
	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
<h2>Drugo predavanje 2019/2020</h2>	
<small>TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I</small>	

	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
<h2>Postupci obrade reznim alatima geometrijski definirane oštrice</h2>	
<small>TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I</small>	



PILJENJE

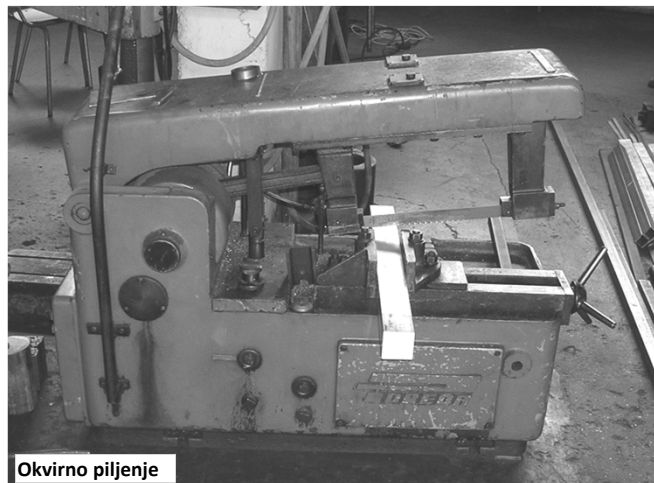
Piljenje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) koji se upotrebljava u svrhu dijeljenja priprema (šipke, profili, cijevi) na više komada (izradaka) koji u sljedećoj fazi tehnološkog procesa postaju pripremi za neki drugi postupak obrade. Izvodi se na alatnim strojevima, pilama, ili rjeđe ručno, pri čemu su glavno i posmično gibanje pridruženo alatu. Vrsta gibanja određena je vrstom postupka piljenja.

Alat - pila, ima više reznih oštrica, od kojih je samo nekoliko istovremeno u zahvatu. Rezne oštrice se nalaze na zubima koji su smješteni na obodu pile. Rezne oštrice periodično ulaze u zahvat s obratkom i izlaze iz njega tako da im je dinamičko opterećenje jedno od osnovnih obilježja. Pile se izrađuju od alatnog i brzoreznog čelika, a mogu biti s umetnutim zubima od brzoreznog čelika ili tvrdog metala.

Osnovni postupci strojnog piljenja:

okvirno, tračno i kružno piljenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



Okvirno piljenje

Problem povratnog hoda

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

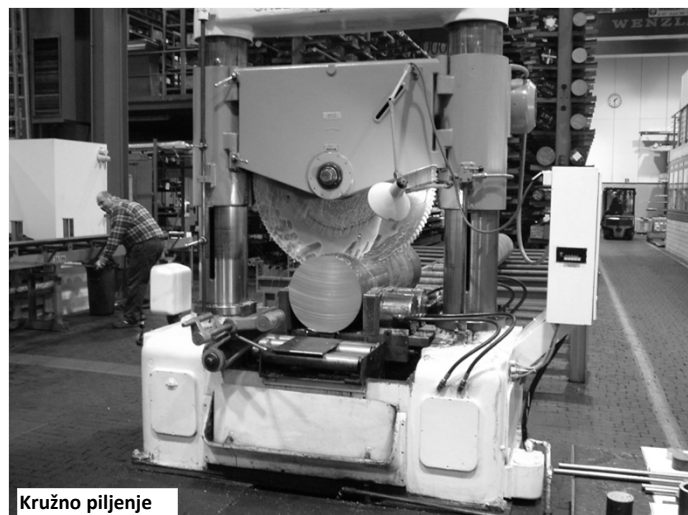


Tračno piljenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



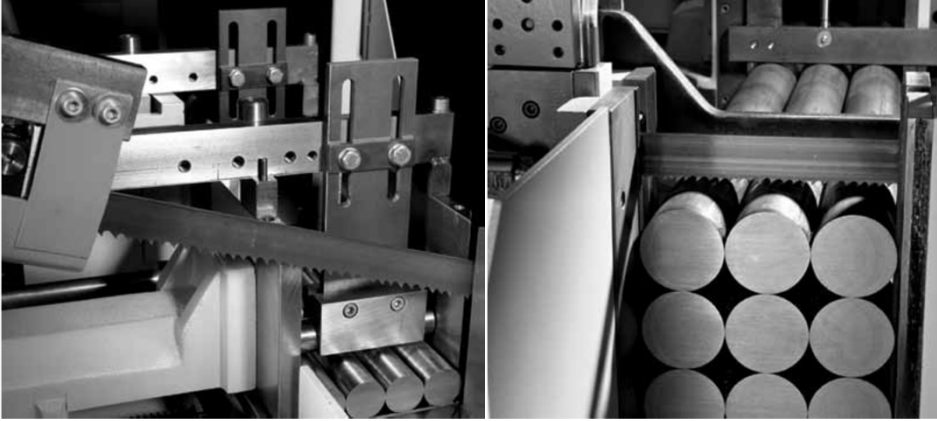
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica



Kružno piljenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

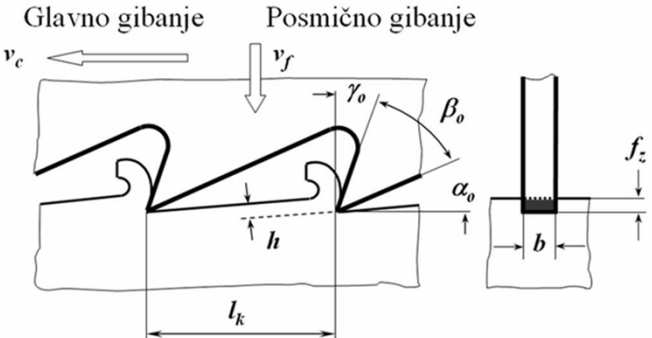


Piljenje materijala u "snopovima"

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica


Parametri zahvata kod piljenja



Površina presjeka odvojene čestice: $A = b \cdot f_z = b \cdot h$


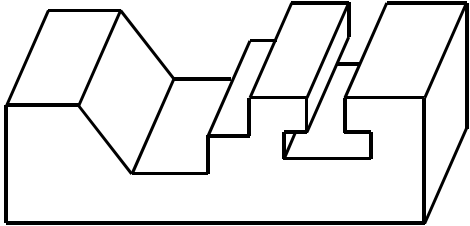
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
Piljenje - filmovi	
	
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I	

	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
BLANJANJE	
<p>Blanjanje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) pretežno ravnih površina. Izvodi se na alatnim strojevima, blanjalicama, pri čemu je glavno gibanje pravolinijsko kontinuirano i sastoji se od radnog hoda, kada alat reže, i povratnog hoda, kada se alat vraća u početni položaj. Posmično gibanje je pravolinijsko diskontinuirano i izvodi se nakon obavljenog povratnog hoda glavnog gibanja.</p> <p>Alat za blanjanje je nož, definirane geometrije reznog dijela, s jednom glavnom reznom oštricom. Noževi za blanjanje se izrađuju od alatnog čelika (rjeđe) i brzoreznog čelika (češće)</p> <p>Osnovna značajka blanjalica je mala proizvodnost pa ih zamjenjuju glodalice. Izuzetak čine dubilice, osobito za izradu ozubljenja.</p>	
<p><i>Osnovna podjela blanjanja:</i></p> <p>kratkohodno blanjanje, dugohodno blanjanje i dubljenje</p>	
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I	

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

BLANJANJE

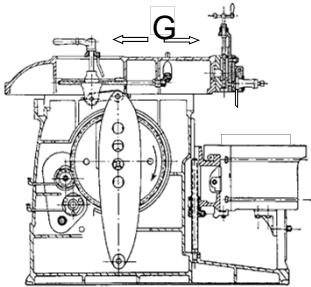
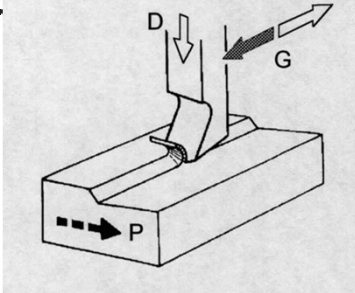
Oblici obrađenih površina kod blanjanja
(elementarne površine kod blanjanja)

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

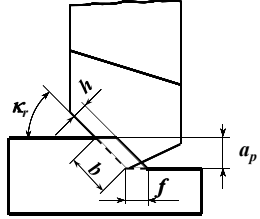
FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

KRATKOHODNO BLANJANJE

pri kratkohodnom blanjanju glavno gibanje izvodi alat, a posmično gibanje obradak

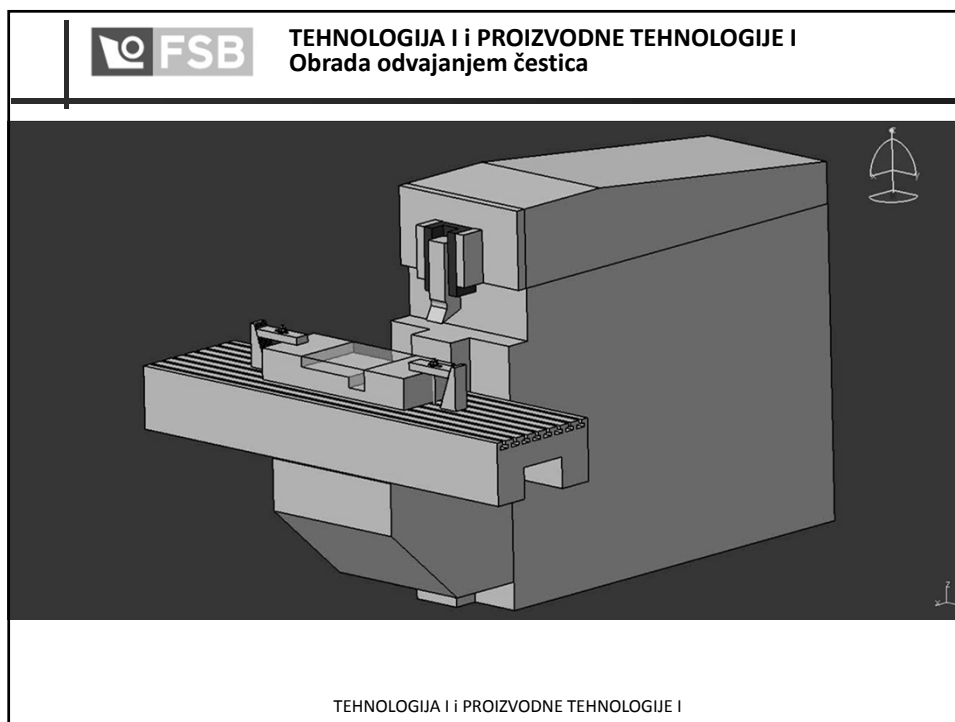
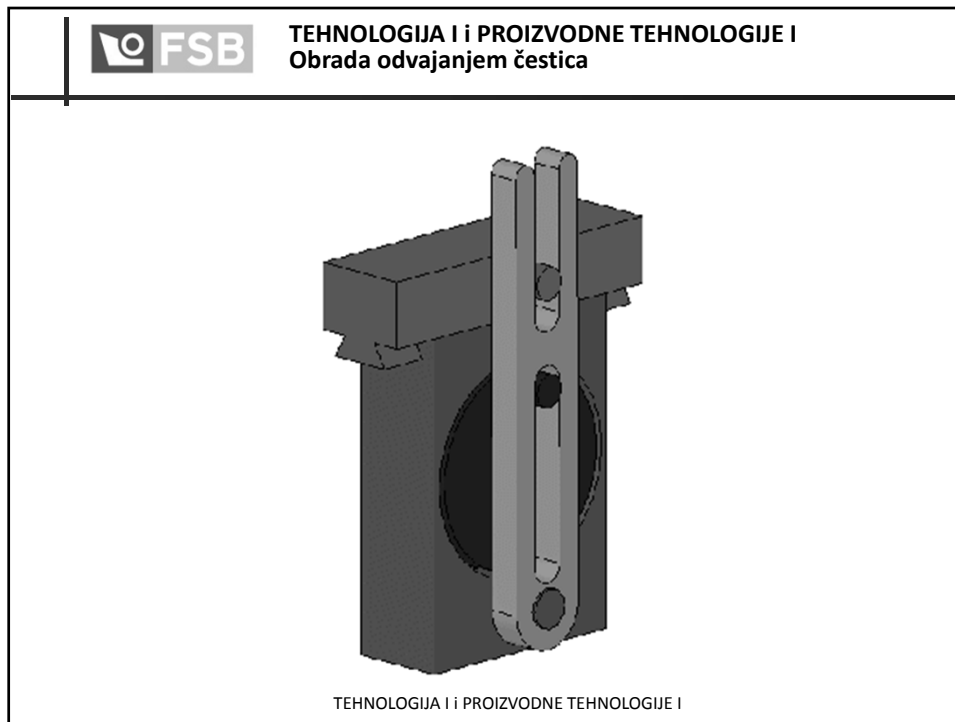



Površina presjeka rezanja:

$$A = a_p \cdot f = b \cdot h$$


parametri zahvata

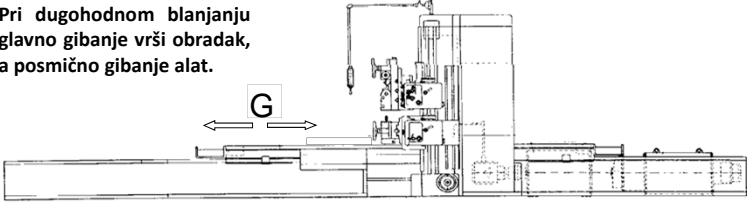
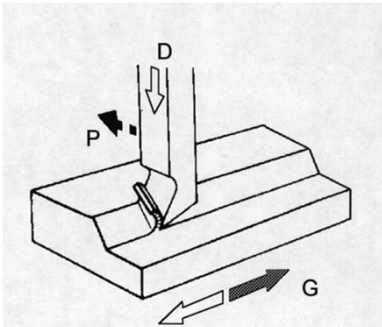
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



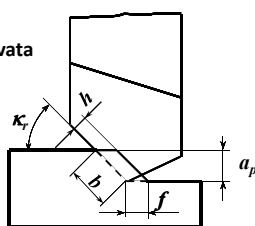
FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

DUGOHODNO BLANJANJE

Pri dugohodnom blanjanju glavno gibanje vrši obradak, a posmično gibanje alat.

parametri zahvata



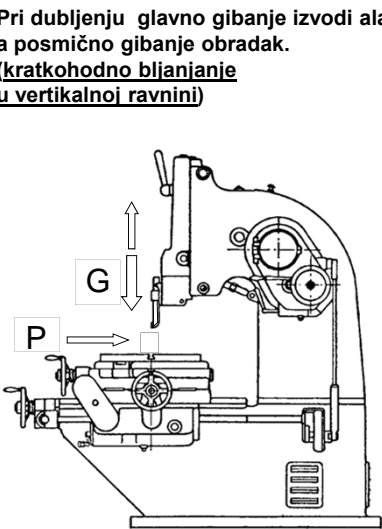
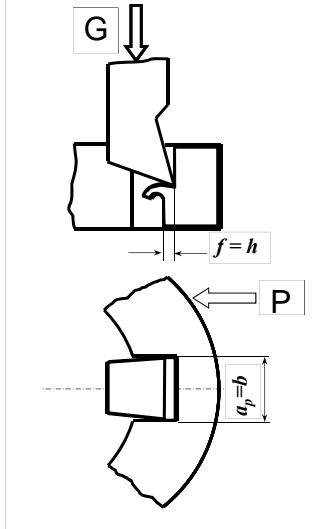
Površina presjeka odvojene čestice:
 $A = a_p \cdot f_z = b \cdot h$

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica


DUBLJENJE

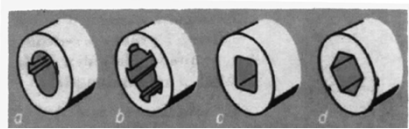
Pri dubljenju glavno gibanje izvodi alat, a posmično gibanje obradak. (kratkohodno bljanjanje u vertikalnoj ravnini)

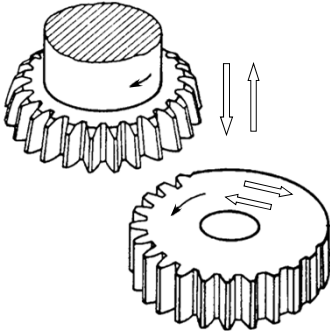
Površina presjeka odvojene čestice:
 $A = a_p \cdot f = b \cdot h$

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



oblici obrađenih površina
(*elementarne površine*)
kod dubljenja



izrada ozubljenja
dubljenjem

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Kratkohodno blanjanje- film




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Dugohodno blanjanje- film




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

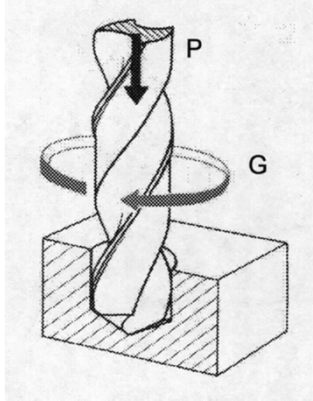
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

OBRADA PROVRTA


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

BUŠENJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

BUŠENJE

Bušenje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) koji se upotrebljava za bušenje provrta manjih promjera (5-10 mm) ili proširivanje provrta većih promjera. Izvodi se na alatnim strojevima, pretežno bušilicama, pri čemu je glavno gibanje kružno kontinuirano, a posmično gibanje pravolinijsko kontinuirano i izvodi se istodobno kad i glavno gibanje. Ako se obrada izvodi na bušilicama sva gibanja izvodi alat.

Alat za bušenje je svrdlo, definirane geometrije reznog dijela, s dvije glavne rezne oštrice i jednom poprečnom oštricom koja otežava obradu. Svrdla se dijele na: spiralna svrdla, svrdla za središnje uvrte te posebna svrdla za duboko bušenje.

Bušenje karakterizira:

- * promjenjiva brzina rezanja duž glavne oštrice,
- * promjenjivi kutovi rezanja duž glavne oštrice,
- * otežano odvođenje odvojene čestice i dovod SHIP-a,
- * mala krutost sustava.

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica



Stupna bušilica

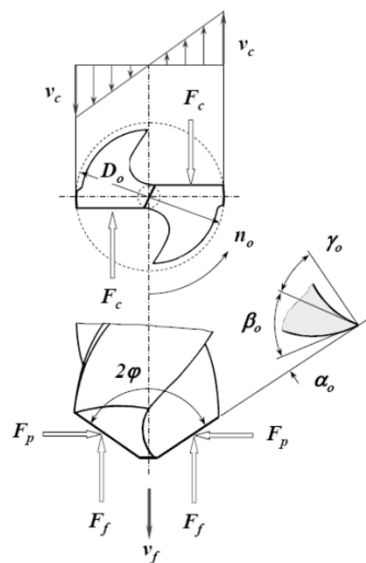
Viševretna bušilica

Koordinatna bušilica

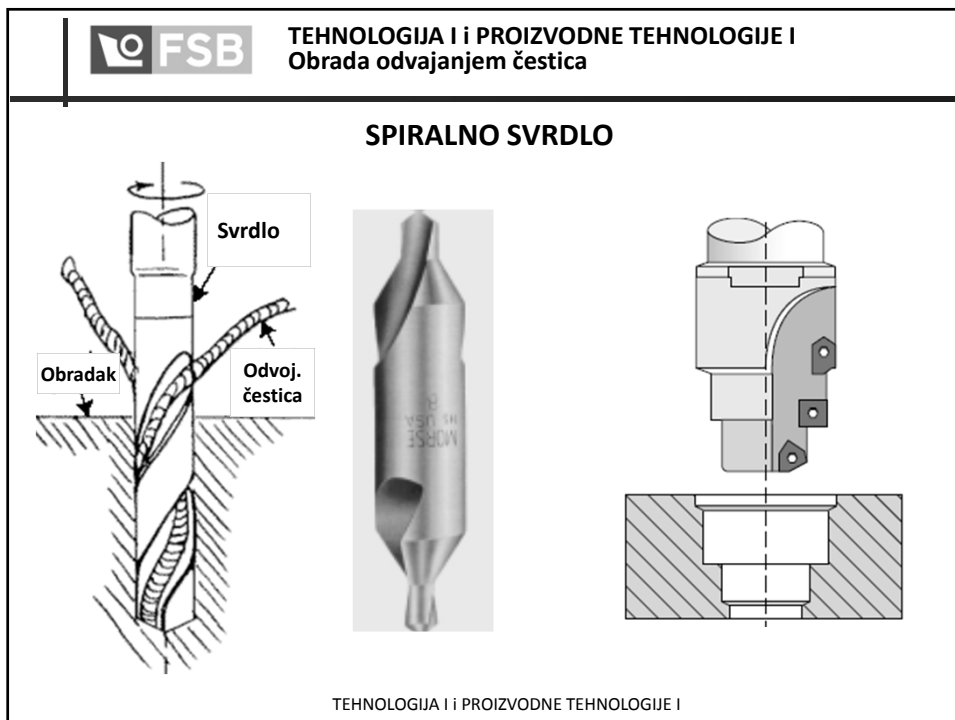
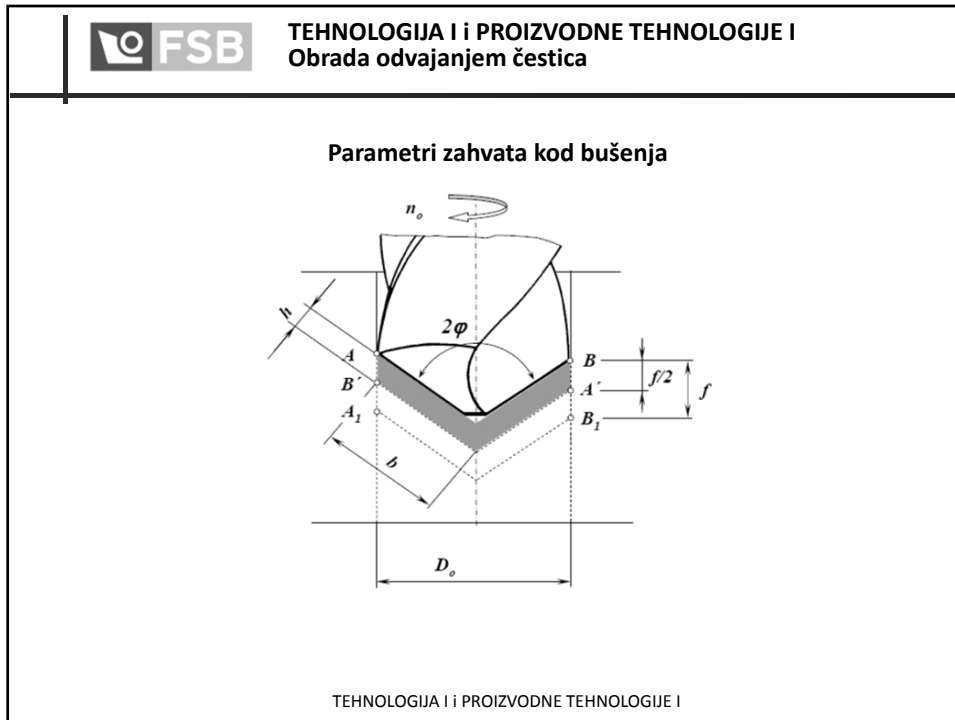
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

Značajke postupka bušenja



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I




 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

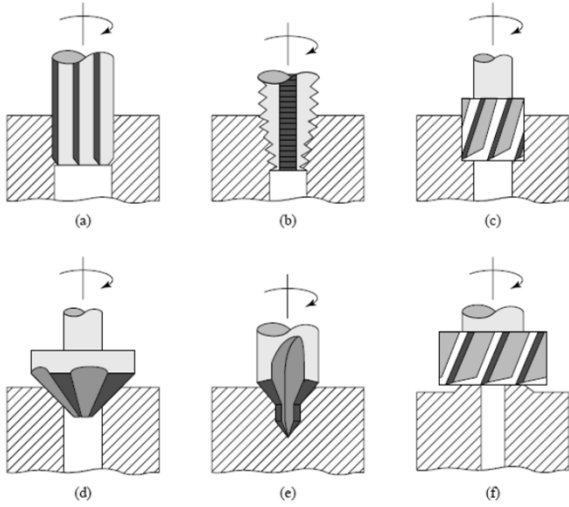
Hlađenje kroz alata




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Operacije na bušilicama (osim bušenja)



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

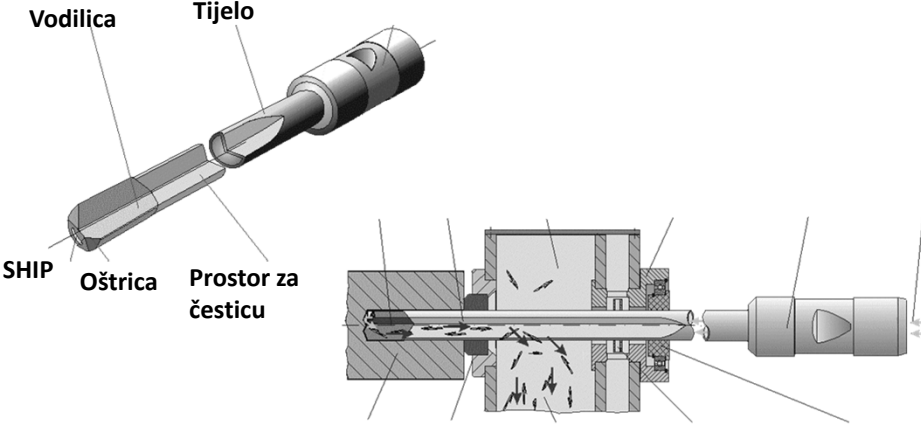
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Duboko bušenje – topovsko svrdlo


Što je duboko bušenje - $L/D > ?$

Vodilica Tijelo

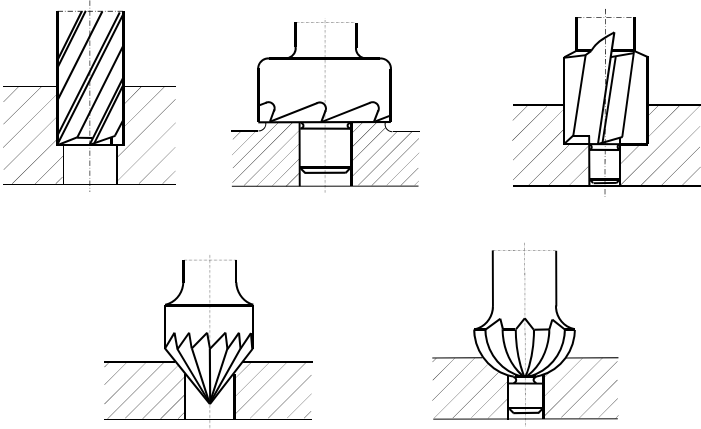
SHIP Oštrica Prostor za česticu



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

UPUŠTANJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



UPUŠTANJE

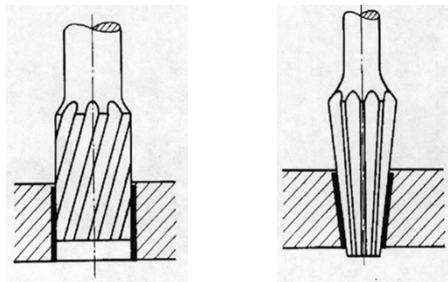
Upuštanje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) koji se upotrebljava nakon bušenja za postizanje točnijeg oblika, ili proširivanja ili oblikovanja već izbušenih provrta. Izvodi se na alatnim strojevima, pretežno bušilicama, pri čemu je glavno gibanje kružno kontinuirano, a posmično gibanje pravolinijsko kontinuirano i izvodi se istodobno kad i glavno gibanje. Ako se obrada izvodi na bušilicama sva gibanja izvodi alat.

Alat za upuštanje je upuštalo, definirane geometrije reznog dijela, s više od dvije glavne rezne oštrice.


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


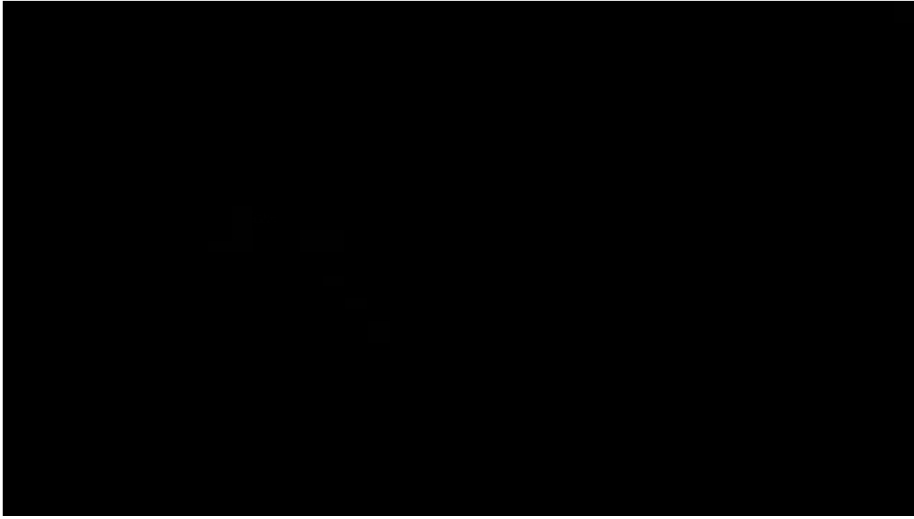


RAZVRTAVANJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
RAZVRTAVANJE	
<p>Razvrtavanje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) koji se upotrebljava nakon bušenja za konačnu, finiju i precizniju obradu već izbušenih provrta (N5). Izvodi se na alatnim strojevima, pretežno bušilicama, pri čemu je glavno gibanje kružno kontinuirano, a posmično gibanje pravolinijsko kontinuirano i izvodi se istodobno kad i glavno gibanje. Ako se obrada izvodi na bušilicama sva gibanja izvodi alat.</p> <p>Alat za razvrtavanje je razvrtalo, definirane geometrije reznog dijela, s više od dvije glavne rezne oštrice (6-12).</p>	
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I	


	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
Upuštanje - film	
	
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I	

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

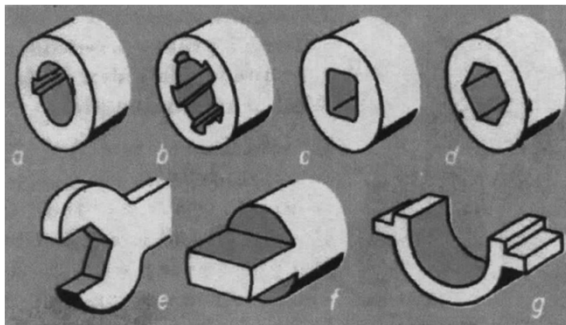
Razvrtavanje . film



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

PROVLAČENJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



PROVLAČENJE

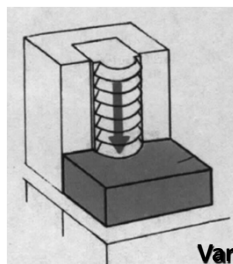
Provlačenje je visokoproduktivan i vrlo precizan postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem), koji se obično primjenjuje za finu obradu provrta, utora i profilnih oblika. Izvodi se na alatnim strojevima, provlakačicama, pri čemu je glavno gibanje pravolinijsko kontinuirano i izvodi ga alat. Posmično gibanje nije potrebno u većini slučajeva. Ukoliko se obrađuju zavojni utori, posmično gibanje je kružno kontinuirano.

Alat za provlačenje je igla, definirane geometrije reznog dijela, s više glavnih reznih oštrica, od kojih je svaka, jedna iza druge, smještena na većem promjeru za iznos željene debljine odvojene čestice. Poprečni presjek igle za provlačenje ima oblik poprečnog presjeka obrađene površine (utora). Razlikuju se igle za vanjsku i unutarnju obradu.

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

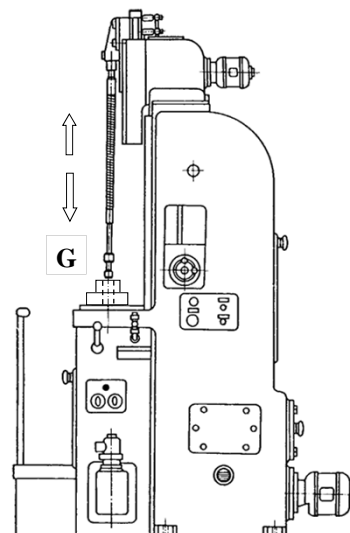


PROVLAČENJE




Vanjsko

unutarnje




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

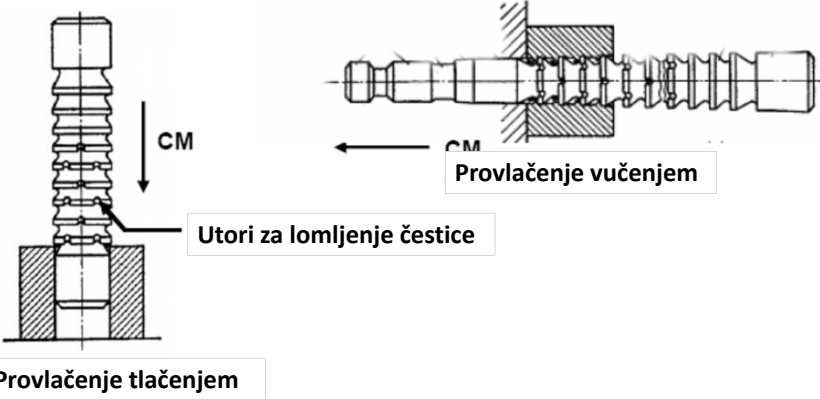
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Provlačenje karakterizira:

- prema načinu rada:
 - provlačenje vučenjem (tanje igle)
 - provlačenje tlačenjem (deblje igle)
- postupno rezanje materijala male debljine sa nekoliko zubi istovremeno u zahvatu
- male brzine rezanja, najčešće $4-20 \text{ mmin}^{-1}$ (idu i preko 50 m/min)
- udarna opterećenja alata
- alat je skup pa se postupak primjenjuje u serijskoj i masovnoj proizvodnji.

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica




Provlačenje tlačenjem

Utori za lomljenje čestice

Provlačenje vučenjem

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Alati (igle) za provlačenje:

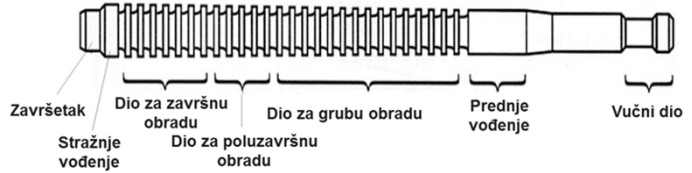


Najčešći materijal je HSS, a izrađuju se i sa zubima od TM

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Alati (igle) za provlačenje:



Završetak
Stražnje vođenje
Dio za završnu obradu
Dio za poluzavršnu obradu
Dio za grubu obradu
Prednje vođenje
Vučni dio

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

Parametri zahvata kod provlačenja

$P = (1,25 - 1,5) \cdot L^{1/2}$


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

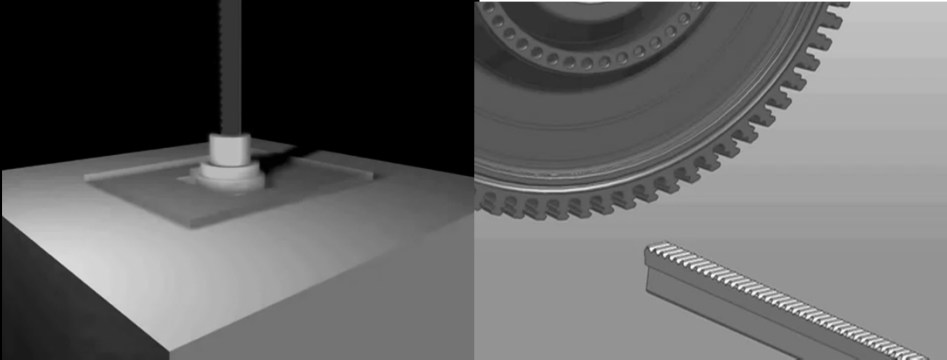
Shematski prikaz stroja za provlačenje

Glavni dijelovi stroja za provlačenje (provlakačica)

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Provlačenje - animacije




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

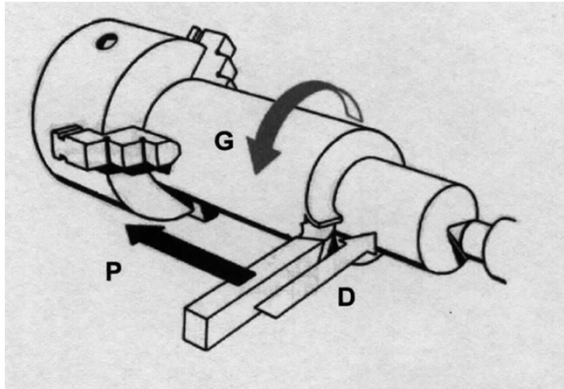
Provlačenje - filmovi




TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

TOKARENJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

TOKARENJE


Tokarenje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) pretežno rotacijskih (simetričnih i nesimetričnih, okruglih i neokruglih) površina.

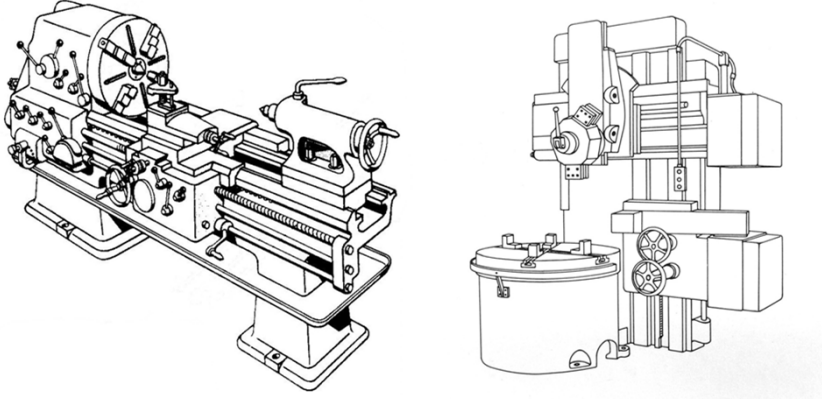
Izvodi se na alatnim strojevima, tokarilicama, pri čemu je glavno (režno) gibanje kružno kontinuirano i pridruženo je obradku.

Posmično gibanje je pravolinijsko kontinuirano u ravnini koja je okomita na pravac brzine glavnog gibanja i pridruženo je alatu. Os okretanja glavnog gibanja zadržava svoj položaj prema obradku bez obzira na smjer brzine posmičnog gibanja.

Alat za tokarenje je tokarski nož definirane geometrije reznog dijela, s jednom glavnom reznom oštricom.

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Horizontalna i vertikalna (karusel) tokarilica


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Suvremeni CNC tokarski stroj

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

PODJELA POSTUPKA

Tokarenje se može podijeliti na osnovi više kriterija podjele:

Prema proizvedenoj kvaliteti obrađene površine:

grubo, završno i fino tokarenje

Prema kinematici postupka:

uzdužno i poprečno


Prema položaju obrađene površine:

vanjsko i unutarnje.

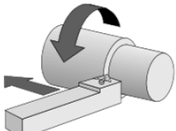
*Prema obliku obrađene površine
(elementarne površine):*

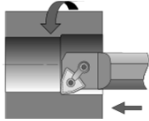
**okruglo, plansko (poprečno), konusno, profilno, oblikovno (kopirno), tokarenje
navoja i neokruglo.**

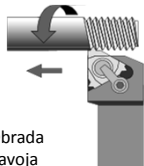
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

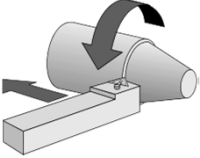
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

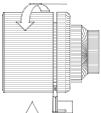
PODJELA POSTUPKA

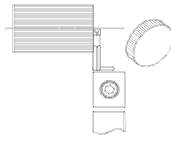

Uzdužno tokarenje -vanjsko



Uzdužno tokarenje - unutarnje

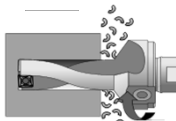

Obrada navoja


Profilno tokarenje

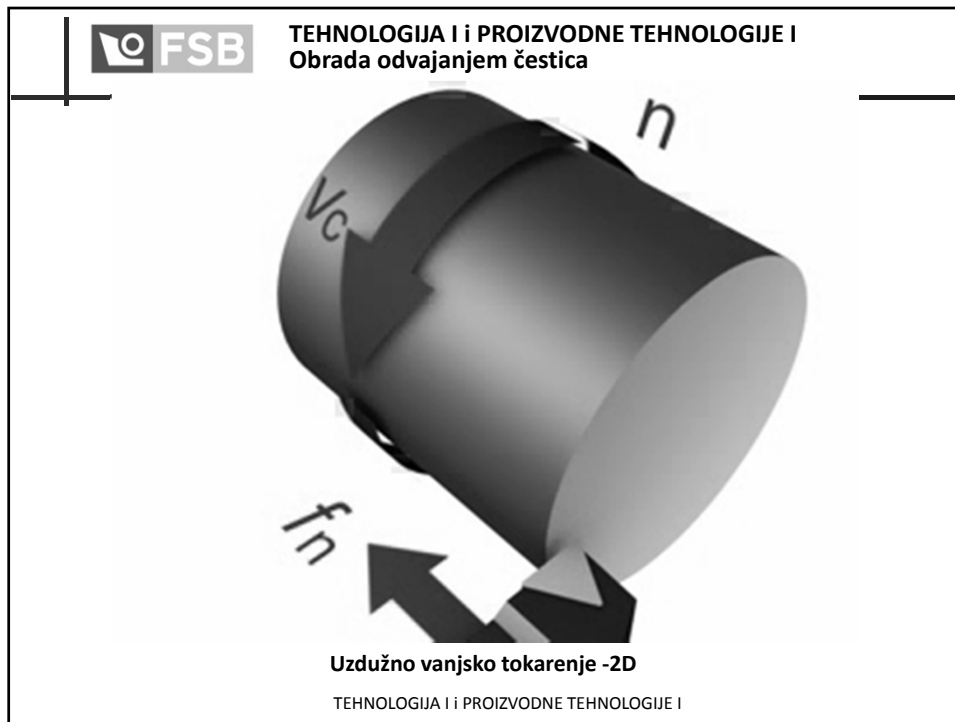

Obrada utora

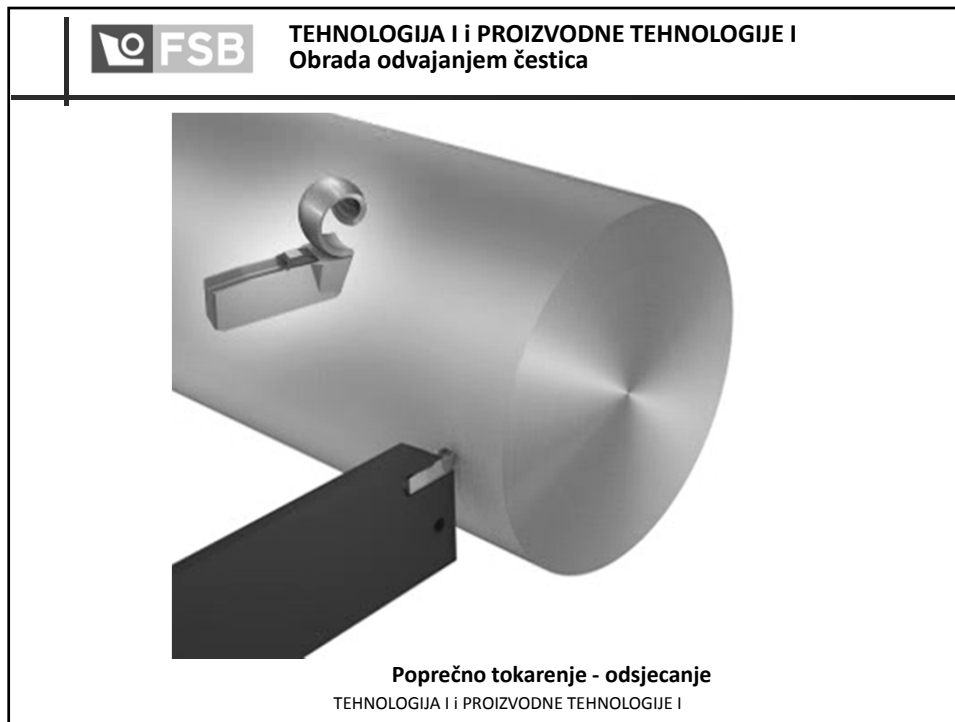

Odsjecanje



Poprečno (čeoно) tokarenje

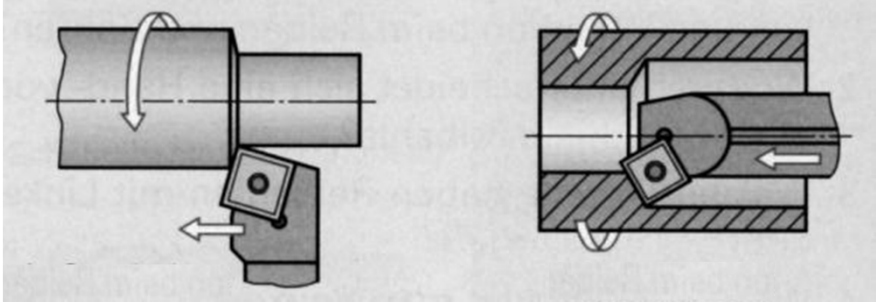

Bušenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I





 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Uzdužno tokarenje - vanjsko Uzdužno tokarenje - unutarnje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Uzdužno vanjsko tokarenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Plansko (poprečno) tokarenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

Detailed description: This image shows a planar grinding process. A large, flat grinding wheel is rotating and grinding a flat metal surface. A workpiece is held in a fixture, and a grinding wheel is positioned to grind its top surface. The grinding wheel is marked with '20178 2-177' and 'max 3000min⁻¹'. The process is labeled 'Plansko (poprečno) tokarenje'.

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Unutarnje uzdužno tokarenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


Detailed description: This image shows an internal cylindrical grinding process. A grinding wheel is grinding the inner surface of a cylindrical workpiece. The grinding wheel is positioned inside the workpiece, and the grinding process is labeled 'Unutarnje uzdužno tokarenje'.

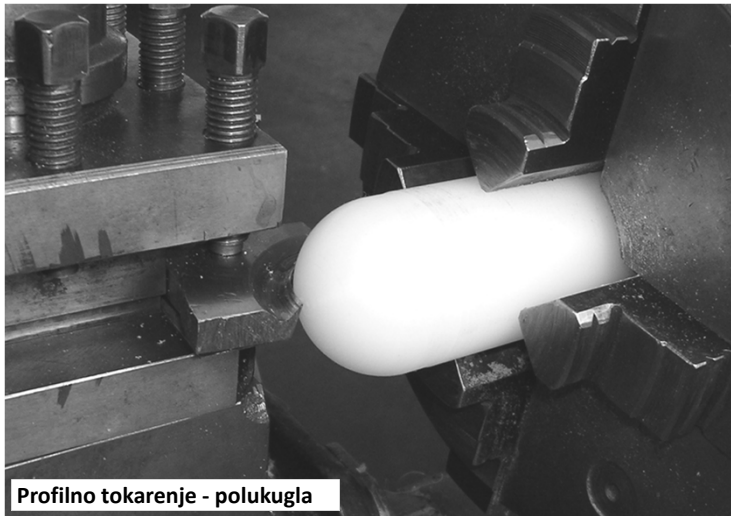
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Konusno tokarenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Profilno tokarenje - polukugla


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



**Profilno tokarenje
- utor**

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Oblikovno (kopirno) tokarenje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

Parametri zahvata

$f = \text{posmak, mm}$
 $a_p = \text{dubina obrade, mm}$
 $h = \text{debljina o.č., mm}$
 $b = \text{širina o.č., mm}$


površina presjeka rezanja: $A = b \cdot h = a_p \cdot f, \text{ mm}^2$

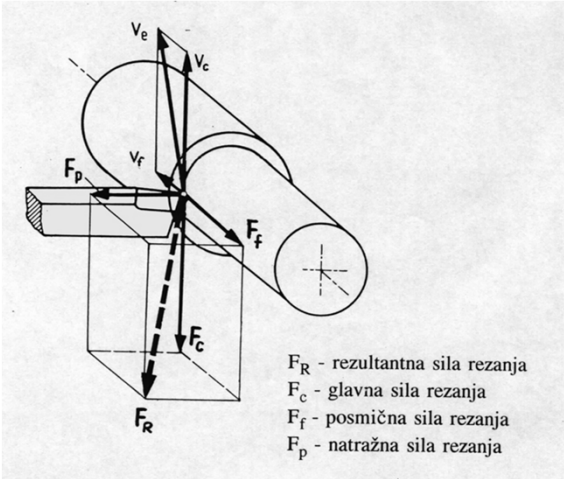
TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

FSB TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

$v_c = D_o \pi n_o$
 $v_f = f n_o$

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



F_R - rezultatna sila rezanja
 F_C - glavna sila rezanja
 F_f - posmična sila rezanja
 F_p - natražna sila rezanja

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

GLODANJE



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



GLODANJE

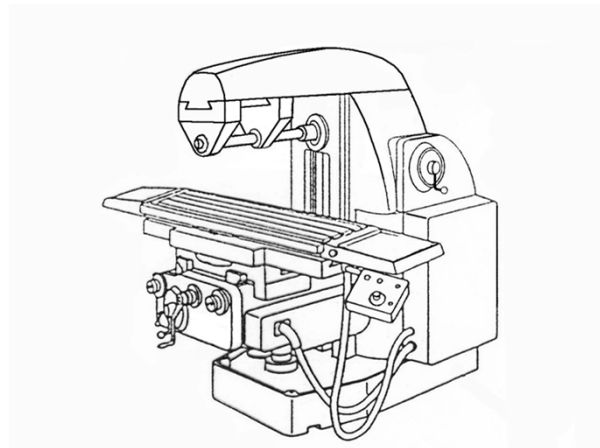
Glodanje je postupak obrade odvajanjem čestica (rezanjem) obradnih površina proizvoljnih oblika. Izvodi se na alatnim strojevima, glodalicama, pri čemu je glavno (režno) gibanje kružno kontinuirano i pridruženo je alatu. Posmično gibanje je kontinuirano, proizvoljnog oblika i smijera i pridruženo je obradku. Os okretanja glavnog gibanja zadržava svoj položaj prema alatu bez obzira na smjer brzine posmičnog gibanja.

Alat za glodanje je glodalo definirane geometrije reznog dijela, s više glavnih reznih oštrica koje se nalaze na zubima glodala i mogu biti smještene ili na obodnoj ili na obodnoj i čeonj plohi glodala.

Rezne oštrice periodično ulaze u zahvat s obratkom i izlaze iz njega tako da im je dinamičko opterećenje jedno od osnovnih obilježja. Istodobno je u zahvatu s obratkom samo nekoliko reznih oštrica; više reznih oštrica u zahvatu osigurava mirniji rad glodala.

Rezni dio glodala izrađuje se od materijala znatno veće tvrdoće od obrađivanog materijala, a najčešće se koriste brzorezni čelici, tvrdi metali, cermet, keramika te kubni nitrid bora. Od brzoreznog čelika izrađuje se cijelo glodalo.

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



Univerzalna horizontalna glodalica

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica



Portalna glodalica

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I
Obrada odvajanjem čestica

PODJELA POSTUPKA

Glodanje se može podijeliti na osnovi više kriterija podjele:

Prema proizvedenoj kvaliteti obrađene površine:

grubo, završno i fino glodanje

Prema kinematici postupka:

istosmjerno i protusmjerno

Prema položaju reznih oštrica na glodalu:

obodno i čeono

Prema obliku obrađene površine:

(elementarne površine)

ravno (plansko), **okretno** (okruglo i neokruglo),

profilno (glodanje utora raznih profila, modulno glodanje),

odvalno, oblikovno (kopirno ili CNC)


TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

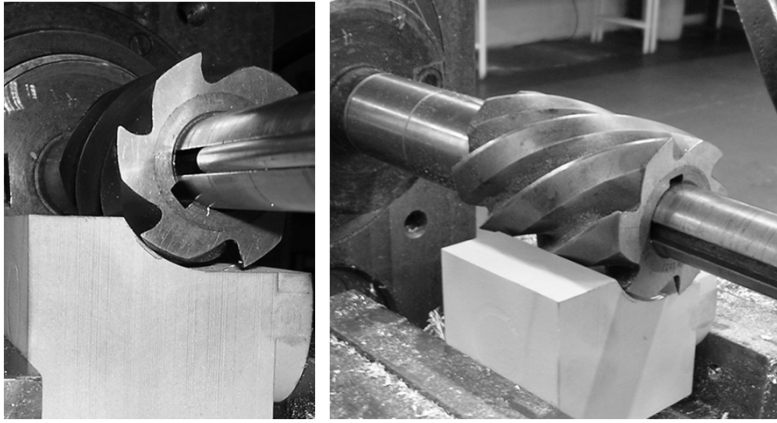
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Obodno ravno glodanje - istosmjerno

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Obodno ravno glodanje - protusmjerno

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



če

Čeono ravno glodanje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

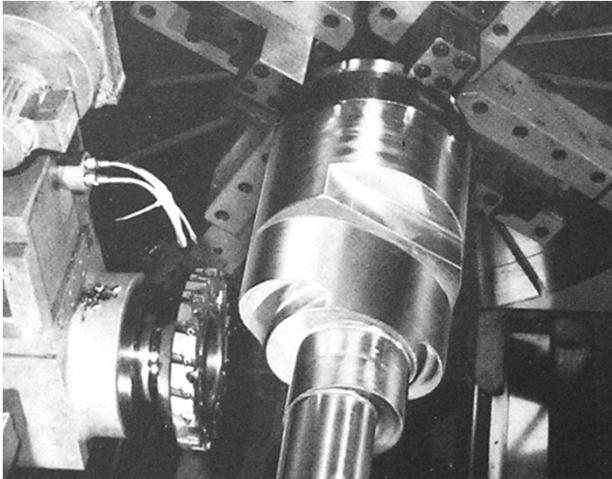


če

Čeono ravno glodanje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



okr

Ortogonalno (čeno) okretno glodanje

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

Detailed description: A black and white photograph showing a metal workpiece being machined on a lathe. The workpiece is rotating, and a cutting tool is positioned to remove material from its outer surface. The process is labeled as orthogonal turning.

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica




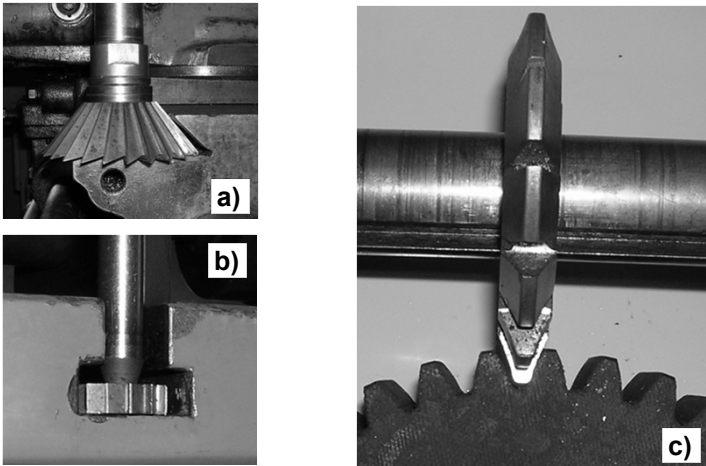
utor

Profilno glodanje (utor za klin)

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

Detailed description: A black and white photograph showing a metal workpiece being machined on a lathe. The workpiece is rotating, and a cutting tool is positioned to create a specific profile on its outer surface. The process is labeled as profile turning for a wedge groove.

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Profilno glodanje: a) lastin rep, b) T-utor, c) zupčanik

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



Odvalno glodanje zupčanika

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

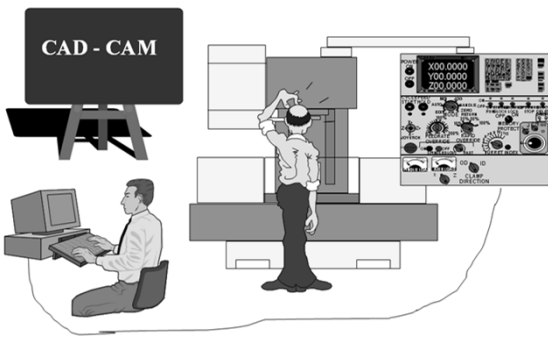


oblik

Oblikovno glodanje (5-osno CNC)

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica



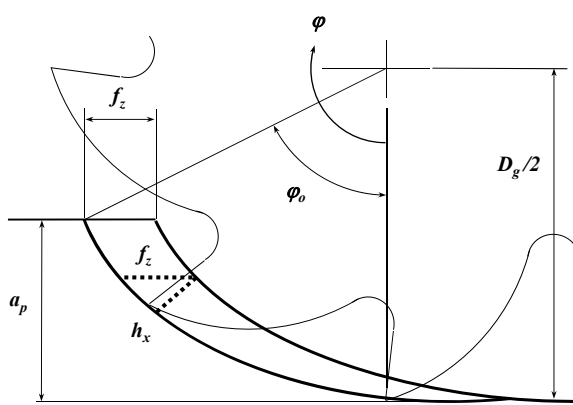
CAD - CAM

CAM

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I


 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica

Parametri zahvata

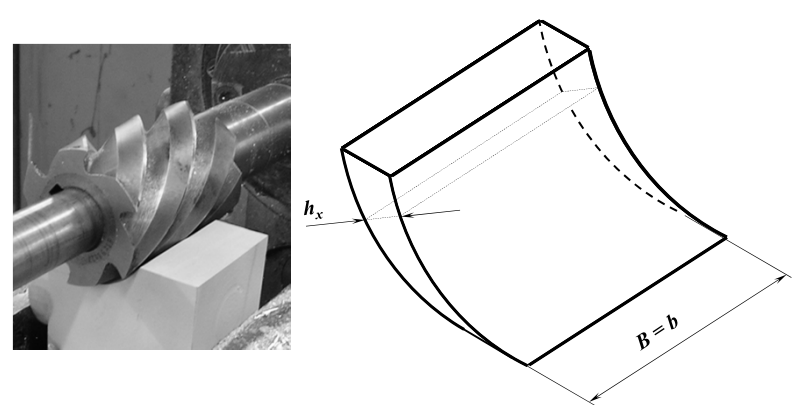


$$h_x = f_z \sin \varphi$$

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I

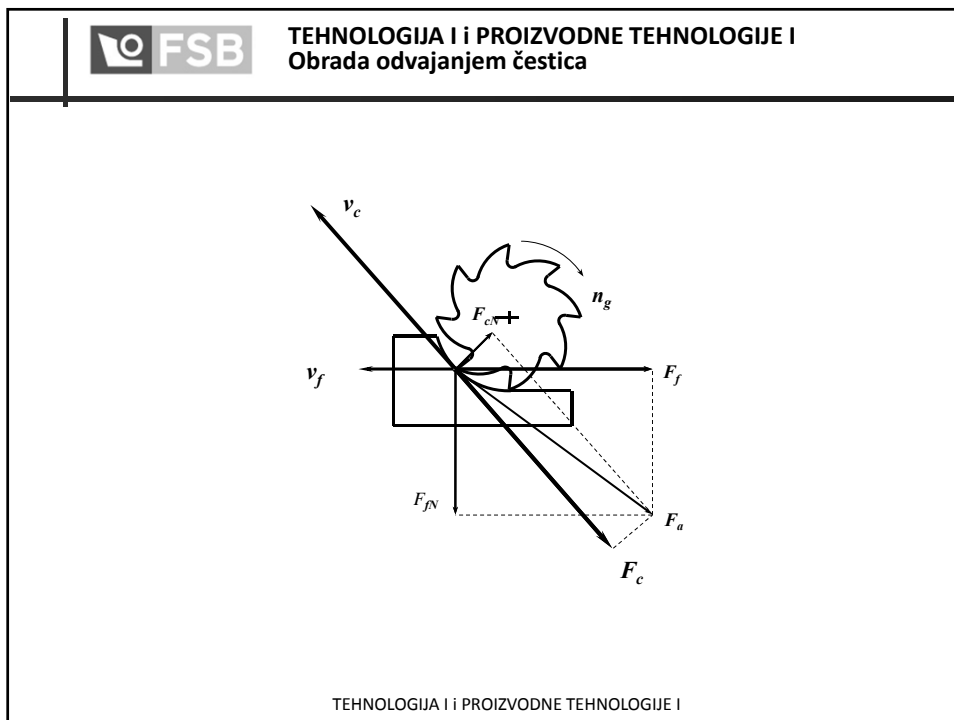
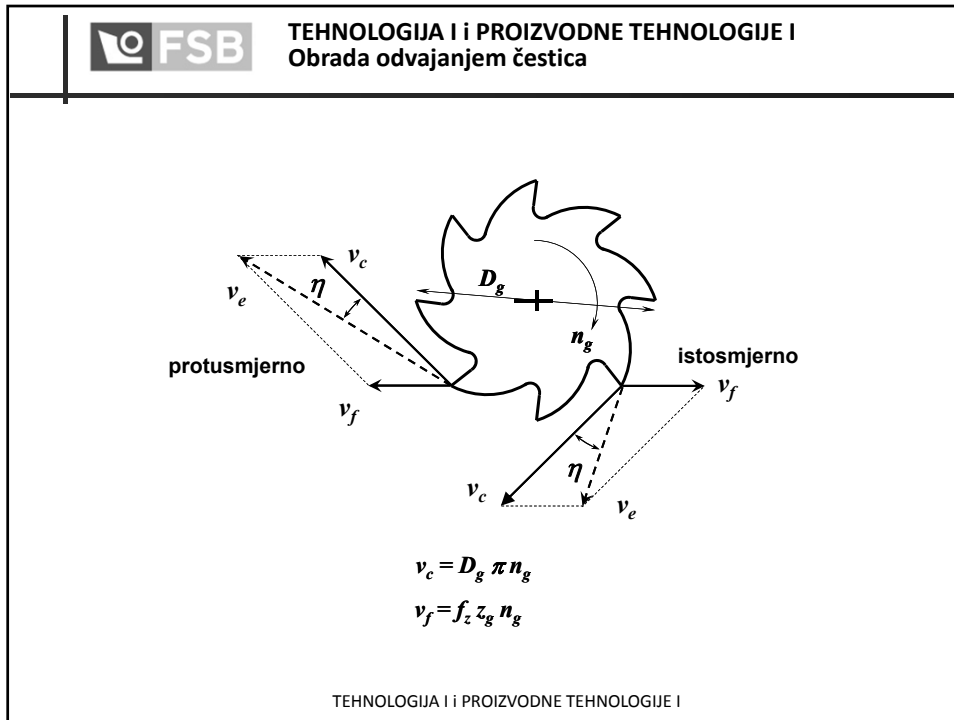
 **TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I**
Obrada odvajanjem čestica


Presjek odvojene čestice



Površina presjeka odvojene čestice: $A_x = b h_x = B h_x$

TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I



	TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I Obrada odvajanjem čestica
<p>TEHNOLOGIJA I i PROIZVODNE TEHNOLOGIJE I</p>	