

# ODREZAVANJE 1

**Peter Krajnik**

Katedra za menedžment obdelovalnih tehnologij  
Fakulteta za strojništvo  
Univerza v Ljubljani  
Aškerčeva 6, Ljubljana, Slovenija

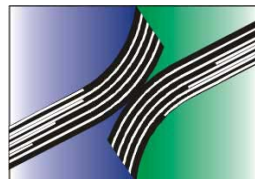
[peter.krajnik@fs.uni-lj.si](mailto:peter.krajnik@fs.uni-lj.si)



KATEDRA ZA  
MENEDŽMENT  
OBDELOVALNIH  
TEHNOLOGIJ

**Fakulteta za strojništvo**

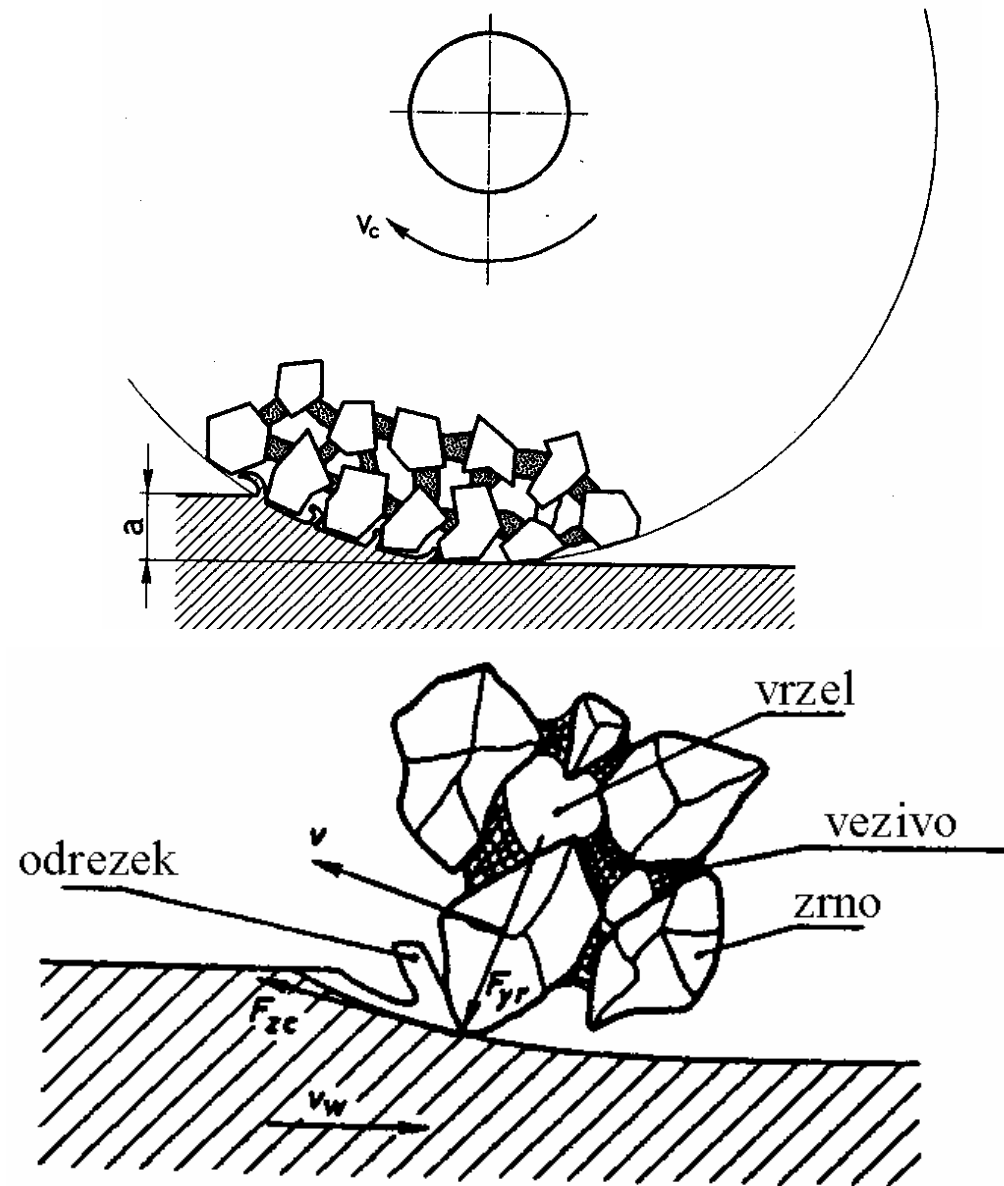
**Univerza v Ljubljani**



# DEFINICIJA BRUŠENJA

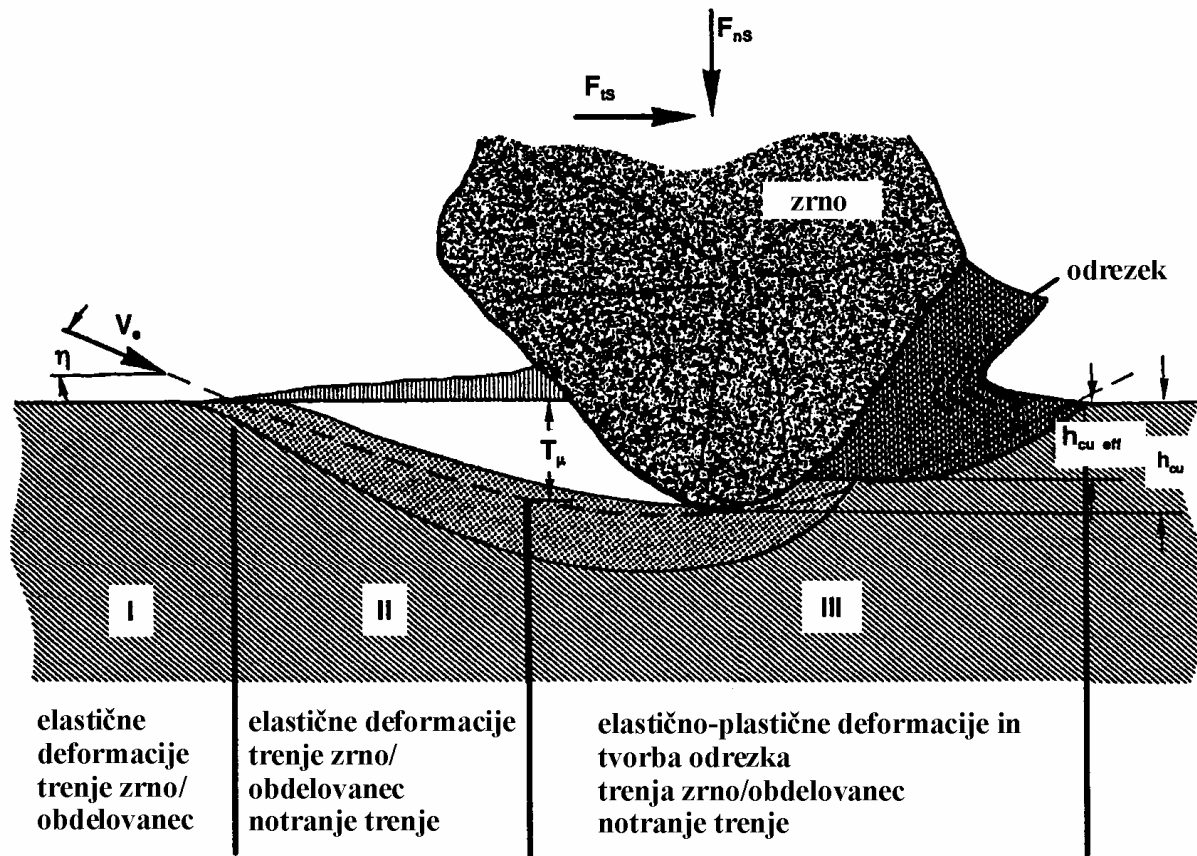
Brušenje je postopek abrazivnega odrezavanja z geometrijsko nedefiniranimi rezalnimi robovi.

Mehanizem brušenja se nanaša na mnogorezilni proces odrezavanja s trdno vezanim naključno strukturiranim orodjem.



# ODREZOVALNI PRINCIP

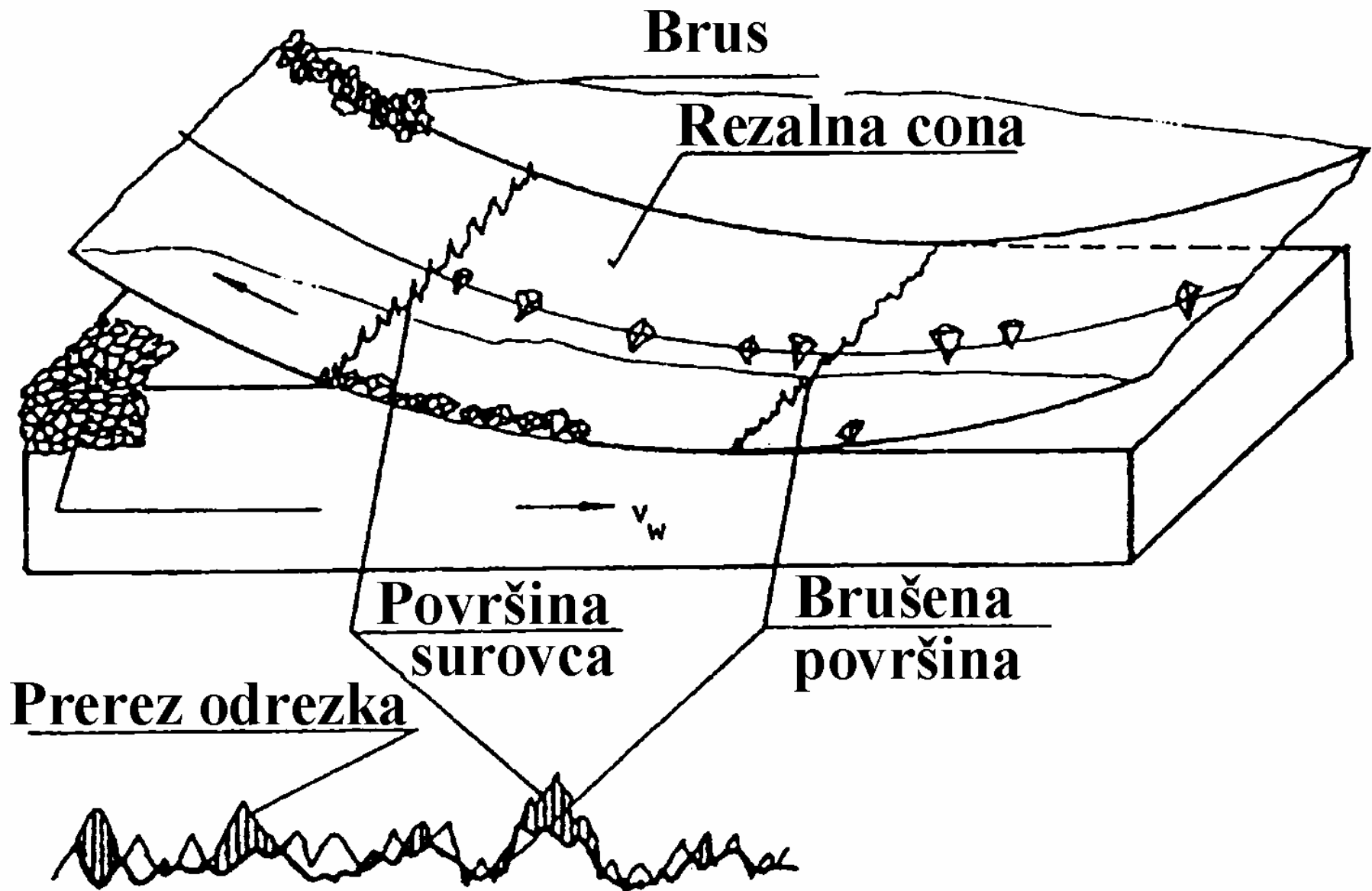
V prvi fazi rezalni rob povzroči elastično deformacijo, kateri sledi plastično tečenje materiala. Do tvorbe odrezka pride, ko se debelina odrezka ujema z globino rezanja.



Poleg trenja na tvorbo odrezka značilno vpliva:

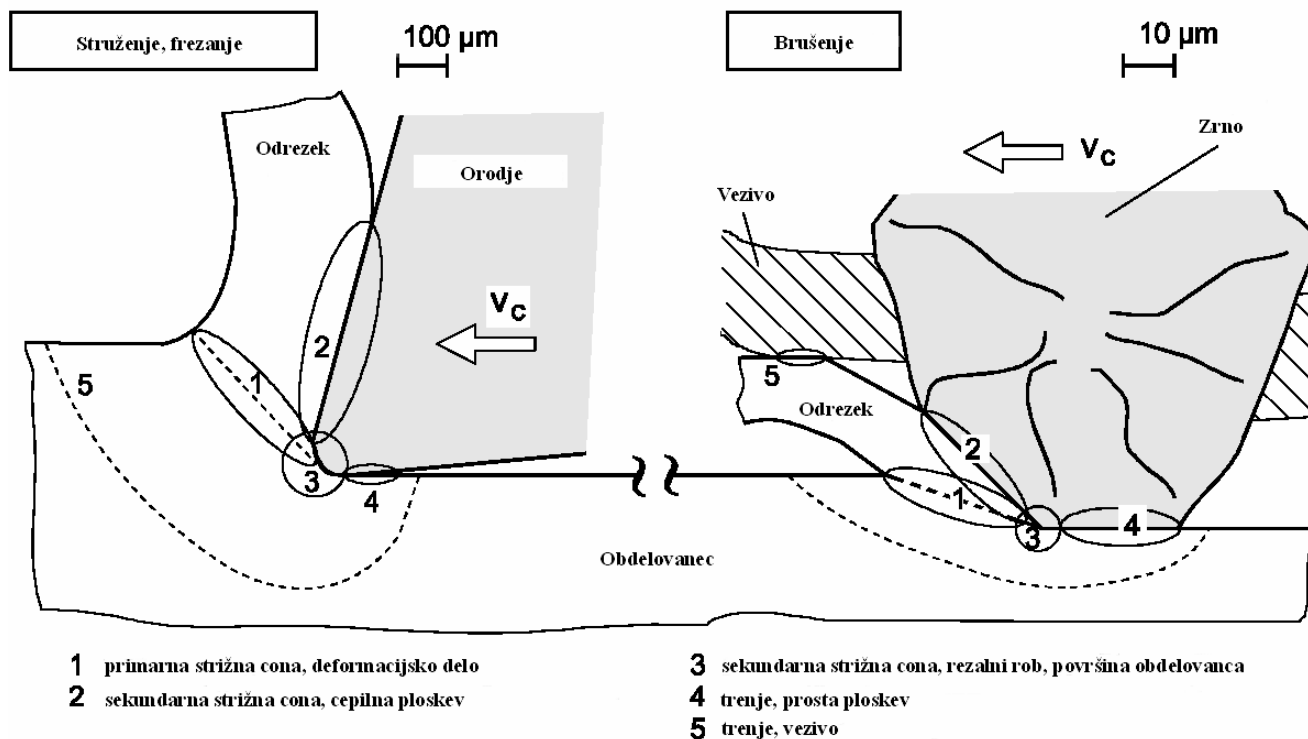
- rezalna hitrost
- radij rezila
- rezalni kot
- lastnosti tečenja materiala

# ODREZOVALNI PRINCIP

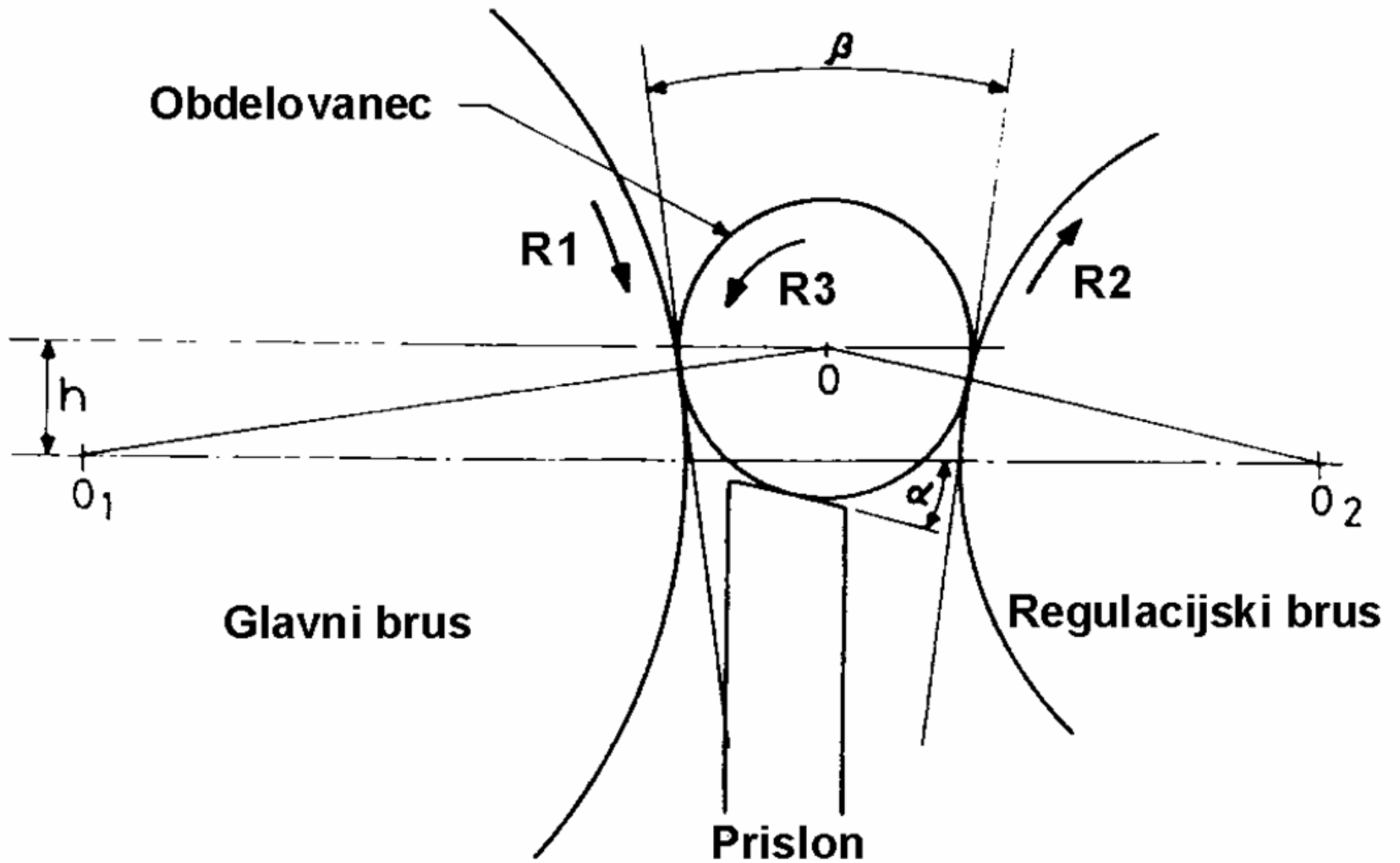


# ENERGIJA PRI BRUŠENJU

Delo potrebno za tvorbo odrezka se v največji meri pretvorja v toploto, ki se odvaja v obdelovanec, orodje, odrezke, hladilno sredstvo in okolico. Manjši del energije se porabi za generiranje površine, del energije pa se akumulira v obliki zaostalih napetosti. Generirana toplota je posledica trenja na cepilni in prosti ploskvi, deformacijskega dela v strižni coni ter trenja med vezivom orodja in površino obdelovanca.



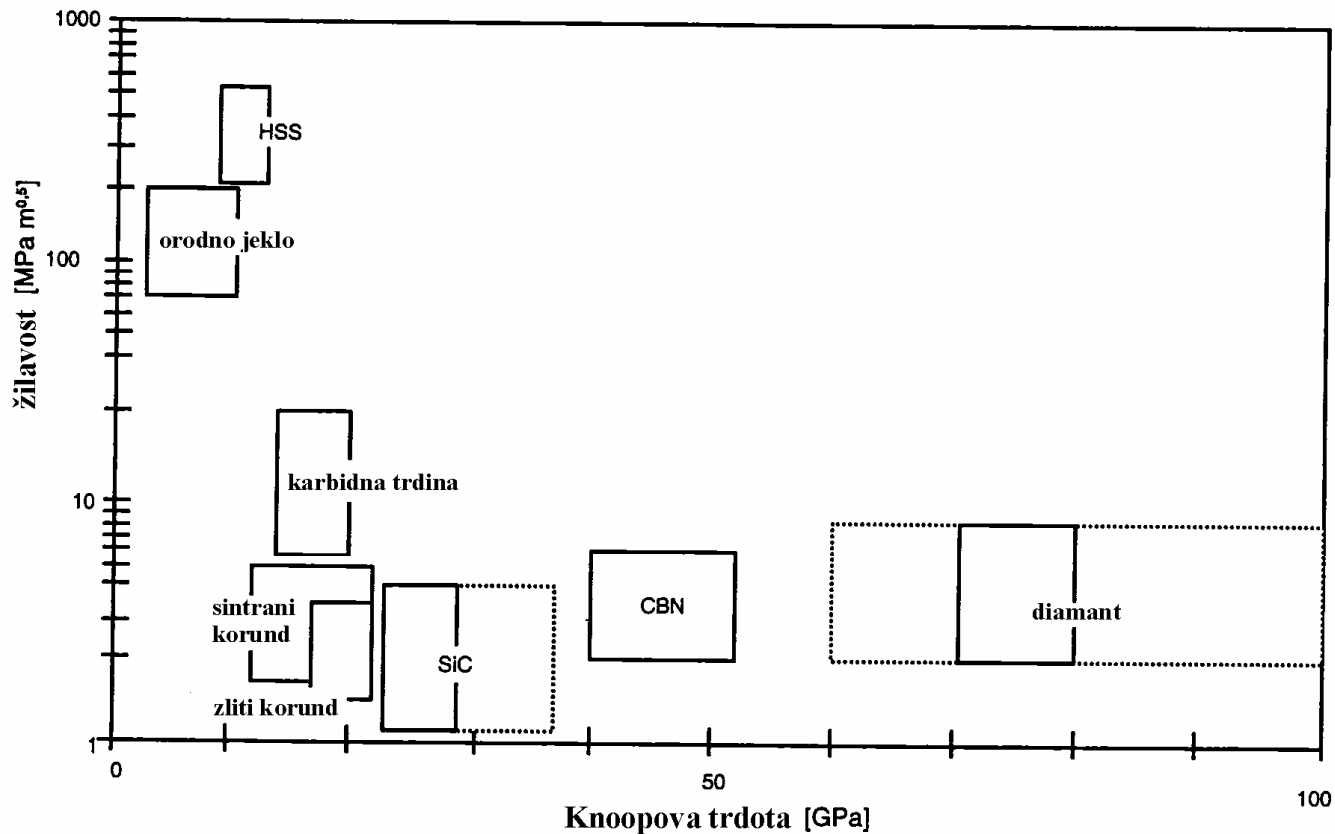
# BRUŠENJE BREZ KONIC



# LASTNOSTI ABRAZIVOV

Za ustrezen odvzem materiala v daljšem časovnem obdobju mora biti abrazivni material:

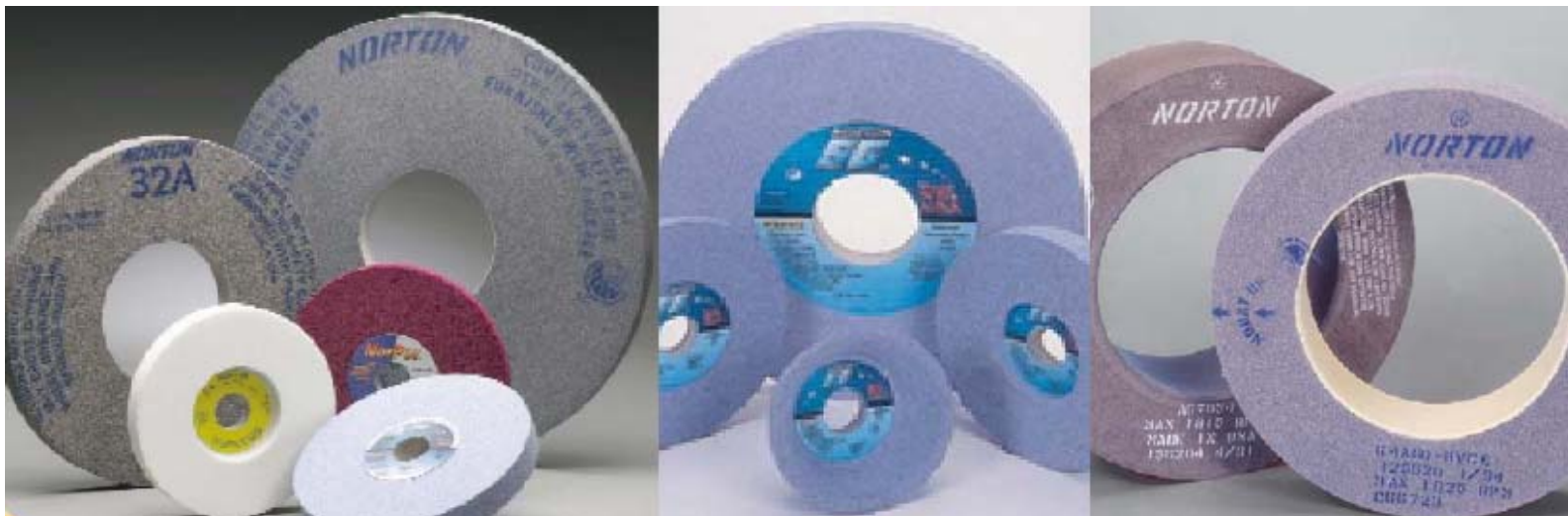
- zelo trd in čimbolj žilav
- toplotno prevoden in odporen proti povišani temperaturi ter kemičnim vplivom



## KONVENCIONALNI KORUNDI

Za brušenje jekel se največ (70%) uporabljajo korundi ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), ki so tudi najcenejši. Glede na dodane primesi (zmanjšujejo trdoto; povečujejo žilavost) razlikujemo normalni, polplemeniti, plemeniti, itd.

Po pomembnosti je na drugem mestu silicijev karbid ( $\text{SiC}$ ), ki ima med konvencionalnimi brusni največjo trdoto in se precej uporablja za brušenje karbidnih trdin in sive litine.

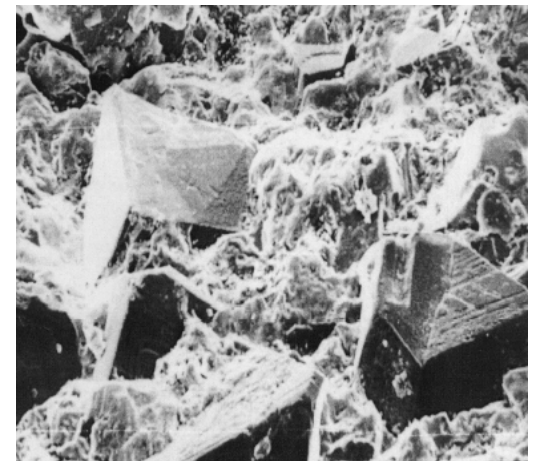
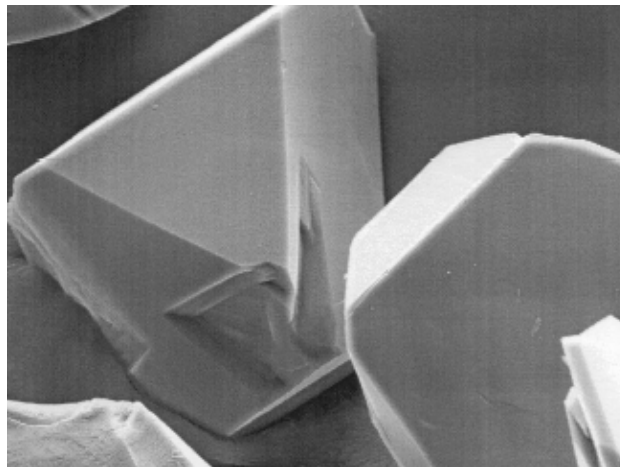
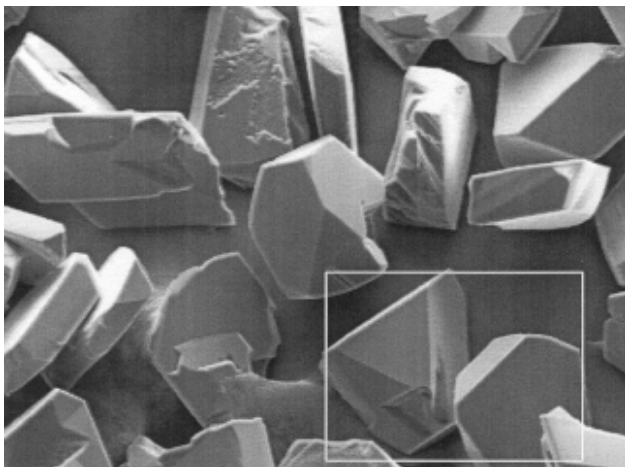




## KUBIČNI BOROV NITRID (cBN)

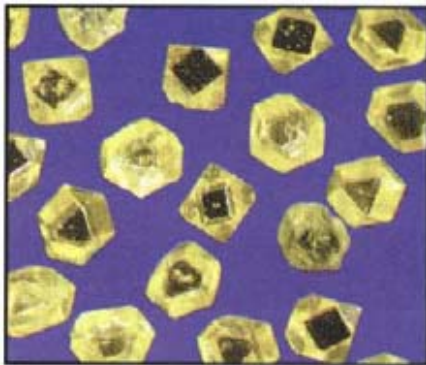
**cBN pridobivamo s sintezo pri visokem tlaku in visoki temperaturi. V primerjavi s konvencionalnimi in diamantnimi abrazivi, cBN omogoča ekonomično brušenje težko obdelovalnih jekel trdote nad 55 HRC (npr. hitrorezna in kromova jekla).**

**Odlikuje se z znatno večjo trdoto, manjšo obrabo in visoko temperaturno prevodnostjo in obstojnostjo. Za obdelavo jekla je cBN znatno boljši od diamanta, ker ne reagira z železom.**

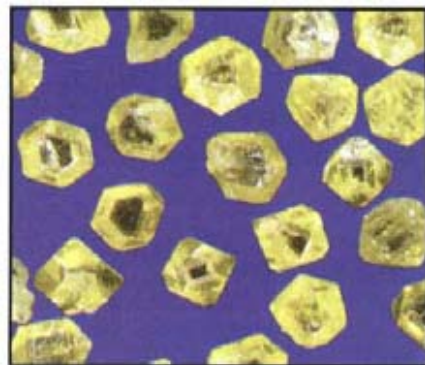


# DIAMANT

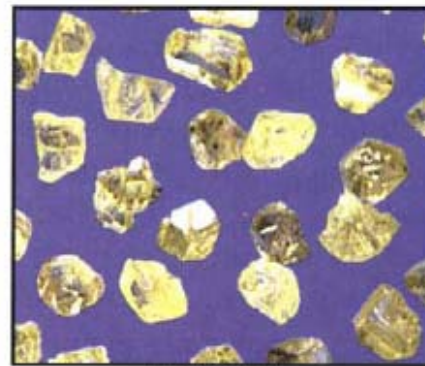
V glavnem se uporablja sintetični diamant, ki ima v primerjavi z ostalimi abrazivi največjo trdoto in obrabno obstojnost pri visoki stopnji odvzema materiala. Uporablja se za obdelavo trdih in krhkih materialov kot so karamika, karbidne trdine, itd.



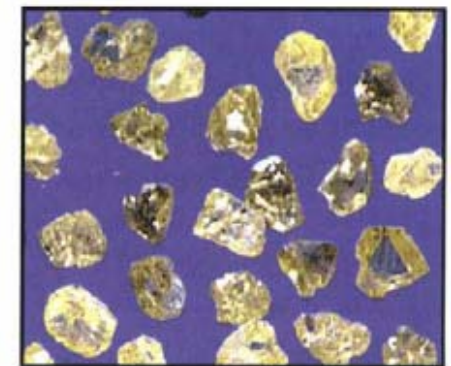
PDA 989



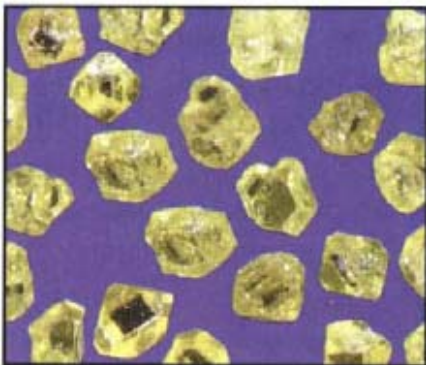
PDA 878



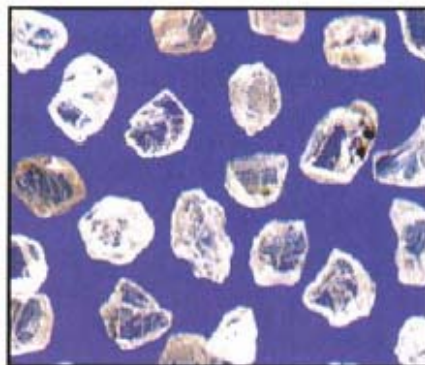
PDA 657



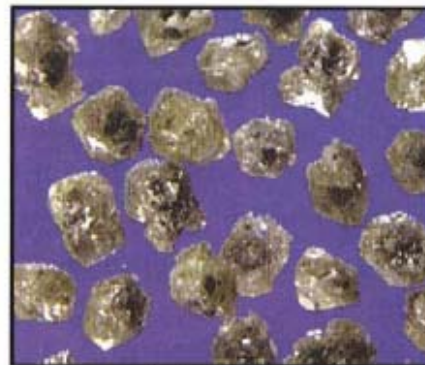
PDA 433



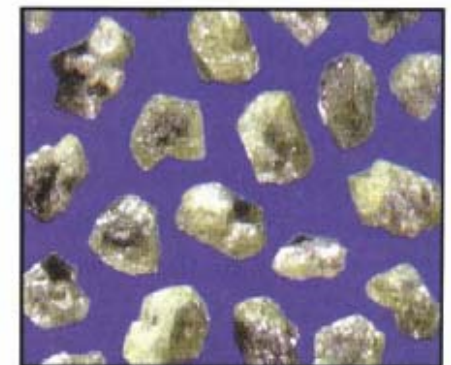
PDA 768



PDA 665



PDA 321



PDA 211