



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
PRAXE	2. ročník	Jindřich Bančík	16.2.2014
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
CNC soustružení - Mikroprog			

CNC soustružení - Mikroprog

1. Obecná část

1.1 Informace o systému a výrobci

MIKROPROG S je určen pro stroje se dvěma řízenými osami a odměřovaným vřetenem – nejčastěji pro soustruhy.

Systém vyrábí a dodává firma Mikronex s.r.o. a je určen pro řízení strojů používající krokové servopohony.

Konstrukce řídicího systému je modulová a obsahuje tyto části :

- **NC část**, 32 bitový systém se základem MS DOS, dnes nahrazen WINDOWS
- **PLC část**, počítač, který obsahuje 64 binárních vstupů/výstupů
- **Pohony**, krokové motory
- **Pomocné bloky**

DEMO verze řídicího systému je možné stáhnout z internetu na stránce www.mikronex.cz v sekci ke stažení.

V případě novějších systémů Windows je třeba z internetu stáhnout program DOSBox, který umožní spouštění daného programu Mikroprog S.

1.2 Režimy práce řídicího systému

Základní význam jednotlivých režimů:

Hlavička – úvodní obraz, který se zobrazí po zapnutí systému a informuje o verzi.

Archiv – režim práce s programy, seznam vytvořených programů atd.

Editor – Režim pro tvorbu a opravy programů

Simulace – režim grafické kontroly obrábění

Řízení stroje – režim, ve kterém je možné spustit stroj dle programu

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test – režim pro diagnostiku stavu řídicího systému

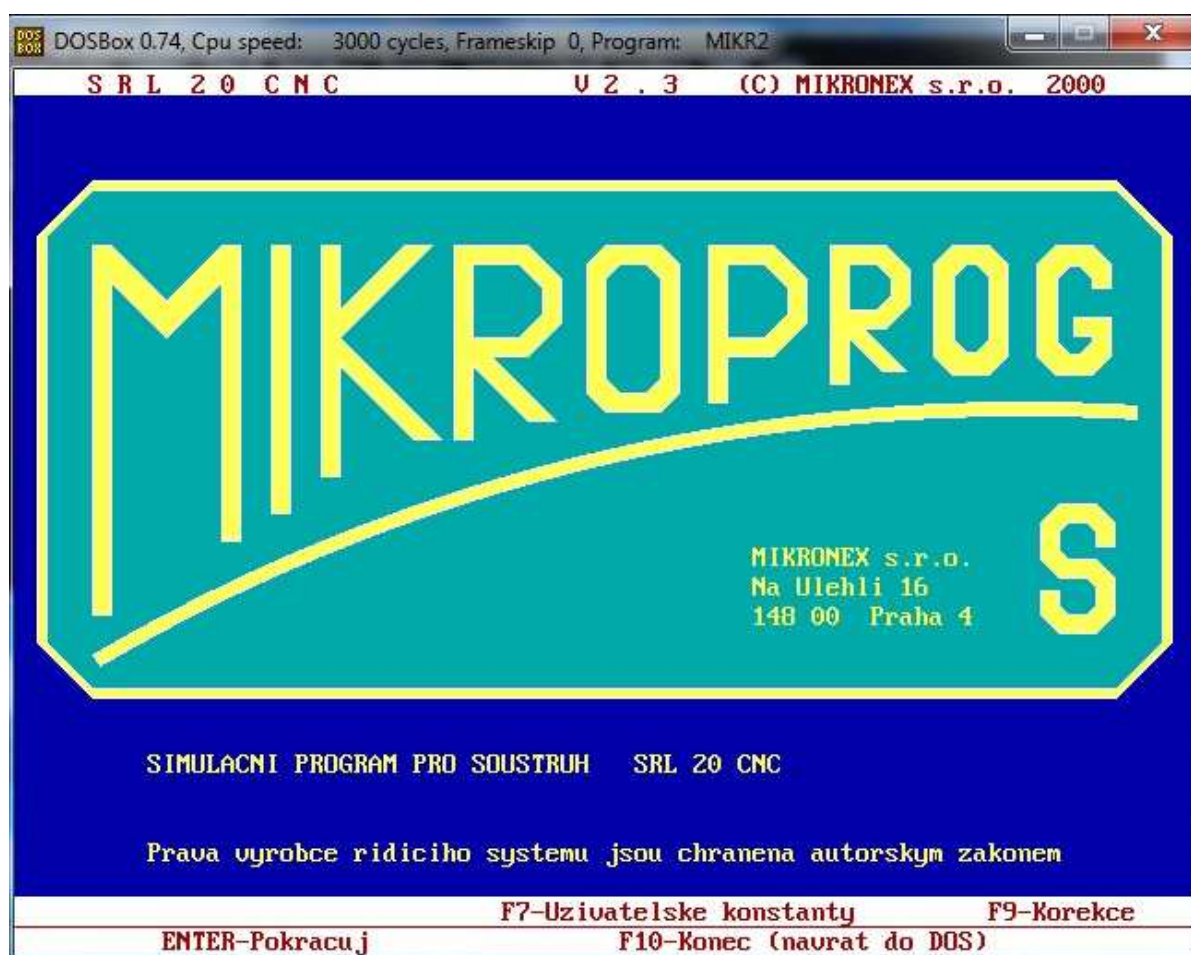
Strojní konstanty – režim pro zadávání strojních konstant určených na konfiguraci, přístup pouze výrobce na základě kódu

Uživatelské konstanty – režim pro změnu nastavení řídicího systému

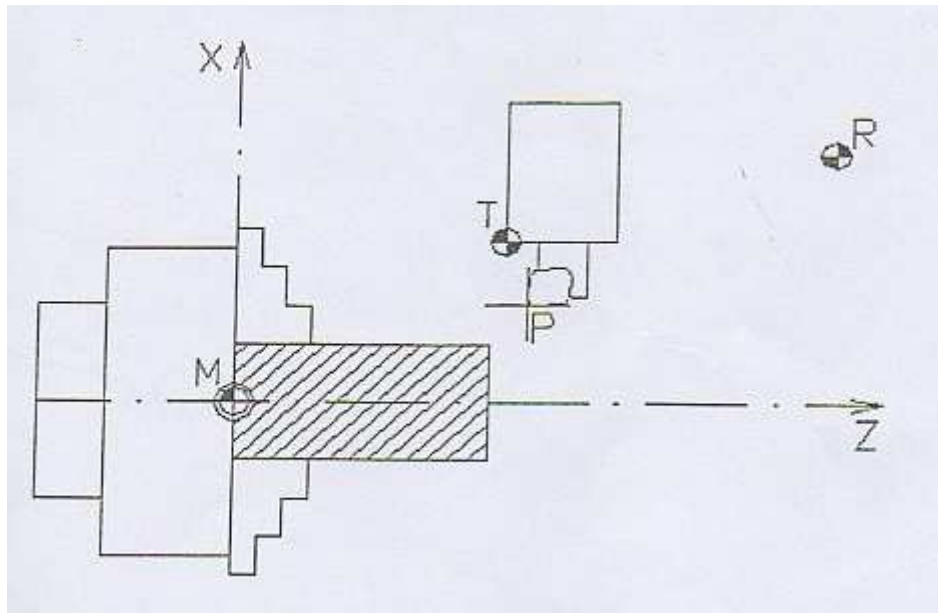
Korekce – režim pro zadávání korekcí nástrojů

Všechny režimy je možné ovládat pomocí kláves **F1 – F12** nebo **Enter** s příslušným výběrem.

1.3 Úvodní obrazovka řídicího systému



1.4 Souřadný systém soustruhu a nástrojové korekce



Souřadný systém soustruhu je tvořen osami **X** a **Z**.

Osa **Z** je totožná s osou vřetena a osa **X** je na ni kolmá.

Počátek souřadného systému bod **M** je dán průsečíkem os **X** a **Z**. Tento tzv. **nulový bod stroje** leží na čele upínacího zařízení.

Pro odsouhlasení polohy nástroje se souřadným systémem slouží referenční bod **R**, najetí je možné pomocí funkce G98.

Po najetí do referenčního bodu se souřadnice přepíší dle tabulky tzv. Strojních konstant. Velikost strojních konstant pohybu bodu **T** nástrojového držáku z nulového bodu stroje **M** do referenčního bodu **R**.

Poloha obráběcího nástroje je definována špičkou nástroje označenou bodem **P**. Hodnoty vzdáleností bodu **P** a **T** jsou vyjádřeny v korekcích nástroje a zapsány v tabulce korekcí.

Postup nastavení korekcí

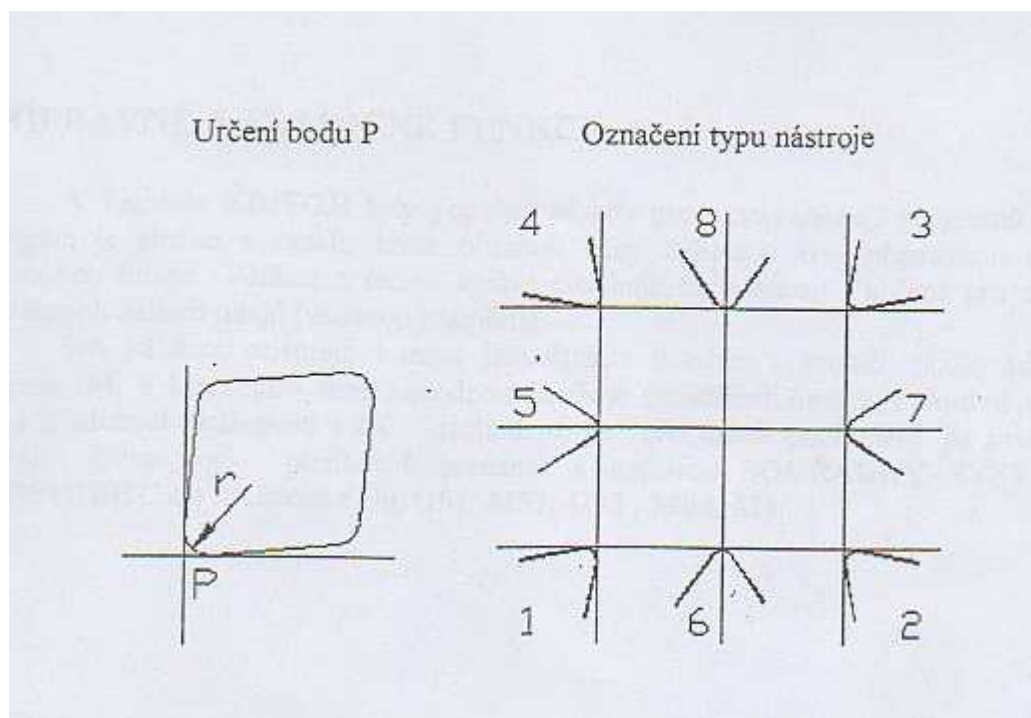
Po upnutí nástroje do revolverové hlavy zapíšeme v tabulce korekcí obě korekce nulové.

V ručním řízení obrobíme průměr a čelní plochu na zkušebním kuse a z monitoru odečteme souřadnice **X** a **Z**.

Změříme skutečné hodnoty **X** a **Z**. (**Z** – vzdálenost čela upínače od obrobené čelní plochy, **X** – poloměr obrobené plochy)

Rozdíl mezi souřadnicemi skutečnými a odečtenými z monitoru jsou dané korekce, které zapíšeme do tabulky korekcí.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Pohled na tabulku korekcí – spuštěno ze základní obrazovky - F9

DOS BOX DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: KOREKCE

KOREKCE NÁSTROJU Poslední zmena 08-12-2013 v 16:18 hod.

G.	T	TEXT	P	XP	ZP	R	X dod	Z dod
*	T 1.0	Stranovy levý	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 2.0	Zapichovak 2	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 2.5	Zavitovy nuz	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 3.0	ZAVITOVY	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 3.5	Urtak	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 4.0	VRTAK 10	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 5.0	VRTAK 16	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 6.0	VNITRNI UBIRACI	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 7.0	Stranovy ze Spickou	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 8.0	hladici nuz	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 8.1	kopirovací	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 9.0	kopirovací b	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

F1-Help F3-Srovnej F5-Grafika F7-Vyber F8-Edituj F10-Konec

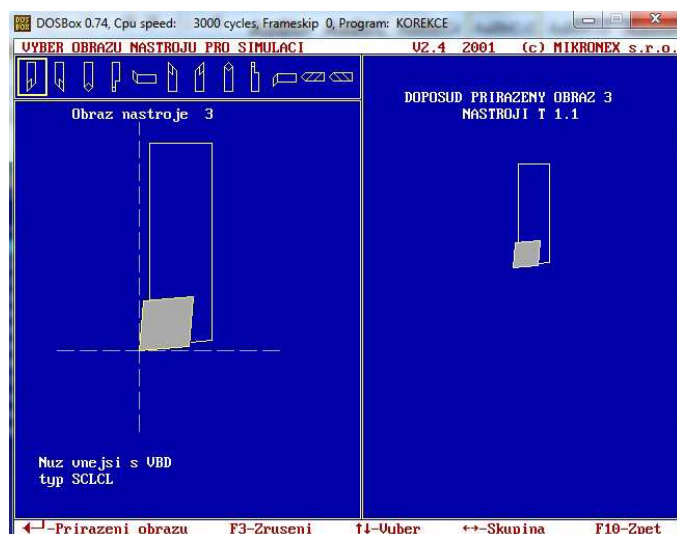
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1.5 Postup editace nástroje

V tabulce nástrojů vybereme volnou pozici a zapíšeme označení T1.1, označení nástroje – nůž SDJCL, zapíšeme typ nástroje – 3, pomocí grafiky F5 vybereme obraz a přiřadíme. Pomocí F3 lze číselně srovnat nástroje. Ostatní pozice pro počítačovou simulaci se nemusí vypisovat.

Při použití nástroje na stroji je třeba vypsát další údaje – poloměr špičky, nástrojové korekce.

Obraz přiřazení nástroje do simulace vyvolané stiskem grafiky nástroje F5



1.6 Uživatelské konstanty

Tato tabulka je přístupná pomocí klávesy F7 ze základní obrazovky, lze tady měnit základní nastavení systému např. volba polotovaru.

UŽIVATELSKÉ KONSTANTY			Poslední změna 07-01-2013 u 13:14 hod.
CIS.	KONSTANTA		HODNOTA
1	Jmeno startovacího uziv. adresare	(NCPRG_0)	NCPRG_0
2	Pripona pro NC programy	(.SUF)	.SUF
3	Startovací cesta pro funkce SAVE, LOAD	(NCPRG_0)	NCPRG_0
4	Modul automatickeho cislovani bloku NC-programu (0 az 100)		10
5	Zarazeni automatickeho testovani NC-programu (0=NE 1=ANO)		1
6	Zarazeni napovedy adres (0=NE 1=ANO)		1
7	Nastaveni override posuvu F (4 az 150%)		100
8	Nastaveni override rychloposuvu FF (4 az 100%)		100
9	Nastaveni override otacek S (10 az 150%)		100
10	Nastaveni override rucniho posuvu R (10 az 100%)		100
11	Nastaveni rezimu (1=CONTINUAL 2=BLOK-BLOK 3=USER-USER)		1
12	Nastaveni rychlosti graficke simulace (10 az 500%)		100
13	Vychodi prumer polotovaru pro simulaci (2 az 300)		50.000
14	Vychodi delka polotovaru pro simulaci (2 az 300)		60.000
15	Vychodi onitri prumer trubky pro simulaci (0 az 100)		0.000
16	Vychodi zvetseni obrazu pro simulaci (1,2,4,8,16,32)		1
17	Krok pro rozliseni barev (.01 az 10)		0.500
18	Zpusob indikace otocne osy (0-NORMAL 1-MODULO 360)		0
19	Poloha suporu pri simulaci (0-DOLNI 1-HORNI)		1



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2. Tvorba CNC programu- soustružení

2.1 Význam funkcí základních funkcí

G0 – rychloposuv – zápis N20 G0 X50 Z48.5

Funkce se používá k rychlému přesunutí nástroje, pohyb je vykonáván současně v obou osách X,Z s maximální rychlostí a výsledná dráha je tvořena přímkou. Při absolutním programování se ve funkci zapisují souřadnice konečného bodu od zvoleného počátku. Při přírůstkovém programování se zapisuje vzdálenost, o kterou se má nástroj v dané ose posunout. Funkci lze zapsat jak plným, tak i zkráceným zápisem.

G1 – lineární interpolace – zápis N20 G1 X50 Z10 F200

Funkce se používá pro obrábění po přímce pracovním posuvem a velikost posuvu je dána adresou F. Pohyb může být prováděn v obou osách současně. Při absolutním programování se ve funkci zapisují souřadnice konečného bodu od zvoleného počátku. Při přírůstkovém programování se zapisuje vzdálenost, o kterou se má nástroj v dané ose posunout. Funkci lze zapsat jak plným, tak i zkráceným zápisem. Velikost posuvu je standardně v milimetrech za minutu, ale u soustružení se doporučuje přepnout posuvy funkcí G95 na zadání v milimetrech na otáčku.

G2 – kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček – zápis N20 G2 X50 Z10R30 F200

G3 – kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček – zápis N20 G3 X50 Z10R30 F200

Funkce vykonává pohyb po kružnici, programovat lze absolutně, kdy se v adresách X,Z zapisují souřadnice koncového bodu kruhového oblouku nebo přírůstkově, kdy se zapisuje délka dráhy v jednotlivých osách. Dále se zapisuje poloměr kruhového oblouku R. Maximální úhel kruhového oblouku v jednom bloku je 180°. V systému je možný zápis pomocí interpolačních parametrů I a K, je nutné dodržet geometrickou přesnost 0,005mm proto ho nebudeme využívat.

G4 – časová prodleva – zápis N20 G4 E2

Funkce vyvolá časovou prodlevu v délce E sekund. Vřeteno se nezastavuje, lze použít na ustálení otáček nebo z hlediska technologie, např. vystružování z důvodu vyhlazení povrchu.

G24 – programování poloměrů – zápis N20 G24

Standardně se v adrese X programuje průměr, ale touto funkcí to lze změnit na poloměr. Funkce platí do ukončení programu nebo do použití G90.

G50 – zrušení lokálního souřadného systému – zápis N20 G50

Funkce zruší nastavení lokálního souřadného systému funkcí G51 a provede návrat k původním souřadnicím stroje. Po spuštění programu je funkce G50 nastavena automaticky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

G51 – nastavení lokálního souřadného systému – zápis N20 G51 X0 Z100

Funkce zavede lokální souřadný systém, který je pro uživatele výhodnější, např. na obrobené čelní ploše. Dále je vhodné ho použít při tvorbě podprogramu v absolutním programování. Návrat se provede funkcí G50.

G90 – absolutní rozměry – zápis N20 G90

Funkce přepíná řídicí systém k absolutnímu zadávání souřadnic, je nastavena v systému jako prioritní, proto není nutné funkci G90 na začátku zapisovat. Používá se pouze k návratu, kdy v systému byla použita funkce G91. U soustružení se za X zapisuje průměr.

G91 – rozměry v přírůstcích – zápis N20 G91

Funkce přepíná řídicí systém k přírůstkovému zadávání souřadnic. Funkce G91 platí trvale, pokud není změněna funkcí G90 nebo je ukončen program.

G92 – stanovení polohy – zápis N20 G92 X50 Z100

Funkce přiřazuje okamžité poloze souřadných os X,Z hodnoty, které jsou ve funkci zapsány. Funkce mění dosavadní souřadný systém, návrat pak už není možný. Používá se na začátku programu k definování výchozí polohy nástroje vůči zvolenému počátku souřadnic. Dále se v programu nepoužívá.

G94 – posuv za minutu – zápis N20 G94

Funkce přepíná zadávání posuvů v milimetrech za minutu, po zapnutí je nastavena přednostně.

G95 – posuv na otáčku – zápis N20 G95

Funkce přepíná zadávání posuvů v milimetrech za otáčku, minutový posuv se pak mění v závislosti na otáčkách. Tento posuv je častější u soustružení.

G96 – konstantní řezná rychlost – zápis N20 G96 A2000

Funkce mění otáčky podle průměru, tak aby řezná rychlost byla konstantní. Základem pro výpočet jsou nastavené otáčky pro okamžitý obráběný průměr. Funkce platí do konce programu, zrušit lze funkcí G98 nebo zápisem nových otáček S. Pokud je u funkce zapsána adresa A, udává to maximální otáčky, které nebudou překročeny.

G98 – najetí do referenčního bodu – zápis N20 G98

Funkce se používá k ztotožnění zobrazovaných souřadnic se skutečnou polohou vůči souřadnému systému stroje. Používá se tehdy, kdy dojde ke ztrátě souřadnic výpadkem napájení, jinak si systém souřadnice zachovává i po vypnutí.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

M00 – programový stop – zápis N20 M00

Funkce zastaví program na neomezenou dobu, otáčky se nezastaví a pokračovat lze stisknutím potvrzovacího tlačítka. Použití pro kontrolní účely, odstranění třísek atd.

M3 – start vřetena doprava – zápis N2 M3 S500.

M4 – start vřetena doleva – zápis N7 M4 S1500.

Tyto funkce spustí otáčky v daném směru a jejich velikost je dána adresou S. Platnost funkce se změní funkcí M5 – zastavení otáček nebo ukončením programu.

M5 – zastavení vřetena – zápis N2 M5

Funkce zastaví otáčky vřetena, zastavení lze provést i pomocí M3, M4, že v adrese S se napíše 0.

M6 – výměna nástroje – zápis N2 M6 T2

Funkce zastaví program na dobu výměny nástroje, zastaví se otáčky provede se výměna automatická nebo ruční a znovu program pokračuje, včetně spuštění otáček.

Funkce vyvolá otočení revolverové hlavy do polohy dané adresou T, pak řídicí systém provede korekci polohy špičky nástroje. Hodnoty korekcí jsou uloženy v tabulce.

M8 – zapnutí chlazení – zápis N2 M8

M9 – vypnutí chlazení – zápis N2 M9

M30 – konec programu – zápis N2 M30

Funkce ukončí hlavní program a vrací řídicí systém na začátek programu. Za tuto funkci se zapisují podprogramy.

2.3 Tvorba programu – obecný postup

Po spuštění programu Mikroprog S, pomocí klávesy F7 spustíme uživatelské konstanty, kde nastavíme velikost polotovaru. Průměr polotovaru 50mm a délku 80mm.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: EDITDATA

U Z I V A T E L S K E K O N S T A N T Y Posledni zmena 08-14-2013 v 10:35 hod.

CIS.	KONSTANTA	HODNOTA
1	Jmeno startovaciho uziv. adresare (NCPROG_0)	NCPROG_0
2	Pripona pro NC programy (.SUF)	.SUF
3	Startovaci cesta pro funkce SAVE, LOAD (NCPROG_0)	NCPROG_0
4	Modul automatickeho cislovani bloku NC-programu (0 az 100)	10
5	Zarazeni automatickeho testovani NC-programu (0=NE 1=AND)	1
6	Zarazeni napovedy adres (0=NE 1=AND)	1
7	Nastaveni override posuvu F (4 az 150%)	100
8	Nastaveni override rychloposuvu FF (4 az 100%)	100
9	Nastaveni override otacek S (10 az 150%)	100
10	Nastaveni override rucniho posuvu R (10 az 100%)	100
11	Nastaveni rezimu (1=CONTINUAL 2=BLOK-BLOK 3=USEK-USEK)	1
12	Nastaveni rychlosti graficke simulace (10 az 500%)	100
13	Vychodi prumer polotovaru pro simulaci (2 az 300)	50.000
14	Vychodi delka polotovaru pro simulaci (2 az 300)	80.000
15	Vychodi unitrni prumer trubky pro simulaci (0 az 100)	0.000
16	Vychodi zvetseni obrazu pro simulaci (1,2,4,8,16,32)	1
17	Krok pro rozliseni barev (.01 az 10)	0.500
18	Zpusob indikace otocne osy (0-NORMAL 1-MODULO 360)	0
19	Poloha suportu pri simulaci (0-DOLNI 1-HORNI)	1

F1-Help F4-Deafult F7-Tisk ↑↓-Vyber ←-Edituj F10-Konec

Další krok volba soustružnického nože jako nástroj T1 – přístup přes klávesu F9

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: KOREKCE

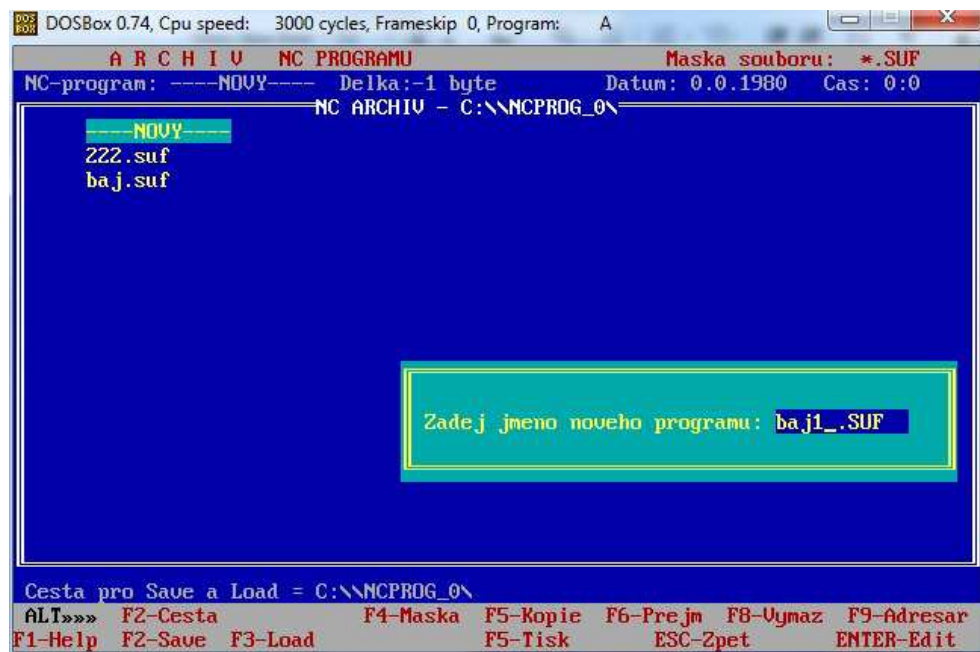
K O R E K C E N Á S T R O J U Posledni zmena 08-12-2013 v 16:18 hod.

G.	T	T E X T	P	XP	ZP	R	X dod	Z dod
*	T 1.0	Stranovy levý	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 2.0	Zapichovak 2	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 2.5	Zavitovy nuz	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 3.0	ZAVITOVY	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 3.5	Urtak	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 4.0	URTAK 10	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 5.0	URTAK 16	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 6.0	UNITRNI UBIRACI	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 7.0	Stranovy ze Spickou	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 8.0	hladici nuz	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 8.1	kopirovaci	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
*	T 9.0	kopirovaci b	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

F1-Help F3-Srovnej F5-Grafika ↑↓-Vyber ←-Edituj F10-Konec

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Dalším krokem je otevření nového programu baj1.SUF



Dalším krokem je spuštění grafické simulace pomocí klávesy F5



Dalším krokem je tvoření programu v editoru pomocí funkcí a jeho kontrola v simulaci



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



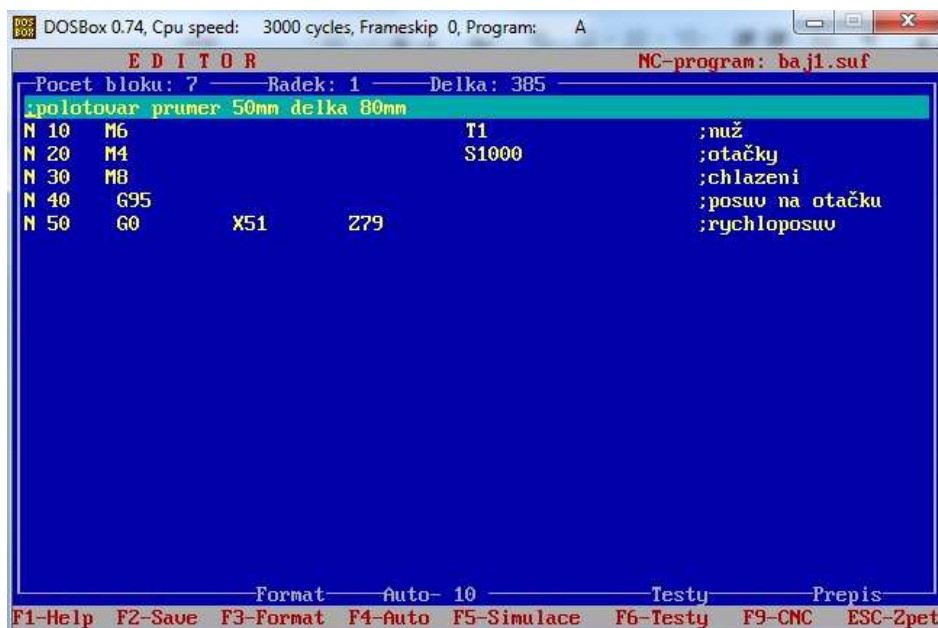
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



2.4 Pevné cykly obrábění

Cykly obecně umožňují zkrátit délku programu, pro všechny cykly platí, že po vykonání cyklu se nástroj vrací tam, kde cyklus začal. Je možné je programovat jak absolutně tak přírůstkově.

G61 – hrubování kuželové plochy – zápis N20 G61 X50 Z-120 U1.5 F100

Funkce se používá k hrubování kuželové plochy po stupních rovnoběžných s osou rotace. Do adresy X se zapisuje konečný malý průměr kuželové plochy, velký průměr je dán polohou nástroje na začátku cyklu. Adresa Z udává délku kužele a tloušťka třísky je dána adresou U. Po ukončení hrubování nástroj začistí výstupky a vrátí se do původní polohy. Cyklus lze použít pro vnější i vnitřní obrábění.

G62 – hrubování radiusu vydutého – zápis N20 G62 X27 Z10 U1 F200

Funkce se používá k hrubování vydutého čtvrtkruhu. Adresy X a Z musí být zadány tak, aby byl definován čtvrtkruh s osou v místě výchozí polohy nástroje. Tloušťka třísky je dána adresou U. Po ukončení hrubování nástroj začistí výstupky a vrátí se do původní polohy.

G63 – hrubování radiusu vypuklého – zápis N20 G63 X27.5 Z10.5 U2 F200

Funkce se používá k hrubování vypuklého čtvrtkruhu. Adresy X a Z musí být zadány tak, aby byl definován čtvrtkruh s osou v místě výchozí polohy nástroje. Tloušťka třísky je dána adresou U.



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Po ukončení hrubování nástroj začistí výstupky a vrátí se do původní polohy.

G64 – podélný hrubovací cyklus – zápis N20 G64 X27.5 Z10.5 U2 F200

Funkce se používá k odebrání většího přídatku na válcové ploše po jednotlivých třískách. Do adres X a Z se zapisuje nejzazší poloha vybrání, do adresy U tloušťka třísky a F posuv. Poslední tříska cyklu se upraví tak, aby byl dodržen výsledný průměr. Cyklus lze použít pro vnější i vnitřní obrábění.

G66 – zapichovací cyklus – zápis N20 G66 X27.5 Z10.5 W3 F200

Funkce se používá k vytvoření drážky širší než je zapichovací nůž. V adrese X a Z jsou konečné souřadnice zápichu a adresa W označuje šířku zapichovacího nože. Nůž se mezi jednotlivými zápichy přesouvá o hodnotu W-0.5mm, po posledním zápichu začistí dno a vrátí se do výchozího bodu.

G68 – čelní hrubovací cyklus – zápis N20 G68 X0 Z-5 W0.5 F100

Funkce se používá k odebrání většího přídatku na čele po jednotlivých třískách o tloušťce W. Po odebrání poslední třísky nástroj začistí válcový průměr zbylého čepu.

G78 – závitovací cyklus – zápis N20 G78 X10.2 Z-25 U0.5 K2

Funkce se používá pro řezání závitu na více třískách, adresy X a Z tvoří konečné souřadnice, U hloubka třísky a K stoupání.

G79 – závitovací cyklus se šikmým přísuvem – zápis N20 G79 X10.2 Z-25 U0.5 K2

Funkce se používá pro řezání závitu na více třískách, přísuv není kolmý, ale šikmý pod úhlem 60°, adresy X a Z tvoří konečné souřadnice, U hloubky třísky a K stoupání. Tříska se odřezává na jednom boku závitu, tím dojde ke snížení řezné síly.

G81 – vrtací cyklus – zápis N20 G81 Z-25 F80

Funkce se používá pro vrtací operace, do záběru se nástroj pohybuje pracovním posuvem na hodnotu Z a ze záběru se vrací rychloposuvem do výchozí polohy.

G83 – vrtací cyklus s výplachem – zápis N20 G83 Z-25 W10 F80

Funkce se používá pro hluboké vrtací operace, do záběru se nástroj pohybuje pracovním posuvem na hodnotu Z a ze záběru se vrací rychloposuvem do výchozí polohy. U této funkce dochází k přerušení vrtání po úseku v adrese W.

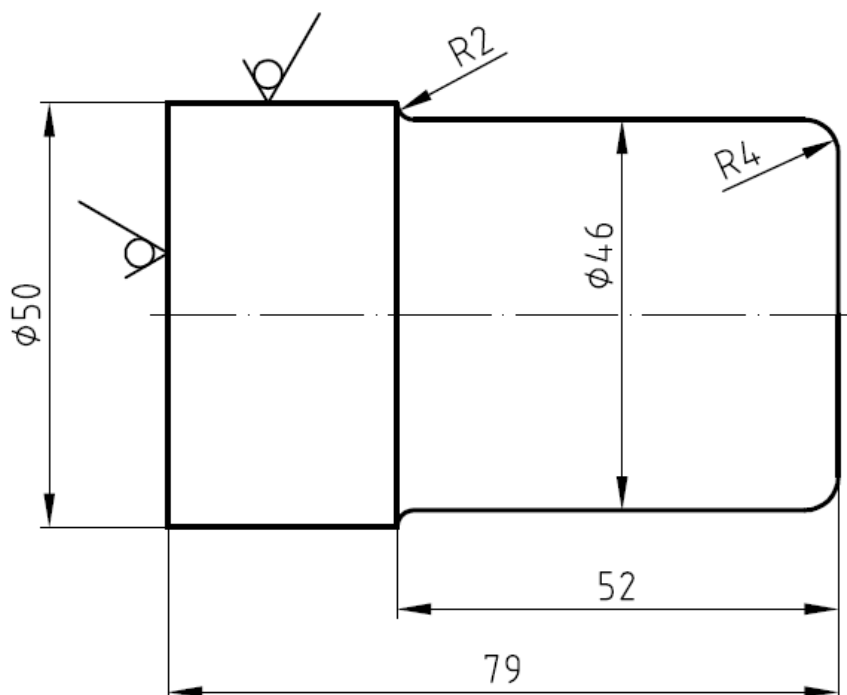
G85 – vystružovací cyklus – zápis N20 G85 Z-25 F80

Funkce se používá pro operace vystružování, do záběru i ze záběru se nástroj pohybuje pracovním posuvem.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2.5 Příklady programování dle náčrtu

Program č.1 – G1,G2,G3



Zápis programu v editoru

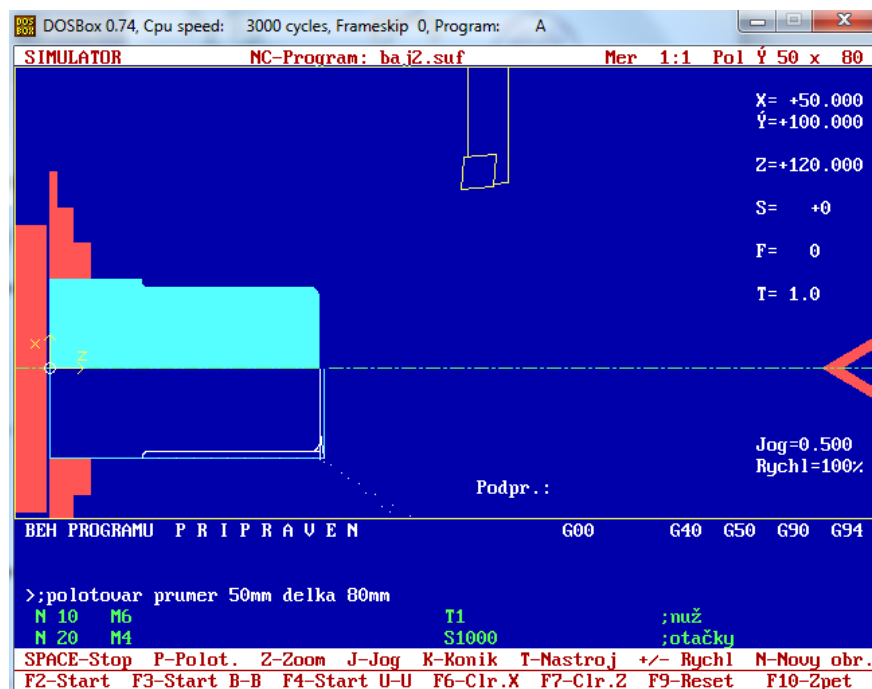
;polotovár průměr 50mm délka 80mm

```

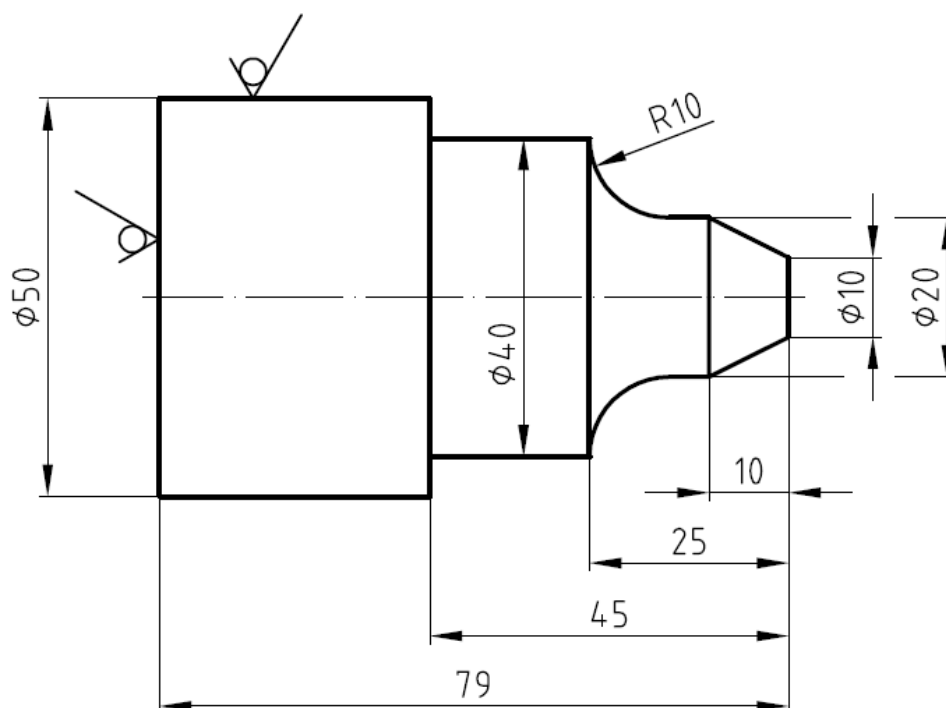
N 10 M6 T1 ;nuž
N 20 M4 S1000 ;otáčky
N 30 M8 ;chlazení
N 40 G95 ;posuv na otáčku
N 50 G0 X51 Z79 ;rychlposuv
N 60 G1 X0 F0.2 ;čelo
N 70 G0 X46
N 80 G51 Z0
N 90 G1 Z-50 F0.2
N 100 G2 X50 Z-52 R2
N 110 G0 Z1
N 120 G1 X38 Z0 F0.2
N 130 G3 X46 Z-2 R4
N 140 G0 X80 Z20
N 160 M9
N 165 G50
N 166 G0 X100 Z120
N 170 M30
    
```

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výsledná simulace programu č.1



Program č.2 – G61,G62,G64



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

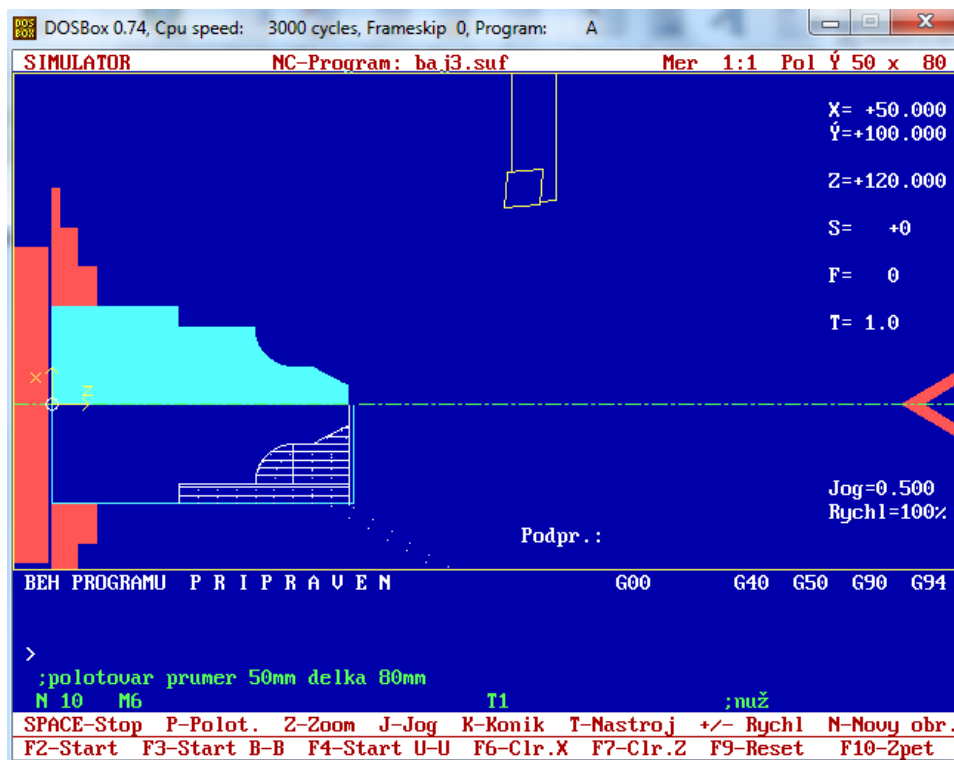
Zápis programu v editoru

;polotovar průměr 50mm délka 80mm

```

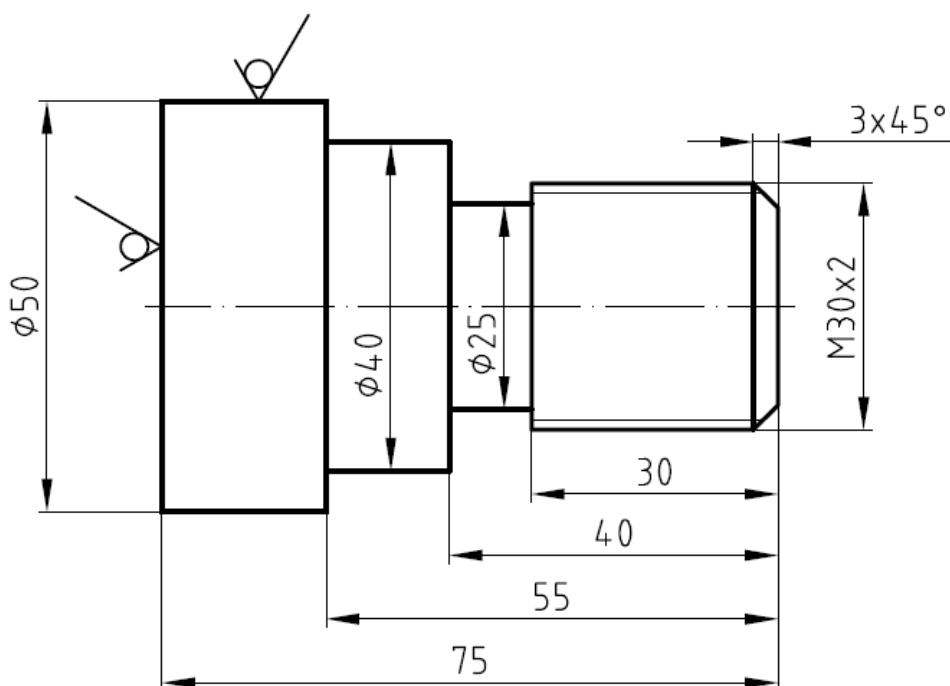
N 10 M6          T1          ;nuž
N 20 M4          S1000       ;otáčky
N 30 M8          ;chlazení
N 40 G95         ;posuv na otáčku
N 50 G0 X51 Z79          ;rychlposuv
N 60 G1 X0 F0.2         ;čelo
N 70 G0 X50
N 80 G51 Z0
N 90 G64 X40 Z-45 U2
N 91 G0 X40
N 100 G64 X20 Z-15 U2
N 101 G0 X20
N 110 G61 X10 Z-10 U2
N 111 G0 X40 Z-15
N 120 G62 X20 Z-25 U2
N 140 G0 X80 Z20
N 160 M9
N 165 G50
N 166 G0 X100 Z120
N 170 M30
    
```

Výsledná simulace programu č.2



Program č.3 – G64,G66,G68,G78

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



MALÝ ϕ ZÁVITU $\phi 27,5$

Zápis programu v editoru

;polotovár průměr 50mm délka 80mm

N 10	M6		T1		;nůž
N 20	M4		S1000		;otáčky
N 30	M8				;chlazení
N 40	G95				;posuv na otáčku
N 50	G0	X51	Z80		;rychloposuv
N 60	G68	X0	Z75	W1	F0.2 ;čelo
N 70	G0		Z75		
N 80	G51		Z0		
N 90	G1	X50	Z2		
N 100	G64	X40	Z-55	U2	F0.2
N 110	G0	X40			
N 120	G64	X30	Z-40	U2	F0.2
N 130	G0	X24			
N 140	G1		Z0		
N 150	G1	X30	Z-3		F0.2
N 160	G0	X80	Z20		
N 170	M6		T2		;zapichovací3
N 180	G0	X42	Z-40		
N 181	M4		S600		
N 190	G66	X25	Z-30	W3	F0.2
N 200	G0	X80	Z20		
N 210	M6		T2.5		;závitový
N 220	M4		S200		
N 230	G0	X30	Z-35		
N 240	G78	X27.5	Z0	U0.5	K2



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



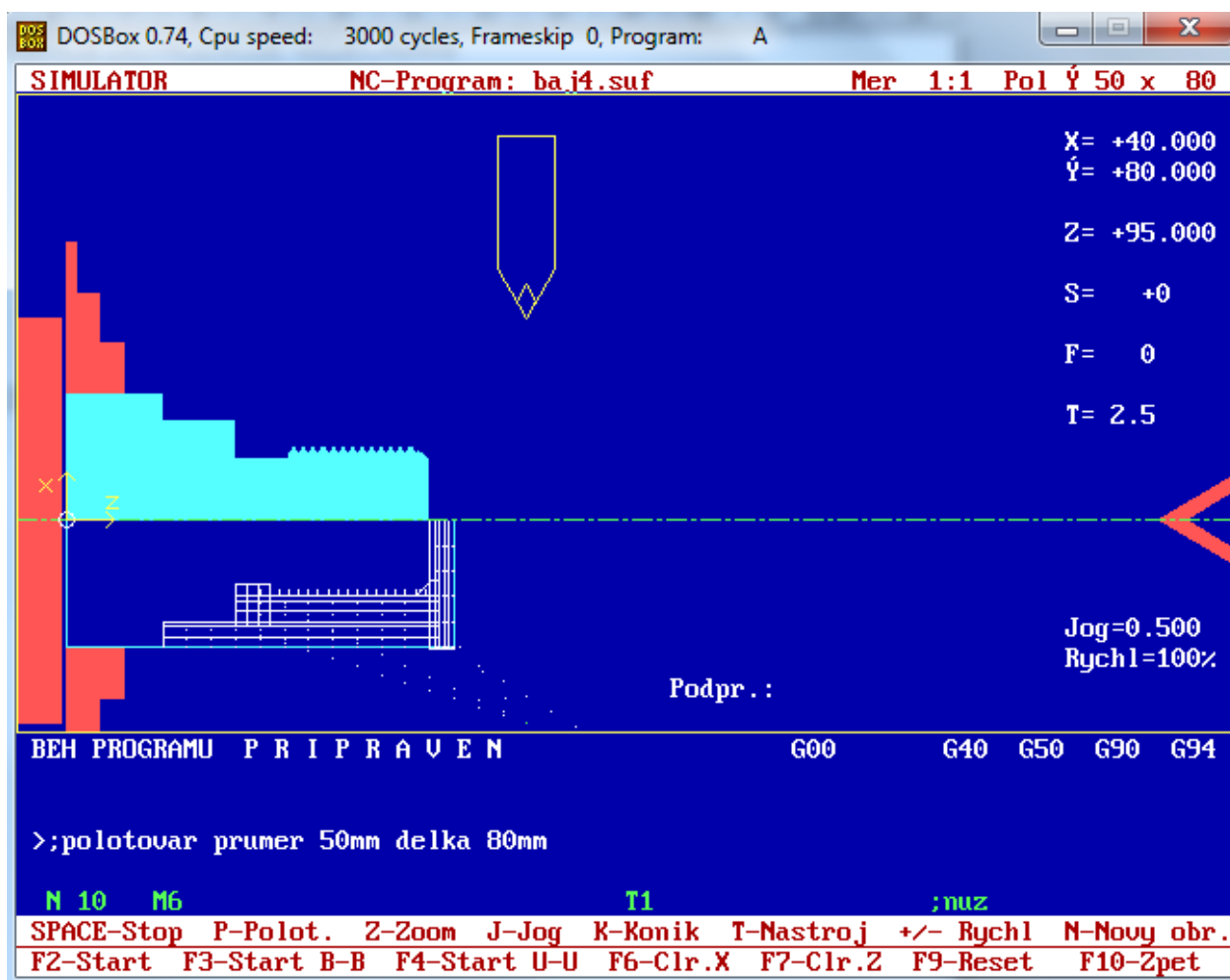
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

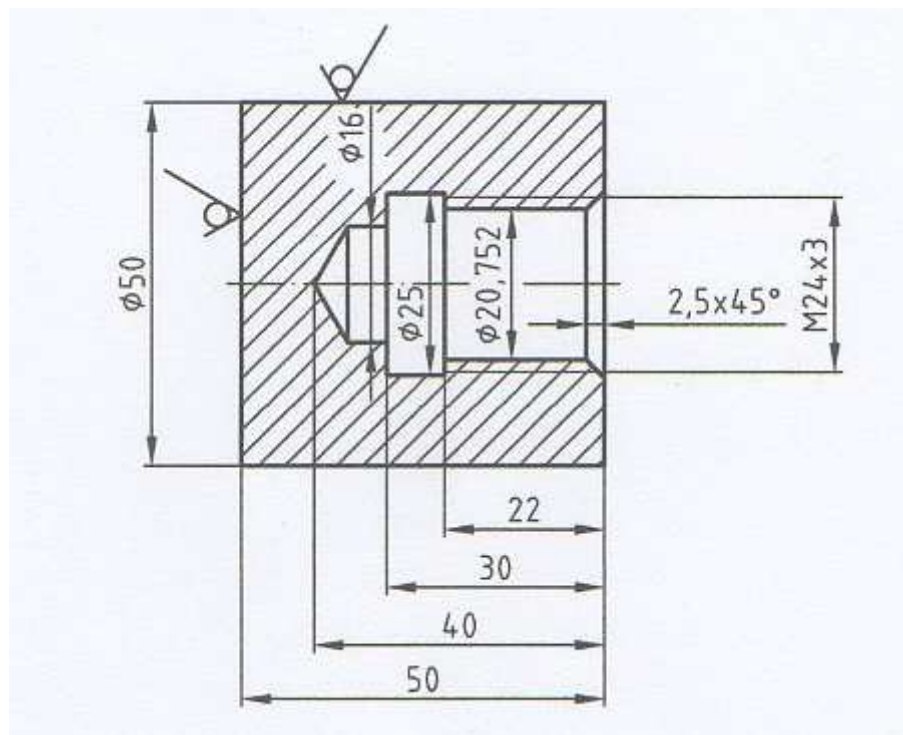
N 250 G0 X80 Z20
N 260 G50
N 270 M9
N 280 M30

Výsledná simulace programu č.3



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Program č.4 – vnitřní soustružení G64,G66,G78, G81



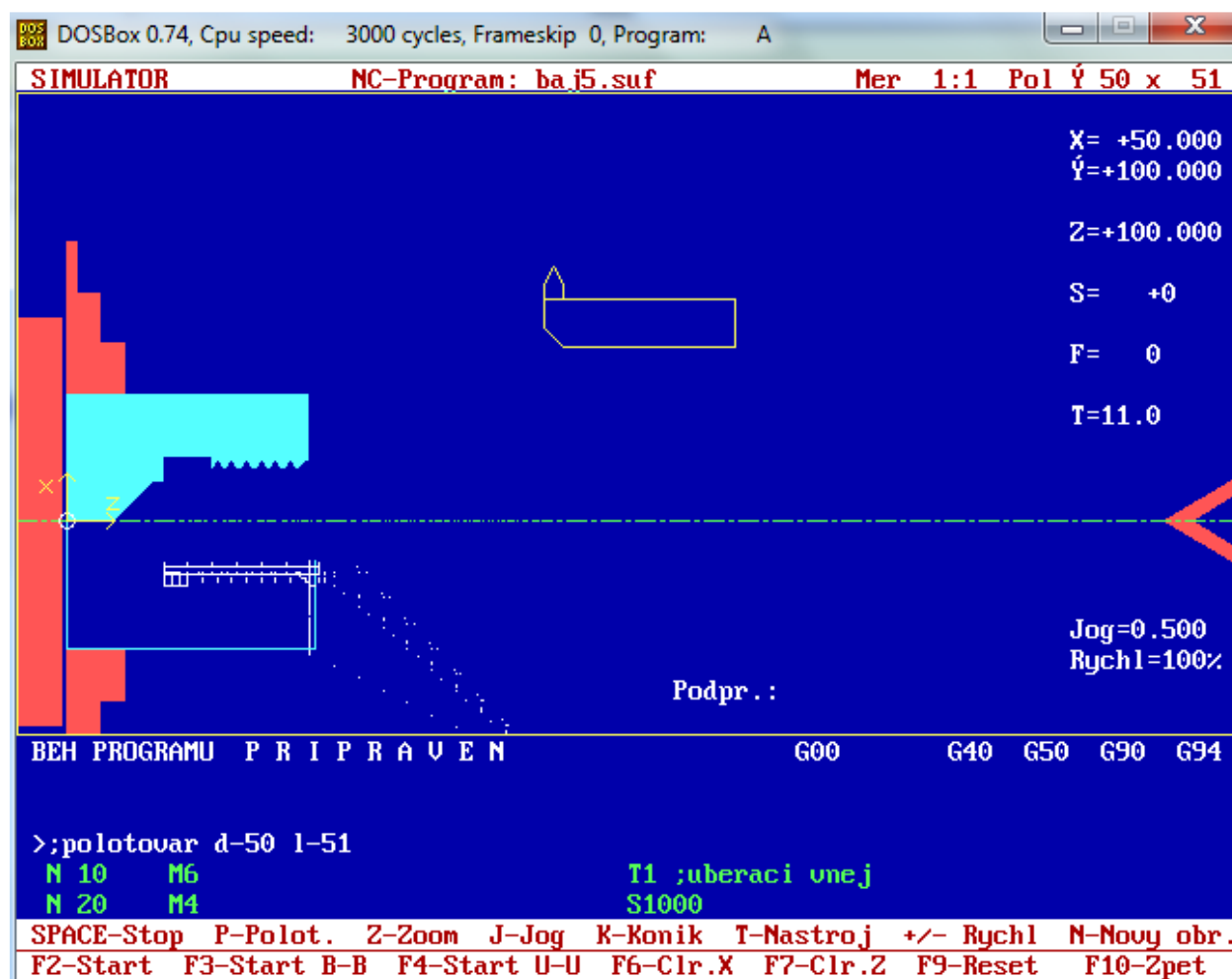
;polotovary d-50 l-51

N 10	M6					T1 ;uberaci vnejsi
N 20	M4					S1000
N 30	M8					
N 40	G95					
N 50	G0	X52	Z50			
N 60	G1	X-2	Z50		F0.3	
N 70	G51		Z0			
N 80	G0	X100	Z50			
N 90	M6					T5 ;vrtak 16
N 100	M4					S500
N 110	G0	X0	Z2			
N 120	G81		Z-40		F0.3	
N 130	G0	X100	Z50			
N 140	M6					T6 ;uberaci vnit
N 141	M4					S800
N 150	G0	X16	Z2			
N 160	G64	X20.8	Z-30	U1	F0.3	
N 170	G0	X25	Z1			
N 180	G1	X25	Z0		F0.3	
N 190	G1	X20	Z-2.5		F0.3	
N 200	G0	X20	Z2			
N 210	G0	X100	Z50			
N 220	M6					T10 ;zapichovaci vnit
N 230	M4					S600
N 240	G0	X20	Z2			
N 250	G0	X20	Z-30			
N 260	G66	X25	Z-22	W3	F0.3	

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

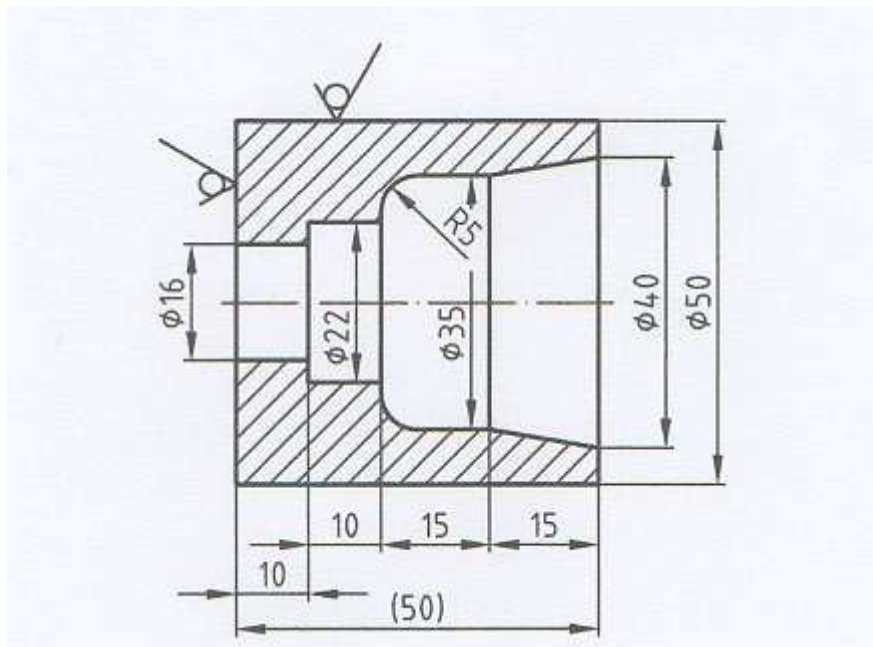
N 270	G0	X20	Z2		
N 280	G0	X100	Z50		
N 290	M6			T11 ;zavítový vnit	
N 300	M4			S100	
N 310	G0	X20	Z5		
N 320	G0	X20	Z-25		
N 330	G78	X24	Z3	U0.5	K3
N 331	G0	X20	Z10		
N 332	G0	X100	Z50		
N 340	G50				
N 350	M30				

Výsledná simulace programu č.4



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Program č.5 – vnitřní soustružení G64,G3,G61, G83



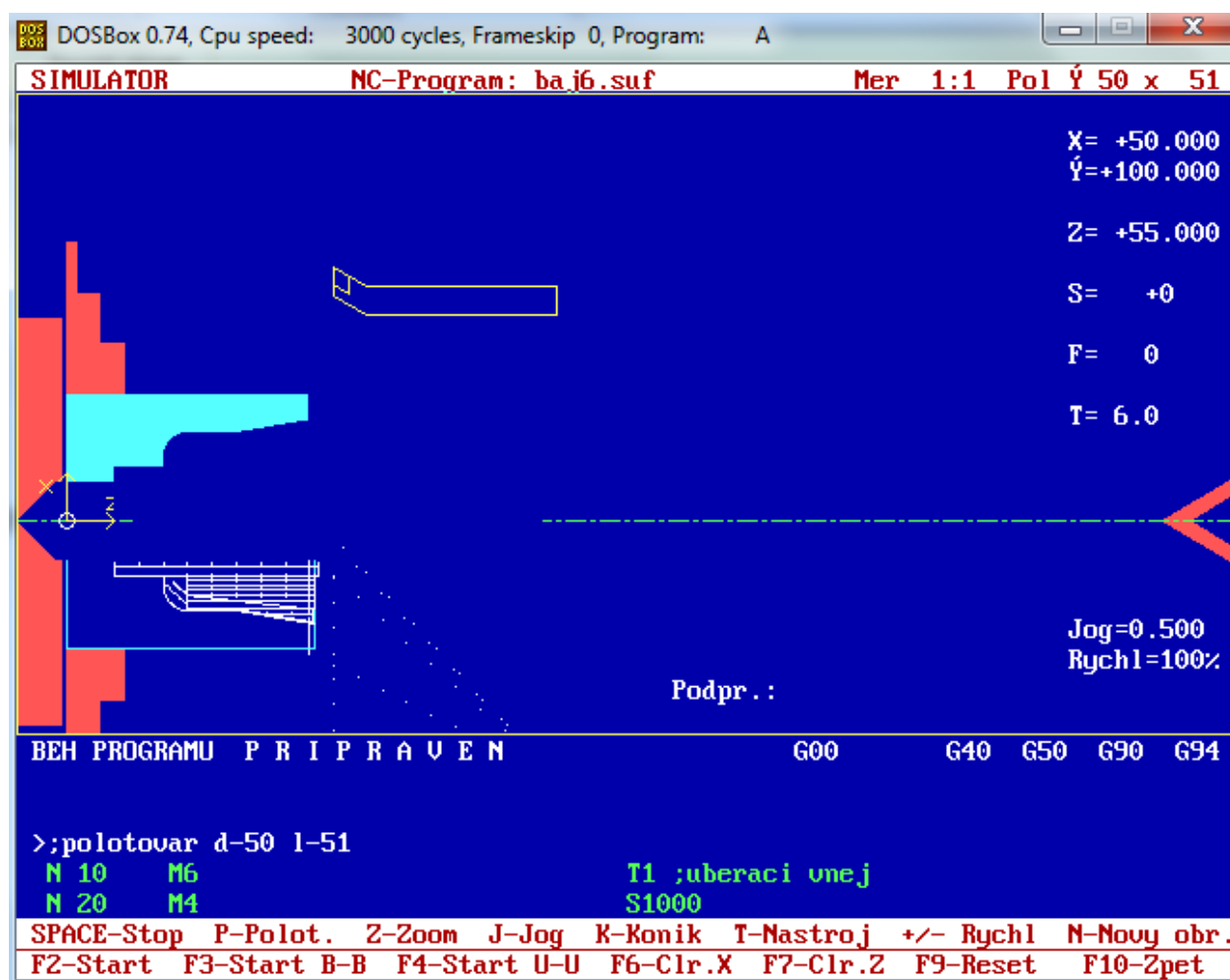
;polotovar d-50 l-51

N 10	M6					T1 ;uberaci vnej
N 20	M4					S1000
N 30	M8					
N 40	G95					
N 50	G0	X52	Z50			
N 60	G1	X-2	Z50		F0.3	
N 70	G51		Z0			
N 80	G0	X100	Z50			
N 90	M6					T5 ;vrtak 16
N 100	M4					S500
N 110	G0	X0	Z2			
N 120	G83		Z-60	W20	F0.3	
N 130	G0	X100	Z50			
N 140	M6					T6 ;uberaci vnit
N 141	M4					S800
N 150	G0	X16	Z2			
N 160	G64	X21.5	Z-40	U1	F0.3	
N 170	G0	X21	Z1			
N 180	G64	X34.5	Z-25	U1	F0.3	
N 190	G0	X34.5	Z0.5			
N 200	G61	X39.5	Z-15	U1	F0.3	
N 210	G1	X29	Z-25		F0.3	
N 220	G1	X24	Z-28		F0.3	
N 230	G1	X29	Z-25		F0.3	
N 240	G1	X33	Z-25		F0.3	
N 250	G1	X24	Z-30		F0.3	
N 251	G0	X24	Z1			
N 252	G0	X40	Z1			
N 253	G1	X40	Z0			
N 260	G1	X35	Z-15		F0.3	

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

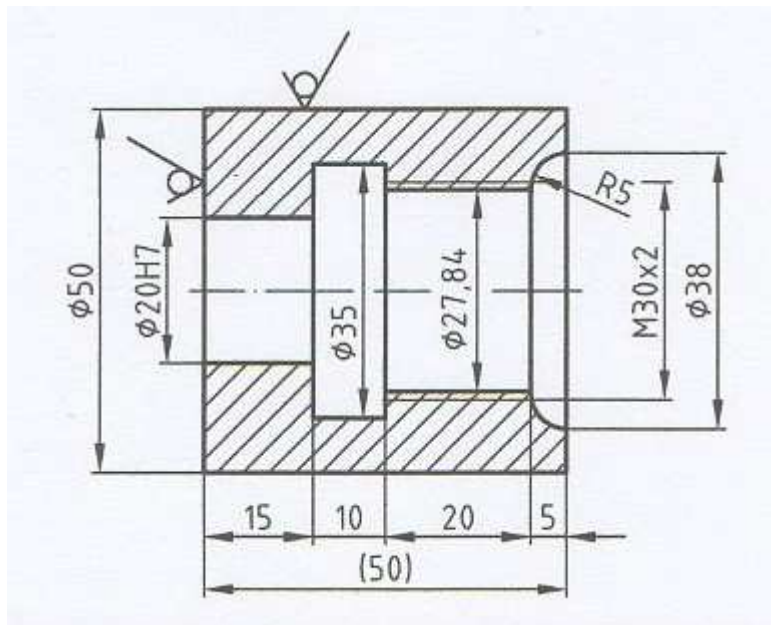
N 270	G1	X35	Z-25		F0.3
N 280	G3	X25	Z-30	R5	F0.3
N 290	G1	X22	Z-30		F0.3
N 300	G0	X22	Z5		
N 310	G0	X100	Z5		
N 320	M30				

Výsledná simulace programu č.5



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Program č.6 – vnitřní soustružení



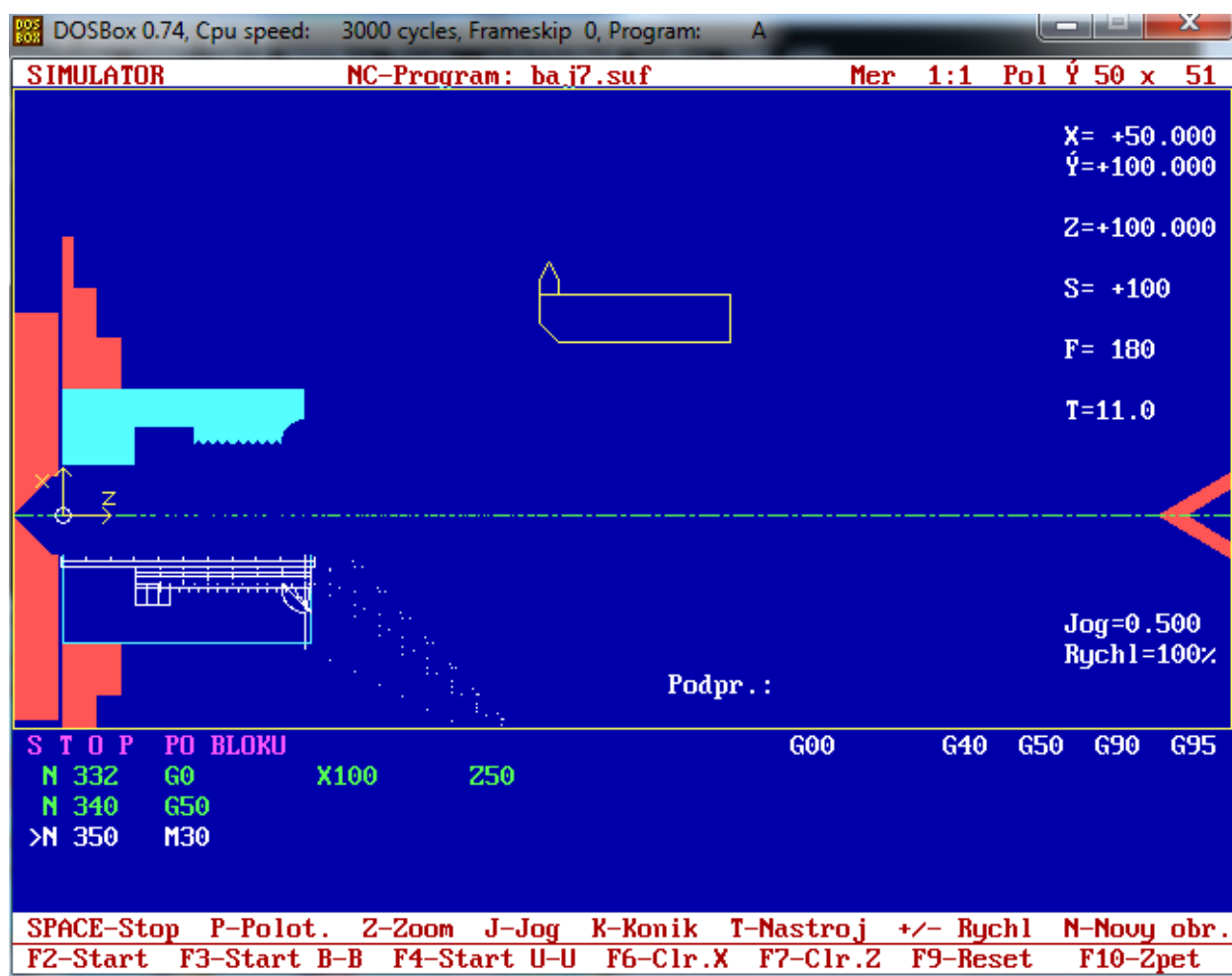
;polotovar D50 L51

N 10	M6			T1 ;uberaci vnej
N 20	M4			S1000
N 30	M8			
N 40	G95			
N 50	G0	X52	Z50	
N 60	G1	X-2	Z50	F0.3
N 70	G51		Z0	
N 80	G0	X100	Z50	
N 90	M6			T5 ;vrtak 16
N 100	M4			S500
N 110	G0	X0	Z2	
N 120	G81		Z-60	F0.3
N 130	G0	X100	Z50	
N 140	M6			T6 ;uberaci vnit
N 141	M4			S800
N 150	G0	X16	Z2	
N 160	G64	X20	Z-50.2 U1	F0.3
N 170	G0	X20	Z1	
N 180	G64	X27.84	Z-35 U1	F0.3
N 181	G0	X38	Z1	
N 182	G1	X27	Z-3	F0.3
N 183	G0	X27	Z1	
N 190	G0	X38	Z1	
N 191	G1	X27	Z-4.5	F0.3
N 192	G0	X27	Z1	
N 193	G1	X38	Z0	F0.3
N 194	G3	X28	Z-5 R5	F0.3
N 195	G1	X27	Z-5	F0.3
N 200	G0	X20	Z2	
N 210	G0	X100	Z50	
N 220	M6			T10 ;zapichovaci vnit

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

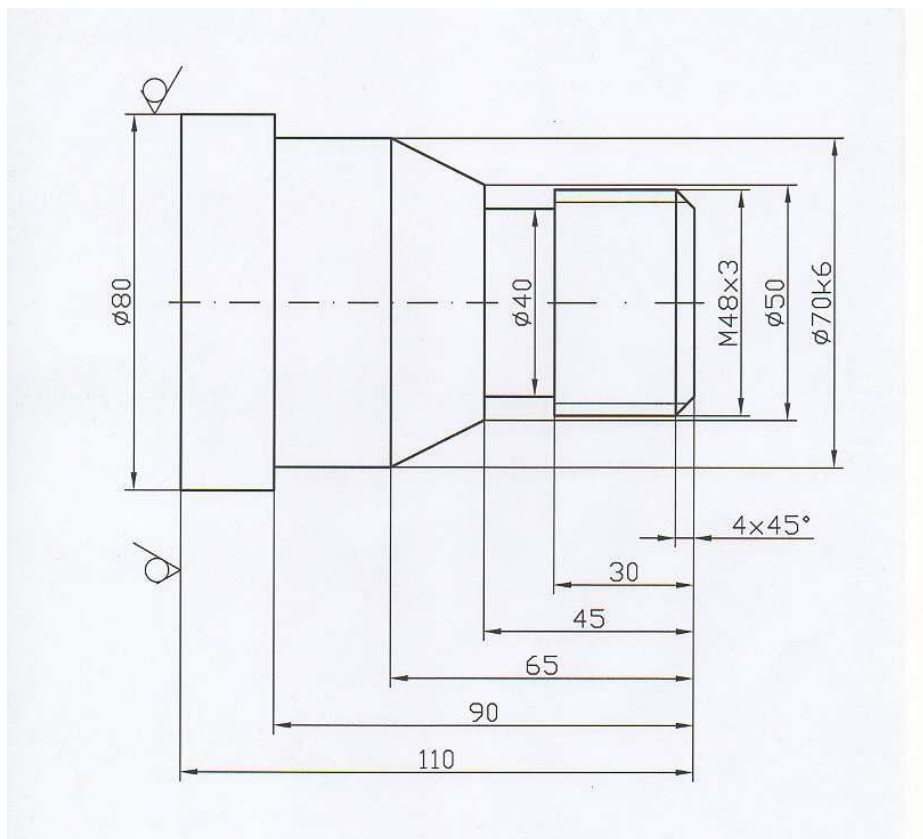
N 230 M4 S600
N 240 G0 X27 Z2
N 250 G0 X27 Z-35
N 260 G66 X35 Z-25 W3 F0.3
N 270 G0 X20 Z2
N 280 G0 X100 Z50
N 290 M6 T11 ;zavitovy vnit
N 300 M4 S100
N 310 G0 X27 Z5
N 320 G0 X27 Z-30
N 330 G78 X30 Z0 U0.5 K2
N 331 G0 X20 Z10
N 332 G0 X100 Z50
N 340 G50
N 350 M30

Výsledná simulace programu č.6



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Program č.7 – vnější soustružení



Výpis programu z editoru

;polotovar prumer 80mm delka 111mm

N10	M6			T1;vnejsi uber
N20	M4			S1000
N30	M8			
N40	G95			
N50	G0	X82	Z110	
N60	G51		Z0	
N70	G1	X-1	Z0	F0.3
N80	G0	X80	Z1	
N90	G64	X70.5	Z-89.8	U1 F0.3
N100	G0	X70	Z1	
N110	G64	X48.5	Z-45	U1 F0.3
N120	G0	X70.5	Z-44.5	
N130	G61	X50.5	Z-64.5	U1 F0.3
N140	G0	X50	Z1	
N150	G0	X42	Z0.2	
N160	G1	X49	Z-3.5	F0.3
N170	G0	X100	Z20	
; vyhlazeni				
N180	M6			T9
N190	M4			S1500
N200	G0	X40	Z1	
N210	G1	X40	Z0	F0.1

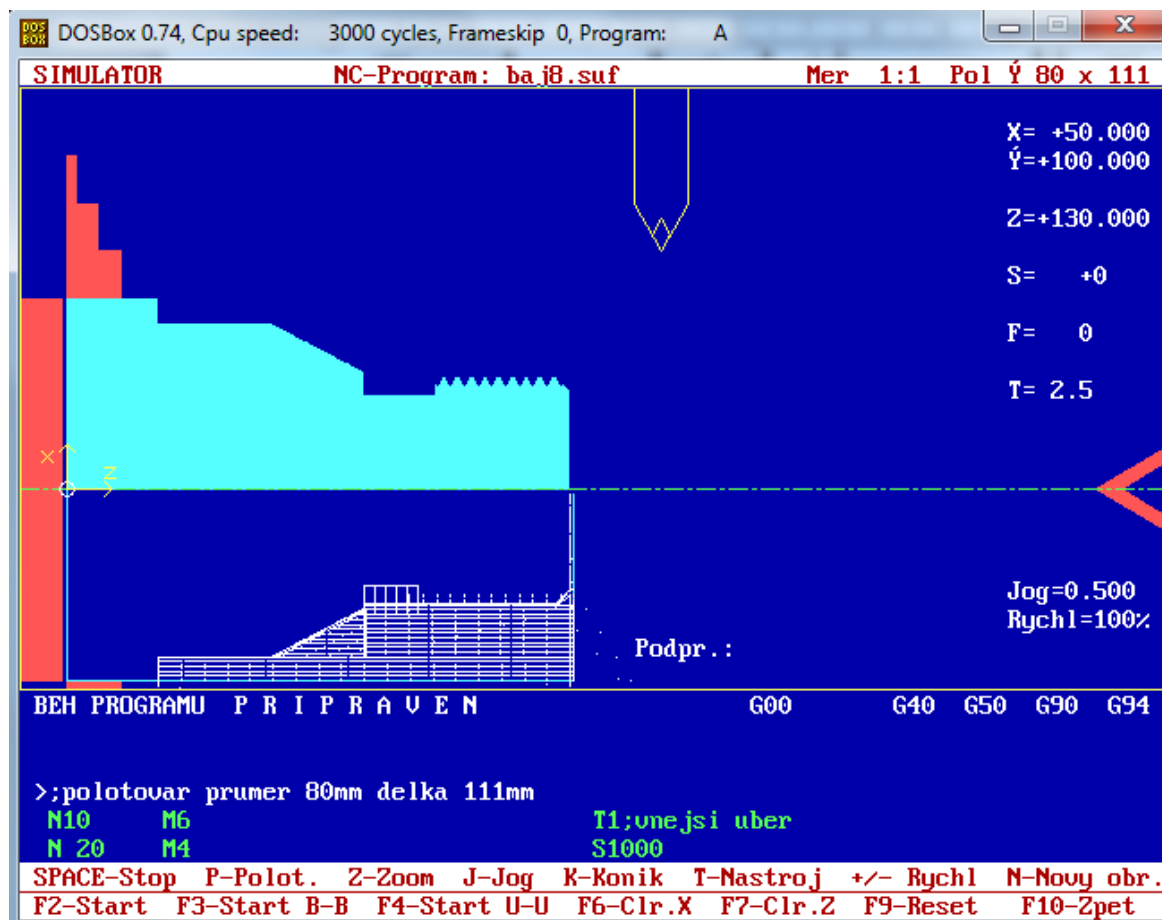
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

```

N 220 G1 X48 Z-4 F0.1
N 230 G1 X48 Z-45 F0.1
N 240 G1 X50 Z-45 F0.1
N 250 G1 X70 Z-65 F0.1
N 260 G1 X70 Z-90 F0.1
N 270 G1 X82 Z-90 F0.1
N 280 G0 X100 Z20
; zapich
N 290 M6 T2
N 300 M4 S600
N 310 G0 X52 Z-45
N 320 G66 X40 Z-30 W3 F0.15
N 330 G0 X100 Z20
; zavít
N 340 M6 T2.5
N 350 M4 S200
N 360 G0 X48 Z-35
N 370 G78 X44.32 Z1 U0.5 K3
N 380 G0 X100 Z20
N 390 M9
N 400 M30

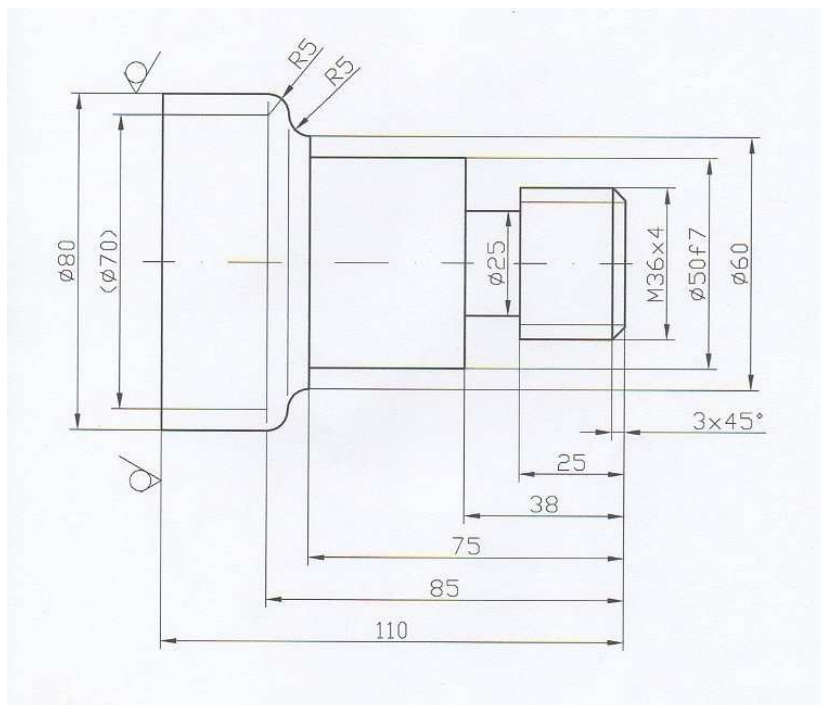
```

Výsledná simulace programu č.7



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Program č.8 – vnější soustružení



Program v editoru

;polotovar prumer 80mm delka 111mm

;hrubovani tvaru s pridavky

;dostatečne odjeti pro vymenu nástroje

N 10	M6	T1		
N 20	M4	S1200		
N 30	M8			
N 40	G95			
N 50	G0	X82	Z110	
N 60	G51	Z0		
N 70	G1	X-1	Z0	F0.2
N 80	G0	X80	Z1	
N 90	G64	X70.5	Z-79.8	U1 F0.2
N 100	G0	X70	Z1	
N 110	G64	X50.5	Z-74.8	U1 F0.2
N 120	G0	X50	Z1	
N 130	G64	X36.5	Z-37.8	U1 F0.2
N 140	G0	X30	Z0.5	
N 150	G1	X37	Z-3	F0.2
N 160	G0	X62	Z-74.6	
N 170	G1	X61	Z-75	F0.2
N 180	G2	X70	Z-79.5	R4.5 F0.1
N 190	G0	X100	Z50	

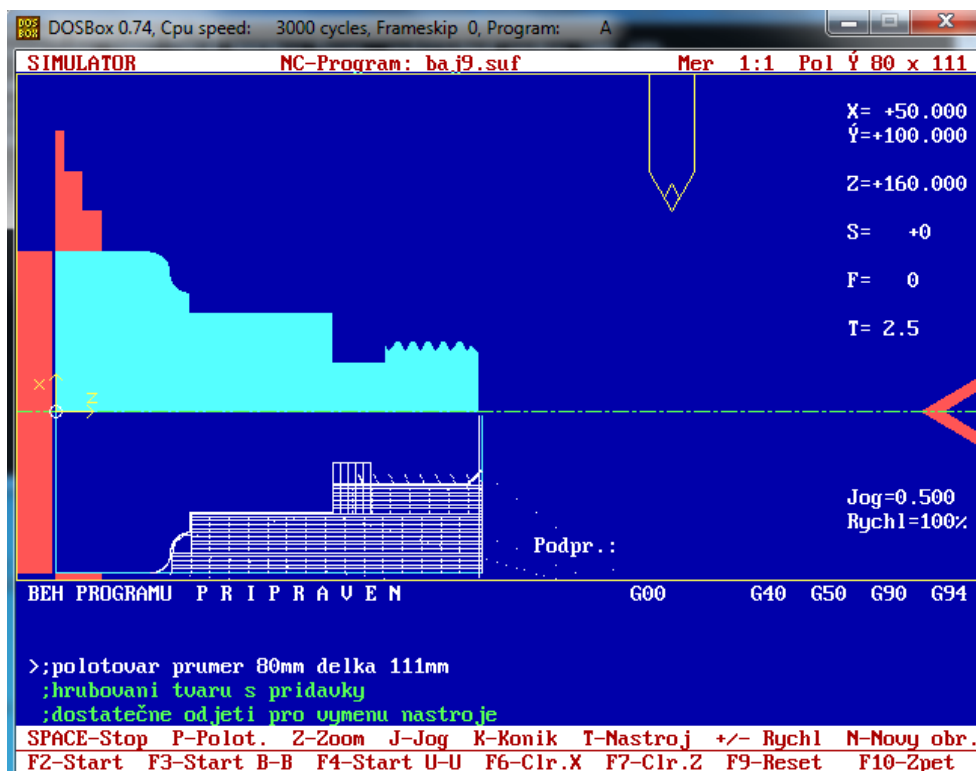
;vyhlazeni tvaru

N 191	M6	T8.1		
N 192	M4	S1500		
N 200	G0	X30	Z1	
N 210	G1	X30	Z0	F0.1
N 220	G1	X36	Z-3	F0.1
N 230	G1	X36	Z-38	F0.1

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

N 240 G1 X50 Z-38 F0.1
 N 250 G1 X50 Z-75 F0.1
 N 260 G1 X60 Z-75 F0.1
 N 270 G2 X70 Z-80 R5 F0.1
 N 280 G3 X80 Z-85 R5 F0.1
 N 290 G0 X100 Z50
 ;vytvoreni zapichu
 N 300 M6 T2
 N 310 M4 S600
 N 320 G0 X51 Z-38
 N 330 G66 X25 Z-25 W3 F0.1
 N 340 G0 X100 Z50
 ;zavit sikmy prisuv
 N 350 M6 T2.5
 N 360 M4 S200
 N 370 G0 X36 Z-30
 N 380 G79 X31 Z1 U0.5 K4
 N 390 G0 X100 Z50
 N 400 G50
 N 410 M9
 N 420 M30

Výsledná simulace programu č.8



Použitá literatura : www.mikronex.cz , uživatelská příručka Mikroprog S