

Katedra za mašine alatke, tehnološke procese,
fleksibilne tehnološke sisteme i procese projektovanja

**LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE, FLEKSIBILNE
TEHNOLOŠKE SISTEME I AUTOMATIZACIJU
POSTUPAKA PROJEKTOVANJA**

N. Sad, april 2020. god.

Studijski program:

INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Specifičnosti bezbednosti i zaštite mašina za obradu
brušenjem

Specifičnosti bezbednosti i zaštite mašina za obradu rezanjem-**Brusilice**

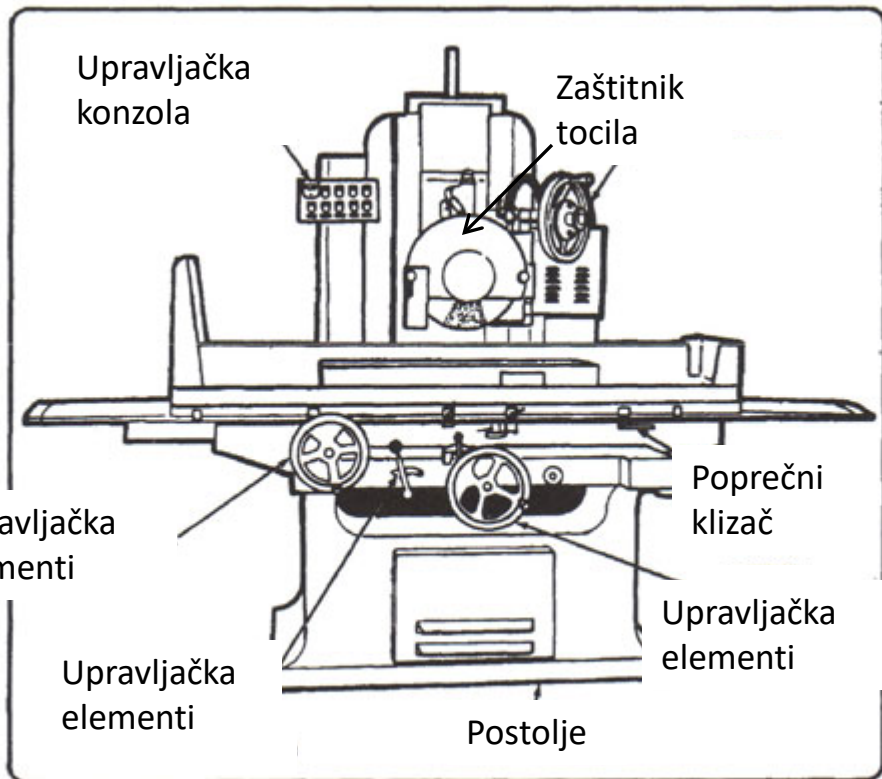
Brusilice su mašine za završnu obradu.

Brusilice za okruglo brušenje služe za obradu rotacionih, a brusilice za ravno brušenje služe za obradu prizmatičnih radnih predmeta.

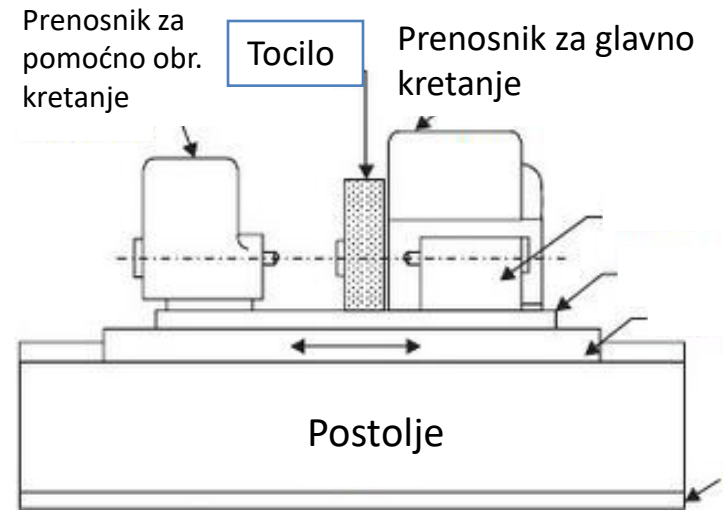
Kod brusilica za **okruglo brušenje** glavno kretanje izvodi alat, pomoćno obrtno kretanje i pravolinijsko pomoćno kretanje izvodi radni predmet.

Kod brusilica za **ravno brušenje** alat izvodi glavno obrtno kretanje.

Pomoćno kretanje je **pravolinijsko** i izvodi radni predmet.



Brusilica za ravno brušenje



Brusilica za okruglo brušenje

Brušenje, za razliku od ostalih načina obrade metala rezanjem, karakteriše relativno velika obimna brzina rezanja i specifičnost prirode materijala alata - tocila.

Brzina rezanja je jedna od bitnih razlika u odnosu na ostale načine obrade materijala rezanjem. Dok su kod ostalih načina obrade rezanjem brzine u granicama od 20 - 200 m/min, dotle brzina brušenja može biti i do 2000 m/min.

Druga bitna razlika obrade brušenjem je specifičnost materijala alata - tocila. Dok su svi rezni alati, uglavnom, izrađeni od homogenih materijala (brzoreznog čelika), dotle je alat za brušenje - tocilo izrađeno od abrazivnih čestica i vezivnog materijala, koji zajedno čine strukturu tocila u većoj ili manjoj meri poroznom.

Zbog ovih specifičnosti; relativno velike brzine rezanja i nehomogene strukture alata za brušenje-tocila. dolazi do mehaničkih i temperaturnih naprezanja u njegovoj unutrašnjosti, tako da je ono podložno raspadanju.

Ukoliko se ovome doda i činjenica da je tocilo vrlo krto, tako da i najmanji udari mogu da budu uzrok loma i njegovog razletanja, može se pretpostaviti kakva opasnost preči radniku koji vrši brušenje.

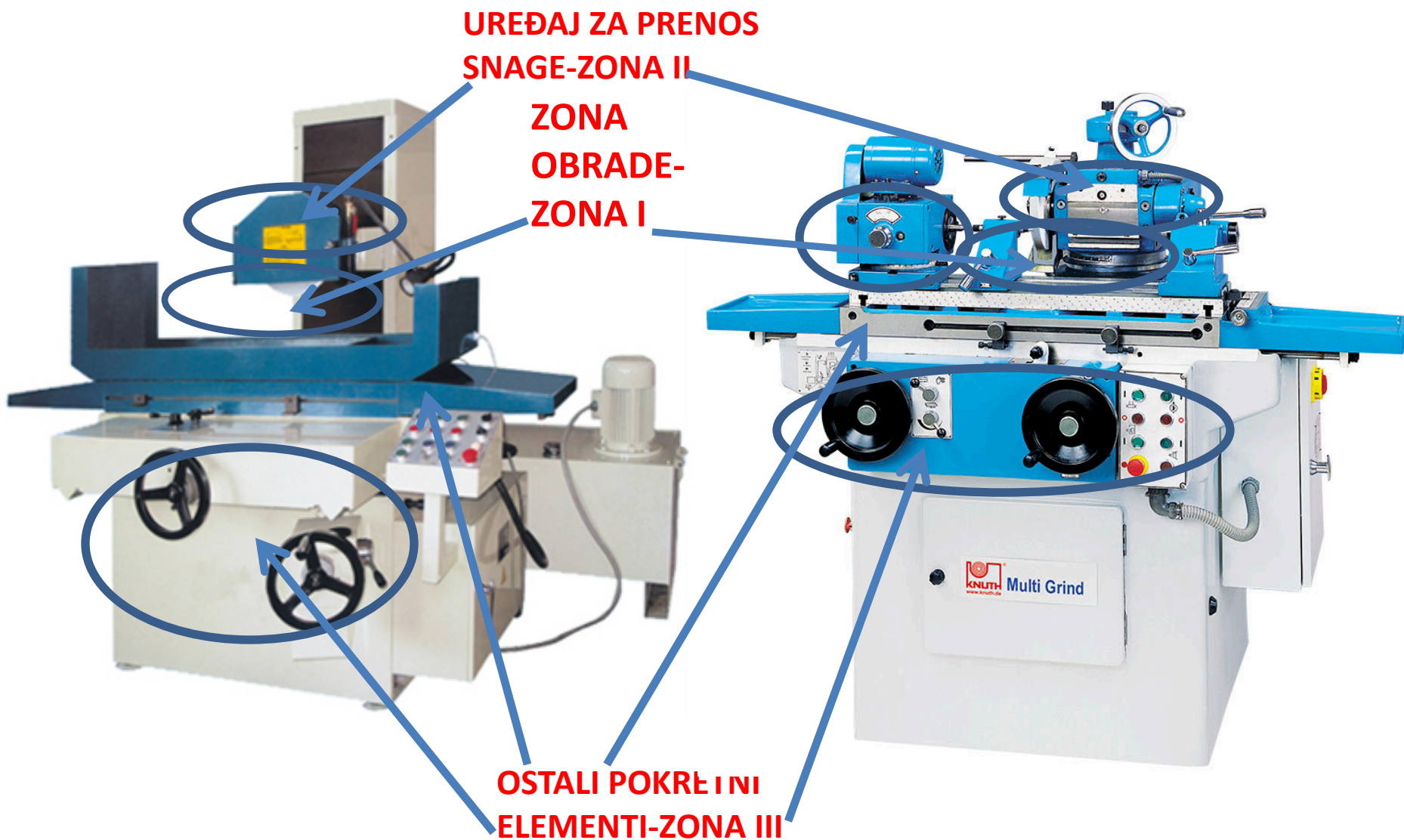
Obradu brušenjem prate brojne opasnosti u toku rada, kao što su: buka, prašina, lom i razletanje tocila itd.

Pojedine opasnosti pri obradi brušenjem uglavnom nastaju usled:

- loma tocila i razletanja njegovih delova,
- zaglavljivanja obratka i povlačenja ruku radnika u prostor između tocila i štitnika, odnosno radnog oslonca,
- odbacivanja obratka van zone rezanja zbog naglog povećanja brzine rezanja,
- nestručnog rukovanja ručnom brusilicom pri promeni broja obrtaja i otpora rezanja,
- nepravilno obavljanih pomoćnih radnih operacija, kao što su: manipulacija teškim tocilima, rukovanje električnom instalacijom, rad bez propisanih ličnih zaštitnih sredstava i sl. •
- razletanja strugotine (iskri) i raspršivanja sredstva za hlađenje, itd.

Specifičnosti bezbednosti i zaštite mašina za obradu rezanjem-**Brušenje**

Zone opasnosti kod brusilica



Zone opasnosti kod brusilice-Brusilice za okruglo brušenje

Zona 1

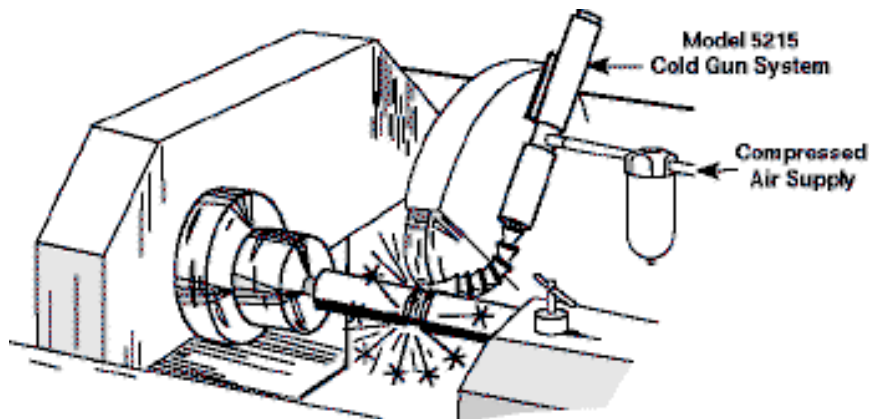
Izloženost obrtanju alata i radnom predmetu;

Opasnosti usled korišćenja oštećenih tocila;

Mogućnost kontakta sa alatom (tocilom);

Alat (tocilo) nije dovoljno pričvršćena na glavno vreteno;

Radni predmet nije dovoljno pričvršćen između šiljaka;



Zone opasnosti kod brusilice-Brusilice za ravno brušenje

Zona 1

Izloženost obrtanju alata;

Postavljanje i skidanje teških radnih predmeta;

Opasnosti usled korišćenja oštećenih tocila;

Mogućnost kontakta sa alatom (tocilom);

Alat (tocilo) nije dovoljno pričvršćena na glavno vreteno;

Radni predmet nije dovoljno pričvršćen na radni sto;



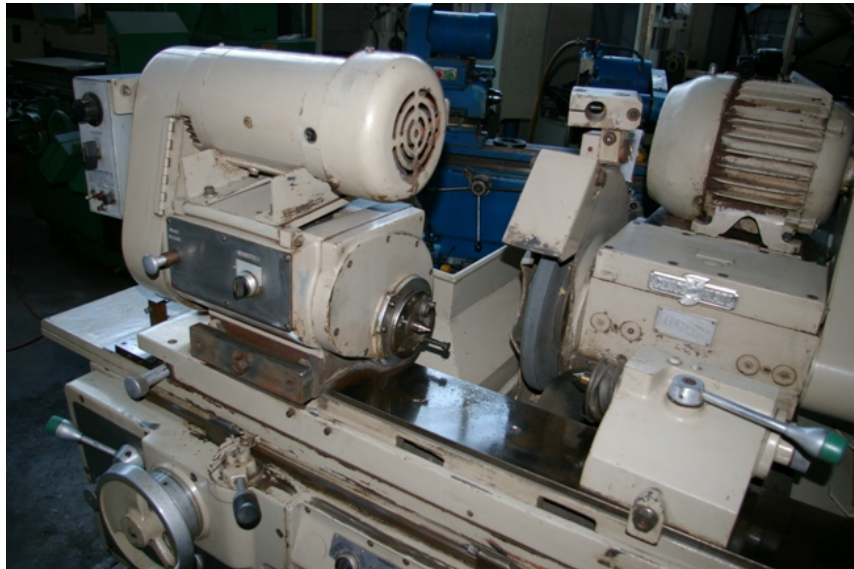
Zone opasnosti kod brusilica

Zona 2

Izloženost pogonskom mehanizmu kao što su: remnice, zupčanici, itd..

Opasnosti usled neadekvatno postavljenih **elemenata za upravljanje**;

Nedostatak na oznakma na **elementima za upravljanje** ili **oznake ne slede proces upravljanja**;



Zone opasnosti kod brusilice

Zona 3

Izloženost pokretnim elementima brusilice kao što je pravolinijsko kretanje radnog stola ili radnog predmeta.



Mehaničke opasnosti

- Opasnost od zahvatanja (**uvlačenja**) delova tela ili **namotavanja** (**hvatanja**) odeće od strane alata (tocila) ili radnog predmeta (**ZONA 1**);
- Opasnost usled **prignječenja**, pri ručnom stezanju radnog predmeta ili alata (**ZONA 1**);
- Opasnost usled **prignječenja** pri kretanju stuba ka postolju tj. stolu;
- Opasnost usled **prignječenja** prstiju pri naletanju krutih gnaičnika na stolu;
- Opasnost usled **prignječenja** pri pravolinijskom kretanju radnog stola (**ZONA 1, ZONA 3**);
- Opasnost usled kontakta sa alatom (**Sečenje ili odsecanje, grebanje ili češanje**); (**ZONA 1**)
- Opasnost od izletanje nedovoljno stegnutog radnog predmeta (komada) (**Udar**); (**ZONA 1**)
- Opasnost od izletanja delova prilikom loma tocila (**Udar**); (**ZONA 1**)

Električne opasnosti

- Kontakt sa delovima mašine koji su pod naponom
- Neodgovarajuće izolacije za predvidive uslove rada (korišćenja)
- Pojave elektrostatičkog pražnjenja

Toplotne opasnosti

- Kontakt sa radnim predmetom;

Štetnost (opasnost) od buke i vibracija

- Buka i vibracije usled rada brusilice;
- Buka i vibracije koja se stvara pri brušenju usled neadekvatnih režima rezanja;

Štetnost (Opasnost) od materijala i materije

- Opasnost usled udisanja ili dodira sa sredstvom za hlađenje i podmazivanje;
- Opasnost usled neredovnog čišćenja rezervoara za SHP;
- Opasnost usled nedovoljnih mikroklimatskih parametara kao što su neadekvatno zagrevanje ili hlađenje i provetravanje pogona;
- Opasnost usled udisanja ili dodira sa prašinom ili parom nastalom od tocila, delića radnog predmeta (strugotine).
- Opasnost usled dodira sa hidrauličnim

Opasnosti zbog nepoštovanja principa ergonomije

- Opasnosti usled neadekvatno postavljenih elemenata za upravljanje (ZONA 2);
- Opasnosti usled nedovoljne veličine oznaka na elementima za upravljanje (ZONA 2);
- Opasnosti usled podizanja i odlaganja teških radnih predmeta i/ili pribora za stezanje (ZONA 1);
- Štetnost usled naprezanja na radnom mestu zbog strogih zahteva za preciznošću obrade itd. (ZONA 1);
- Štetnost uslovljena statičkim radom u stajaćem položaju;

Dvostrana tocila

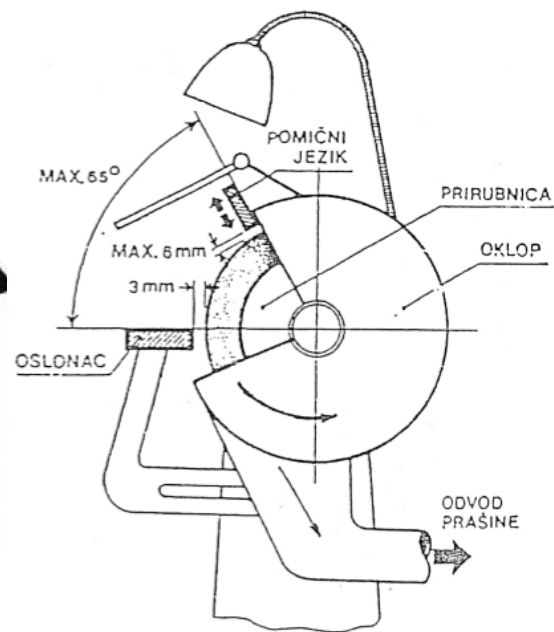


Nepravilno

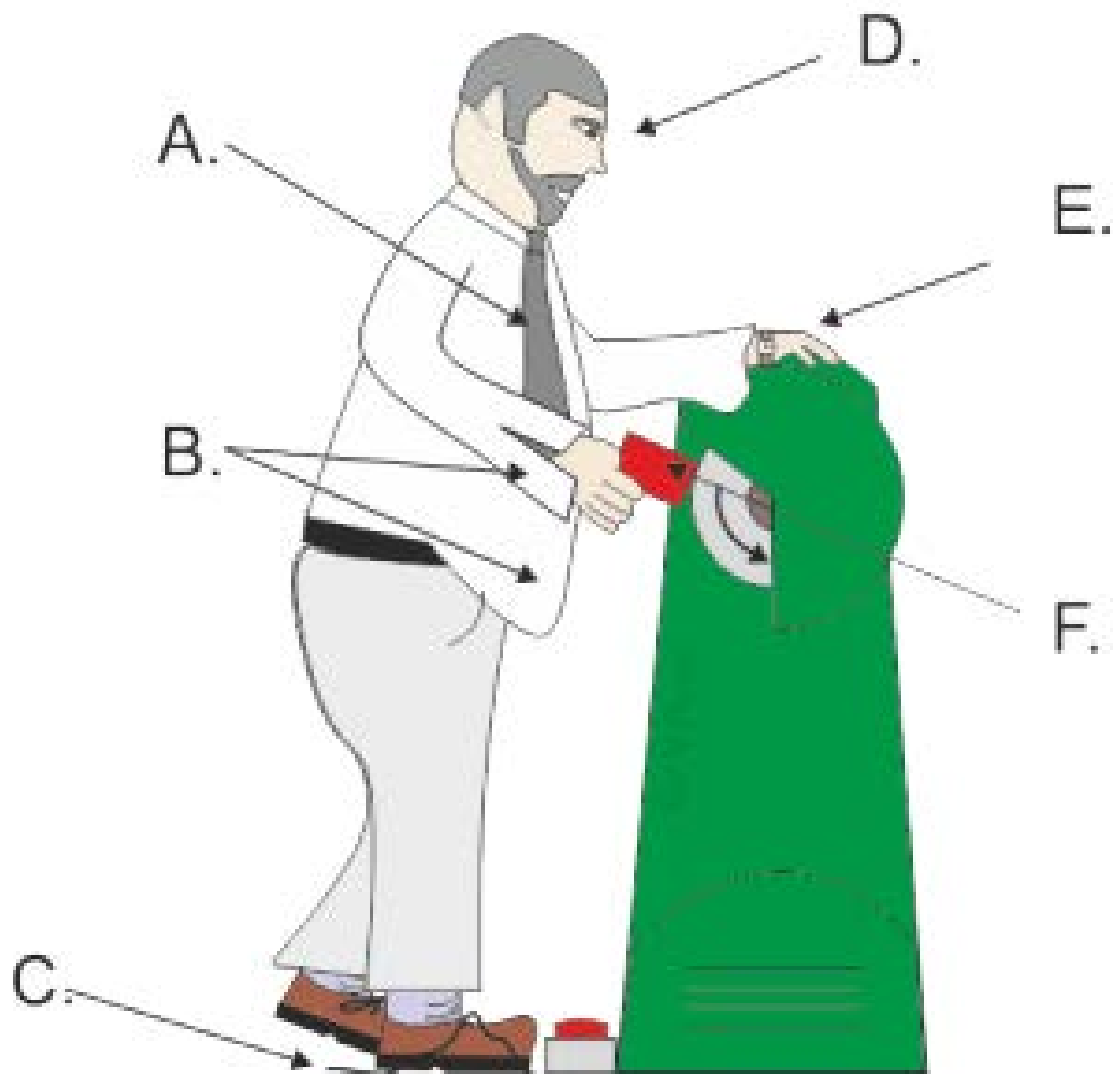
D.



Pravilno



Dvostrana tocila-PRIMER za analizu



Specifičnosti bezbednosti i zaštite mašina za obradu rezanjem-**Brušenje**

Mere bezbednosti za smanjenja rizika (opasnosti) kod brusilica

