoru vytvoří pro každý program záložka. V případě, že neběží NC program, tak se můžeme přepínat mezi záložkami a tím aktivovat jednotlivé NC programy.

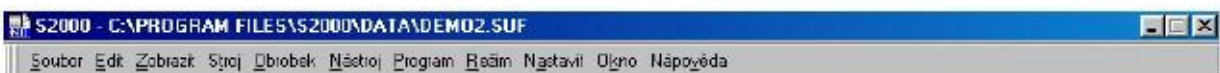
Práce s hlavním oknem programu

Po spuštění programu se v dolní části obrazovky zobrazí okno editoru, které slouží k zápisu nebo editaci NC programů. Toto okno se chová jako klasický textový editor. Dále se na ploše zobrazí grafické okno, na kterém vidíme zobrazený obrobek a následně i grafickou simulaci obrábění. V programu je využit i strojní panel a panel WOP. Pro názornost si můžeme tento obraz s pracovní plochou popsat. Provedeme start programu a v případě, že jsme měli již tento program spuštěn s nějakým konkrétním NC programem, tak se nám tento program zobrazí na pracovní ploše i s nastavením programu.

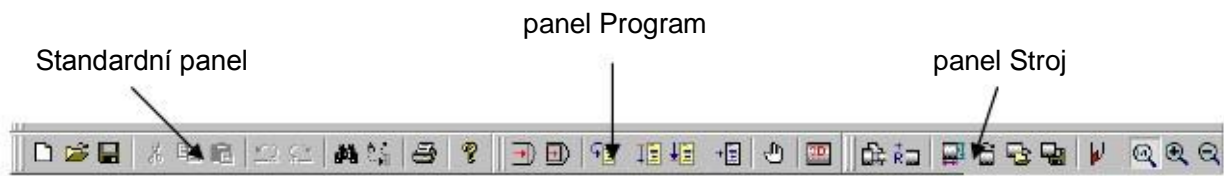


Okno, u kterého je zobrazena titulní lišta modře, je aktivní a dá se s ním momentálně pracovat. V aktivním okně probíhají akce, pro které bylo vytvořeno.

V horní části programu S2000 je hlavní nabídka, ze které budeme vybírat potřebné příkazy na obsluhu programu - např. otevření souboru, nastavení stroje, obrobku a další.



Pro rychlejší práci s programem budeme ale jistě raději využívat nástrojové panely, na kterých jsou umístěny základní ikony pro ovládání. Můžeme použít i klávesové zkratky, které také urychlí naši práci s programem.



Nastavení programu

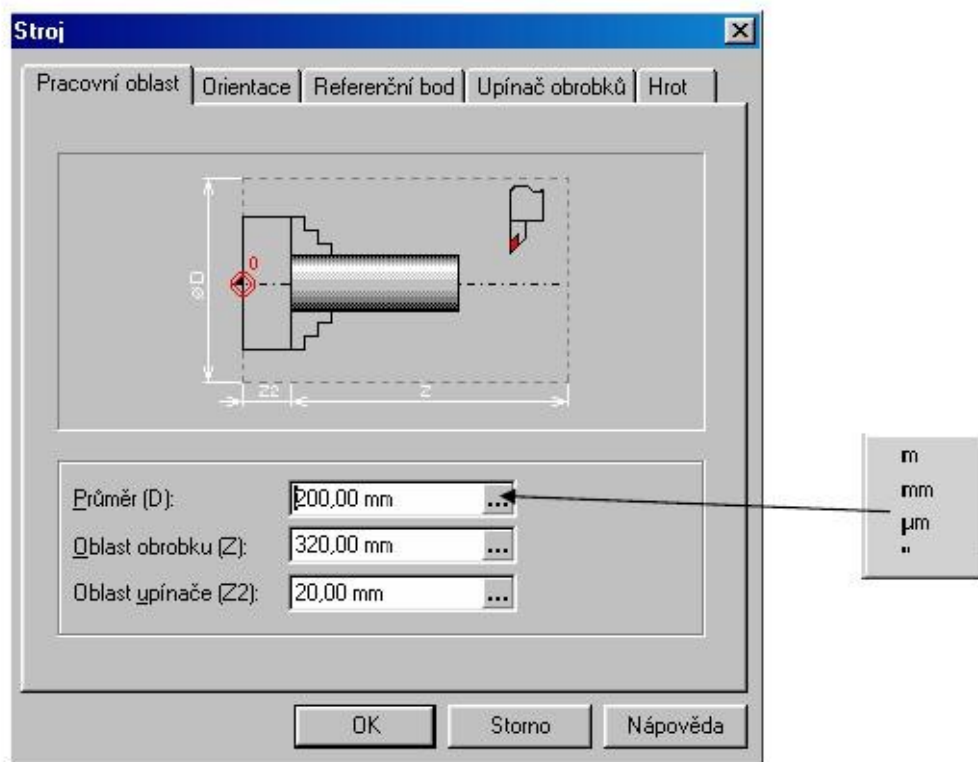
Stroj

Stroj/Pracovní oblast

Na začátku provedeme a nebo alespoň zkontrolujeme nastavení Stroje a Pracovní oblasti, abychom měli požadovaný typ stroje a upínačů.

V hlavní nabídce vybereme položku Stroj a v ní záložku Pracovní oblast.

Tento příkaz otevře dialogové okno, ve kterém budeme moci měnit rozměry pracovní oblasti daného stroje.



V první řádce Průměr se zadává maximální průměr v ose X.

Ve druhé řádce Oblast obrobku se zadává maximální délka pohybu nástroje v ose Z.

Ve třetí řádce Oblast upínače se definuje vzdálenost nulového bodu stroje v ose Z.

Rozměry lze zadávat v různých veličinách, např. mm, m. Stačí kliknout na tečky na příslušné řádce.

Volbou OK se potvrdí nastavené hodnoty. Příkazem Storno se vrátíme k původně načtenému nastavení.

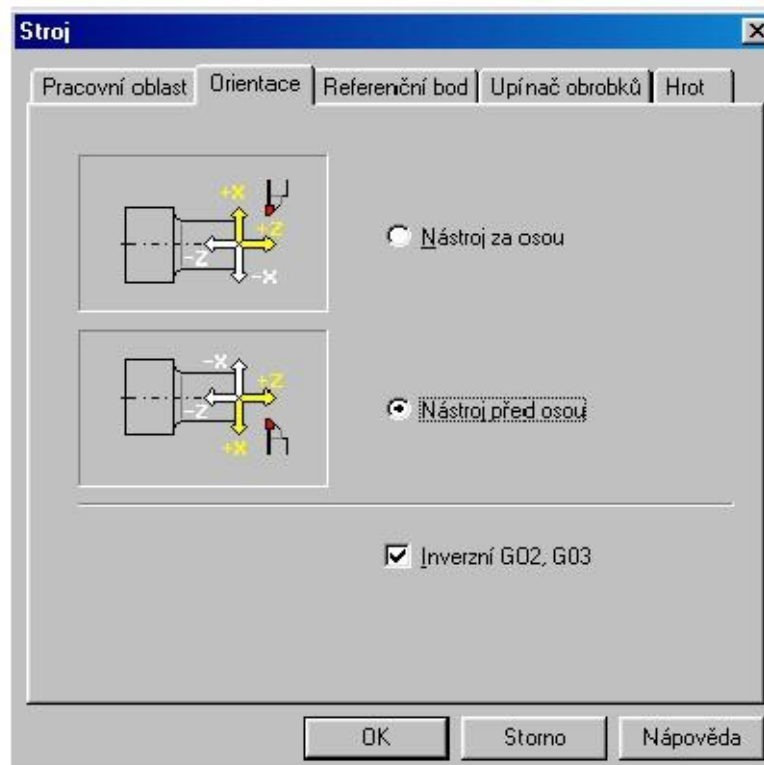
Toto nastavení ale není až tak důležité pro samotný průběh obrábění. Pouze nám vymezí pracovní oblast pro grafickou simulaci. Při přehnaných rozměrech se nám nemusí zobrazit celá plocha obrábění nebo naopak se obraz značně zmenší.

Rozhodně to nebude mít vliv na nastavení stroje při CNC obrábění na SUF 16

Pozor: Pokud se nám po tomto nastavení neustále vrací jiný obrobek, je třeba změnit nastavení obrobku. V hlavní nabídce vybereme položku Nastavit, v ní Běh simulace. Podrobněji popsáno viz. Kapitola Běh simulace!

Stroj/Orientace stroje

Zůstaneme ve stejném dialogovém okně, pouze se přepneme do záložky Orientace. Zde nastavíme polohu nástroje vzhledem k ose obrobku. Vybereme soustružení takzvané s předním nebo se zadním stolem.



Zde si můžeme i zkontrolovat daný souřadný systém pro obrábění na daný typ soustružení pro SUF.

Zaškrtnutím položky Nástroje za osou rotace se volí pro stroj se zadním stolem.

Zaškrtnutím položky Nástroj před osou se volí pro stroj s předním stolem, což je případ pro náš stroj SUF 16 CNC.

V tento moment je potřeba zvážit volbu významu funkcí G02 a G03, což je kruhová interpolace. Zvolíme-li funkci Inverzní G02, G03 je kruhová interpolace ve smyslu pravotočivého souřadného systému, což odpovídá položce Nástroje před osou.

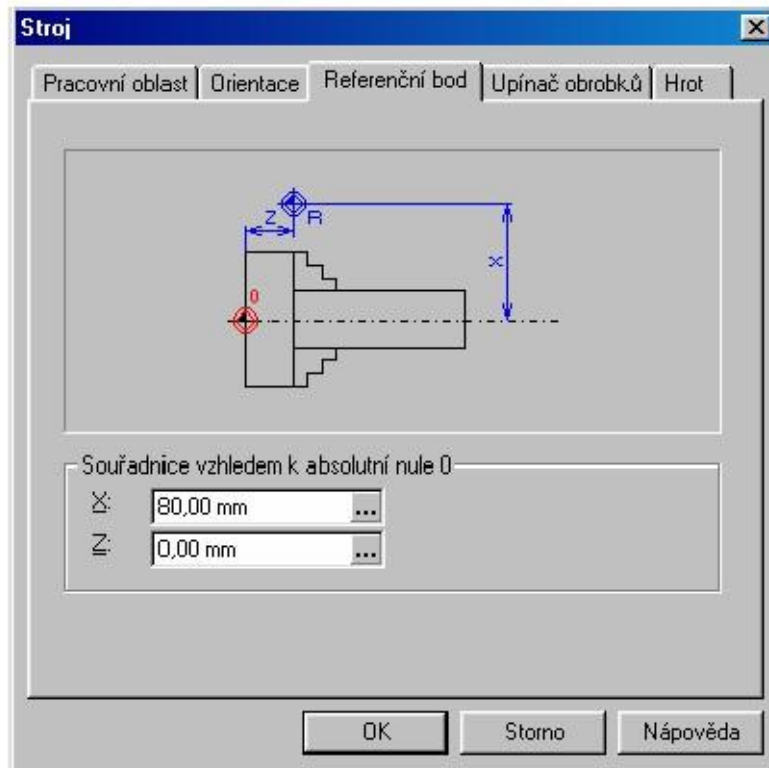
V opačném případě se bude funkce kruhové interpolace vykonávat obráceně.

Volbou OK potvrdíme nastavení zvolených hodnot. Příkazem Storno opustíme toto okno bez změny v nastavení.

Stroj / Referenční bod

Zůstaneme ve stejném dialogovém okně, pouze se přepneme do záložky Referenční bod. Zde stanovíme polohu referenčního bodu, je ale třeba vědět, kde se skutečně nachází na stroji.

Tento příkaz lze vyvolat i stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.



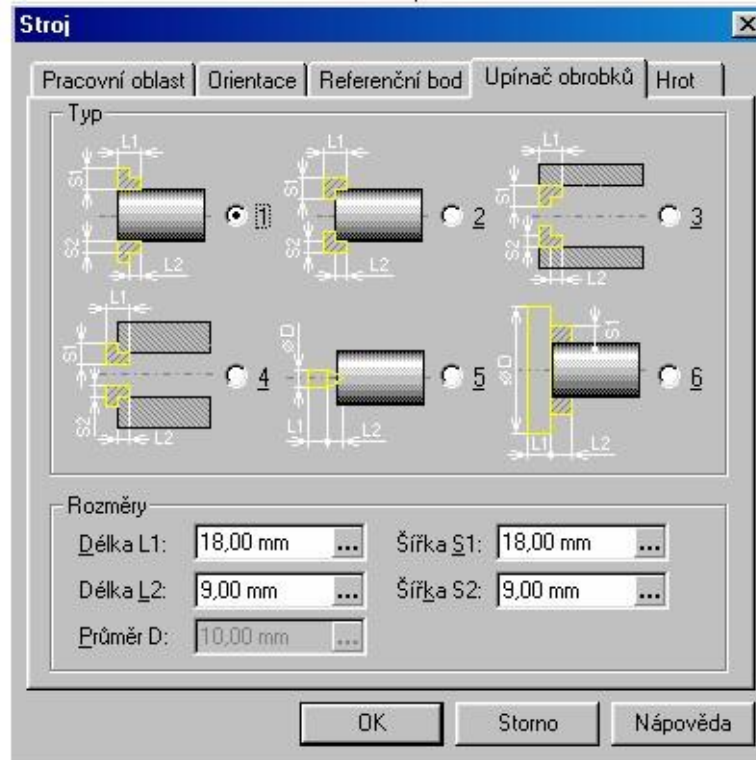
V této záložce se nastavuje referenční bod stroje vzhledem k absolutní nule stroje, který je vyznačen červeně. Do tohoto referenčního bodu najíždí nástroj při zadání funkce reference, což je vždy nutné při takzvané ztrátě souřadného systému. K tomu může dojít při havarijním zastavení stroje nebo při výpadku elektrické sítě.

Hodnota X tady má význam poloměru, neplatí upřednostnění průměrového programování. Jelikož se reference nachází na maximálních rozměrech stroje, tak je třeba zadat za osu X hodnotu 80 mm.

Volbou OK potvrdíme nastavené hodnoty. Příkazem Storno uzavřeme toto okno beze změny.

Stroj/Upínač obrobků

Ve stejném dialogovém okně se přepneme do záložky Upínač obrobků, ve které se nastavuje typ a rozměry.

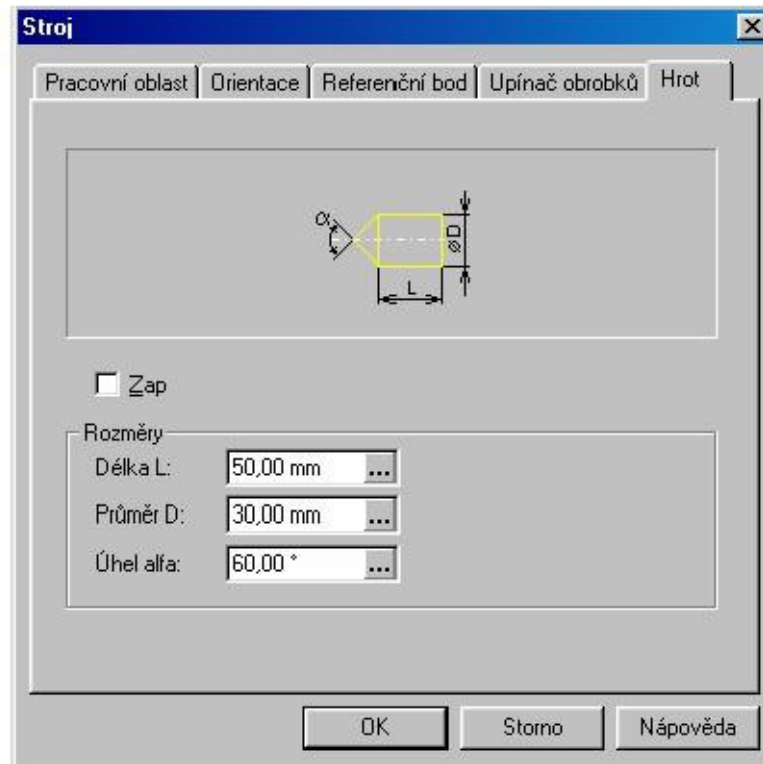


Ve volbě typ je třeba zvolit požadovaný typ upínače, který budeme používat na stroji. V dolní části dialogového okna potom vyplníme Rozměry požadovaného typu upínače podle předem požadovaných kót.

Volbou OK potvrdíme námi stanovené rozměry. Příkazem Storno opustíme okno beze změny.

Stroj/Hrot

Zůstaneme ve stejném dialogovém okně, přepneme se do záložky Hrot. Provedeme nastavení s definováním rozměrů hrotu, který bude akceptován příkazem zapnout nebo vypnout hrot.



Příkazem Délka zadáme délku hrotu bez špičky.

Příkazem Průměr zadáme průměr vyčnívající části hrotu.

Příkazem Úhel alfa zadáme úhel hrotu.

Kolonku Zap použijeme teprve tehdy, pokud budeme chtít tento hrot vidět při grafickém spuštění simulátoru obrábění. Při nepoužití hrotu v grafické simulaci nebude hlášena chyba, ale je třeba uvažovat dodržení až při soustružení na stroji. Jedná se o soustružení dlouhých tenkých hřídelů. Tento hrot nám bude při grafické simulaci nápomocen při odhalování chyb možného nárazu nástrojem.

Volbou OK potvrdíme nastavené hodnoty hrotu a nebo příkazem Storno okno uzavřeme bez akceptování změn.

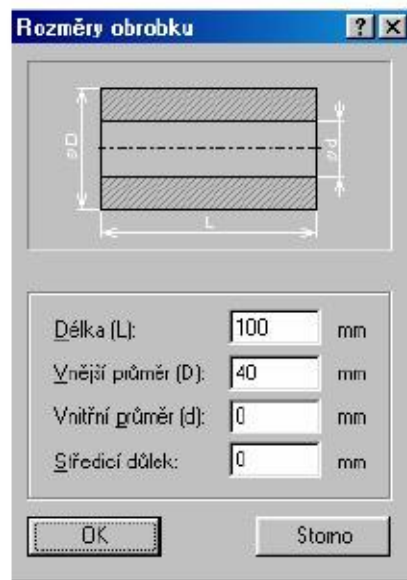
Obrobek

Zde nám program umožňuje nastavit velikost obrobku. Tento obrobek lze otáčet, ukládat do knihovny a nebo číst. To znamená, že lze vyvolat již dříve uložený obrobek k dalšímu zpracování.

Obrobek/Rozměry

V hlavní nabídce vybereme položku Obrobek a v ní záložku Rozměry. Zde budeme nastavovat rozměry polotovaru.

Tento příkaz lze vyvolat i stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.



Do řádku Délka zadáme délku obrobku.

Do řádku Vnější průměr zadáme průměr obrobku.

Pokud budeme používat dutý obrobek – trubku, budeme vypisovat rozměry v kolonce Vnitřní průměr. V případě plného obrobku je třeba tento požadavek vypisovat jako nulový rozměr.

V řádku Středící důlek se zapisuje průměr středícího důlku, který je typu A. Pokud tento požadavek nechceme akceptovat, tak vypisujeme nulovou hodnotu.

Volbou OK potvrdíme nastavené hodnoty. Příkazem Storno opustíme okno a nebudou rozměry měněny od posledního nastavení.

Obrobek/Otočit

V hlavní nabídce vybereme položku Obrobek a v ní záložku Otočit. Tento příkaz provede otočení obrobku. Nelze otáčet za běhu programu a je třeba akceptovat, že se někdy nedá obrobek opačně upnout, i když to grafická simulace umožní. Například pokud tam bude kuželová část hřídele.

Tento příkaz lze vyvolat i stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.

Obrobek/Uchopit

Tento příkaz (klávesa F4) nám umístí nitkový kříž v grafice do nejbližšího bodu kontury obrobku a koncového bodu dráhy nástroje, popřípadě na momentální pozici nástroje.

Obrobek/Číst

V hlavní nabídce vybereme položku Obrobek a v ní záložku Číst. Tento příkaz umožní vybrat již dříve uložený obrobek do zásobníku, který můžeme dále zpracovávat a pokračovat na jeho obrábění. Samozřejmostí je, že nejprve musíme tento obrobek mít uložen v zásobníku pomocí příkazu Obrobek/Uložit jako

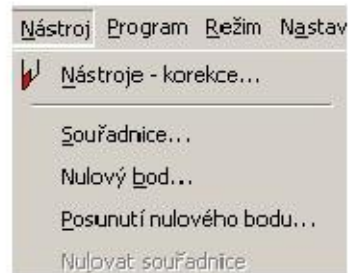
Tento příkaz lze vyvolat i stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.

Obrobek/Uložit jako

V hlavní nabídce vybereme položku Obrobek a v ní záložku Uložit jako. Tento příkaz nám umožní ukládat již zpracované a nebo rozpracované hřídele do tak zvaného zásobníku, z kterého je možno dále pokračovat na obrábění s příkazem Obrobek/Číst. Obrobek bude uložen s příponou OBR na pevný disk počítače.

Tento příkaz lze vyvolat i stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.

Nástroj

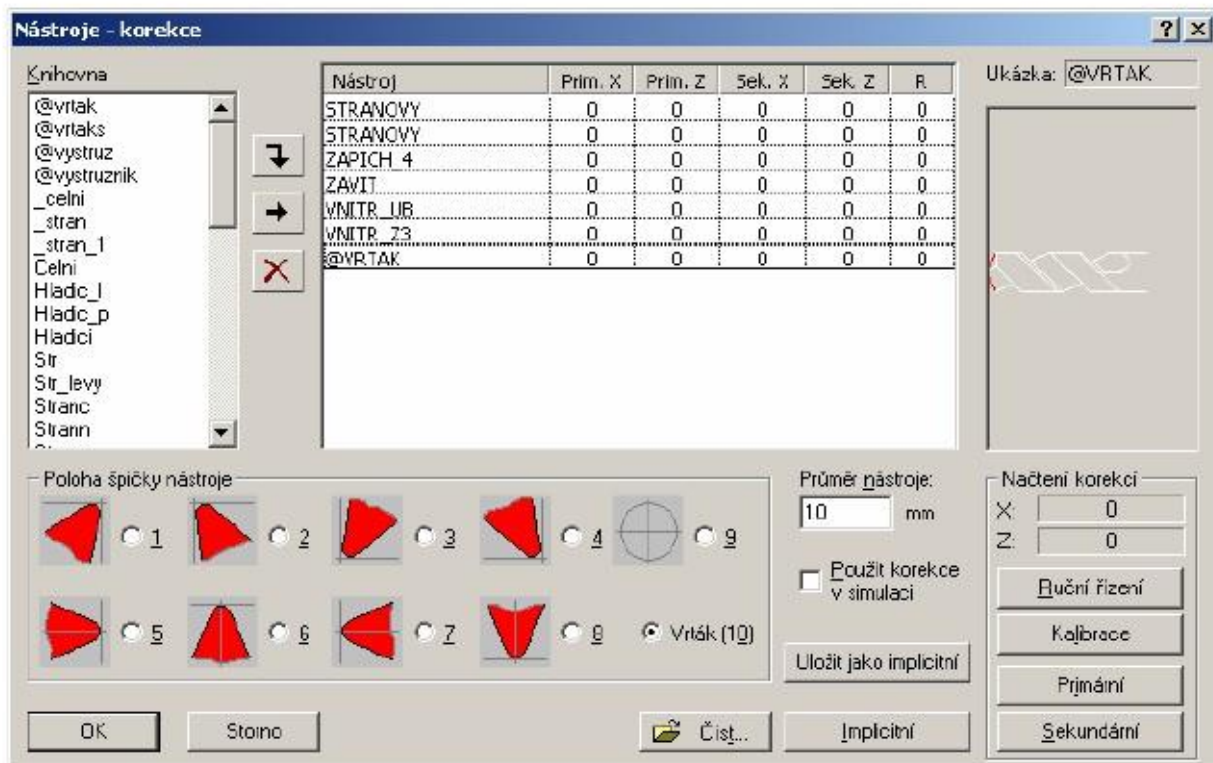


V hlavní nabídce vybereme položku Nástroj. Tato funkce nám umožní práci s nástroji, které se nacházejí v knihovně. Zde je potřeba vybrat odpovídající nástroje pro samotný běh programu, zejména jejich umístění v nástrojové hlavě, z které se potom dělá příslušný výběr funkcí M06.

Nástroj/Nástroje - Korekce

V hlavní nabídce vybereme položku Nástroj a v ní záložku Nástroje - korekce. Zobrazí se dialogové okno, kde lze pracovat s nástroji, které jsou v knihovně nástrojů.

Tento příkaz lze vyvolat stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.



Při zadávání nástrojů je potřeba nejprve vyplnit seznam nástrojů a potom teprve doplnit hodnoty korekcí. Při programování v grafickém simulátoru nejsou korekce závazné, tudíž je vyplňujeme až při řízení na stroji. Při grafické simulaci na tyto hodnoty není brána zřetel, neboť se jedná o nástroje, které není třeba nijak seřizovat.

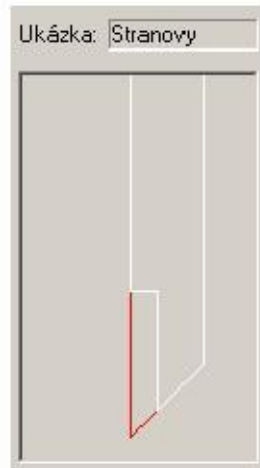
Tlačítkem Uložit jako implicitní se teprve zapíše nástroje s příslušnou korekcí do paměti. Při grafickém znázorňování obrábění je pouze potřeba správná volba nástroje s umístěním čísla nástroje, kde se bude v zásobníku nacházet.

Tlačítko Čist umožňuje přečtení ze seznamu nástrojů a příslušných korekcí. Tato funkce neovlivňuje další nastavení v programu.


Tlačítkem OK potvrzujeme námi nastavené hodnoty, příkazem Storno nebudou námi vytvořené změny akceptovány.


Volba nástroje


Zůstaneme ve stejném dialogovém okně jako v předchozím případě. V levé části okna se nachází Knihovna a v pravé části Ukázka vybraného nástroje. Ze seznamu Knihovna vybereme příslušný nástroj, bohužel nelze provádět grafickou úpravu těchto nástrojů, takže budeme muset vystačit se základní sadou, která je předurčena tvůrcem programu a jeho změna v tomto programu není možná. Nové nástroje lze dokreslit pouze v grafickém programu CAD. V okně Ukázka zkontrolujeme jeho grafický tvar.



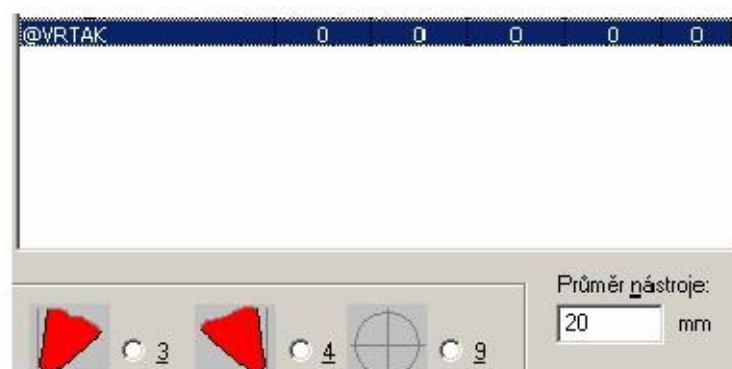
Tento obraz je možno vidět pouze v poloze zadního stolu.

 Potvrzením tohoto tlačítka se námi zvolený nástroj přiřadí na konec seznamu a zaujme poslední pořadové číslo v řadě nástrojů. Označení nástroje je T1 až například T6, víc nástrojů nebudeme obsazovat, i když to je možné, neboť budeme pracovat s nástrojovou hlavou do 6ti nástrojů.

 Potvrzením tohoto tlačítka nahradíme nějaký nástroj v seznamu za jiný, zvolíme nový nástroj z knihovny a potom potvrdíme tlačítkem. Nástroj bude přepsán novým zvoleným nástrojem.

 Zrušení nástroje ze seznamu se provede tímto tlačítkem. Zvolíme příslušný nástroj a pouze potvrdíme jeho vymazání.

Osové nástroje jako jsou vrtáky mají označení @, potom lze tento nástroj modelovat zadáním jeho průměru v kolonce Průměr nástroje. Takový nástroj musí být nejdříve zařazen mezi vybranými nástroji, se kterými chceme pracovat a potom musí být aktivován v seznamu.



Tvorba a editace NC programu

V této kapitole si popíšeme práci s řídicím programem při editaci. Musíme pracovat s oknem editoru.

Edit

V hlavní nabídce vybereme položku Edit, která nám bude poskytovat úpravy v textu pro řízení simulace a stroje. Budeme k tomu používat práce s textem bloku, hledání, nahrazování nebo i mazání jednotlivých bloků. Tato kapitola je důležitá pro vlastní tvorbu NC programu a správnost zápisů NC bloků.

Edit/Zpět

Tato funkce nám umožní vrátit zpět to, co jsme špatně zadali, popřípadě obnovit poslední změny v editoru. Při tvorbě NC programu, pokud použijeme funkci WOP, což je průvodce editace NC programu, lze se taktéž vracet k předchozímu stavu obrobku a nebo poloze nástroje.

Edit/Znovu

Tato funkce je opakem k funkci Edit/Zpět. To znamená, že vrátí příkazy z Edit/Zpět.

Edit/Vyjmout

Tímto příkazem vyjmemme označený blok a odložíme jej do zásobníku, kde ho budeme moci kdykoliv použít příkazem Vložit. Zvolený zápis je nejprve nutné označit blokovou funkcí. Pokud tak neučiníme, samozřejmě nelze s touto funkcí pracovat. K označení bloku je nejjednodušší použít myš. Myš najedeme na začátek označovaného bloku, stiskneme levé tlačítko myši a tažením označíme požadovaný blok.

```
N 0000 G29 POLCTOVAR 40 X 100mm
N 0004 G90
N 0006 G98 Z+160.000 Z +0.000
N 0008 G00 Z+160.000 Z+150.000
N 0010 G00 X +50.000 Z+150.000
N 0012 M06 T02
```

Edit/Kopírovat

Tento příkaz pracuje stejně jako příkaz Edit/Vyjmout jenom s tím rozdílem, že nevyjme označený blok z textu, pouze ho zkopíruje do zásobníku k dalšímu použití.

Edit/Vložit

Tento příkaz nám vloží ze zásobníku uložený text NC programu na místo označené kurzorem. Samozřejmě pokud není tato funkce aktivní, tak jsme do zásobníku nevložili žádný text pomocí předchozích příkazů.

Edit/Vybrat vše

Tento příkaz nám označí celý text do textového pole. Příkaz budeme používat třeba při vytvoření kopie celého textu.

Edit/Najít

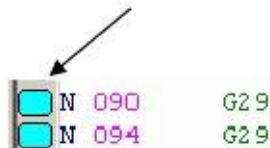
Tento příkaz nám slouží k rychlému vyhledání požadovaného řetězce, nebo jenom určitého příkazu. Zobrazí se níže uvedené okno a bude třeba zadat hledané řetězce nebo slova.



Tlačítkem Najít další se spustí vyhledání v textu a zastaví se na nejbližším hledaném výrazu. Tento panel se schová a nalezený výraz je označen jako blok. To platí pouze, pokud byl výraz nalezen. Pokud však nelze výraz najít, zobrazí se tato výstraha.



Tlačítkem Označit vše se označí všechny vyskytované hledané řetězce nebo slova a neoznačí je jako blok, ale umístí k nim záložky.



Zaškrtnutím pole Celá slova se budou vyhledávat pouze řetězce, shodné s požadovaným řetězcem námi požadovaných slov. Pokud tento příkaz není označen, budou se vyhledávat i jiné řetězce, které jsou obsaženy v delším řetězci slov. Např. slovo obr bude nalezeno v řetězci obrobek.

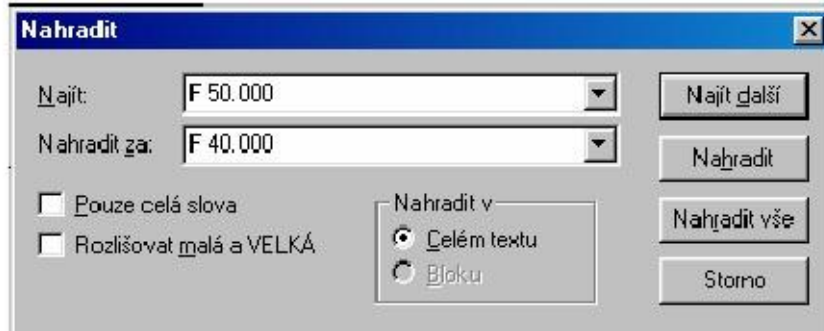
Zaškrtnutím pole Rozlišovat malá a VELKÁ se rozumí znaky a písmena v hledaném textu.

Edit/Najít znovu

Pokud chceme opakovat hledání zvolíme tento příkaz.

Edit/Nahradit

Tento příkaz má obdobu hledání řetězce s tím, že po vyhledání zmíněný řetězec nahradí novým. Zobrazí se toto dialogové okno, které nám umožní provést zmíněnou operaci i s upřesněním.



Zaškrtnutím Pouze celá slova program vyhledá a nahradí všechny zmíněné výrazy za nové. Pokud tato volba není označena, program nahradí všechna nalezená slova, která jsou použita i v jiných delších řetězcích. Například slovo obr bude nahrazeno i v řetězci obrobek.

Zaškrtnutím položky Rozlišovat malá a VELKÁ program bude vyžadovat shodu v řetězci i s rozlišením malých i velkých písmen.

Zaškrtnutím položky Nahradit v celém textu/bloku bude rozlišovat zda se hledání a nahrazování provádí v celém textu nebo jen v označeném bloku.

Tlačítko Najít další pouze vyhledá další výskyt požadovaného textu. Toto okno se nezavírá a zůstává otevřeno.

Tlačítko Nahradit nahrazuje vyhledaný text.

Tlačítko Nahradit vše - záměna bude provedena všude tam, kde bude zmíněný řetězec nalezen.

Tlačítko Storno toto okno uzavře bez jakýchkoliv změn.

Edit/Záložky/Nastavit

Tímto příkazem budeme moci přiřadit k řádku záložku. Záložka nám poslouží k orientaci v programu a umožňuje další práci s tímto programem. Po aktivaci této volby se v programu zobrazí na místě označené kurzorem záložka v podobě modrého obdélníku, viz příklad.

```
IN 0000      G29      POLOTOVAR 40 X 100mm
IN 0004      C90
IN 0006      G98 X+160.000 Z +0.000
IN 0008      G00 X+160.000 Z+150.000
IN 0010      G00 X +50.000 Z+150.000
IN 0012      M06                                T02
IN 0014      M03                                31.000
IN 0016      G00 X +42.000 Z+101.000
```

Odstranění záložky se provede buď opakovaní volby Záložky/Nastavit, nebo Odstranit vše.

Edit/Záložky/Další

Tato funkce nám umožní se posunout na další záložku, která bude pod řádkem s kurzorem. Pokud se bude jednat o záložku poslední, v programu přeskočíme na první záložku.

Edit/Záložky/Předchozí

Tato funkce se chová opačně než Záložky/Další. To znamená, že přechází na nejbližší záložku nad kurzorem.

Edit/Záložky/Odstranit vše

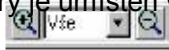
Tento příkaz nám odstraní všechny záložky v načteném NC programu.


Zobrazit

V hlavní nabídce vybereme položku Zobrazit. Tato položka obsahuje následující příkazy.

Zobrazit/Celkový pohled

Tímto příkazem zvětšíme obrobek tak, že je maximálně vidět v celém okně. Pouze je omezení v nastavené pracovní ploše stroje. Stejného významu dosáhneme tímto panelem Vše, který je umístěn ve stavovém řádku grafického okna.



Příkaz Celkový pohled lze vyvolat stiskem tlačítka  na nástrojovém panelu Stroj.

Zobrazit/Zvětšit

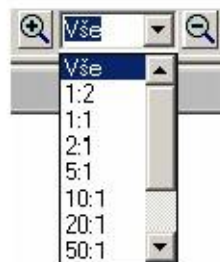
Bude zvětšovat obraz v oknu grafické simulace.

Zobrazit/Zmenšit

Má význam zmenšení obrazu v grafickém okně a nebo zmenšení předem zvětšeného obrazu.

Tyto funkce upotřebíme při prohlížení detailů obrobenej plochy.

Zároveň ale lze použít k těmto krokům přímou volbu pomocí rozbalení nabídky panelu, který je umístěn ve stavovém řádku grafického okna u symbolu lupy + a -.



Zobrazit/Editor

Tento příkaz zaktivuje NC editor v případě, že jsme ho schovali a není na pracovní ploše. Stejného efektu dosáhneme pomocí myši a zvětšení, nebo zmenšení okna. Lze použít klávesovou zkratku Alt+é.

Zobrazit/Grafické okno

Tento příkaz nám zaktivuje okno grafiky, pokud jsme ho překryli oknem editoru NC programu.

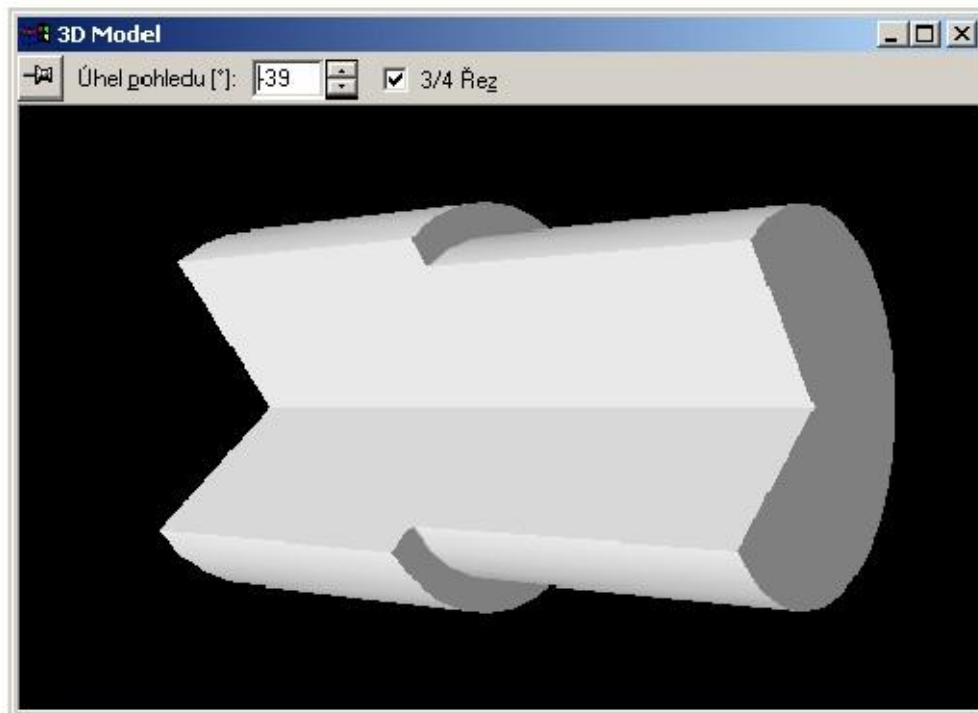
Zobrazit/CNC řízení

Tento příkaz zaktivuje CNC řízení stroje, tudíž ho nalezneme pouze u řízení stroje !

Zobrazit/Model

Tento příkaz nám umožní nahlédnout na model v rozměrech 3D. Nutností je nejprve nechat tento model v grafice vysoustružit.

Po otevření tohoto okna lze modelem pohybovat v horizontální ose a zároveň máme možnost vytvořit částečný řez. Slouží pouze pro lepší prostorovou představivost.



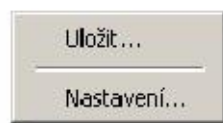
K aktivaci příkazu lze využít tlačítko



na nástrojovém panelu Program.

Zobrazit/Ladění/Funkce

Při zadání tohoto příkazu se zobrazí samostatné okno pro NC program, kde se zobrazují v záložce Funkce vykonané funkce. Toto okno nám zároveň bude sloužit pro výstup NC programu. Po vypsání všech funkcí programu se při stisku pravého tlačítka myši v tomto panelu zobrazí v lokální nabídce další možnosti práce s panelem.



Zvolením položky Uložit se tento obsah panelu ukládá do souboru. Tento soubor, respektive jeho podobu lze modifikovat v dialogovém okně Pevný formát. Tento příkaz nalezneme v hlavní nabídce Nastavit/Pevný formát.

Zobrazit/Ladění/Kalkulátor

Po aktivaci tohoto příkazu se nám zobrazí stejné okno jako v předchozím případě, ale budeme pracovat se záložkou Kalkulátor, ve které budeme moci zadávat matematické hodnoty, jejichž výsledek se nám bude okamžitě nabízet. Nejčastěji budeme tohoto příkazu používat při ladění parametrického programování, které si popíšeme v pozdější kapitole příkladů programování.

Aktivování řádku do kterého budeme zadávat vzorce lze pomocí klávesnice, nebo pomocí myši.

Při zadávání klávesnicí se nejprve zvýrazní řádek, který budeme chtít přepisovat, a to pomocí kurzorových šipek. Nový zápis provedeme na poslední řádek, který máme prázdný.

Po tomto úkonu stiskneme Insert, ten nám již umožní zapsat námi požadovaný matematický výraz. Pro uzavření příkazu již stačí jenom potvrzení Entrem.

Stejného výsledku lze dosáhnout zápisem pomocí myši. Nejprve klikneme dvakrát levým tlačítkem myši na příslušný editovaný řádek nebo na nový prázdný poslední řádek. Nyní lze dopisovat hodnoty, potom se dá stejným způsobem přejít na další řádek nebo vše ukončit klepnutím mimo toto okno.

Zobrazit/Ladění/Parametry

Po aktivaci tohoto příkazu se zobrazí okno jako v předchozím případě, ale budeme pracovat se záložkou Parametry, kde budeme vidět hodnoty všech parametrů.

Samozřejmostí je, že musíme programovat parametricky. Pracujeme s parametrem dvojmístného kódu P00 až P99.

Zobrazit/Ladění/M29

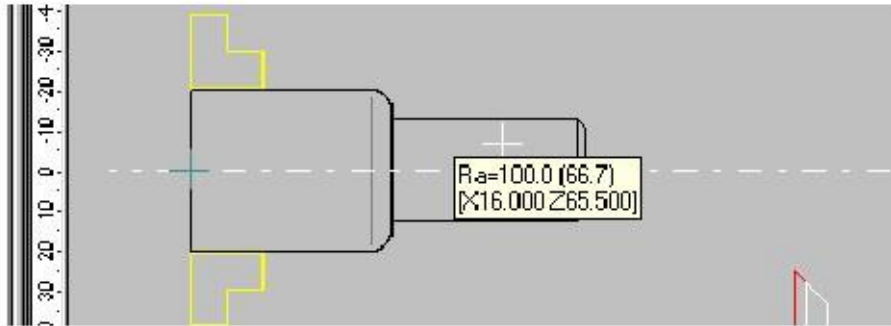
Po aktivaci tohoto příkazu se zobrazí okno jako v předchozím případě, ale budeme pracovat se záložkou M29. Slouží pro textová hlášení s použitím funkce M29. Tento obsah lze ukládat a to pomocí stisku pravého tlačítka myši v prostoru tohoto okna. Posléze se zobrazí lokální nabídka, ze které si můžeme vybrat uložit nebo vymazat obsah.

Zobrazit/Ladění/Zavřít

Tento příkaz nám uzavře práci s oknem ladění.

Zobrazit/Drsnost/Povrchu

V grafickém okně budeme moci vidět průměrnou drsnost povrchu.



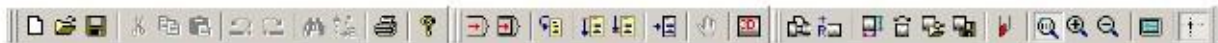
Zaktivujeme grafické okno, přesuneme kurzorový kříž pomocí myši na plochu, kterou jsme obrobili. Následně jenom potvrdíme levým tlačítkem myši. Zobrazené hodnoty jsou uvedeny v mikrometrech. Drsnosti povrchu se nedá použít u řezání závitu, naměřená hodnota ukazuje hodnotu nože. Pro určení této drsnosti budeme muset použít výpočtu z dvou řezných hran nástroje, které jsou u nulového bodu nástroje. Je to bod, který používáme pro výpočet dráhy nástroje.

Zobrazit/Celá/Obrázovka

Tento příkaz nám zvětší aktivní okno přes celou obrazovku. Vracení okna do původní velikosti provedeme stisknutím Esc.

Zobrazit/Panely nástrojů

Tato funkce nám umožní výběr panelů s nástroji, které budeme chtít mít na ploše k používání. Jsou to ikony nejčastěji používaných funkcí.



Zde máme možnost upravit všechny panely nástrojů i s možností položek menu. Úpravu provedeme volbou položky Vlastní buď výběrem z hlavní nabídky Zobrazit/Panely nástrojů/Vlastní nebo najedeme myší do prostoru nástrojových panelů a po stisku pravého tlačítka myši vybereme v lokální nabídce položku Vlastní.

Zobrazit/Informační řádek

Zobrazuje nebo skrývá poslední informační řádek na ploše.

Práce s NC programem v Grafickém řízení


Nežli začneme pracovat s tímto příkazem, je třeba mít načtený NC program z knihovny. Načteme si jej příkazem Soubor/Otevřít, který se nachází v hlavní nabídce.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Standardní.

Níže popsané příkazy lze spouštět z hlavní nabídky položkou Program a výběrem dalších záložek nebo pomocí tlačítek z nástrojových panelů. Toto ovládání je pro mnohé snazší.

Program/Start

Tento příkaz nám spustí grafickou simulaci obrábění. Před samotným spuštěním programu se provede automatická kontrola tohoto programu. Kontroluje pouze posloupnost a vazby mezi jednotlivými odkazy v blocích. V žádném případě neodhalí chyby typu např. nesprávného nástroje nebo polotovaru atd.

Kromě výběru položky z hlavní nabídky můžeme k aktivaci příkazu využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Blok po bloku

Tímto příkazem budeme krokovat jednotlivé příkazy v NC programu. Po potvrzení se vždy vykoná jeden blok a program bude čekat na další příkaz, zde se můžeme rozhodnout i pro pokračování v kontinuálním běhu a nebo naopak. Jelikož tuto funkci budeme využívat zejména při hledání chyb, tak je třeba si uvědomit, že nelze zapisovat změny do NC programu, pokud nebude ukončen běh programu například použitím příkazu Esc.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Krokovat

Tato funkce se nám bude chovat stejně jako funkce blok po bloku. V případě, že bude program obsahovat nějaké externí funkce, tak automaticky otevře tyto funkce. Toho lze využít pouze při externím ladění programu a jeho funkcí.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

```
If P8 <= 0 Then
  Error "Funkce G68: Adresa H (hloubka hrubování) musí být větší než nula"
End
If P100 >= 1e38 Then
  P100 = P117
End
If P102 >= 1e38 Then
  P102 = P119
End
```

Program/Start od kurzoru

Při grafické simulaci spustí kontinuální běh programu od místa umístění kurzoru. To nám umožní rychlejší kontrolu daného úseku. Přerušeni lze opět provést příkazem na klávesnici Esc. Běh od kurzoru musí ale splňovat řadu podmínek k správné funkci. Jedna z nich je roztočení vřetene, další může být špatný nástroj, jelikož jsme jeho volbu provedli před kurzorem a program pokračuje od kurzoru. Pokud nejsou splněny některé podmínky, objeví se na ploše dialogové okno, které nás na chybu upozorní.

Při použití této funkce při samotném obrábění na stroji SUF 16 CNC je třeba dát na roztočení vřetene pozor. Otáčky vřetene budeme moci nastavit v ručním řízení a potom teprve obrábět. Toto budeme moci využít pokud jsme zastavili běh programu pro nějakou kolizi a chceme pokračovat na rozpracované hřídeli.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Běh ke kurzoru

Tato funkce pracuje stejně jako běh od kurzoru akorát se u tohoto kurzoru program zastavuje. Po tomto zastavení se můžeme rozhodnout pro další CNC řízení, zda využijeme nějaký jiný příkaz např. Kontinuálního běhu, Blok po bloku a pod.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Aktuální blok

Tato funkce nám vykoná pouze blok, na kterém je kurzor. Tohoto příkazu nelze použít pro příkazy odkazů a skoků v programu.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Zastavit

Tato funkce ukončí běh programu po dokončení aktuálního bloku. Toto můžeme zajistit i rychlejším způsobem a sice stiskem klávesy Esc. Blok je vždy vykonán až do splnění jeho požadavku. Pro okamžité zastavení použijeme stisk funkční klávesy F12.

Program/Zarážka

Tento příkaz nám umístí záražku na řádek, kde se bude nacházet kurzor. Zarážky budeme používat při dokončení programu a jeho ladění.

K aktivaci příkazu lze využít tlačítko  na nástrojovém panelu Program.

Program/Přerušeni v bloku

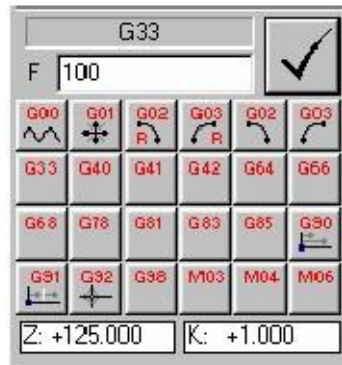
Tato funkce ihned přerušuje běh programu a bude se nám nabídnuto, zda chceme pokračovat, nebo zda program ukončíme. Tato nabídka platí pro CNC řízení. Stejného významu dosáhneme stiskem na klávesnici. Funkční klávesa F11 nám umožní pokračování obrábění, F12 zastaví program.

Program/Přerušit po bloku

Tato funkce přeruší řízení stroje po dokončení načteného bloku. Dále se budeme moci rozhodnout, jak budeme pokračovat, např. Kontinuálně nebo Blokem.

WOP panel

Přes tento dílenský WOP panel budeme moci provádět programování NC programu. Tento panel se nachází v pravém dolním rohu pracovní plochy. Je to jeden z nástrojových panelů.



Při práci s tímto panelem je nejprve nutné nastavit souřadnice pomocí nitkového kříže a kurzoru myši. Poté potvrdíme polohu kliknutím levého tlačítka myši nebo Entrem. Tím jsme určili adresy jednotlivých souřadnic.

Pro přesnější určení souřadnic je ale vhodnější přímo doplnit je do pole, kde se tyto souřadnice nacházejí. Potom stačí jenom potvrdit klávesou Enter.

Pokud to bude námi zvolená funkce vyžadovat, zadáme rychlost posuvu nástroje.

Napišeme ji do pole s hodnotou posuvu F.

Zvolíme námi vybranou funkci na tomto panelu, a to pomocí myši.

Pokud bude potřeba rozsáhlejšího zápisu adres, tak se nám následně zobrazí. Je nutné je vyplnit.

Následně vše potvrdíme příkazem Ctrl+D nebo rychlejším příkazem pomocí tlačítka



Tento příkaz se zapíše do okna editoru a lze provést jeho simulaci.

Pokud bychom udělali chybu při tomto zadávání, je možné se vrátit až o 5 kroků zpět.

K tomu slouží příkaz Edit/Zpět nebo klávesy Alt+Backspace.

Program/WOP/Vytvořit CNC kód

Příkaz spustíme výběrem z hlavní nabídky. Tento příkaz nám pomůže vytvořit blok pomocí voleb na panelu WOP a následně vloží do editu NC programu.

Nejprve je nutné zadat editovanou funkci pomocí nabízených příkazů, a to myší přes WOP panel.

WOP znamená dílensky orientované programování.

Program/WOP/Text na konec

Tento příkaz nám zařadí text, neboli vytvořený NC blok pomocí WOP, na konec programu.

Program/WOP/Text na řádek

Tento příkaz má stejný význam jako předchozí funkce, s tím rozdílem, že se umístí na řádek kde se bude nacházet kurzor, následně původní blok bude odsunut dolů.

Režim

Tento příkaz nalezneme v hlavní nabídce. Jsou zde příkazy pro řízení stroje SUF 16 CNC s možností kontroly NC programu.

Režim/Simulace

Tato funkce nám zobrazí grafické okno simulace a editor pro případnou kontrolu, než přistoupíme na CNC ke spuštění programu.

Režim/Test

Tento příkaz kontroluje NC program jednak při grafické simulaci, kdy nám bude kontrolovat syntaktickou správnost programu s následnou kontrolou vlastního programu, kdy simuluje obrábění. Po tomto testu se nám na závěr zobrazí výsledný obrobek. To znamená, že není vidět popojíždění nástroje při obrábění. Tento test při CNC obrábění zajistí rychlou kontrolu souřadnic nástroje vzhledem k pracovní oblasti stroje. Test lze přerušit stiskem klávesy Esc.

Seřízení stroje před obráběním

Určování korekcí nástrojů na stroji

Přepneme stroj do ručního řízení příkazem Ctrl+R nebo v hlavní nabídce vybereme položku Režim a v ní příkaz Ruční řízení.

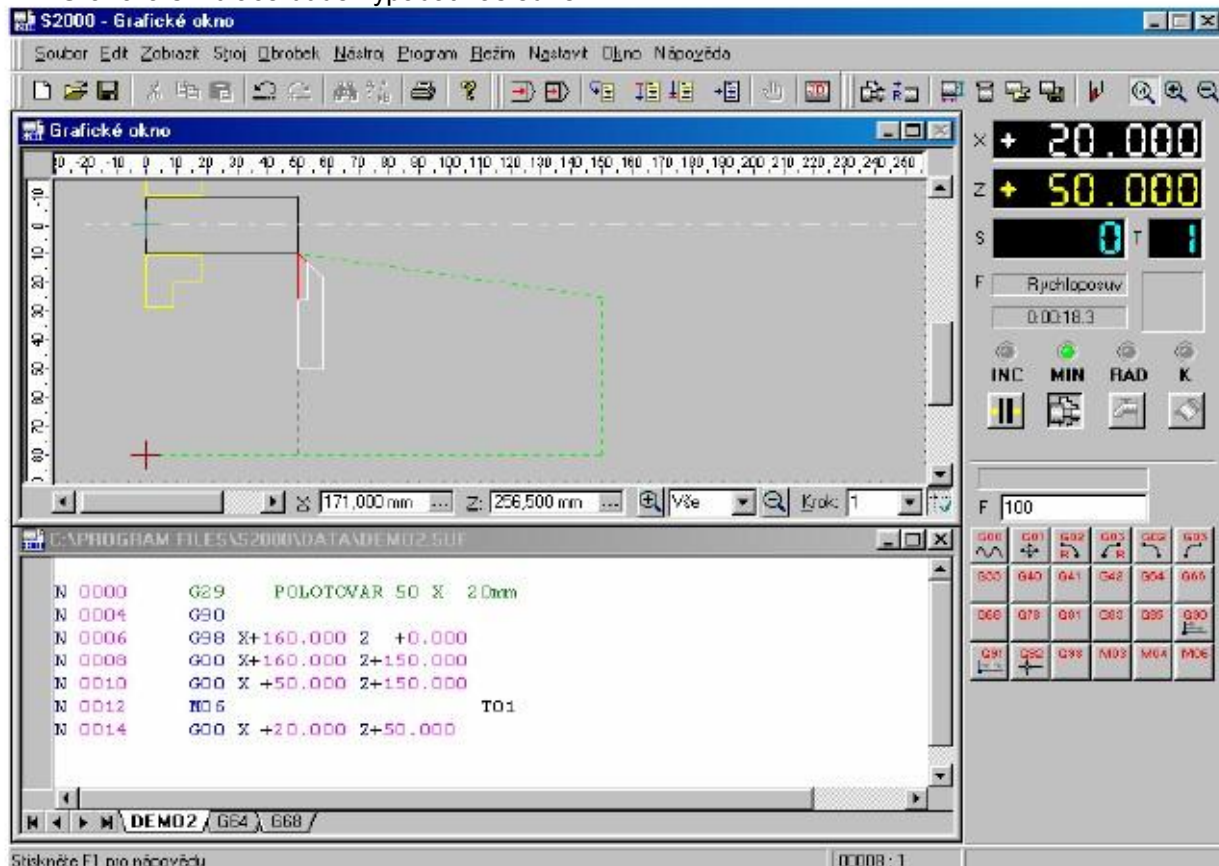
Pokud budeme přepínat program z okna nástroj/korekce do ručního řízení, tak se v panelu nástrojů všechny hodnoty automaticky ukládají. To znamená, že tento krok má stejný význam jako potvrzení tlačítkem OK.

Určení korekcí lze provést více způsoby a to buď na stroji nebo mimo něj na měřicí stolici.

A) Postup pomocí seřizovacího programu a známého obrobku.

Nejprve si vytvoříme tzv. pomocný program pro seřízení. Ten bude obsahovat nájezd do reference a následně po určení nástroje, který seřizujeme, bude proveden nájezd na známý rozměr předem stanoveného obrobku. Pro příklad zvolíme obrobek o průměru 20 mm s délkou 50 mm.

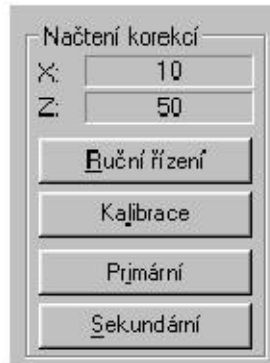
Grafická simulace bude vypadat následně.



Před samotným spuštěním je důležité, aby nebyli u námi seřizovaného nástroje v zásobníku T1 žádné korekce, tudíž 0.000. Dále musíme počítat s tím, že nástroj najede do jiných souřadnic, takže tam nesmíme ponechat obrobek! Hrozil by náraz. Po tomto kroku vynulujeme v ručním řízení souřadnice, které nám zobrazuje stroj. Následně odjedeme nástrojem do takové vzdálenosti, aby bylo možno vložit obrobek. Potom přijedeme v ručním řízení stroje k hledané hraně obrobku a buď volíme otáčky a nebo použijeme tenký papír pro přesné najetí k nám hledané hraně obrobku. Při roztočeném vřetenu o tuto hranu škrtneme nástrojem nebo budeme pohybovat

papírem v místě dotyku nástroje tak dlouho, až se nám papír dostane do kontaktu mezi nástroj a obrobek.

Po tomto kontaktu si přečteme námi hledanou korekci a zapíšeme. Pozor na znaménka + a -, která jsou velice důležitá. Zápis můžeme též provést rychlejším způsobem a to výběrem položky Nástroj z hlavní nabídky a potom výběrem položky nástroje – korekce. Otevře se dialogový panel a v něm pomocí funkce Načtení korekcí Primární nebo Sekundární provedeme zápis.



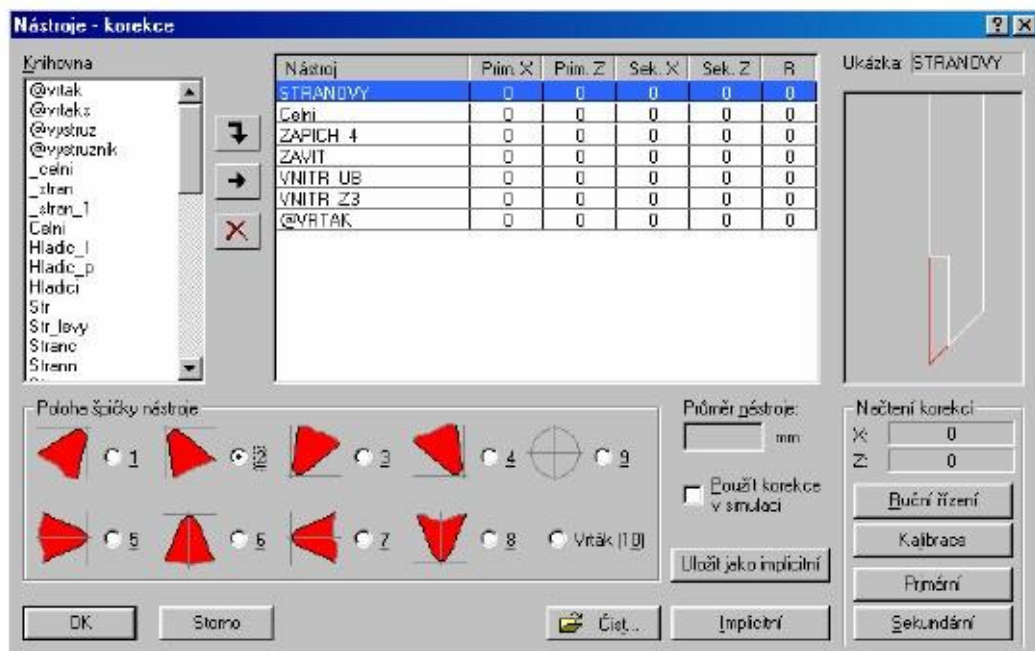
Hledaná korekce v ose X je na průměru polotovaru a korekce Z je délka polotovaru. Korekce pro další nástroj provedeme stejným způsobem, pouze s tím, že nesmíme zapomenout na změnu nástroje v seřizovacím programu.

B) Pomocí optiky a nebo kalibrační šablony.

Najedeme kontrolním trnem na optiku nebo kalibrační šablonu a stiskneme tlačítko Kalibrace. V tento moment se nám zaznamená aktuální poloha suportu. V seznamu Nástroj zvolíme požadovaný nástroj, u kterého budeme hledat korekce. Nyní najedeme požadovaným nástrojem na optiku nebo šablonu. Tlačítkem Primární nebo Sekundární definujeme typ korekce nástroje. Po tomto kroku nám počítač zapíše negovanou hodnotu okamžité polohy od námi zvolené polohy kalibrace do tabulky korekcí nástrojů.

Nakonec ještě určíme Typ polohy špičky nástroje (to je odkud nástroj přichází) a poloměr špičky nástroje v tabulce R.

Pokud budeme hledat korekce dalšího nástroje, tak celý postup opakujeme, pouze se vynechá Kalibrace.



C) Pomocí obrobení součásti.

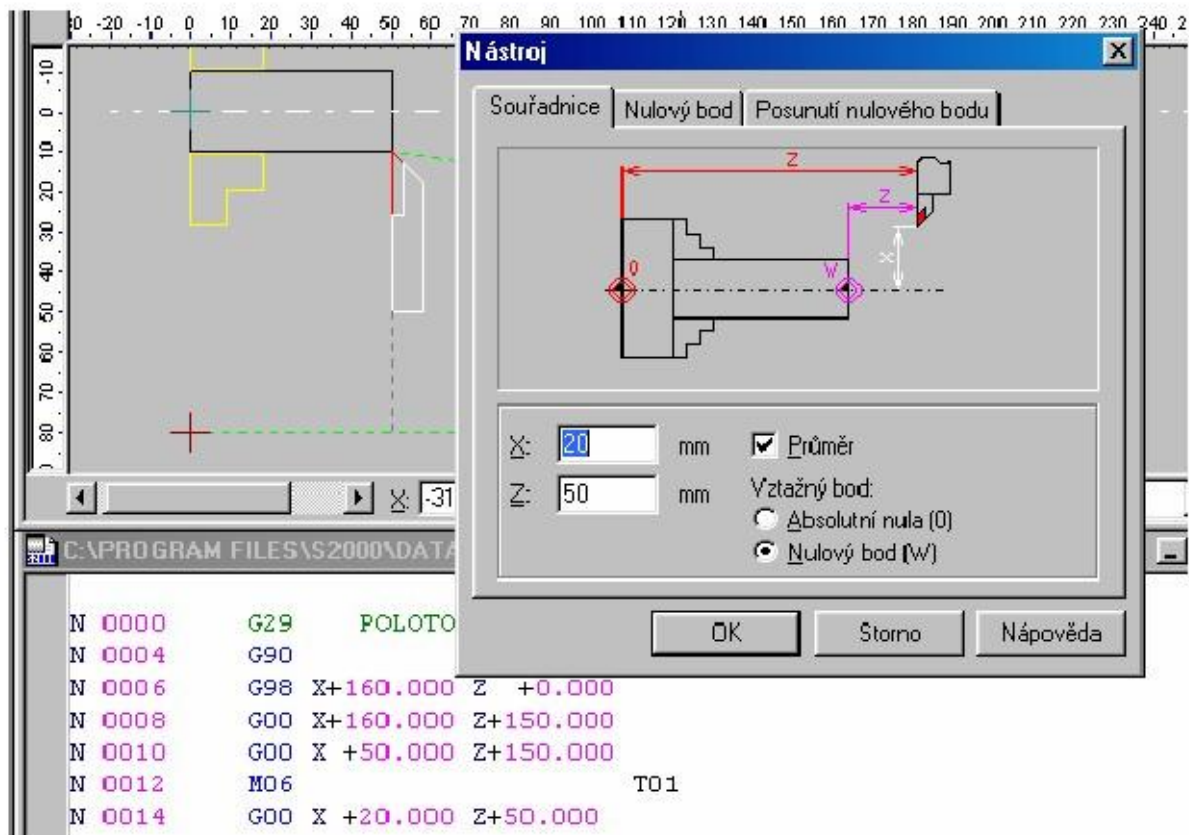
Tento způsob určení korekcí spočívá v tom, že v ručním řízení obrobíme kousek hřídele a potom měříme. Při obrábění nám počítač hlásí souřadnice a mi je po proměření součásti porovnáme se skutečností. Vzniklé rozdíly od sebe odečteme a máme hledané korekce. Nesmíme zapomenout u osy X, což je průměr, tuto hodnotu půlit.

Po jakékoliv námi zvolené metodě určení korekcí není zaručená konečná přesnost. To znamená, že potom následuje zkušební obrobení součásti s použitou korekcí a následné doladění. Buď přičtení nebo odečtení naměřeného rozdílu.

Nástroj

Nástroj/Souřadnice

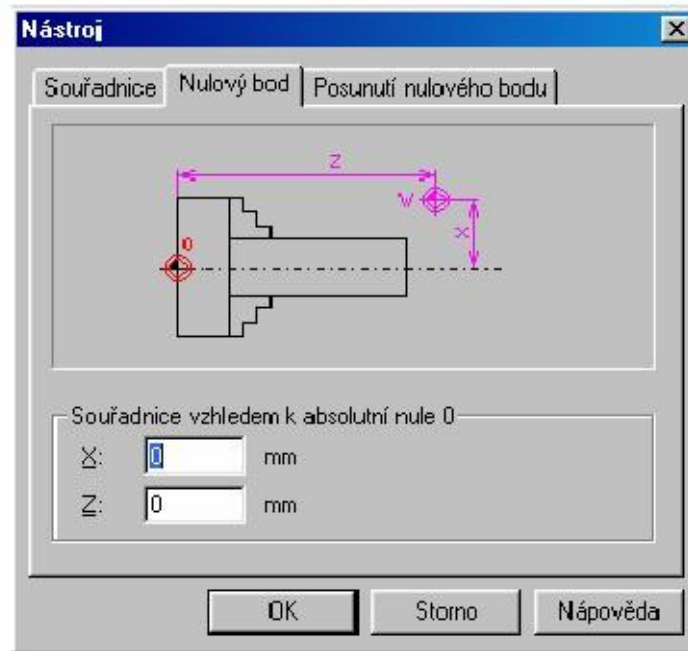
Tento příkaz nám umožní přesouvat nástroj v grafice na zadanou hodnotu souřadnic. Dialogové okno spustíme vybráním položky Nástroj v hlavní nabídce a v ní položky Souřadnice.



V řádce X a Z zadáme požadovanou souřadnici. Volbou Průměr se stanovuje, zda x je průměr a nebo poloměr. Zadaná hodnota se může vztahovat i k nulovému bodu - volba Nulový bod nebo k absolutní nule, což je nulový bod na stroji - volba Absolutní nula. Potvrzením tlačítka OK potvrdíme nastavené hodnoty, příkazem Storno vše vrátíme beze změny zpět a uzavřeme toto dialogové okno.

Nástroj/Nulový bod

Po tomto příkazu se nám zobrazí stejné dialogové okno jako v předchozím případě, pouze jsme přepnuti do záložky Nulový bod, která nám slouží pro nastavení souřadnic nulového bodu. Námi zadané hodnoty se budou vztahovat k absolutní nule stroje.

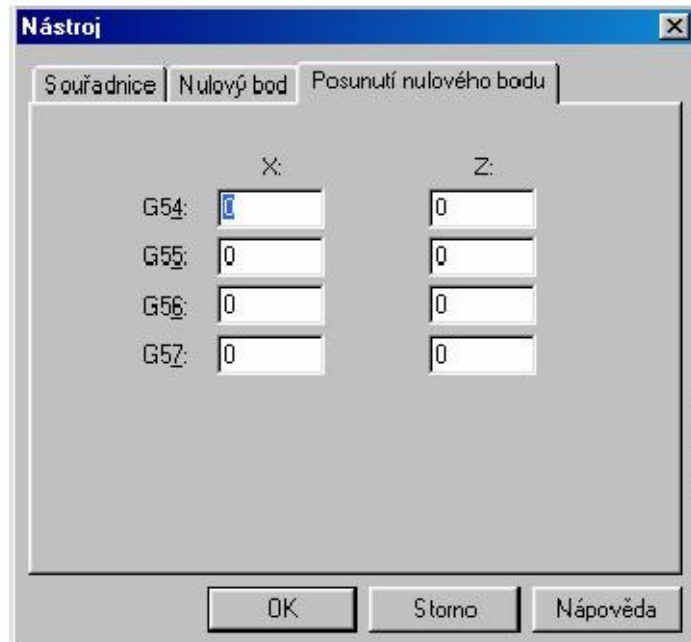


Do řádků X a Z zadáváme požadovanou hodnotu pro umístění nulového bodu pro programování. Nejvýhodnější souřadnice jsou nulové. Volbou OK potvrzujeme nastavené hodnoty a příkazem Storno opustíme záložku beze změny.

Nástroj/Posunutí nulového bodu

Tato záložka ve stejném dialogovém okně nám umožní zadat posunutí nulového bodu pomocí funkce G54. Pokud nebudou zadány hodnoty posunutí přímo v této funkci za X a Z, pak tato funkce využije nastavení v této záložce, kde si je určíme.

Další položky funkcí G55 až G57, které se v této záložce rovněž nacházejí, jsou předurčeny pro budoucí rozšíření systému a nemají v současnosti další význam.



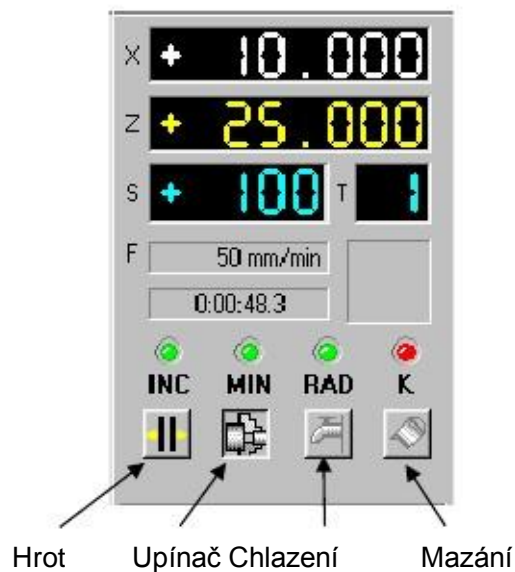
Příkazem OK změny potvrdíme a příkazem Storno uzavřeme dialogové okno s původním nastavením.

Nástroj/Nulovat souřadnice

Příkaz spustíme vybráním položky Nástroj z hlavní nabídky a v ní položky Nulovat souřadnice. Tento příkaz nám bude nulovat aktuální souřadnice nástroje. To znamená, že se potom souřadný systém bude nacházet na špičce nástroje. Nejprve nuluje v ose Z a potom se posouvá v ose X.

Strojní panel

Tento nástrojový panel zapneme výběrem položky Zobrazit v hlavní nabídce, v ní vybereme položku Panely nástrojů a zde zapneme Strojní panel. Na tomto panelu najdeme řadu informací o právě probíhajícímu programu a samotném nastavení stroje. Nalezneme zde informace o aktuálním postavení nástroje v ose X a Z, dále otáčky včetně S, konkrétní polohu nástrojové hlavy T, velikost posuvu F, typ posuvu za otáčku nebo za minutu, strojní čas, jak dlouho probíhá obrábění, inkrementální programování INC nebo absolutní programování. MIN je minutový nebo otáčkový posuv. RAD je programování průměrové/poloměrové, K je konstantní řezná rychlost. Ikony strojních funkcí na spodku panelu slouží zároveň jako přepínače. Po potvrzení myší na ikonu se příslušná funkce zaktivuje a vykoná.

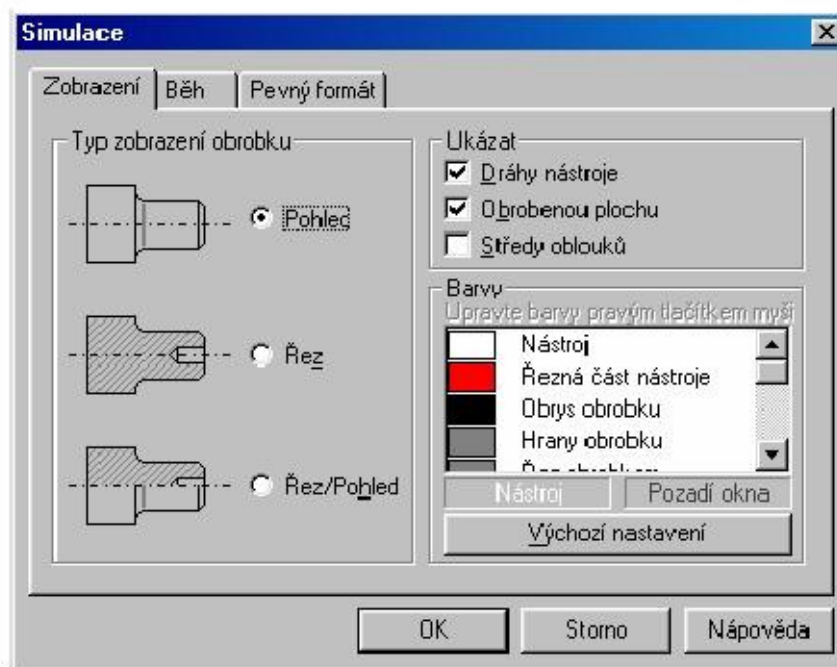


Nastavit

Tento příkaz spustíme vybráním položky Nastavit v hlavní nabídce. V tomto menu nalezneme další níže uvedené položky potřebné k správnému běhu programu a zejména volbu nastavení pohledu na obrobek.

Nastavit/Zobrazení simulace

Spuštěním tohoto příkazu se zobrazí dialogové okno, které má záložku Zobrazení. Nalezneme zde nastavení, které nám umožní si vybrat způsob zobrazení vlastního obrábění.



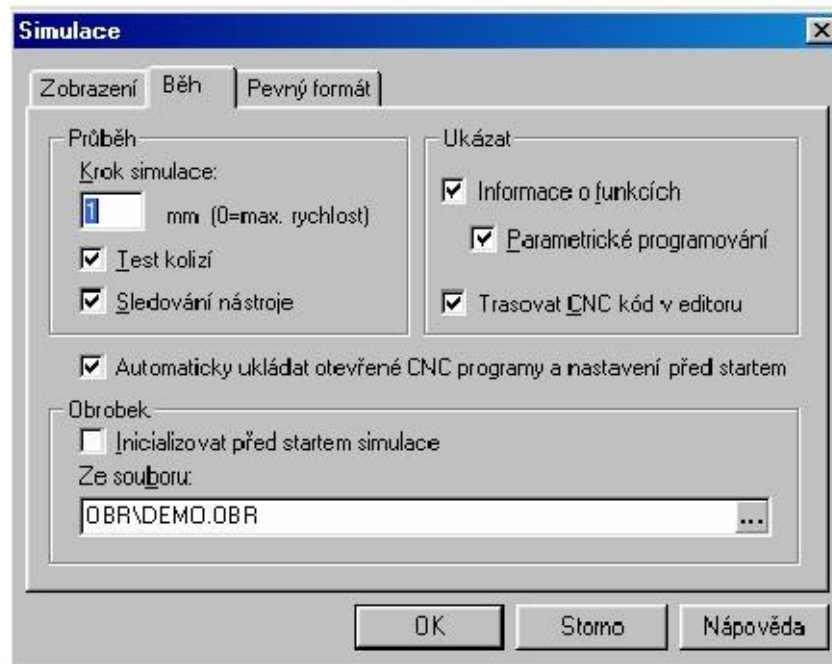
Typ zobrazení obrobku nám umožní volbu požadovaného druhu náhledu na obrobek. Pod položkou Ukázat máme možnost volby Dráhy nástroje, kde se nám zobrazí zanechaná dráha nástroje i v prostoru mimo obrobek. Dále položka Obrobenou plochu, kde se bude automaticky zobrazovat požadavek řezu, či Středky oblouků, které vzniknou na obrobku po obrobení.

V položce barvy obrobku si lze vybrat k jednotlivým požadavkům různé odlišení barev. To lze změnit tak, že zvolíme položku, stiskneme pravé tlačítko myši a v lokální nabídce se nám zobrazí paleta barev, z které si vybíráme. Položka Další barvy nám zobrazí rozšíření možností pro výběr barev.



Nastavit/Běh simulace

Zůstaneme ve stejném dialogovém okně, pouze se přepneme do záložky Běh. Tato funkce nám umožní nastavit některé informace, které se budou dále automaticky načítat do běhu simulace.



Volba Krok simulace nám určí o kolik milimetrů se bude posouvat nástroj při použití přímkových drah. Čím vyšší hodnota, tím se bude rychlost simulace zrychlovat. Po zadání hodnoty 0 bude rychlost maximální a tudíž se nástroj zobrazí jenom v koncových bodech jednotlivých bloků. Krok simulace lze též měnit na liště pod grafickým oknem a můžeme ho přizpůsobovat i během spuštění grafiky pomocí + a -.



Test kolizí nám umožní odhalit chyby při grafickém soustružení, jako je například náraz tělem nástroje do obrobku či koníku. Na tento test se ale v žádném případě nemůžeme spolehnout při samotném soustružení. Důvodem jsou většinou jiné rozměry nástroje.

Sledování nástroje znamená to, že se po každém příkazu překreslí obsah okna grafiky tak, aby byl viditelný nástroj.

Ukázat informace o funkcích nám umožní získat informace o jednotlivých funkcích během programu.

Parametrické programování - tento příkaz nám pomůže ukázat informace o dalších matematických úkonech, jednotlivé příkazy cyklů a podobně.

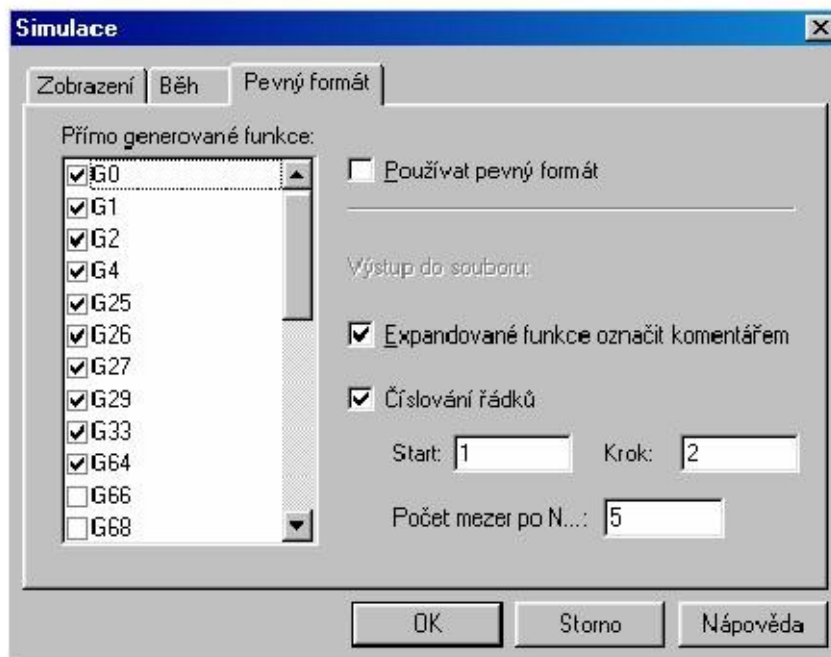
Trasovat CNC kód v editoru nám umožní sledování u konkrétního bloku v NC programu text, který bude přetočen tak, aby byl dobře viditelný právě probíhající blok. Ten je zvýrazněn žlutou šipkou, která nám ulpívá na právě vykonávaném bloku.

Inicializovat obrobek před startem simulace nám bude pokaždé před startem načítat obrobek, který se nachází v panelu Rozměry obrobku. Ale pozor - pokud budeme mít zadanou cestu čtení Ze souboru, tak nám bude nakonec načítat z tohoto souboru daný obrobek a námi požadovaný obrobek se nebude zobrazovat.

Potvrzení OK se nám toto dialogové okno i s požadavky uzavře s tím, že budou akceptovány. Příkaz Storno umožní návrat beze změny.

Nastavit/Pevný formát

Zůstaneme ve stejném dialogovém okně, pouze se přepneme do záložky Pevný formát. Tato funkce nám umožní určit, jaká funkce se bude generovat v panelu Ladění.



Používat pevný formát nám umožní tento panel zaktivovat, tak aby byl používán.

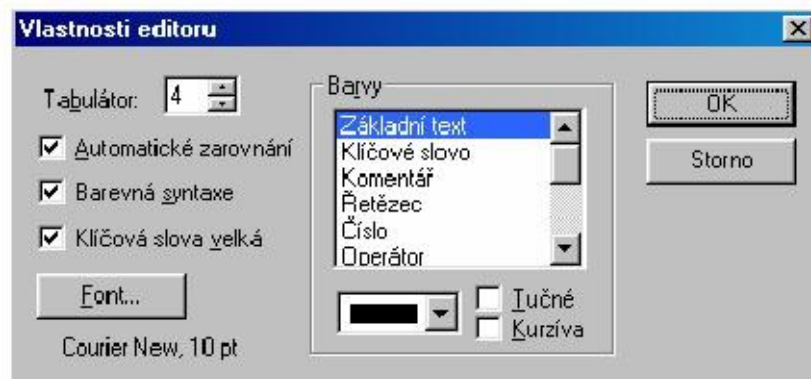
Příkaz Přímo generované funkce nám bude určovat, které funkce se budou přímo generovat a které se rozloží na jednodušší funkce jako je např. G00 či G01

Expandované funkce označit komentářem - při expandování složitějších cyklů se na jejich začátek připojí originální zápis funkce jako komentář.

Číslování řádků nám umožní volbu, zda se mají řádky vůbec číslovat a s jakým krokem a od jaké hodnoty na prvním řádku.

Nastavit/Editor

Po zobrazení dialogového okna nám program umožní barevné nastavení textu v NC programu.

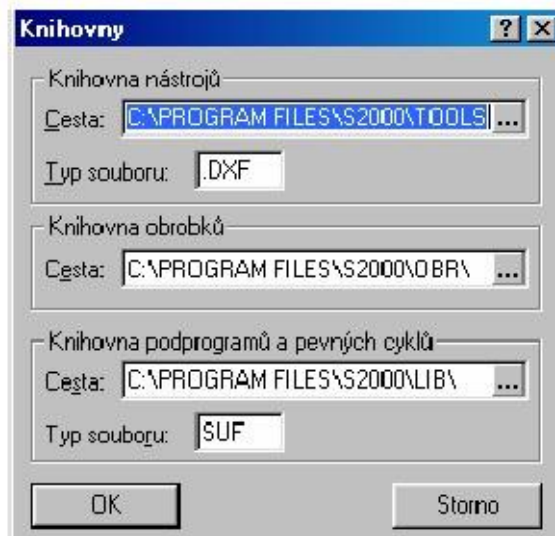


```
N 0000      G29      POLOTOVAR 50 X 20mm
N 0004      G90
N 0006      G98 X+160.000 Z +0.000
N 0008      G00 X+160.000 Z+150.000
```

Tabulátor nám stanoví počet mezer při použití další polohy tabulátoru.
Automatické zarovnávání způsobí to, že pokud máme odstaven zápis NC programu vpravo, tak se nám automaticky po potvrzení Entrem další blok zarovná pod tento příkaz.
Barevná syntaxe nám umožní zapnout barevné rozlišení NC programu.
Klíčová slova velká umožňuje automatickou změnu klíčových slov na velká písmena při programování pomocí klíčových slov např. For, Then.
Font nastaví fonty pro zobrazení textu NC programu.
Barvy lze ovlivnit v nastavení Barvy pro odlišení v textu, kde můžeme nastavit jejich barevnou odlišnost.

Nastavit/Knihovny

Tímto příkazem nastavujeme v dialogovém okně Knihovny vybrané cesty k nám vytvořeným NC programům, nástrojům a uloženým obrobkům. Program S2000 používá nastavení z tohoto panelu pro použití nástrojů a případných podprogramů.



Na konci jednotlivých řádků lze pomocí myši zvolit novou cestu. Zobrazí se nám tento panel.



Okno

Tato položka se nachází v hlavní nabídce. Obsahuje příkazy pro práci s oknem a jeho uspořádání.

Okno/Další

Tento příkaz nás bude přepínat mezi okny editoru a grafické simulace, to znamená mezi CNC řízením a mezi dalším režimem práce s programem.

Okno/Uspořádat

Tento příkaz nám uspořádá okna na monitoru do základního nejběžnějšího nastavení.

Režim

Položka se nachází v hlavní nabídce. Tímto příkazem se budeme dostávat k řízení stroje.

Režim/Simulace

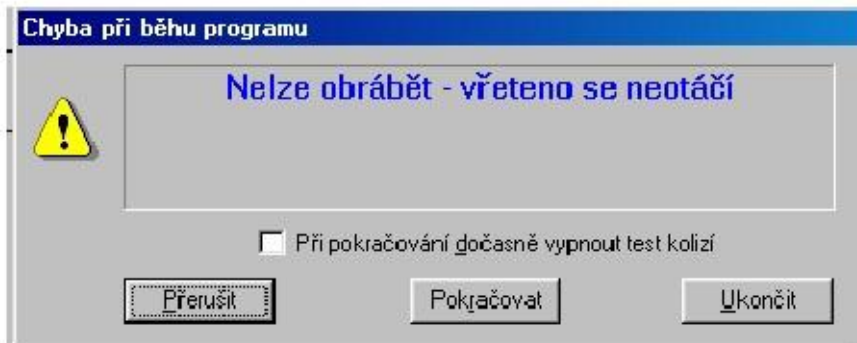
Tento režim nám umožní odzkoušení NC programu v režimu grafické simulace.

Režim/Test

Tento test lze rozdělit do dvou skupin, a to na pozici grafické simulace, kdy nám bude kontrolovat správnou návaznost jednotlivých bloků a následně nám ukazuje pouze koncové body, které jsou dány souřadnicemi. Po zakončení tohoto testu se zobrazí obrobek s obrobenu konturou.

Další test programu lze provést při CNC řízení stroje. Zde se provede kontrola běhu programu, přičemž systém kontroluje koncové polohy nástroje vzhledem k pracovnímu rozsahu stroje. Testy lze pozastavit příkazem Esc.

Chybová hlášení nás upozorní na zjevné nedostatky v NC programu, ovšem neodhalí řadu chyb, jako je třeba najetí na špatnou souřadnici nebo do blízkosti rotujícího sklíčidla či koníku. Zejména nesouhlasí-li zadané rozměry pracovní oblasti stroje v nastavení stroje.



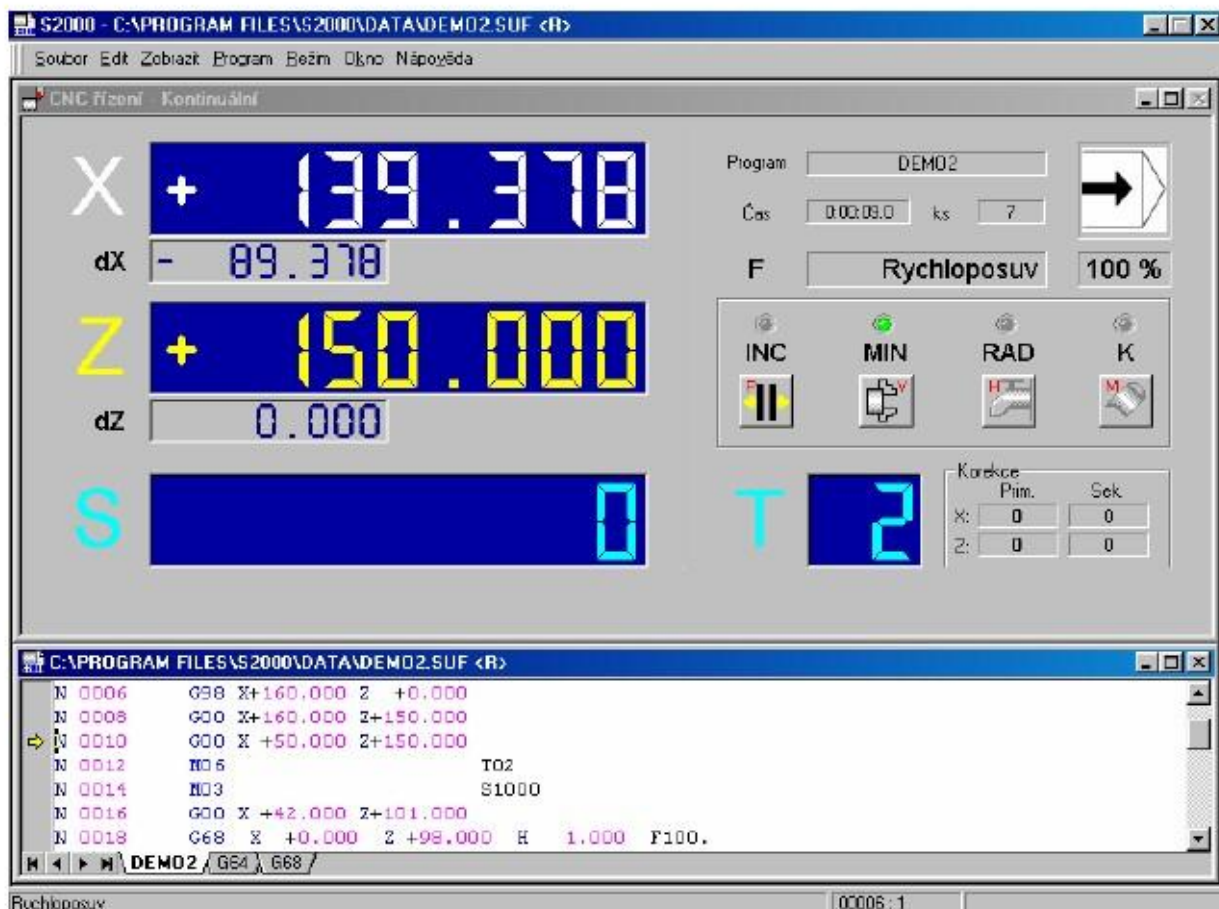
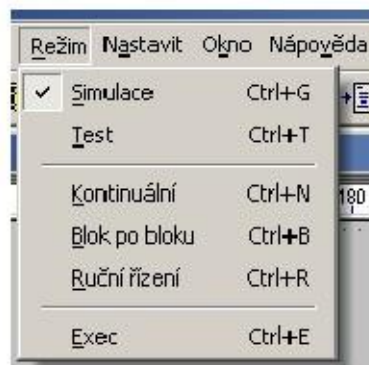
CNC řízení stroje

Z této pozice budeme moci ovládat stroj SUF 16 CNC.

Po spuštění stroje přes klávesu F11 se nejprve provádí kontrola NC programu, po této kontrole se teprve rozeběhne CNC řízení stroje. Bude se nám zobrazovat řídicí NC program a systém bude hlásit momentální pozice nástroje včetně použitého nástroje a předvolených rezných podmínek.

Režim/Kontinuální

Tato funkce zobrazí panel pro CNC řízení stroje, který je připraven pro nepřetržitý běh programu. Spuštění kontinuálního režimu dosáhneme vybráním položky Režim v hlavní nabídce a potom výběrem položky Kontinuální.



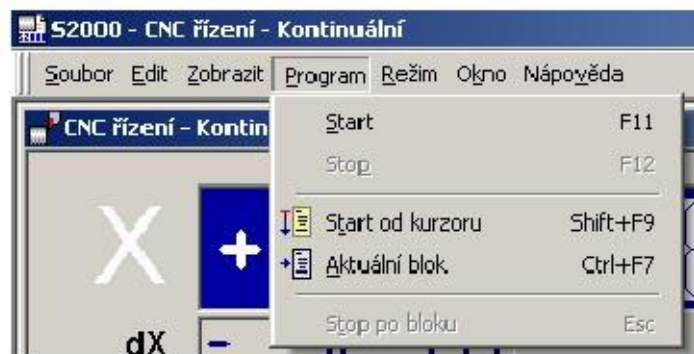
Po přepnutí do tohoto okna se nám vypíše aktuální souřadnice a otáčky vřetene. Zpět do výchozího zobrazení se dostaneme přes hlavní nabídku a v ní vybereme položku Režim a v ní položku Simulace.

Režim/Blok po bloku

Tato funkce zobrazí panel pro CNC řízení stroje, který je připraven pro řízení po jednotlivých blocích NC programu. Spuštění režimu blok po bloku dosáhneme vybráním položky Režim v hlavní nabídce a potom výběrem položky Blok po bloku.

Spouštění programu v CNC řízení

CNC obrábění se spouští v hlavní nabídce námi vybraným příkazem Program, potom výběrem položky Start, Start od kurzoru nebo Aktuální blok.



Běh tohoto režimu spustíme klávesou F11 a běh CNC programu pozastavíme klávesou F12. Pokračujeme opět klávesou F11 nebo přeručíme tento režim klávesou ESC. Klávesa F12 běh programu ukončí.

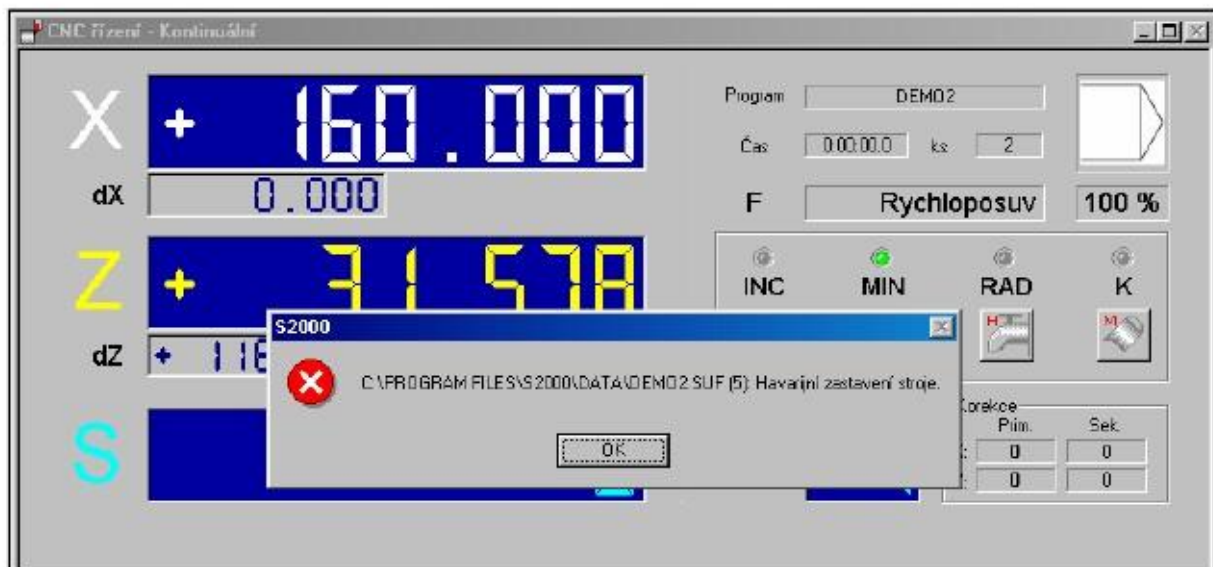
Stejným způsobem spustíme CNC program jak v režimu Kontinuálním, tak v režimu Blok po bloku.

Vždy je třeba po vykonaném bloku tuto funkci F11 znovu zaktivovat. Klávesa F12 nám program ukončuje.

Havarijní zastavení stroje

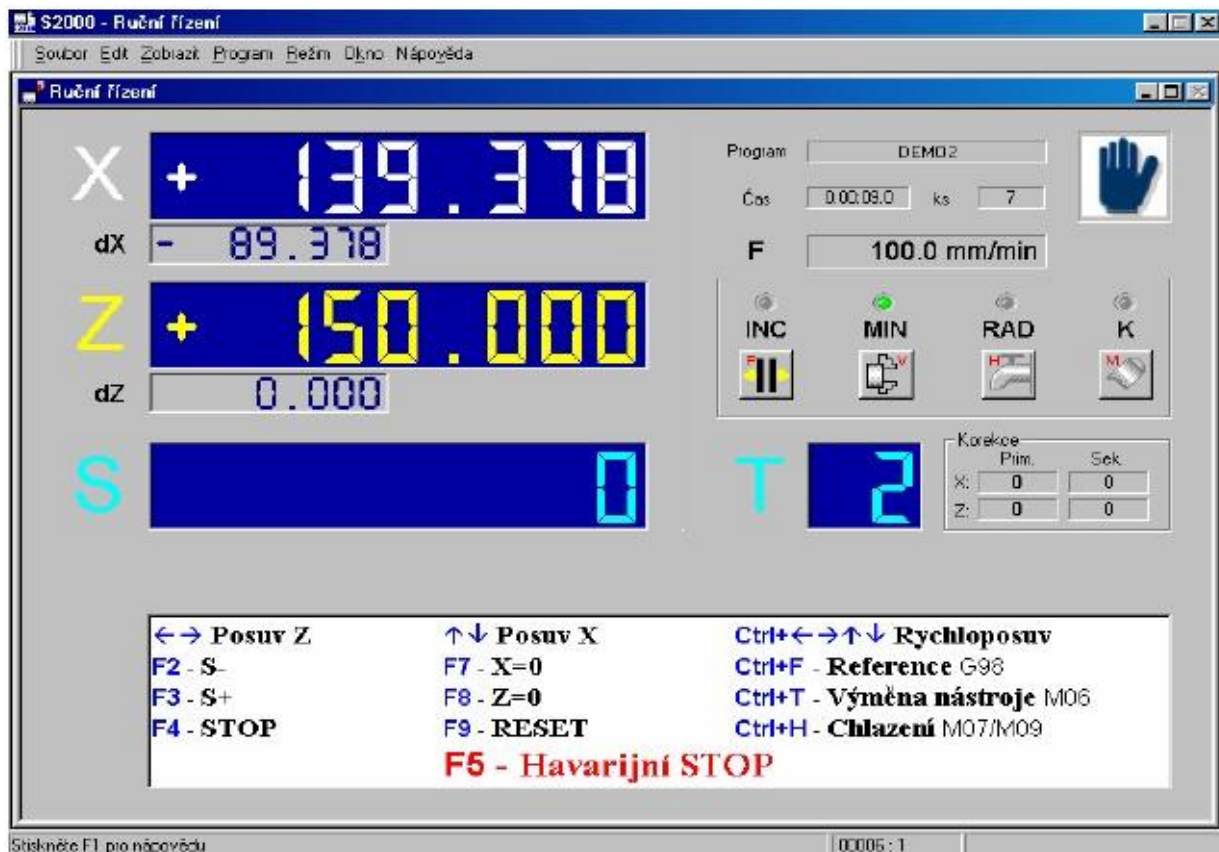
Při samostatném běhu programu lze okamžitě zastavit stroj klávesou F5. Tímto způsobem lze zastavit i nájezd do reference.

V nouzi lze zastavit stroj vypnutím silové části stroje STOP tlačítkem, které je na konzole stroje. Po tomto zastavení je třeba vše znovu zkontrolovat, zejména umístění souřadného systému, zda nedošlo k jeho ztrátě. Použijeme k tomu znovu najetí do reference a určení nulového bodu stroje.



Režim/Ručního řízení

Touto funkcí aktivujeme ruční řízení.



Po tomto nastavení se stroj bude ovládat podle pokynů pomocí klávesnice. Vypsání příkazy jsou ve spodní části obrazu.

F2 - Spouštění vřetene a zvyšování otáček doleva nebo snižování pravých otáček

F3 - Spouštění vřetene a zvyšování otáček doprava nebo snižování levých otáček

F4 - Zastavení vřetene a nulování otáček.

Ctrl + směr kurzorové šipky nám umožní použití rychloposuvu v příslušném směru, který určuje kurzorová šipka.

F7 - Nulování souřadnice v ose X.

F8 - Nulování souřadnice v ose Z.

F9 - Zastavení vřetene a nulování souřadnic.

+ Zvyšování posuvu

- Snižování posuvu (můžeme i za chodu stroje)

Ctrl+F - Nájezd do reference.

Ctrl+T - Otočení nožové hlavy o jednu pozici. Pozor v ručním řízení - po této výměně se neprovede nastavení posunutí korekcí. Zůstávají korekce naposledy použitého nástroje v CNC řízení.

Ctrl+H - Zapnutí chlazení, pouze v případě, že bude tímto přídatným zařízením stroj vybaven.

Doplňující klávesové zkratky

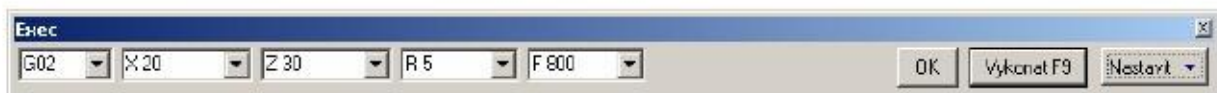
S - nám zobrazí editační řádek, do kterého můžeme přímo zapisovat hodnoty otáček vřetene. To má výhodu pro rychlé spuštění vřetene na požadovanou hodnotu. Klávesou Enter se vřeteno rozeběhá. Zastavení provedeme přes Esc.

R - nám přepne hodnoty osy X na poloměrové nebo naopak na průměrové.

Zpět do grafické simulace se dostaneme buď přes hlavní nabídku výběrem položky režim simulace nebo rychlejším přístupem klávesovou zkratkou Ctrl+G.

Režim/Exec

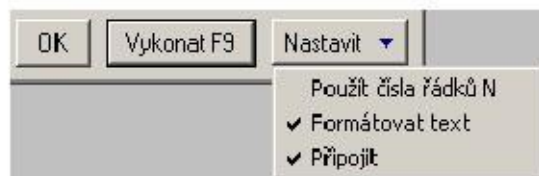
Tento příkaz nám bude velice usnadňovat skladbu jednotlivých bloků do NC programu. Tuto funkci lze vyvolat klávesovou zkratkou Ctrl+E nebo výběrem položky Režim v hlavní nabídce a v ní výběrem položky Exec.



Po zobrazení tohoto panelu lze zadávat postupně přípravné nebo pomocné funkce potřebné v NC programu. Pokud si nejsme jisti příkazem, lze využít nabídky v rolovací liště, kterou rozbalíme kliknutím levého tlačítka myši na šipku nebo použitím Alt+. Opakovaným potvrzením Alt+ se nabídka zruší. Po vyplnění funkce se na panelu objeví další adresy, které je podmíněně nutné zadat pro správnost funkce. Po zadání vždy přejdeme na další kolonku zápisu pomocí klávesy Enter nebo použijeme klávesu tabulátor. Tento způsob opakujeme, dokud nejsou všechny adresy s příkazy vyplněny. Hodnoty v příkazech se budou nabízet ty, co jsme již v našem NC programu použili, maximálně 10 posledních hodnot.

Po zadání všech potřebných informací v zápisu budeme moci příkazový blok zařadit do NC programu. To lze provést buď klávesou Enter nebo tlačítkem OK, popřípadě vykonat a připojit. Možno též použít klávesovou zkratku F9 platnou pro režim simulace nebo F11 pokud jsme v režimu řízení stroje.

Tlačítko Nastavit nám bude umožňovat detailně definovat nastavení tohoto panelu Exec. Funkci Nastavit lze zaktivovat kliknutím levého tlačítka myši nebo klávesou Alt+S, Alt+, kdy se opět zobrazí lokální nabídka, ve které máme tyto možnosti.



Použití čísla řádků N

Na začátku tohoto panelu se zobrazí tlačítko pro číslování řádků N. Adresa N bude automaticky navýšena o přírůstek, který jsme nastavily v záložce Pevný formát, která se nachází v hlavní nabídce pod položkou Nastavit/Pevný formát.

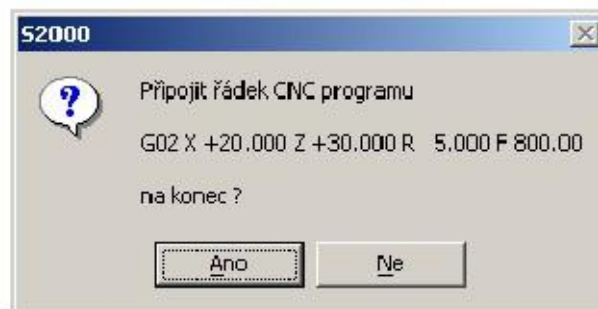
Formátovat text

Před připojením věty do NC programu se věta zformátuje podle nastavení v programu.

Toto nastavení je v souboru S2000FIX.INI.

Připojit

Jestliže nepotvrdíme tuto položku, tak se příkaz pouze vykoná, ale nepřipojí se do NC programu. Jelikož nedochází k trvalému zápisu, máme na zvážení, jestli příkaz zapíšeme do NC programu či nikoliv. Program sám se nás bude dotazovat o svolení k tomuto úkonu.



V ručním řízení se nám nepodaří příkaz Exec vyvolat. Po přechodu na grafickou simulaci se nám panel automaticky zruší nebo ho lze zrušit znovu vyvoláním příkazu Exec.

CNC Programování

V této kapitole si řekneme zásady a možnosti tvorby NC programu pro řízení stroje.

CNC program s pevným formátem

Tento formát je předepsaný dle nejběžněji používaných způsobů programování. Je přehledný a zároveň úplný, to znamená, že zde nalezneme opakující se prvky i příkazy. Vše je pečlivě srovnané tabulátory. Např.:

```
N100 G01 X 20.000 Y -10.000 F100
N105 G01 X 25.000 Y - 5.000 F100
```

CNC programování volným formátem

Při použití tohoto formátu jsou všechny adresy a příkazy volně zapisovatelné. To znamená, že nerozhoduje velikost písma ani jejich umístění na bloku pod sebou v NC programu. Dále opakující se prvky nemusíme zadávat, zároveň není povinné číslování bloků.

Takto vytvořené programy můžeme různě kombinovat a přehazovat.

```
N 0000      G29      POLOTOVAR 50 X 20mm
N 0004      G90
N 0006      G98 X+160.000 Z +0.000
N 0008      G00 X+160.000 Z+150.000
N 0010      G00 X +50.000 Z+150.000
N 0012      M06
N 0014      G00 X +20.000 Z+50.000      T01
                                     m3 s100
g01      X+20      z25      f50
```

Přípravné funkce

Rychloposuv

G00 X Z

Tato funkce se používá k rychlému přemístování nástroje v prostoru. Nesmíme ji použít na obrábění, jelikož hodnota posuvu F je automaticky přiřazena ta nejvyšší. Tuto funkci nepoužíváme ani pro přijetí ke hraně obrobku. Dochází k nárazům, obzvláště při použití nepřesných korekcí.

Lineární interpolace

G01 X Z F

Provede pohyb nástroje po přímkové dráze tak jako předešlá funkce, akorát s tím, že je rychlost pojezdu nástroje omezena velikostí posuvu zadanou v hodnotě F. Je-li F=0, potom je nutné mít zapsanou v programu funkci definice posuvu M99 a tento posuv zde program použije místo nul.

Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček, neboli doprava

G02 X Z R F

Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček, neboli doleva

G03 X Z R F

Tato funkce nám bude sloužit k výrobě rádiusů. Provede pohyb nástroje po kružnici. Podmínkou úspěšného zvládnutí této funkce je, že nesmíme zadat malý poloměr. To znamená, že vzdálenost dvou bodů, kde bude procházet kružnice, se musí rovnat polovině rádiusu a nebo musí být rádius větší.

Pokud nám program nahlásí chybové hlášení malého poloměru, je třeba kontrolovat postupně toto:

Nejprve zkontrolujeme velikost rádiusu, zda odpovídá požadavku. Potom kontrolujeme souřadnici X a Z v tomto bloku zadání kružnice, zda jsme neposunuly koncový bod kružnice. Pokud je vše v pořádku, tak jsme nezačali kružnici v požadované souřadnici, ale mimo tento bod. To odhalíme v předešlém bloku, kde jsme řešili nájezd na začátek kružnice pravděpodobně příkazem G01.

Je třeba si rovněž uvědomit, jakým způsobem jsme programovali, zda absolutně nebo přírůstkově. Pokud v absolutních hodnotách, tak nám tam osa X pravděpodobně nabíhá průměrových rozměrů, pokud jsme nepřepínali systém programování na poloměrové programování.

Časová prodleva

G04 T

Za hodnotu T zapisujeme čas ve vteřinách na jak dlouho budeme chtít pozastavit běh NC programu. Využití bude pro pozastavení při tak zvaném ustálení otáček nebo návaznost dalšího zařízení, například pneumatických prvků. Určitě touto funkcí nelze nahradit programové zastavení.

Prázdný blok

G21

Slouží na vyprázdnění bloku při špatném zápisu. Po odeslání do programu tato funkce nebude mít vliv na běh programu, to znamená, že ji CNC řízení přeskakuje. Pro vymazání textu v programu budeme používat klávesovou zkratku Ctrl+Y.

Poloměrové programování

G24

Přestavuje NC program na poloměrové programování, to znamená, že hodnoty osy X budou od této funkce považovány za poloměry. Tuto funkci lze zrušit příkazem G90 a tím se přepneme zpět na průměrové programování.

Skok do podprogramu

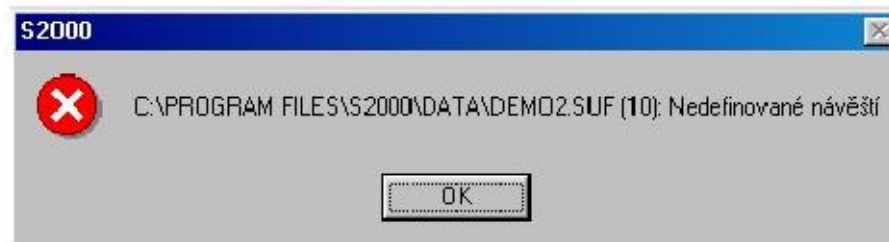
G25 L

Tato funkce NC program odešle skokem do jiné části programu. Místo, kde bude pokračovat, musí být označeno číslem, které se zapisuje za L. Nelze program odesílat zpětně před tento blok. Po odeslání na jiný blok se ukončuje tento cyklus příkazem M17, bez tohoto ukončení nám bude nahlašovat chybu, že nebyl podprogram ukončen a nebo že jde o chybné volání podprogramu. To v ten moment, pokud nenajde příslušný odkazovaný blok.

Po vykonání podprogramu ho funkce M17 vrací zpět do hlavního programu, ovšem o blok níže a program pokračuje dál. Aby nedošlo k znovu načtení tohoto podprogramu, pak je nutné program před tímto podprogramem ukončit funkcí M30 nebo odeslat na jiný blok popřípadě na jiný NC program, kde bude pokračovat.

```
N 0018      G25 L 0100
N 0020      G00 X +20.000 Z+150.000
N 0022      M30
N 0100      G01 X +20.000 Z +50.000          F 100.00
N 0102      G00 X +50.000 Z+100.000
N 0104      M 17
```

Chybová hlášení tohoto charakteru mohou znamenat pouze chybu v označení bloku, kdy jsme napsali odkaz na blok 100 a ve skutečnosti je číslo bloku čtyřmístné, 0100



Skok do podprogramu s opakováním

G26 L J

Tato funkce má stejný význam jako předchozí funkce Programového skoku s rozdílem počtu volání tohoto podprogramu. Námi požadovaný počet volání podprogramu se zapíše za adresu J. Podprogram, který budeme volat, musí být ve stejném NC programu a je ho nutné zakončit funkcí M17. Adresa odkazu L musí být přesná, aby ji program mohl najít, to znamená přesné umístění bloku nebo návěští. Nezapomeneme na čtyřmístnou hodnotu čísla bloku. Tuto funkci nelze zaměňovat s funkcí programového skoku, kdy lze skákat i na začátek programu.

Programový skok

G27 L

Program bude pokračovat od bloku, který zadáme za adresu L nebo symbolické adresy L, takzvané návěští. Tato funkce nám umožní skok v programu oběma směry, jak na konec tak i na začátek NC programu. Programový skok musí být v rámci NC programu, nelze přeskočit do jiného NC programu. Tento skok budeme využívat na vynechání některých bloků a nebo častěji na návrat v programu a zopakování běhu NC programu pro hromadnou výrobu.

Textová poznámka nebo návěští

G29 Text

Zde můžeme psát textová hlášení pro obsluhu a nebo popis NC programu. Tento text nemá vliv na běh programu a je pouze jako poznámka pro popis programu. Lze psát malá nebo velká písmena, nelze používat háčky.

Řezání závitů

G33 Z K

Provede posuv v ose Z tak, že se suport posune na jednu otáčku vřetene o hodnotu K. Posuv je přesně synchronizován s otáčejícím se vřetenem a to tak, aby nástroj začínal vždy ve stejném úhlovém nastavení vřetene. Tuto funkci využijeme spíše pro podprogramy, kde budeme řešit šroubovice na čelní nebo kuželové ploše.

Zrušení korekce poloměru špičky nástroje

G40

Zruší zadání poloměru špičky nástroje programovanou funkcí G41 nebo v předchozích blocích určenou funkcí G42.

Korekce poloměru špičky nástroje

G41, G 42

Volba poloměru špičky nástroje vlevo G41 nebo vpravo G42 od kontury. Program vychází při výpočtu z teoretické špičky nástroje, s kterým pohybujeme po obrysu obrobku. Zde nám vznikají odchylky vlivem poloměru špičky nástroje, pokud nepoužíváme pouze pohybu rovnoběžného s osou X a Z. Při volbě korekce poloměru špičky bude dráha nástroje korigována v závislosti na poloměru břitu a kvadrantu nástroje. Nastavení nástroje určíme v dialogovém okně, které se spustí výběrem položky Nástroje z hlavní nabídky a v ní výběrem položky Nástroje – korekce. Podle vzájemné polohy obrobku a směru pohybu nástroje se zvolí příslušná korekce.

Zrušení posunutí nulového bodu

G53

Zruší posunutí nulového bodu, který jsme posunuly funkcí G54.

Absolutní posunutí nulového bodu

G54 X Z

Posune nám nulový bod do nové pozice vzhledem k nulovému bodu stroje, takzvané absolutní nule. Jelikož většinou programujeme průměrově, tak se nulový bod posouvá pouze v souřadnici osy Z.

Pevné cykly

Podélné hrubování

G64 X Z H F

Používáme na hrubování v ose rotace obrobku. Odebírá nám třísku o velikosti H posuvem F až na hodnoty X a do vzdálenosti Z. Při odebírání třísky H je použit pracovní posuv F, pro ostatní přejezdy je použit rychloposuv. Po dosažení hodnoty X se před návratem do výchozí pozice nástroj pohybuje po vzniklém čele osazení, čímž ho zahlazuje. Jelikož se jedná o cyklus, tak se nástroj automaticky vrací do výchozí pozice na souřadnici předešlého příkazu v NC programu na hodnoty X a Z.

Zapichovací cyklus

G66 X Z H F

Zapichovacím nožem, kde se udává jeho šířka hodnotou H, se provede zápich na souřadnice X a Z. Veškeré posuvy v ose X budou provedeny posuvem o velikosti F a vyjíždění ze zápichu s přejížděním na rozšíření drážky se provádí rychloposuvem. Samozřejmostí je, že nesmí být zadán širší nástroj než je požadována šířka zápichu. Při zadání v ose Z se zadává konečná pozice požadované drážky, to znamená, že není nutné počítat s šířkou zapichovacího nože. Tento cyklus bude zakončen začištěním dna zápichu pracovním posuvem o velikosti F a následným vyjetím do původního místa nájezdu nástroje.

Zpravidla budeme začínat na krajní pozici zápichu vzhledem k uvažovanému bodu vyrovnání nástroje při určování korekcí pro tento nástroj.

Čelní hrubování

G68 X Z H F

Odebíráním třísky o velikosti H je provedeno hrubování na čelní ploše obrobku až na souřadnice X a Z o velikosti posuvu F. Ostatní pojezdy budou vykonány rychloposuvem. Tato funkce je obdobou podélného hrubování. Používá se na hrubování kolmé na osu Z.

Cyklus bude zakončen začištěním obrobené plochy a návratem do výchozí pozice nástroje. Čelního hrubování budeme moci využívat i ve zvláštních případech pro soustružení průměrů a to tam, kde je třeba soustružit různé prstence na hřídeli z důvodu tvorby vznikajících nákrůžků, které nám potom zůstávají na obrobku.

Vrtání s přerušením

G73 Z H F

Použijeme pro vrtání hlubších děr, kdy nástroj zajíždí o hodnotu H až do hloubky určené souřadnicí Z pracovním posuvem F. Po každém docílení hodnoty H se posouvání nástroje na okamžik zastavuje, aby došlo k odlomení třísky. Po celkovém dosažení hodnoty Z se nástroj vrací rychloposuvem na výchozí pozici nástroje.

Řezání závitu s určením velikosti třísky

G78 X Z H K

Odebíráním třísky o velikosti H je řezán závit o stoupání K až na požadované hodnoty X a Z. Při projetí závitu do požadované vzdálenosti, která je zadána hodnotou Z, se nástroj odsune od obrobku na výchozí pozici souřadnice Z a vrací se na začátek, kde opět najíždí do závitu při stejném úhlovém nastavení vřetene a to tak dlouho, než je závit prohlouben na souřadnici X. Jeho každé projetí je větší o hodnotu H a nástroj se posouvá kolmo v ose X směrem na obrobek. Po skončení řezání závitu se nástroj vrací zpět do výchozí pozice.

Řezání metrického závitu pomocí šikmého přísuvu

G79 X Z H K

Tato funkce se nám bude chovat obdobně jako funkce G78 s tím, že se nástroj nebude posouvat jenom v ose X, ale i částečně v ose Z a to rovnoběžně s boční plochou metrického závitu. Dochází k lepším řezným podmínkám přímo pro řezání závitu metrického tvaru.

Vrtání

G81 Z F

Provede vrtání na souřadnici Z pracovním posuvem F. Po skončení vrtání se vrací na výchozí pozici rychloposuvem.

Poznámka: Nezapomeneme provést najetí na osu rotace, což bude zpravidla X=0.

Hrubování kuželového obrysu

G82 X Z E R D H

Tato funkce nám bude umožňovat hrubovat kuželové plochy i s přilehlou válcovou plochou. Musíme pečlivě zadat rozměry kontury i s ohledem na najetí ke kontuře a to dle následujících pravidel.

X - konečný průměr

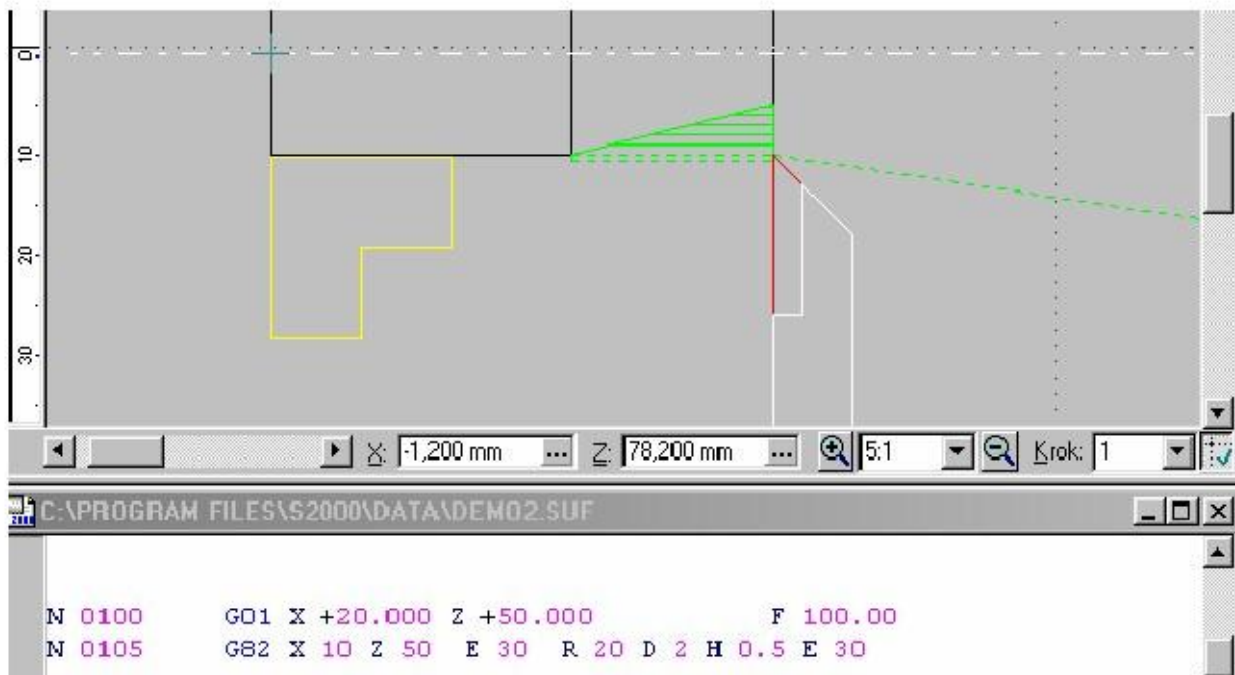
Z - rohový bod kuželovité kontury ve směru osy otáčení

E nebo L - koncový bod kuželovité kontury ve směru osy otáčení

R - počáteční průměr

D - míra nastavení na jeden řez

H - přídavek obrábění na čisto, přičemž tato adresa je vždy nutná. Pokud nechceme přídavek, tak uvádíme H=0. Při vnějších cyklech má H hodnotu kladnou a při vnitřních cyklech bude tato hodnota záporná.



Vrtání s výplachem

G83 Z H F

Používá se pro vrtání velmi hlubokých otvorů. Nástroj zajíždí pracovním posuvem F na hodnotu souřadnice Z o přírůstek hodnoty H. Vždy po dosažení přírůstku H se nástroj bude vracet rychloposuvem na výchozí pozici a opět najíždí do otvoru k místu, kde skončil vrtání, aby mohl pokračovat až k hodnotě hloubky otvoru Z. Po splnění tohoto cyklu se nástroj vrací zpět na výchozí pozici.

Vystružování

G85 Z F

Vystružování bude provedeno na souřadnici Z a velikostí posuvu F, po dosažení požadované hloubky se nástroj vrací do výchozí pozice posuvem F.

Nastavení absolutního programování

G90

Po zadání této funkce se řídicí systém přepne na programování v absolutních hodnotách. Tato funkce nám zároveň nastavuje program na průměrové programování. Tato funkce je nastavena automaticky po spuštění CNC programu, tudíž se jedná o nepovinný zápis.

Přírůstkové (inkrementální) programování

G91

Následující hodnoty zadání X a Z budou po zadání této funkce považovány jako přírůstky k hodnotám X a Z.

Stanovení polohy nástroje

G92 X Z

Přiřadí konkrétní souřadnice hodnoty X a Z momentální pozici nástroje. Zároveň ruší konstantní řeznou rychlost. Hodnota X má význam poloměru a nebo průměru podle zvoleného typu programování.

Touto funkcí můžeme nahradit nájezd do reference.

Posuv za minutu

G94

Stanoví posuv F v jednotkách mm/min. Pokud nezadáme žádnou z funkcí G94 nebo G95 má přednost mm/min což je funkce G94.

Posuv na otáčku

G95

Stanoví posuv F v jednotkách mm/ot vřetene.

Konstantní řezná rychlost

G96

Nastaví od konkrétní pozice nástroje konstantní řeznou rychlost. Této funkci musí předcházet roztočení vřetene, aby mohl systém vypočítat další otáčky pro vřeteno, které jsou podmíněné postavením nástroje v ose X.

Platnost konstantní řezné rychlosti ruší funkce roztočení vřetene, zastavení vřetene, stanovení polohy nástroje, údaj počtu otáček vřetene a reference.

Údaj počtu otáček vřetene

G97 S

Ruší konstantní řeznou rychlost a zadává pevně otáčky vřetene. Změna otáček se projeví až při zadání funkce M03 nebo M04.

Nájezd do reference

G98 X Z

Je vykonán nájezd do referenčního bodu stroje a to nejprve v ose X a potom v ose Z. Rychlost nájezdu je prováděna rychloposuvem, po najetí na tento bod systém provede pomalé sjetí z tohoto místa a znovu najetí menším posuvem, aby došlo k co možná nejpresnějšímu stanovení reference. Po tomto nájezdu jsou hodnoty X a Z přiřazeny suportu. Zároveň ruší konstantní řeznou rychlost.

Pomocné funkce

Programový stop

M00

Přeruší běh programu na neomezenou dobu. Když chceme pokračovat, tak se musí program znovu spustit z panelu spouštění programu.

Start otáček vřetene doprava (CW)

M03 S

Roztočí vřeteno rychlostí S ve směru hodinových ručiček. V našem případě proti nástroji, který je umístěn na předním stole. Pokud není zadána velikost otáčení vřetene adresou S, je velikost otáček dána funkcí G97.

Start otáček vřetene do leva (CCW)

M04 S

Roztočí vřeteno rychlostí S v protisměru hodinových ručiček. Pokud není zadána velikost otáčení vřetene adresou S, je velikost otáček dána funkcí G97.

Zastavení vřetene

M05

Zastaví otáčení vřetene a zároveň ruší konstantní řeznou rychlost.

Výměna nástroje

M06 X Z T

Dojde k výměně nástroje ze zásobníku, pořadí nástroje určí adresa T. Hodnoty X a Z jsou hodnoty korekcí nástroje a mají přednost před hodnotami, které jsou v korekční tabulce nástrojů. V opačném případě se hodnoty korekcí X a Z nemusí programovat. Potom k vlastní výměně nástroje stačí programovat pouze adresu T, to znamená, že není nutné předepisovat funkci M06.

Adresa T je následována číslem nástroje, to znamená T1,T2,T3,T4,T5 a T6.

Je však možné použít i dvoumístné číslo nástroje následované dvoumístným číslem korekcí. Například T0112 použije nástroj ze zásobníku číslo 2 a k němu přiřadí korekci z tabulky vedenou pod číslem 12. Je-li hodnota za adresou T následována hvězdičkou *, pak se používají sekundární korekce. Například T01* či T0112*.

Vyplnění tabulky korekcí viz kapitola Nástroje – korekce.

Zapnutí chlazení

M08

Zapne chladicí oběh a začne chlazení. Jelikož náš stroj nemá možnost chlazení, tak tuto funkci pro SUF nevyužijeme.

Vypnutí chlazení

M09

Vypne chladicí oběh.

Návrat z podprogramu

M17

Ukončuje podprogram a vrací program k místu, odkud byl volán ovšem o řádek níže. Tato funkce je nutná pro ukončení podprogramů.

Upevnění pinoly

M20

Upevní pinolu koníku, ovšem jenom graficky, neboť nemáme na SUF k dispozici pohonnou jednotku pro pinolu.

Uvolnění pinoly

M21

Uvolní pinolu v grafice, neboť nemáme na SUF k dispozici pohonnou jednotku pro pinolu.

Konec programu

M30

Ukončuje program a vrací systém do režimu CNC editoru, kdy se můžeme rozhodnout pro opětovné spuštění běhu programu nebo pro jeho editaci. Zároveň tuto funkci můžeme použít pro předčasné ukončení programu. Další hodnoty za M30 nebudou čteny.

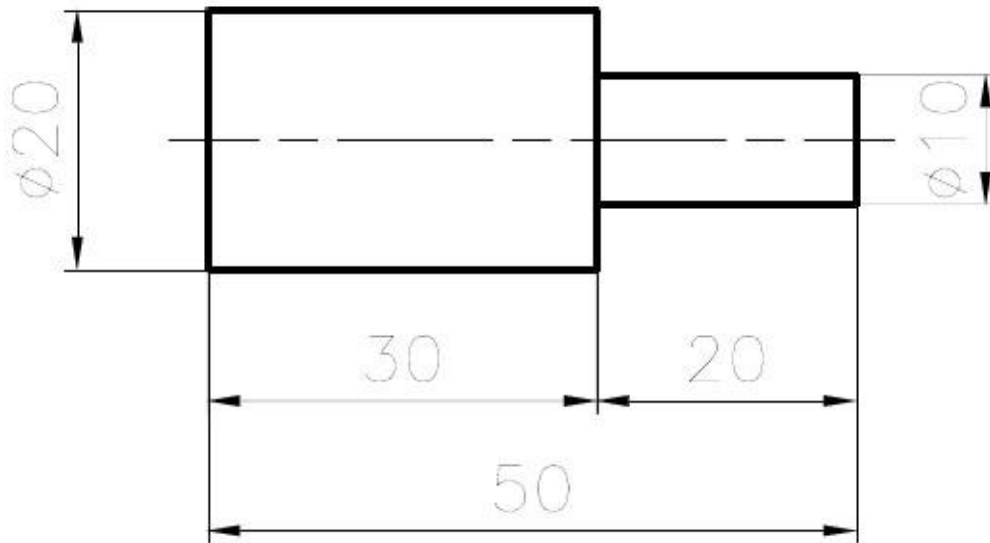
Definice posuvu

M99 F

Umožní nám předdefinovat posuv. V dalších blocích je ale posuv třeba zadat $F=0$. Jestliže tuto hodnotu uvedeme konkrétním posuvem, tak se definice v tomto bloku neuplatní a zůstává platná pevná hodnota F.

Základní rozdělení programování

Ukázka jednoduchého programování dle následujícího zadání



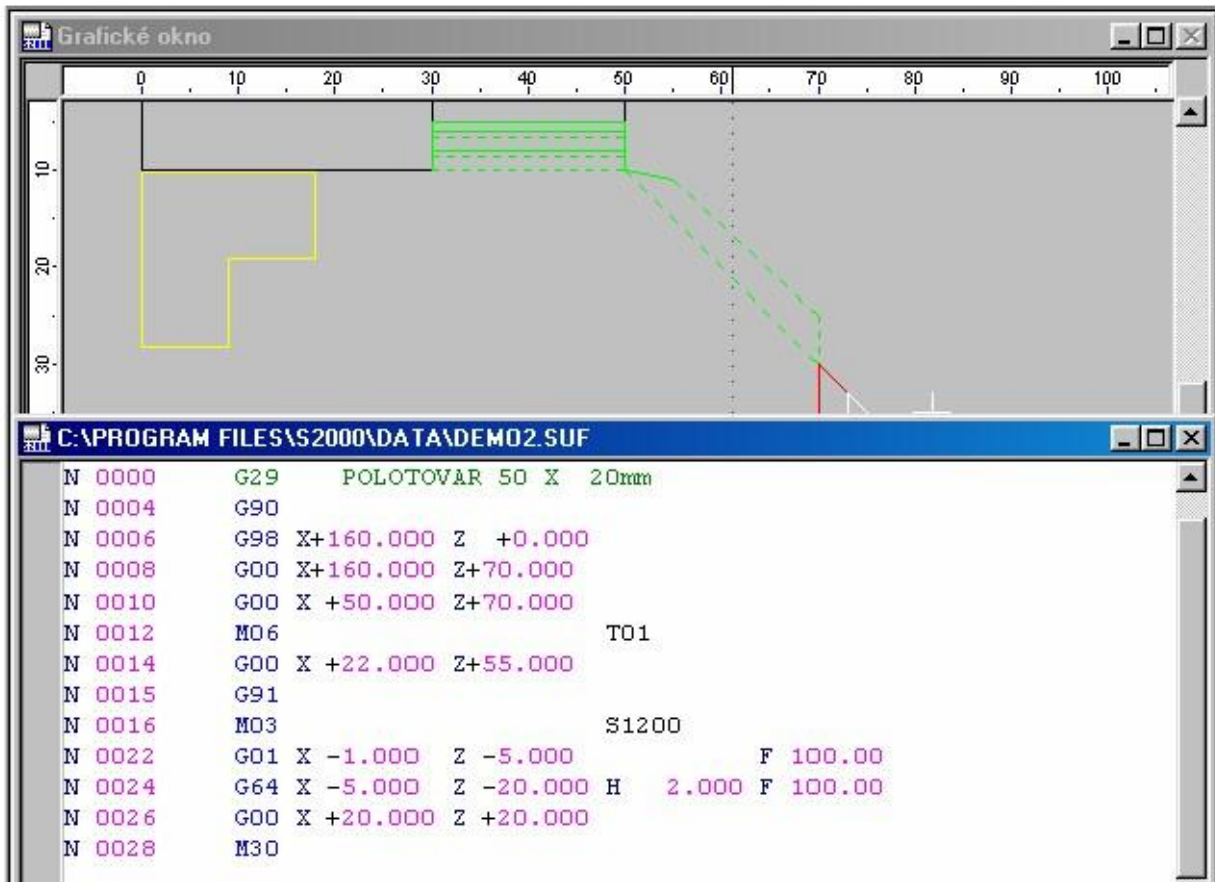
Programování v absolutních hodnotách G90

The screenshot shows a CNC control interface. The top window, titled "Grafické okno", displays a 2D coordinate system with X and Z axes. A yellow line represents the tool path, showing a step change in diameter. A green dashed line indicates the tool's position. The bottom window, titled "C:\PROGRAM FILES\52000\DATA\DEMO2.SUF", displays the following G-code program:

```
N 0000 G29 POLOTOVAR 50 X 20mm
N 0004 G90
N 0006 G98 X+160.000 Z +0.000
N 0008 G00 X+160.000 Z+70.000
N 0010 G00 X +50.000 Z+70.000
N 0012 M05 T01
N 0014 G00 X +22.000 Z+55.000
N 0016 M03 S1200
N 0022 G01 X +20.000 Z +50.000 F 100.00
N 0024 G64 X +10.000 Z +30.000 H 2.000 F 100.00
N 0026 G00 X +50.000 Z +70.000
N 0028 M30
```

Nejběžnější způsob obrábění, lze se dobře v programu orientovat, rychlá kontrola. Pokud uděláme chybu v jednom bloku, další blok pokračuje bez chyby.

Programování přírůstkové (inkrementální) G91



The screenshot shows a CNC control software interface. The top window, titled "Grafické okno", displays a 2D coordinate system with X and Z axes. The X-axis ranges from 0 to 100, and the Z-axis ranges from 0 to 30. A yellow stepped profile is shown on the left, and a green dashed line indicates a tool path starting from a point at X=50, Z=70 and moving towards the right and down. The bottom window, titled "C:\PROGRAM FILES\S2000\DATA\DEMO2.SUF", displays the following G-code:

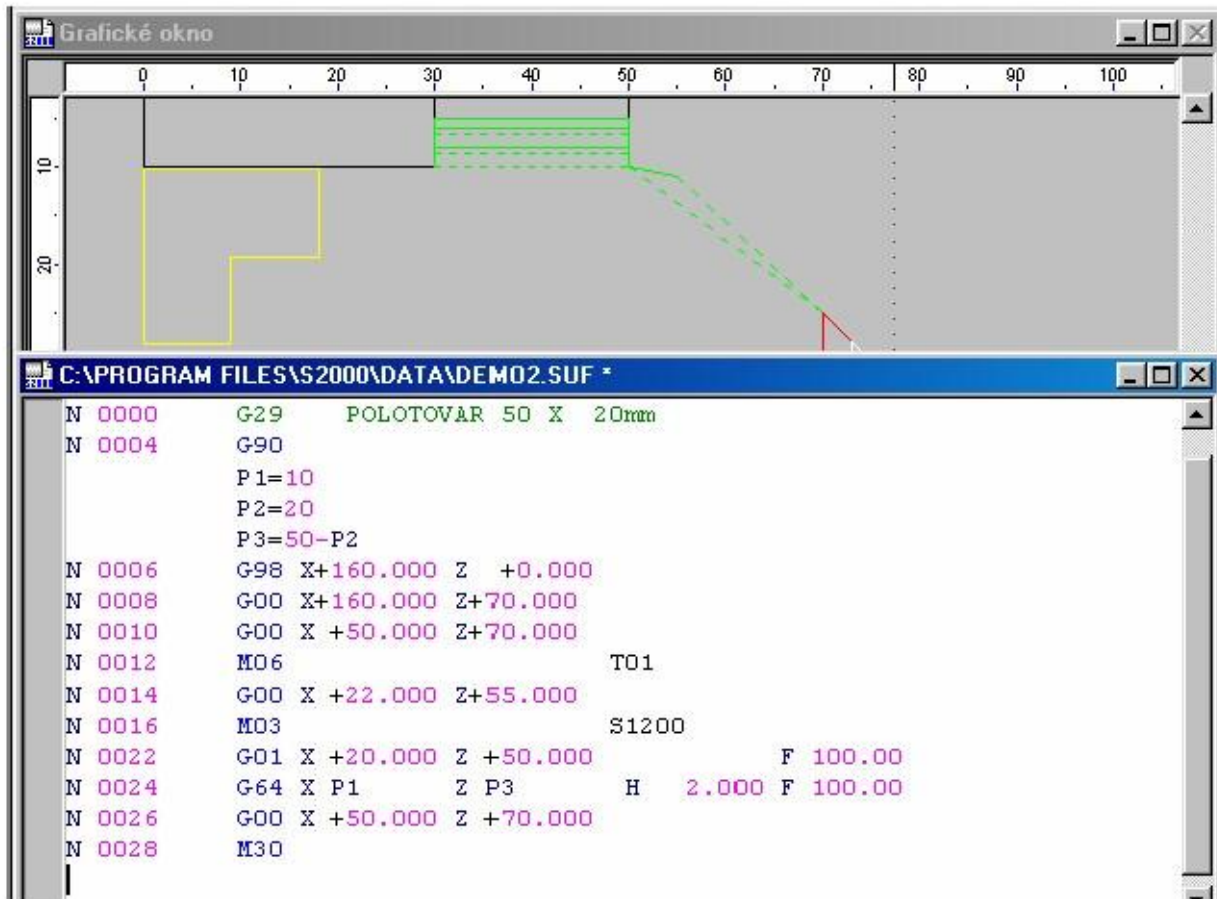
```
N 0000 G29 POLOTOVAR 50 X 20mm
N 0004 G90
N 0006 G98 X+160.000 Z +0.000
N 0008 G00 X+160.000 Z+70.000
N 0010 G00 X +50.000 Z+70.000
N 0012 M06 TO1
N 0014 G00 X +22.000 Z+55.000
N 0015 G91
N 0016 M03 S1200
N 0022 G01 X -1.000 Z -5.000 F 100.00
N 0024 G64 X -5.000 Z -20.000 H 2.000 F 100.00
N 0026 G00 X +20.000 Z +20.000
N 0028 M30
```

Použití pro velkou jednoduchost zápisu. Nevýhoda je, že pokud uděláme chybu v jednom bloku, tak se tato chyba automaticky přičítá k následujícím blokům.

Programování pomocí parametru „P“

Za P1 zadáváme průměr osazení čepu

Za P2 zadáváme délku osazení čepu



The image shows two windows from a CNC control system. The top window, titled "Grafické okno", displays a 2D coordinate system with X and Z axes. A yellow line represents the tool path, showing a step change in Z and a curved approach to a point. A green dashed line indicates a specific path segment. The bottom window, titled "C:\PROGRAM FILES\S2000\DATA\DEMO2.SUF *", shows the corresponding CNC program code.

```
N 0000 G29 POLOTOVAR 50 X 20mm
N 0004 G90
      P1=10
      P2=20
      P3=50-P2
N 0006 G98 X+160.000 Z +0.000
N 0008 G00 X+160.000 Z+70.000
N 0010 G00 X +50.000 Z+70.000
N 0012 M06 T01
N 0014 G00 X +22.000 Z+55.000
N 0016 M03 S1200
N 0022 G01 X +20.000 Z +50.000 F 100.00
N 0024 G64 X P1 Z P3 H 2.000 F 100.00
N 0026 G00 X +50.000 Z +70.000
N 0028 M30
```

Tento způsob použijeme všude tam, kde budeme chtít operativně měnit rozměry obrobku pomocí proměnných. Parametr lze použít do vzorců a výpočtu, což nám usnadní práci pro výpočet hledané souřadnice. Lze programovat jak v absolutních hodnotách, tak i přírůstkově. Jedinou podmínkou je, že nemůžeme zadávat vzorce přímo místo souřadnic, ale je nutné je zadávat před jejich použitím, zpravidla na začátku programu.