

 Mašinski fakultet Beograd Katedra za proizvodno mašinstvo Zavod za mašine alatke	MAŠINE ALATKE	LABORATORIJSKE VEŽBE
	RUČNO PROGRAMIRANJE NUMERIČKI UPRAVLJANIH MAŠINA ALATKI Zadatak za grupu studenata	

1. Priprema za vežbu

Opetarivni rad na samoj vežbi, podrazumeva da se za taj termin pripremi sledeće:

Za deo vežbe, koji se radi na NU revolver strugu:

- Radionički crtež dela koji se obrađuje na NU strugu (Na formatu A4, sa potrebnim brojem projekcija, pogleda i preseka, sa standardnim zaglavljem i okvirom)
- Plan alata (Popunjen obrazac: PH_PLA.doc)
- Plan baziranja (Popunjen obrazac: PH_PLB.doc)
- Plan obrade (Popunjen obrazac: PH_PLO.doc)
- Tehnološki program i potprogrami (ASCII datoteke, na disketi)

Za deo vežbe, koji se radi na obradnom centru HMC 500:

- Radionički crtež dela (Na formatu A4 (A3), sa potrebnim brojem projekcija, pogleda i preseka, sa standardnim zaglavljem i okvirom)
- Plan alata (Obrazac: HMC_PLA.doc)
- Plan baziranja (Obrazac: HMC_PLB.doc)
- Plan obrade (Obrazac: HMC_PLO.doc)
- Tehnološki program (ASCII datoteka, na disketi)

Napomene:

- Grupa studenata radi jedan deo na jednoj mašini. Svaki student priprema sve delove tehnološke dokumentacije za obradu tog dela i priprema deo programa koji se odnosi na naznačenu celinu ukupnog tehnološkog postupka.
- Podela zaduženja se obavlja u terminu auditorne vežbe koja je pripremnog karaktera.

2. Izveštaj

Izveštaj podrazumeva:

- Odštampane korigovane verzije svih stavki navedenih pod rednim brojem 1.
- Radne listove (za operatera) popunjene pri pripremi obe mašine.

Napomene:

- Potrebno je odštampati sve stavke izveštaja.
- Listing programa dopuniti (ručno, ili u tekst–editoru) objašnjenjima logičkih celina u programu.
- Kompletan izveštaj overava asistent, u terminu vežbe, nakon završenog operativnog rada na mašini.

3. Literatura

- Beleške sa predavanja i auditornih vežbi iz predmeta Mašine alatke.
- Pomoćni materijal (PDF file) sa pregledom funkcija za NU revolver strug PH-42CNC i obradni centar HMC500.

4. Detalji

A) Obrada na strugu

A1) Delovi koji se obrađuju

Data su tri primera za obradu (Slika 1.1, 1.2, 1.3) , označeni sa C1, C2 i C3. Materijal obratka je AlMg3. Crteži delova se mogu kopirati sa ovog sajta (C1.DXF, C2.DXF i C3.DXF).

A2) Pripremak

Pripremak je cilindrični, prečnika 50mm, predhodno obrađen na dužinu izratka, sa dodacima za čeonu obradu po 1.5mm (Slika 2).

A3) Sistem alata

Raspoloživi alati i pripadajući brojevi korekcija i potrebni smerovi obrtanja glavnog vretena, su:

Nož za spoljašnju obradu sa izmenljivom pločicom od TM ($\kappa_r=91^\circ$, $\kappa_{1r}=36^\circ$, $r=0.4\text{mm}$, levi)	T2	D2	M4
Nož za spoljašnju obradu (koristimo ga za i za žljeb) sa izmenljivom pločicom od TM ($\kappa_r=93^\circ$, $\kappa_{1r}=58^\circ$, $r=0.4\text{mm}$, desni)	T4	D4	M3
Nož, desni, sa pločicom za obradu spoljašnjeg navoja (pločica za korak navoja do 1.5mm)	T6	D6	M3
Zabušivač, $\varnothing 3.5\text{mm}$, HSS	T8	D8	M3
Zavojna burgija, $\varnothing 16\text{mm}$, HSS	T10	D10	M3
Nož za unutrašnju obradu, sa izmenljivom pločicom od TM $D_{\min}=16\text{mm}$, $\kappa_r=91^\circ$, $\kappa_{1r}=31^\circ$, $r=0.4\text{mm}$, desni	T12	D12	M3

A4) Baziranje

Obrada se izvodi u dva baziranja (u istom tehnološkom programu), sa uslovnim STOP-om (M00) za okretanje dela. Baziranje se vrši pomoću stezne glave sa mekim čeljustima. Predobrađeni rukavac na pripreмку dopušta jednu pripremu mekih čeljusti za oba stezanja.

A5) Obrada

- Za različita baziranja koristiti dve nulte tačke obratke (G55 i G56). Broj obrta vretena ograničiti programski na 1200min^{-1} . Obrada se izvodi bez hlađenja.
Struganje: Dubine rezanja: max. 2mm (predobrada), Dodaci za završnu obradu: po Z osi max. 0.15mm ; po X osi max 0.5mm. Brzina rezanja: 70m/min (predobrada) 85 m/min (završni prolaz). Koraci: 0.25mm/o za predobradu; Za završnu obradu prema radijusu vrha alata i preporukama, za naznačeni kvalitet. Nekotirane ostre ivice su oborene na $0.3/45^\circ$, ili zaobljene sa $r0.3$.
Bušenje: Brzina rezanja : 35 m/min. Koraci mm/o (0.1- zabušivanje, 0.22- bušenje). Zabušivanje bez korišćenja ciklusa. Bušenje u ciklusu L98.
Navoj: Koristiti fiksni ciklus L97. Dubina završnog prolaza 0.1mm. Predobrada u 8 prolaza, Praznih prolaza 2.

A5) Ostalo

Rezervisani brojevi programa i potprograma:

Deo	Glavni program	Potprogrami
S1	100	101, 102,...
S2	200	201, 202,...
S3	300	301, 302,...

B) Obrada na obradnom centru

B1) Delovi koji se obrađuju

Data su tri primera za obradu (Slika 3) , označeni sa E1, E2 i E3. Materijal obratka je _____. Crteži delova se mogu kopirati sa ovog sajta (E1.DXF, E2.DXF i E3.DXF).

B1) Pripremak

Pripremak je pravougaona ploča sa obrađenim centralnim otvorom Slika 4.

B2) Sistem alata

Raspoloživi alati , pripadajući brojevi korekcija (dužine (H) i poluprečnika (D)), potrebni smerovi obrtanja glavnog vretena, i preporučene vrednosti brzine rezanja i koraka su:

ALAT	T	H	D	M3(4)	V [m/min]	S [mm/o]	V _s [mm/min]
Zabušivač, Ø3.15mm, HSS	T1	H11	-	M3	30	0.10	
Zavojna burgija , Ø5mm, HSS	T2	H12	-	M3	32	0.12	
Zavojna burgija , Ø8mm, HSS	T3	H13	-	M3	32	0.14	
Zavojna burgija, Ø13mm, HSS	T4	H14	-	M3	35	0.20	
Mašinski ureznik M6x1, HSS	T5	H15	-	M3	22	1.00	
Vretenasto glodalo Ø10mm z=3, HSS+TiN	T6	H20	D21	M3	36*/45**	0.35*/0.25**	
Vretenasto glodalo Ø14mm z=4, 45°, HSS	T7	H30	D31	M3	32*/40**	0.45*/0.35**	

(* prethodna obrada, ** završna obrada)

B3) Baziranje

Obrada se izvodi u jednom baziranju. Pribor se postavlja na ugaonik (slika 5). Planom stezanja definisati poziciju dela na ugaoniku saglasno zahtevima putanje alata, gabaritnim merama alata i njihovih držača i saglasno specifičnostima same mašine. Koristiti dve nulte tačke obratke (G55 i G56), prema skici uz postavku zadatka (Slika 3). Pribor dozvoljava izlaz alata u dužini 10mm iza zadnje stane obratka.

B4) Obrada

Programirati obradu tako da se ne vrši ponovni poziv već upotrebljavanog alata. Obrada se izvodi bez hlađenja.

Rupe i otvori: Koristiti fiksne cikluse : za zabušivanje G81, za bušenje G83, za urezivanje navoja G84 (predvideti ručnu izmenu alata), za upuštanje G82. Upuštanje Ø14 raditi glodalom sa s=0.1mm/o. Uvodnik za urezivanje raditi burgijom Ø8.

Žljebovi: Žljebove širine 10mm raditi bez korekcije poluprečnika alata. Max. dubina glodanja 3mm. Za obradu u više prolaza koristiti potprograme.

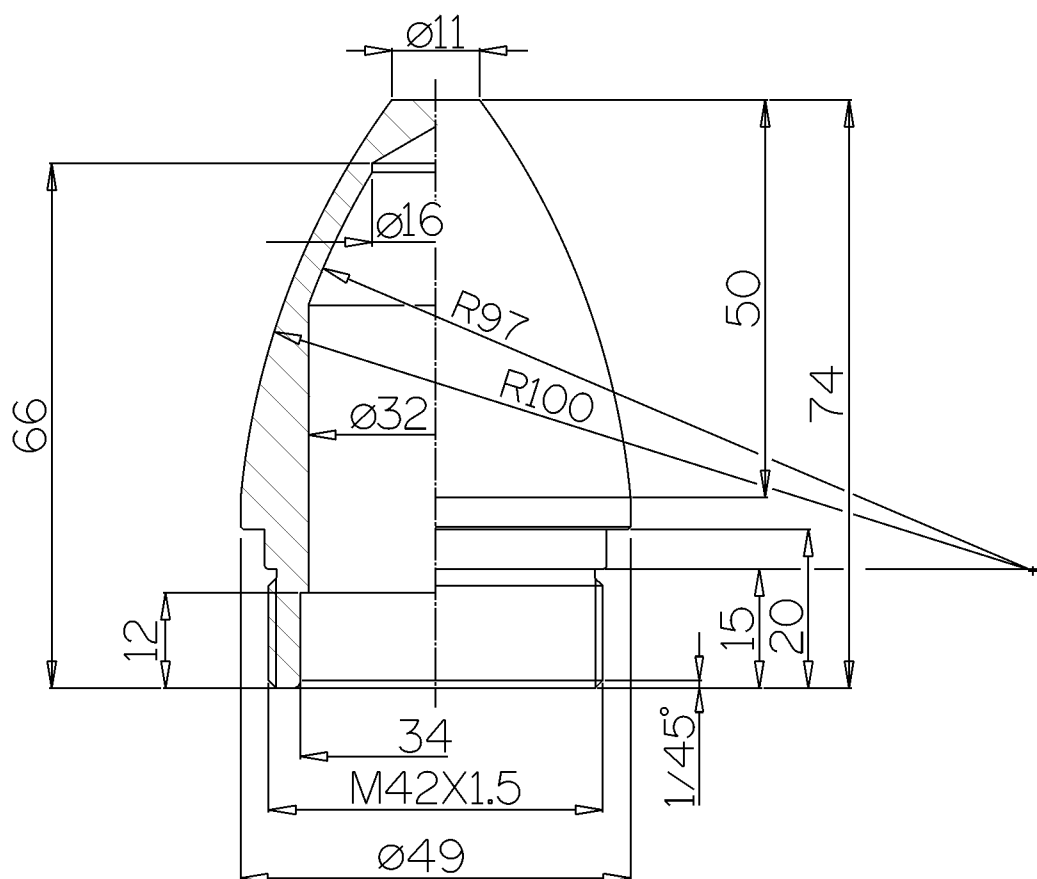
Konture: Obrada kontura istosmernim glodanjem. Dubina glodanja po jednom prolazu max. 4mm. U završnom prolazu dubina i širina glodanja po 0.5mm. Za obradu u više prolaza koristiti potprograme

B5) Ostalo

Rezervisani brojevi programa i potprograma:

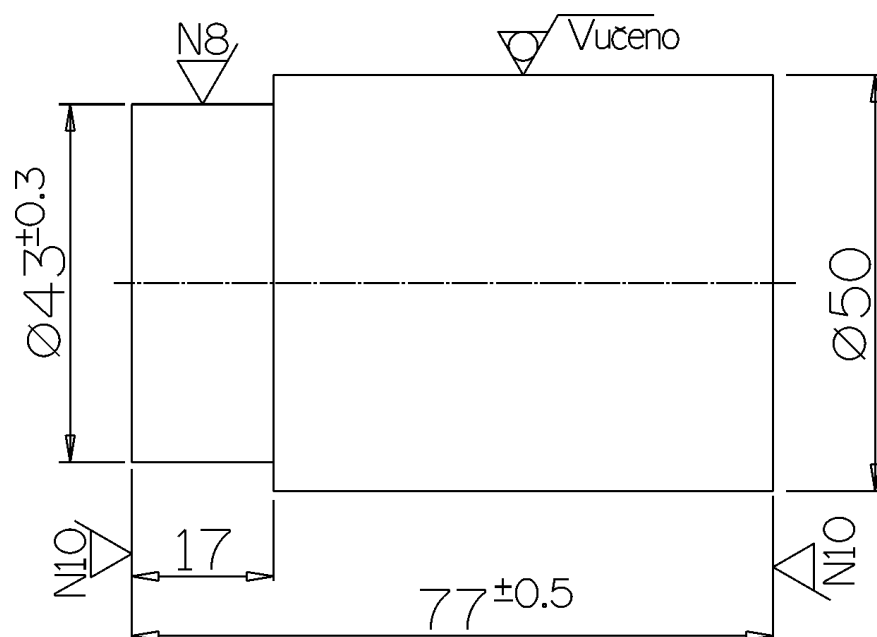
DEO	Glavni program	Potprogrami
E1	1100	1101,1102, ...
E2	1200	1201,1202, ...
E3	1300	1301,1302, ...

4

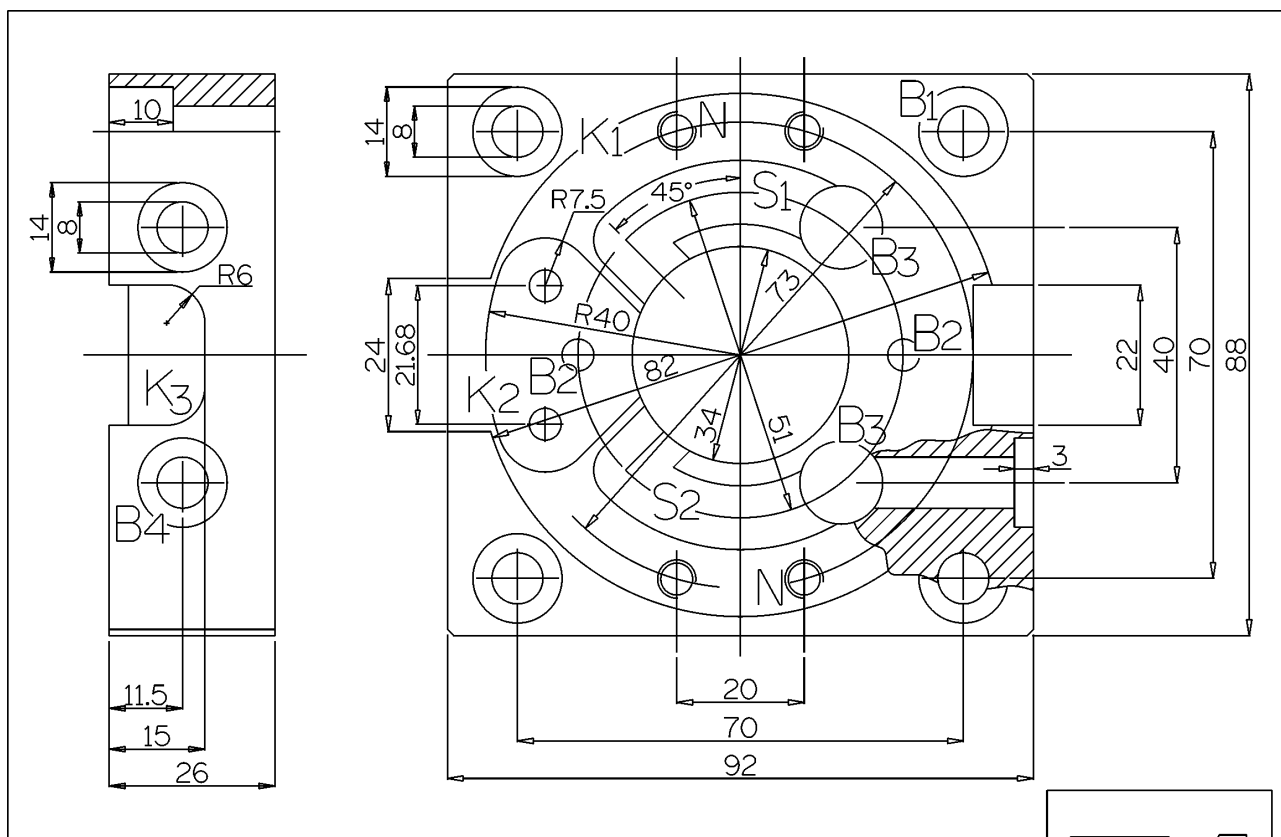


C2

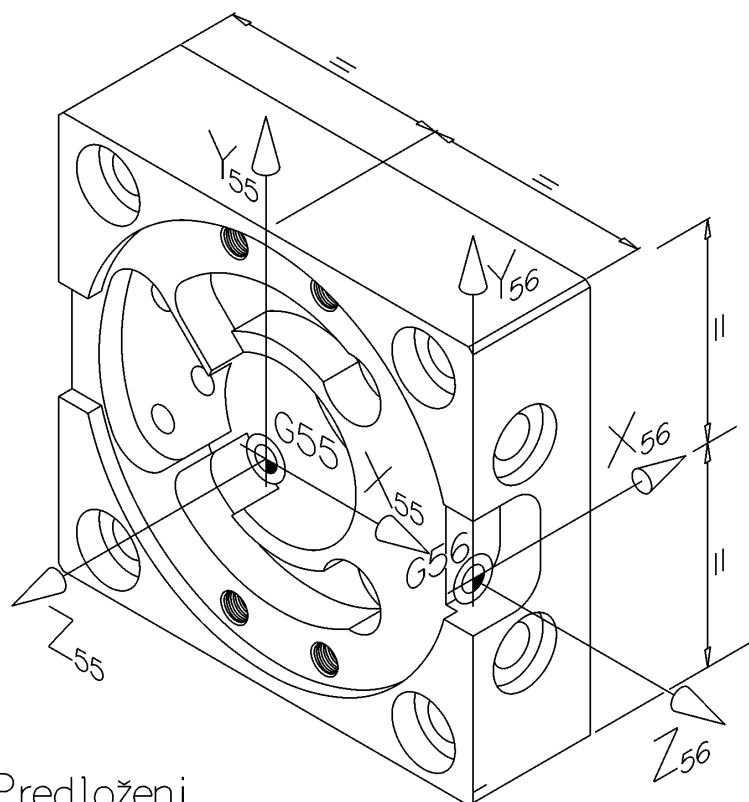
Slika 1.2



Slika 2. Pripremak za delove koji se obrađuju na strugu ph42cnc



E1



Predloženi
koordinatni sistemi obratka

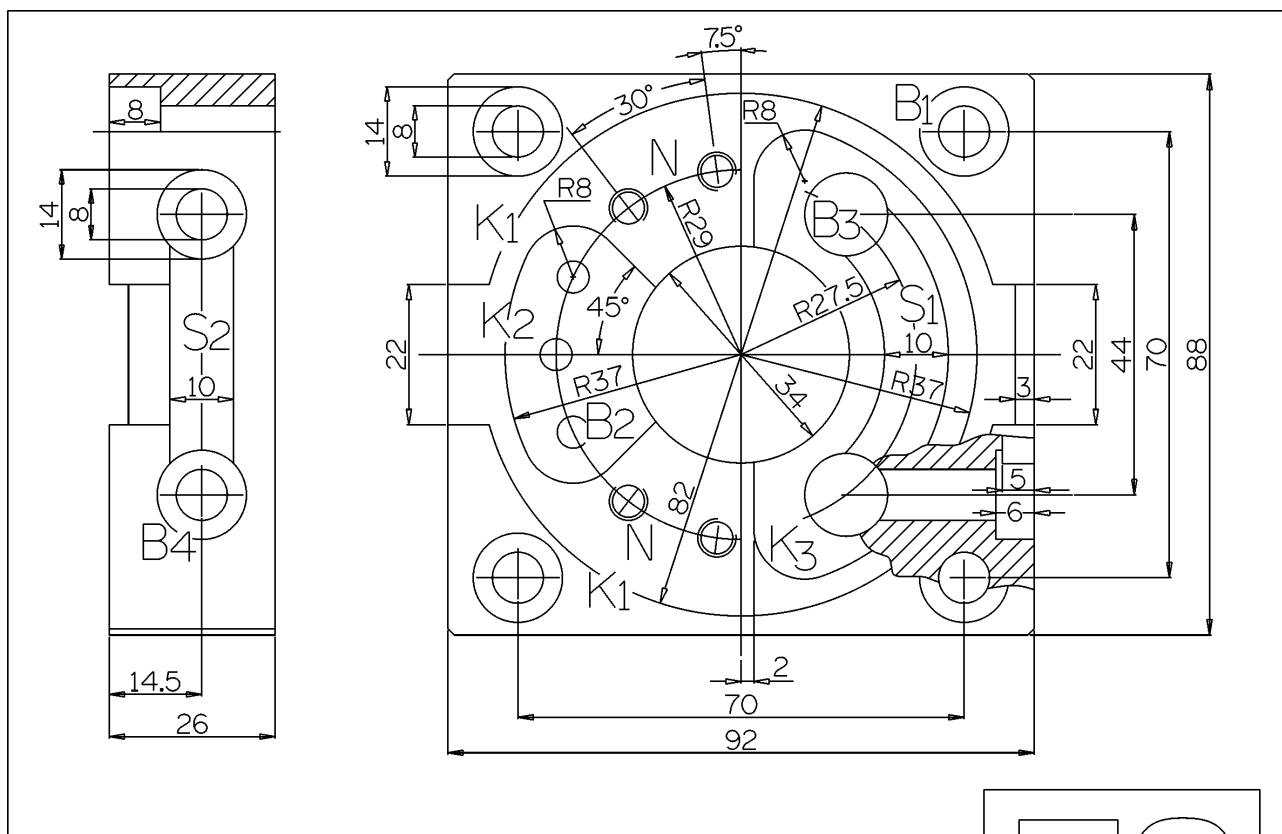
Mere, koje nisu pokazane
na crtežu
(Koordinatni sistem G55)

Dno

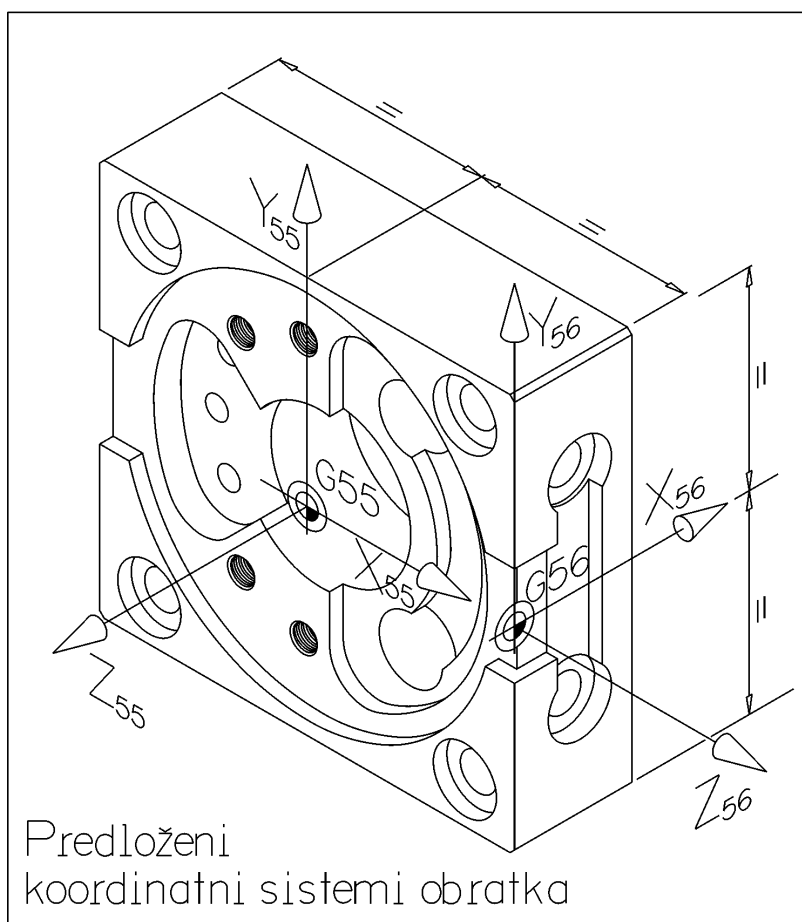
Unutrasnja kontura	K1	Z-3
Unutrasnja kontura	K2	Z-8
Rupe $\varnothing 5$ (4 kom)	B2	Z-20
Rupe $\varnothing 13$ (2 kom)	B3	Z-20
Navojne rupe M6x1(4 kom)	N	Z-12 ¹⁾
Zljevovi sirine 10mm	S1 S2	Z-12

¹⁾ Prethodno busenje $\varnothing 5$ do Z-17

Slika 3.1



E2



Slika 3.2

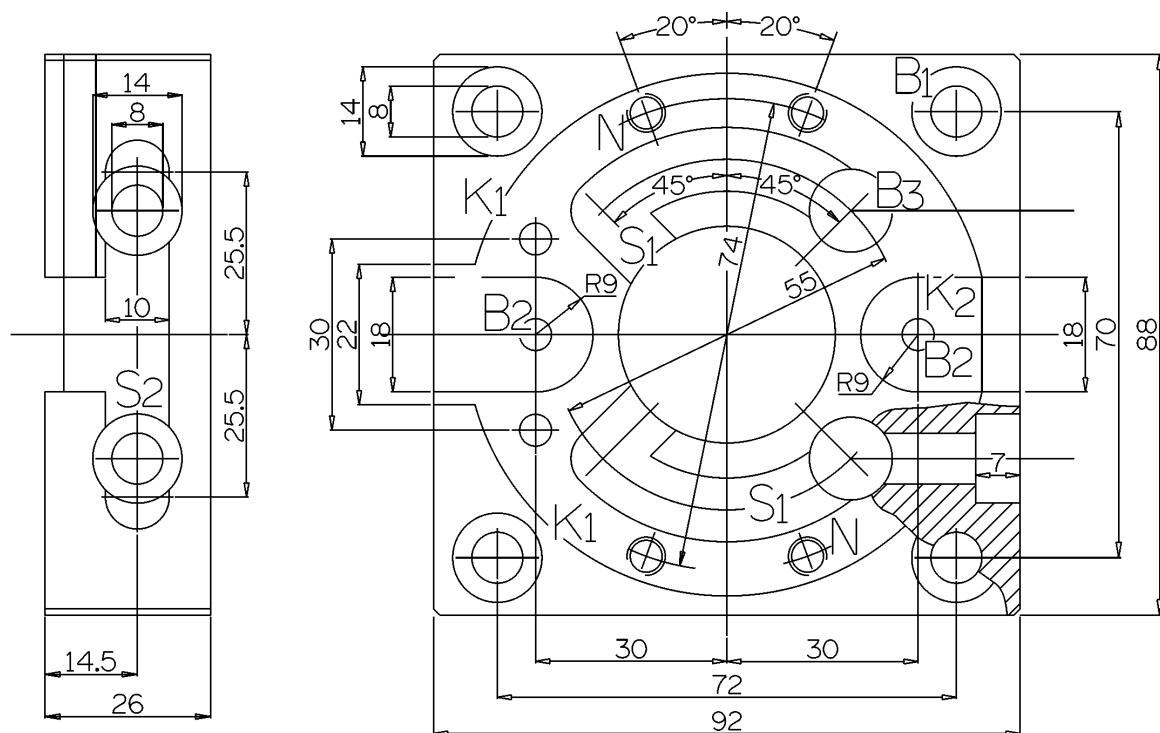
Mere, koje nisu pokazane na crtežu

(Koordinatni sistem G55)

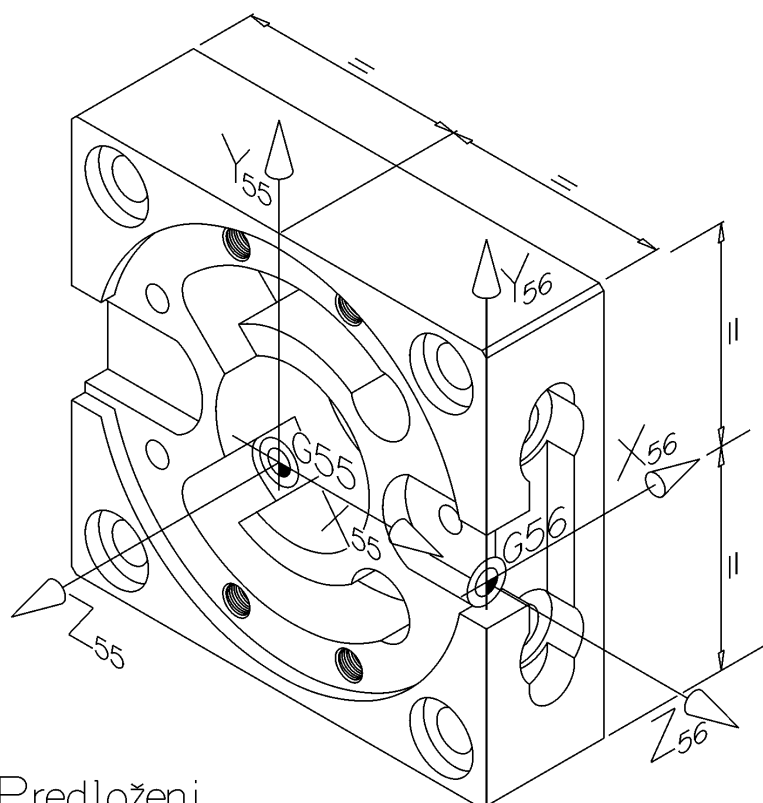
Dno

Unutrasnja kontura	K1	Z-3
Unutrasnja kontura	K2	Z-8
Rupe $\varnothing 5$ (3kom)	B2	Z-20
Rupe $\varnothing 13$ (2kom)	B3	Z-22
Navojne rupe M6x1 (4 kom)	N	Z-12 ¹⁾
Zljev širine 10mm	S1	Z-12

¹⁾ Prethodno busenje $\varnothing 5$ do Z-17



E3



Predloženi
koordinatni sistemi obratka

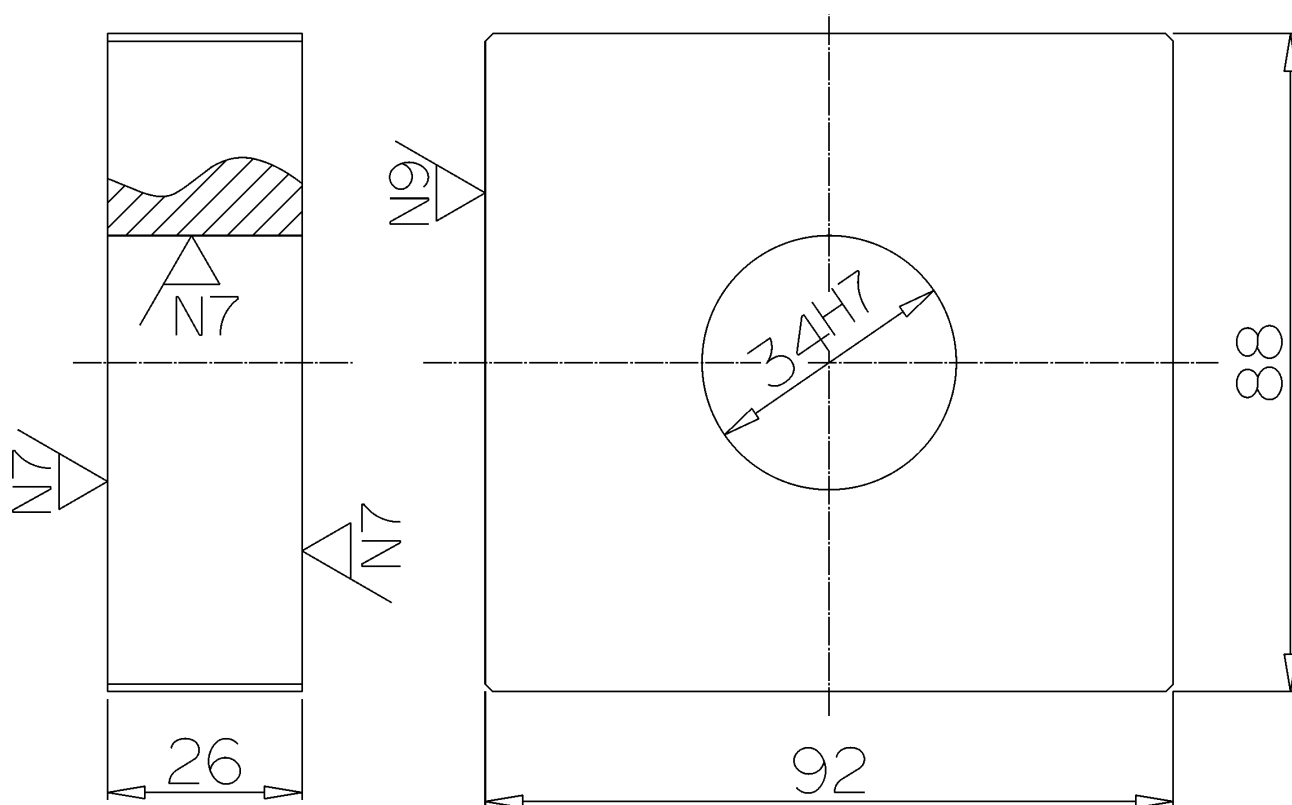
Mere, koje nisu pokazane
na crtežu
(Koordinatni sistem G55)

Dno

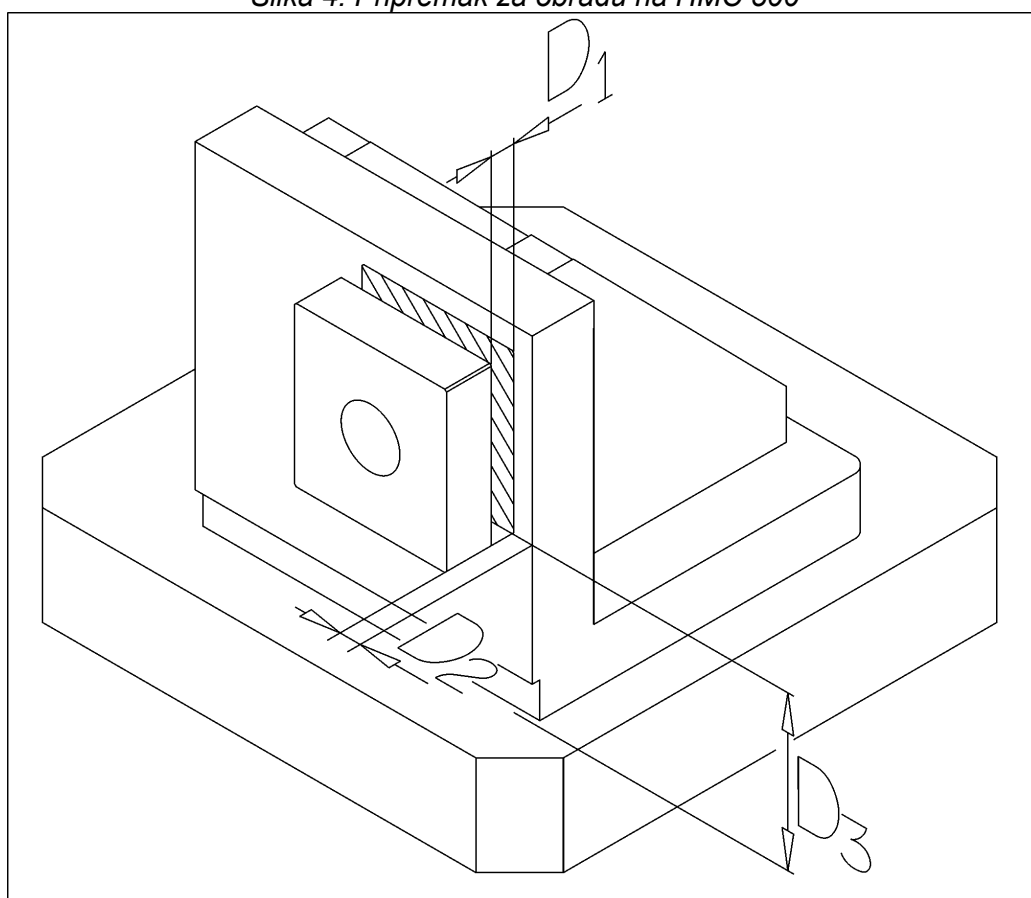
Unutrasnja kontura	K1	Z-3
Unutrasnja kontura	K2	Z-8
Rupe $\varnothing 5$ (3 kom)	B2	Z-20
Rupe $\varnothing 13$ (2 kom)	B3	Z-22
Navojne rupe M6x1 (4 kom)	N	Z-12 ¹⁾
Zljev sirine 10mm	S1	Z-12

¹⁾ Prethodno busenje $\varnothing 5$ do Z-17

Slika 3.3



Slika 4. Pripremak za obradu na HMC 500



Slika 5. Baziranje priprema na HMC 500