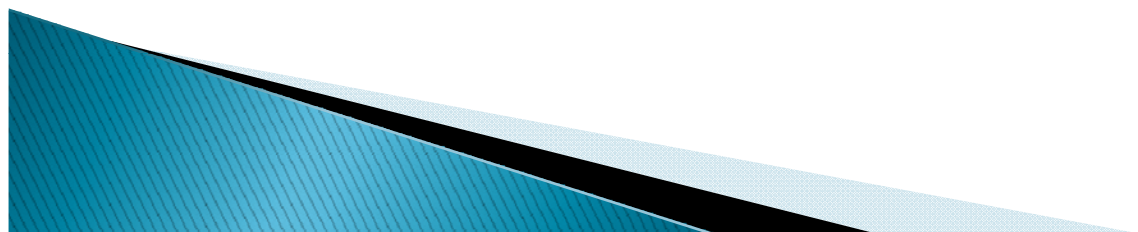


# CAD / CAM sistemi

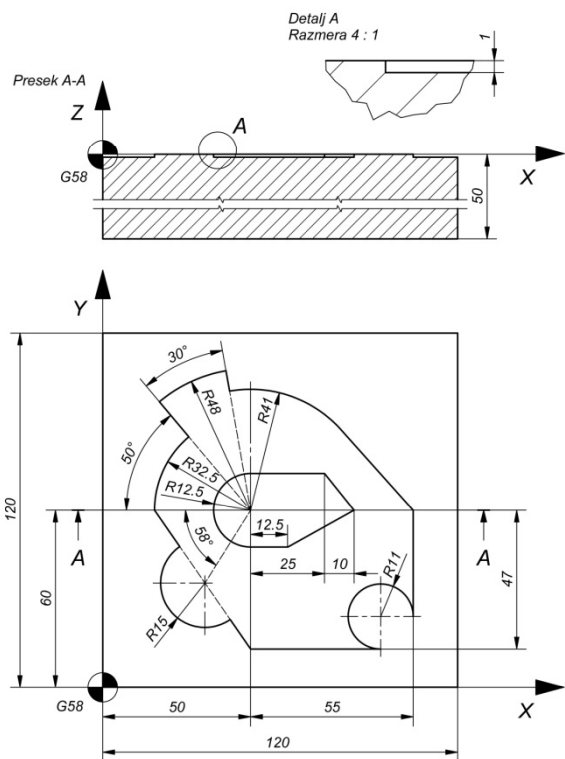
## 10. Laboratorijska vežba

# Zadatak vežbe

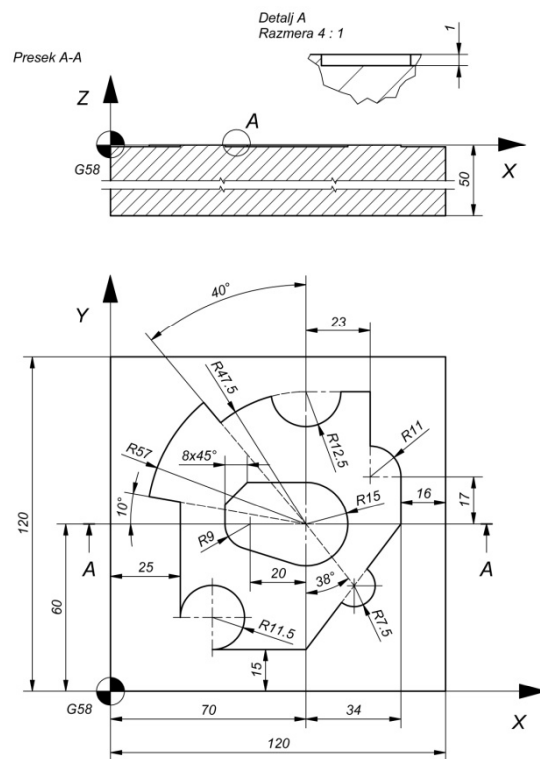
- ▶ Projektovanje tehnologije izrade dela
- ▶ Izrada dela na obradnom centru



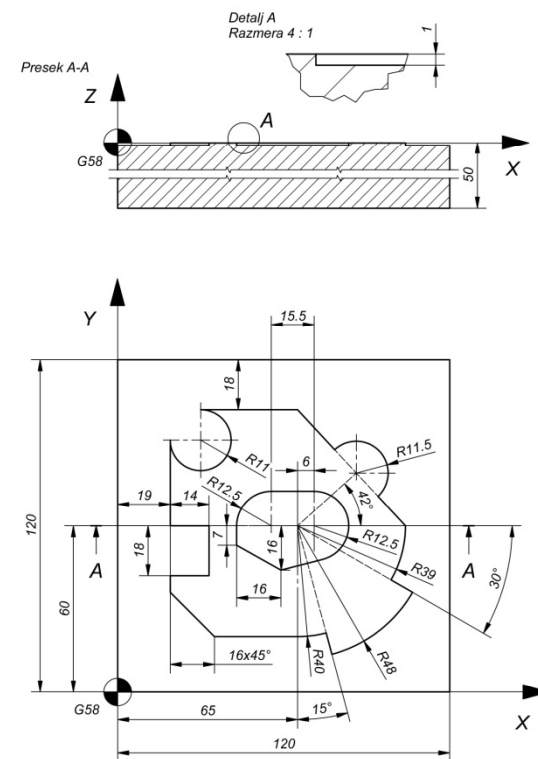
# Radionički crtež dela



Grupa 1

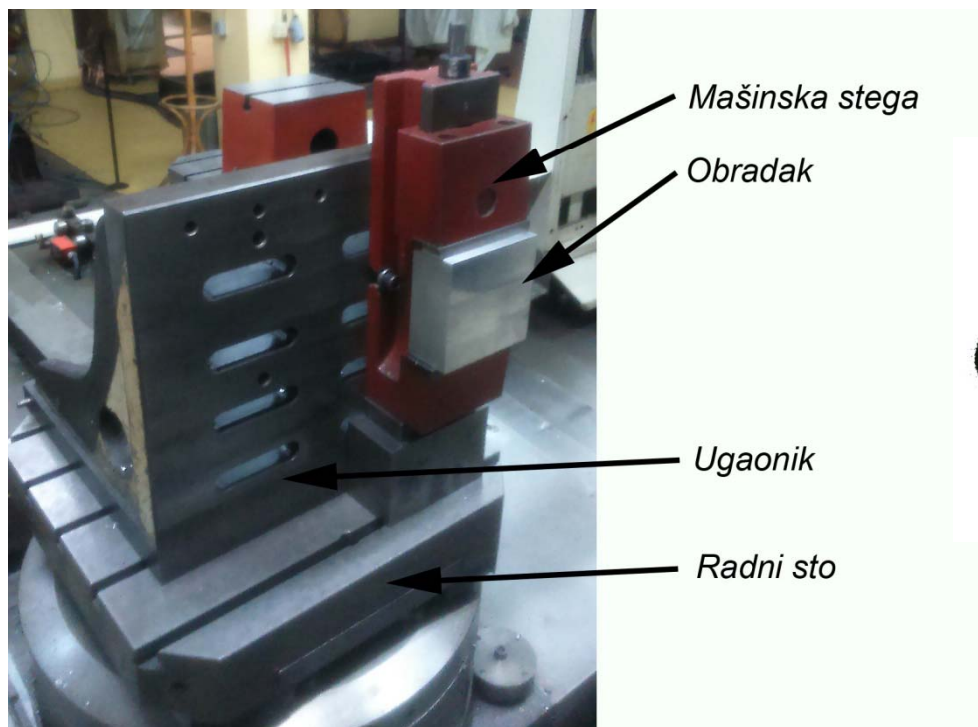


Grupa 2



Grupa 3

# Baziranje i stezanje obratka i alata



# Napomena

- ▶ Obzirom da je u pitanju obrada aluminijuma obradu spoljašnje i unutrašnje konture uraditi jednim zahvatom zapreminskog glodanja gde **Mill Window** odgovara projekciji konturnih ivica pripremka na gornju ravan izratka (**Options --> On Window contour**, strana 70, Priručnik).
- ▶ Za postprocesor izabrati **UNCX01.P12**.
- ▶ Naziv fajla i broj programa dati po tablici.

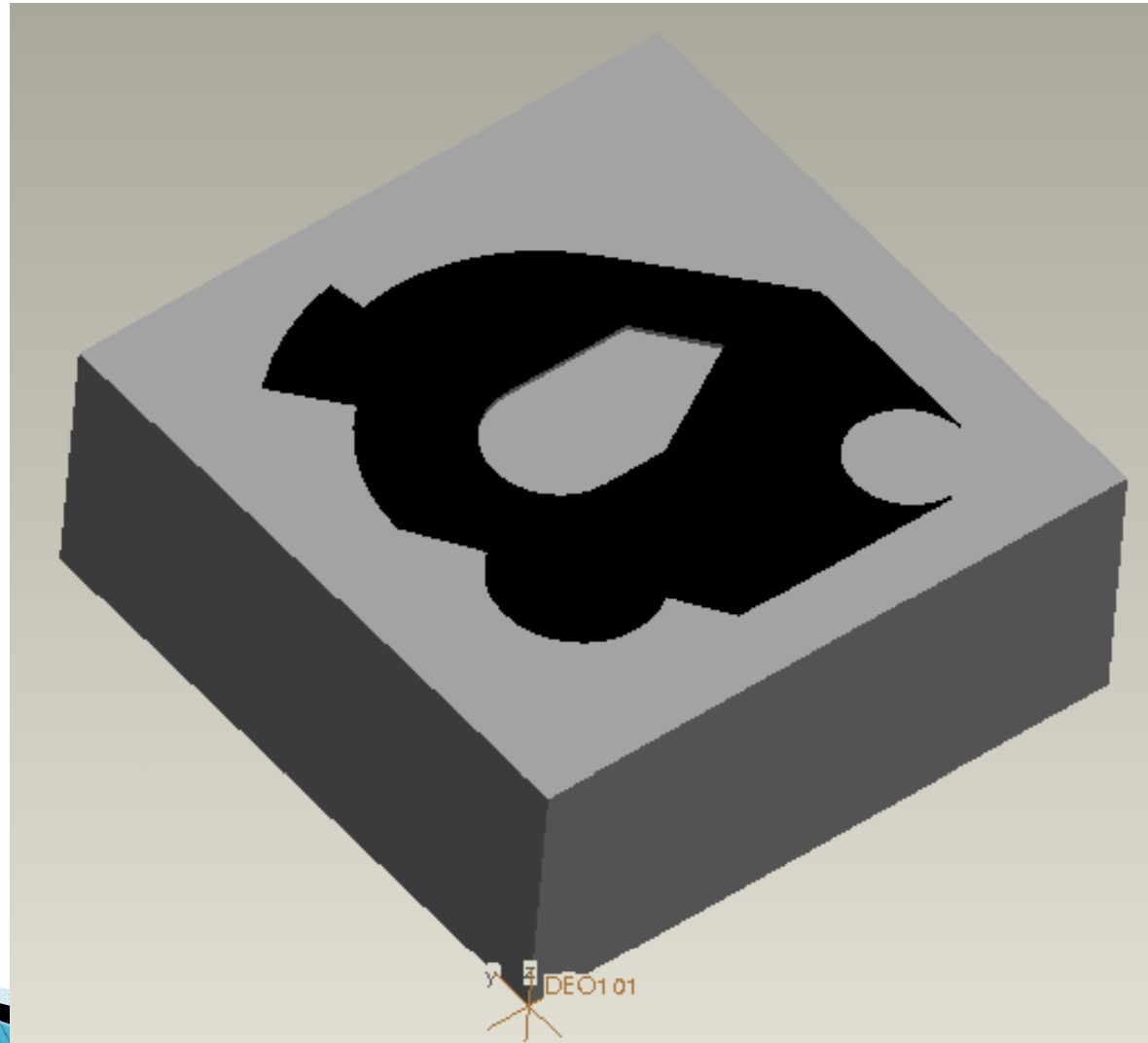


# Režimi obrade

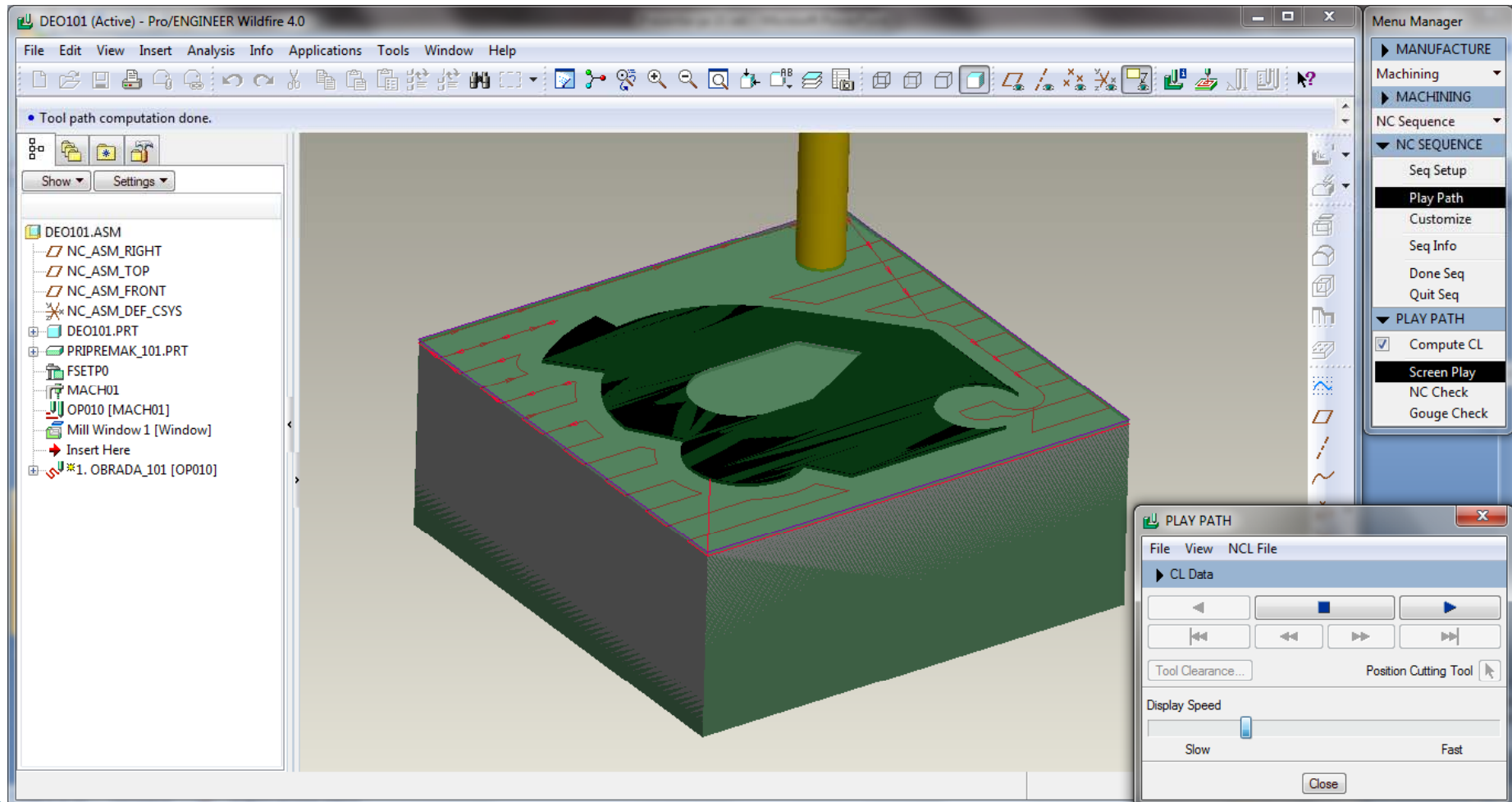
- ▶ Alat: Vretenasto glodalo  $\varnothing 12 \times 50$  (rezní deo 40) mm,
- ▶ Režimi rezanja:  $n = 800$  o/min,  $V_s = 100$  mm/min,
- ▶ Dubina rezanja u jednom prolazu:  $a = 1$  mm,
- ▶ Dimenzije pripremka 120x120x50 mm,
- ▶ Ravan brzog hoda postaviti na 20mm od gornje površine obratka,
- ▶ Širina između dva paralelna prolaza (STEP OVER) 11mm,
- ▶ Za strategiju obrade od ponuđenih (SCAN TYPE) izabrati TYPE3
- ▶ Obrada je sa upotrebom sredstva za hlađenje (COOLANT\_OPTION → ON)



# 3D model dela (CAD modul)



# CAM modul





# CL file (naziv fajla.ncl)

## ▶ Putanja vrha alata

```
$$*      Pro/CLfile Version Wildfire 4.0 – M040
$$-> MFGNO / DEO0101
PARTNO / DEO0101
$$-> FEATNO / 418
MACHIN / UNCX01, 1
$$-> CUTCOM_GEOMETRY_TYPE / OUTPUT_ON_CENTER
UNITS / MM
LOADTL / 1
$$-> CUTTER / 12.000000
$$-> CSYS / 1.0000000000, 0.0000000000, 0.0000000000, 0.0000000000, $
          0.0000000000, 1.0000000000, 0.0000000000, 0.0000000000, $
          0.0000000000, 0.0000000000, 1.0000000000, 0.0000000000
SPINDL / RPM, 800.000000, CLW
COOLNT / ON
RAPID
GOTO / -0.1019999492, -0.1019999492, 20.0000000000
FEDRAT / 100.000000, MPPM
GOTO / -0.1019999492, -0.1019999492, -1.0000000000
GOTO / 120.1019985187, -0.1019999492, -1.0000000000
GOTO / -0.1019999492, -0.1019999492, -1.0000000000
...
```

# G kod (naziv.tap)

- ▶ Dobija se postprocesiranjem CL fajl-a

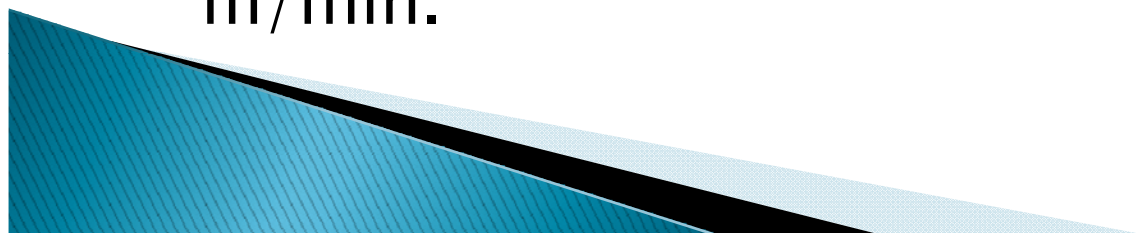
```
N5 G71  
N10 ( / DEO101)  
N15 G0 G17 G99  
N20 G90 G94  
N25 G0 G49  
N30 T1 M06  
N35 S800 M03  
N40 G0 G43 Z20. M08 H1  
N45 G1 X-.102 Y-.102 F2540.  
N50 Z-1. F100.  
N55 X120.102  
N60 X-.102  
N65 Y8.484  
N70 X46.05
```

...



# Obradni centar ILR HMC 500

- ▶ Obradni centar HMC-500/40 je po osnovnoj koncepciji horizontalna bušilica-glodalica sa uzdužno pomerljivim stolom (osa X) , poprečno pomerljivim stubom (osa Z) i vertikalno pomerljivim vreteništem (osa Y) po stubu. Obrtno kretanje stola (osa B) oko vertikalne ose je izvedeno kao puna servo-osa.
- ▶ Dužine hodova po osama X,Y i Z su: 700, 650 i 650mm, respektivno.
- ▶ Programska rezolucija za linijske servo-ose je  $1\mu\text{m}$ , a za osu B iznosi  $0.001^\circ$ .
- ▶ Oblast brzina radnih hodova za linijske ose je do 5000 mm/min, a brzine u brzom hodu 20 m/min.



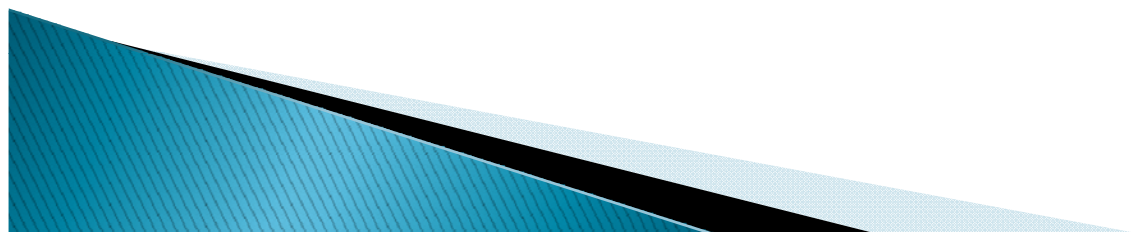
# HMC 500 – Skraćeni pregled funkcija

FUNKCIJE ZA PROGRAMIRANJE				POMOĆNE FUNKCIJE		
Grupa ↓	Funkcija		OPIS	ADRESE	Funkcija	OPIS
1	G00	♣	Brzi hod sa linearnom interpolacijom	XYZB	M00	Stop programa, glav. vreteno radi
	G01		Radni hod sa linearnom interpolacijom	XYZB	M02	Kraj gl. programa (kursor na kraju)
	G02		Kružna interpolacija u smeru kazaljke sata	XYZBRIJK	M03	Start vretena, desni smer obrtanja
	G03		Kružna interpolacija suprotno kazaljci sata	XYZB	M04	Start vretena, levi smer obrtanja
2	G17	♣	XY ravan kružne interpolacije		M05	Stop vretena sa orijentacijom
	G18		ZX ravan kružne interpolacije		M06	Automatska izmena alata
	G19		YZ ravan kružne interpolacije		M08	Uključivanje pumpe za SHP
3	G40*	♣	Opoziv korekcije radijusa alata		M09	Isključivanje pumpe za SHP
	G41		Kompenzacija RR sa leve strane konture	D	M30	Kraj glav. prog. (kursor na početku)
	G42		Kompenzacija RR sa desne strane konture	D	M98	Poziv potprograma
4	G43		Poziv korekcije dužine alata	H	M99	Kraj potprograma
	G49	♣	Opoziv korekcije dužine alata			
5	G54	♣	Aktivan koordinatni sistem mašine			
	G55 - G59		Poziv nulte tačke radnog predmeta			
6	G80	♣	Opoziv fiksnih ciklusa obrade rupa i otvora			
	G81 - G89		Fiksni ciklusi obrade rupa i otvora	XYZPQR		
7	G90	♣	Apsolutni sistem mera			
	G91		Relativni sistem mera			

♣ - Aktivno u osnovnom stanju Iz iste grupe može biti programirana samo jedna G-funkcija u istoj rečenici.

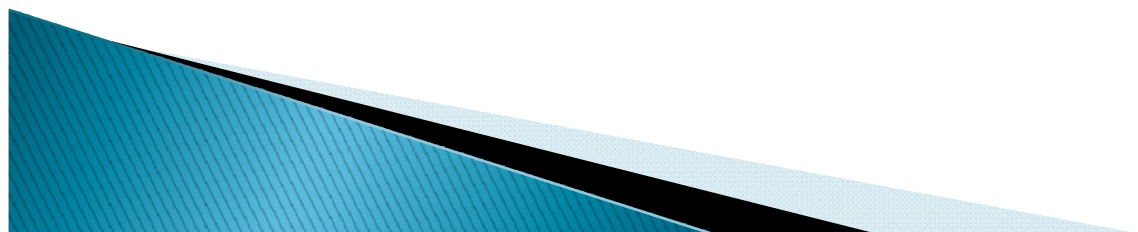
# HMC 500 – Skraćeni pregled funkcija (nastavak)

ADRESE FUNKCIJA			
X	Koordinata X-ose , format 4.3, rezolucija 1 $\mu$ m	T	Adresa alata
Y	Koordinata Y-ose , format 4.3, rezolucija 1 $\mu$ m	H	Dužinska korekcija alata
Z	Koordinata Z-ose , format 4.3, rezolucija 1 $\mu$ m	D	Korekcija poluprečnika alata
B	Ugaona koordinata B-ose , form. 4.3, rez. 1°/1000	O	Adresa programa u memoriji
R	Radijus kod kužne interpolacije	N	Broj rečenice
I	Parametar (vektor) kružne interpolacije, duž X-ose	P	Specifikacija pozvanog potprog. i br. ponavlj.
J	Parametar (vektor) kružne interpolacije, duž Y-ose	P	Vreme zadržke kod G81-G89
K	Parametar (vektor) kružne interpolacije, duž Z-ose	Q	Parcijalna dubina bušenja kod G83
F	Brzina pomoćnog kretanja	R	Sigurnosno rastojanje kod G81-G89
S	Broj obrta glavnog vretena		



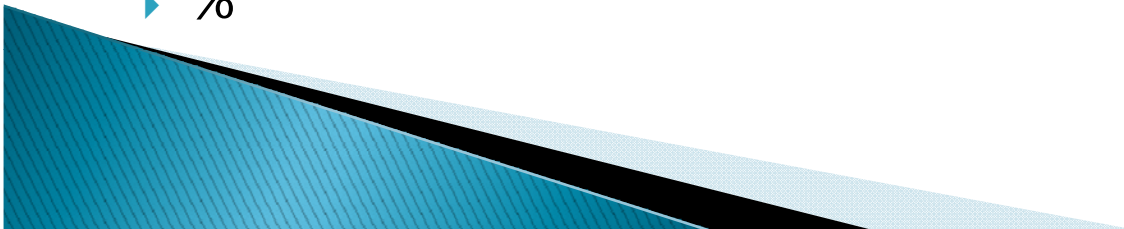
# Struktura programa

%	Početak programa / podprograma
:1234	Broj programa / podprograma
(Opis)	Komentar
...	
...	“Glavni deo programa”
...	
...	
M30	
%	Kraj programa / podprograma



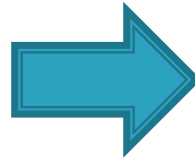
# Primer jednog G – koda

- ▶ %
- ▶ :0001
- ▶ (prvi primer)
- ▶ G54 G40 G49 G80 G90 G00 H00 Z-50. M5
- ▶ T01 M06
- ▶ G55 X\_\_ Y\_\_ B\_\_.
- ▶ M3 S450 F270
- ▶ G43 H21 Z30.
- ▶ G0 Z60.
- ▶ ...
- ▶ ...
- ▶ ...
- ▶ G54 G40 G49 G80 G90 G00 H00 Z-50. M5
- ▶ M30
- ▶ %



# Konačan izgled G – koda

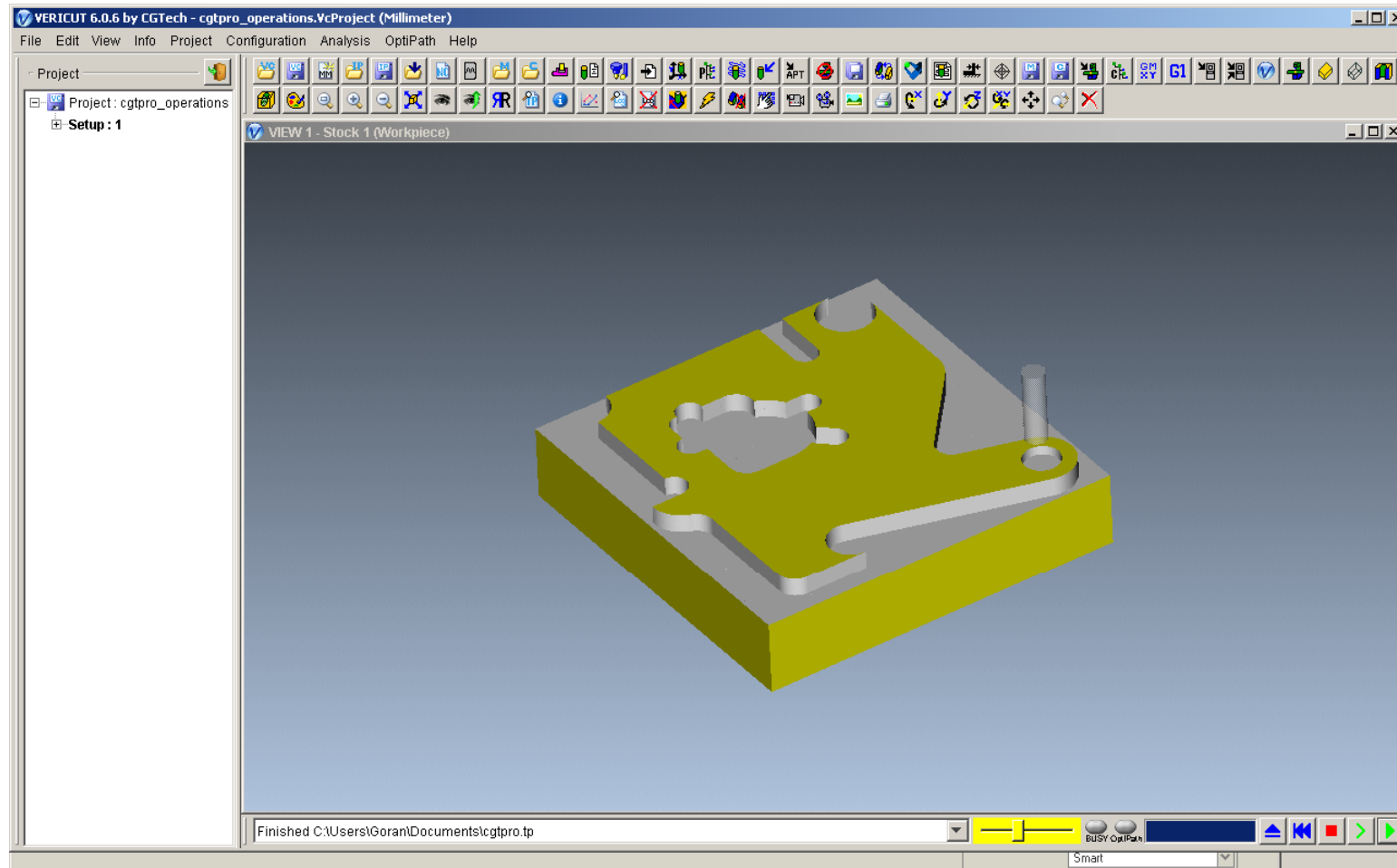
N5 G71  
N10 ( / DEO0101)  
N15 G0 G17 G99  
N20 G90 G94  
N25 G0 G49  
N30 T1 M06  
N35 S800 M03  
N40 G0 G43 Z20. M08 H1  
N45 G1 X-.102 Y-.102 F2540.  
N50 Z-1. F100.  
N55 X120.102  
N60 X-.102  
N65 Y8.484  
N70 X46.05  
...  
...  
...  
N750 X50.  
N755 X50. Y66.5 Z-1.  
N760 G3 X50. Y53.5 I0. J-6.5  
N765 G1 Z20.  
N770 M30  
%



%  
:0101  
G54 G40 G49 G80 G90 G00 H00 Z-50. M5  
G58 X0. Y0. B0.  
N10 / DEO0101)  
N35 S800 M3  
N40 G0 G43 H24 Z20. M08  
N45 G1 X-.102 Y-.102 F2540.  
N50 Z-1. F100.  
N55 X120.102  
N60 X-.102  
N65 Y8.484  
N70 X46.05  
...  
...  
...  
N750 X50.  
N755 X50. Y66.5 Z-1.  
N760 G3 X50. Y53.5 I0. J-6.5  
N765 G1 Z20.  
G54 G40 G49 G80 G90 G00 H00 Z-50. M5  
N770 M30  
%



# Vericut Simulacija obrade



# Obrada

