

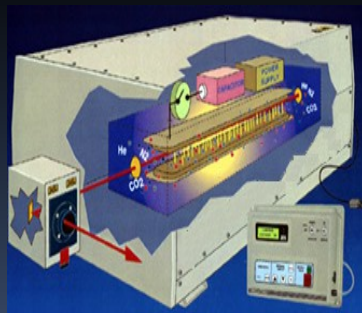
Beseda **LASER** je kratica, kar v prevodu pomeni ojačevanje svetlobe s stimulirano emisijo sevanja

**L**ight  
**A**mplification by  
**S**timulated  
**E**mission of  
**R**adiation



# Princip delovanja laserja

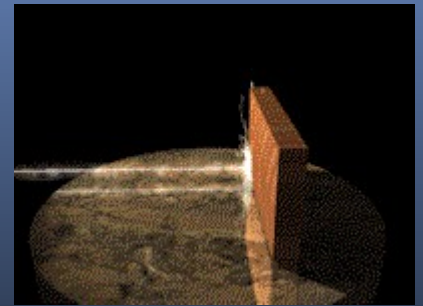
Laserski žarek se tvori v resonatorju, ki je najdražji in tehnološko najzahtevnejši sklop, ter se preko zrcal in leč transportira do obdelovanca. Tik pred obdelovancem se žarek fokusira (stanjša na desetinko milimetra) in ima veliko gostoto energije, ki povzroči taljenje in celo uparjanje materialov.



Resonator



# Tipi laserjev



Laserski žarek se lahko generiramo v plinu ali trdni snovi. Od tod tudi poimenovanji plinski laser in polprevodniški laser.

V strojništvu uporabljamo dva tipa laserjev:

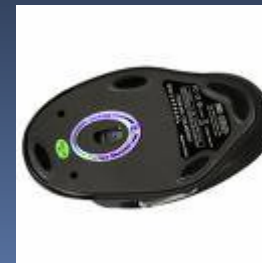
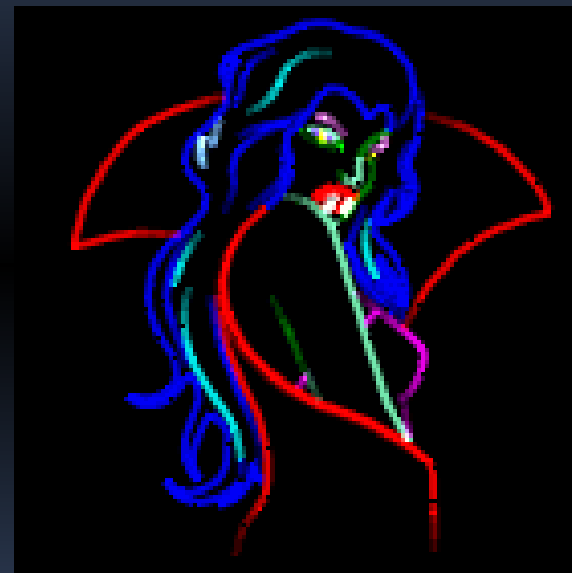
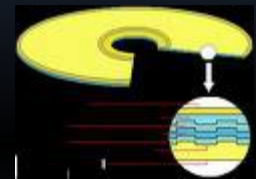
- **Nd:YAG** laser je polprevodniški laser
  - **CO2 laser** - plinski laser, pri katerem je aktivni medij ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>).
  - **Ostali-** diodni laserji .....(nimajo velikega pomena za strojništvo)
- Nd:YAG** laser lahko ustvari izhodno moč do približno 5 kW in je primeren za varjenje, označevanje, vrtanje itd. (Njegova velika prednost je da se prevaja laserski žarek po optičnih vlaknih, ki jih lahko enostavno uporabljamo pri robotih.

**CO2 laser** nudi veliko večjo moč, in sicer do okrog 50 kW. Sistemi do približno 6 kW pa se pogosto uporabljajo za lasersko rezanje z žariščnimi lečami.

# Uporabnost laserjev

Lasersko tehniko danes uporabljamo skoraj na vseh področjih:

- Proizvodno strojništvo
- Medicina
- Elektronika
- Telekomunikacije
- Merila tehnika
- Zabavna industrija
- Vojska
- Nakit



# Uporabnost laserja v strojništvu

- Lasersko rezanje
- Lasersko varjenje
- Graviranje in markiranje
- Toplotna obdelava
- Lasersko vrtanje
- Merjenje
- Hitra izdelava prototipov
- .....

# Lasersko rezanje -prednosti

- Lasersko obdelovanje ima pred drugimi načini rezanja naslednje prednosti:
- Reže lahko skoraj vse materiale, velike hitrost izreza
- Izrezi so brez investicij v posebna orodja
- Optimalna izkoriščenost materiala
- velika natančnost izreza (do 0.1 mm natančno)
- Razrez na osnovi dokumentacije v elektronski obliki
- Izdelava izdelkov vseh oblik, tudi najzahtevnejših



# Lasersko rezanje - slabosti



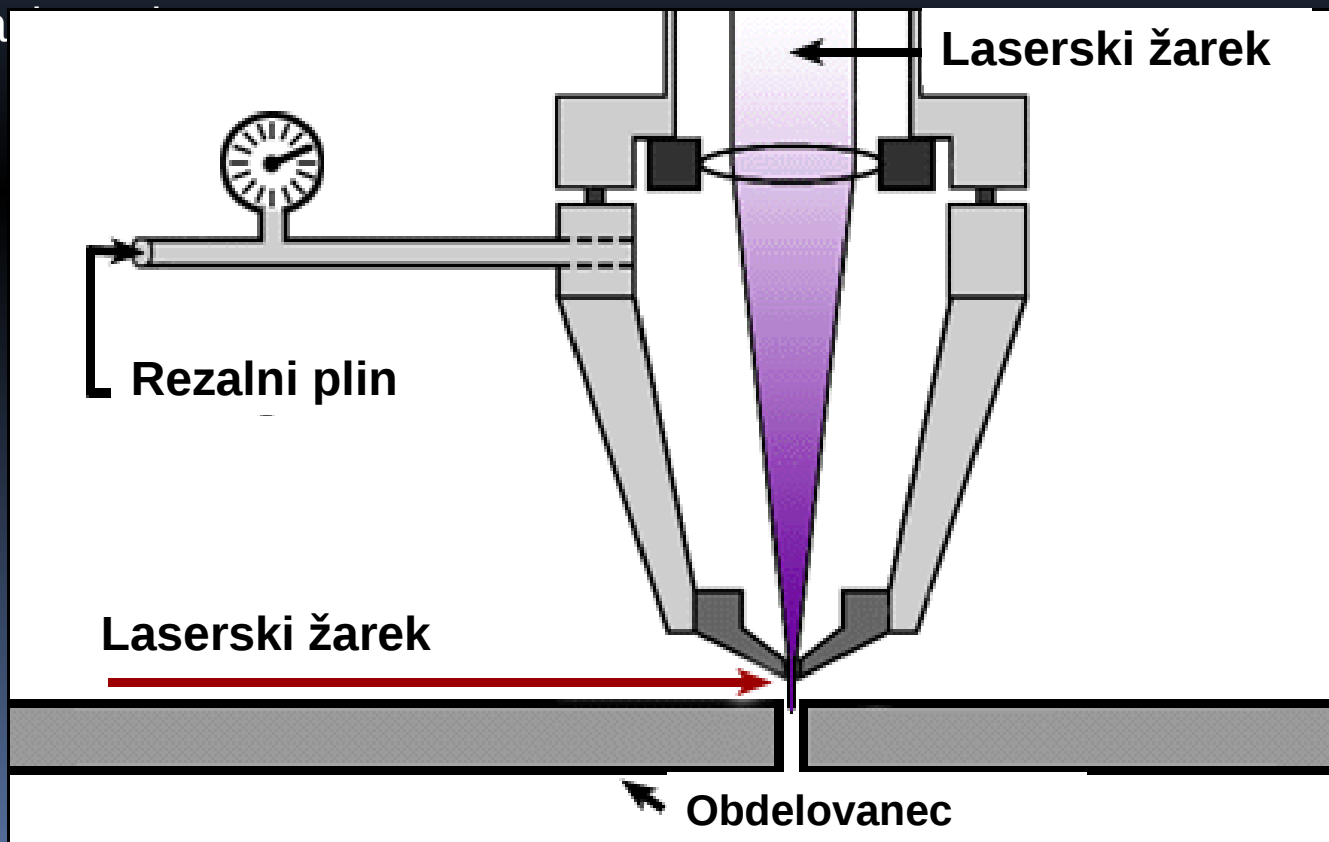
- Draga osnovna oprema
- Visoki stroški rezanja- energija -plini
- Maksimalna debelina rezanja 25 mm  
Na robovih pri rezanju z zrakom ali kisikom nastaja tanka oksidna plast, ki jo je treba pred površinsko zaščito odstraniti.
- Nadaljna mehanska obdelava odrezanih robov je zaradi lokalne zakaljivosti (predvsem legirani materiali)težavna.
- Kvaliteta reza s debelino pločevine zelo pada

# Princip rezanja z

# laserjem

Lasersko rezanje je termični postopek, podobno kot plamensko ali plazemsko rezanje le, da je žarek, kot izvor sevalne energije, fokusiran na površini obdelovanca. Tako

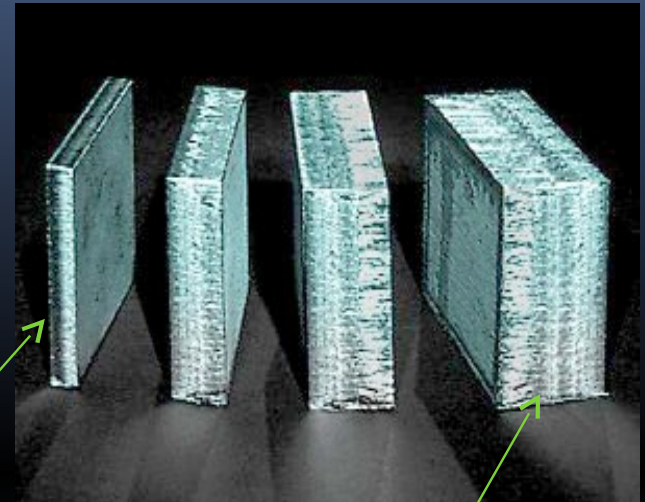
dosežemo zadostno površinsko gostoto moči, da se material segreje, stali in v končni fa





# Parametri rezanja z laserjem

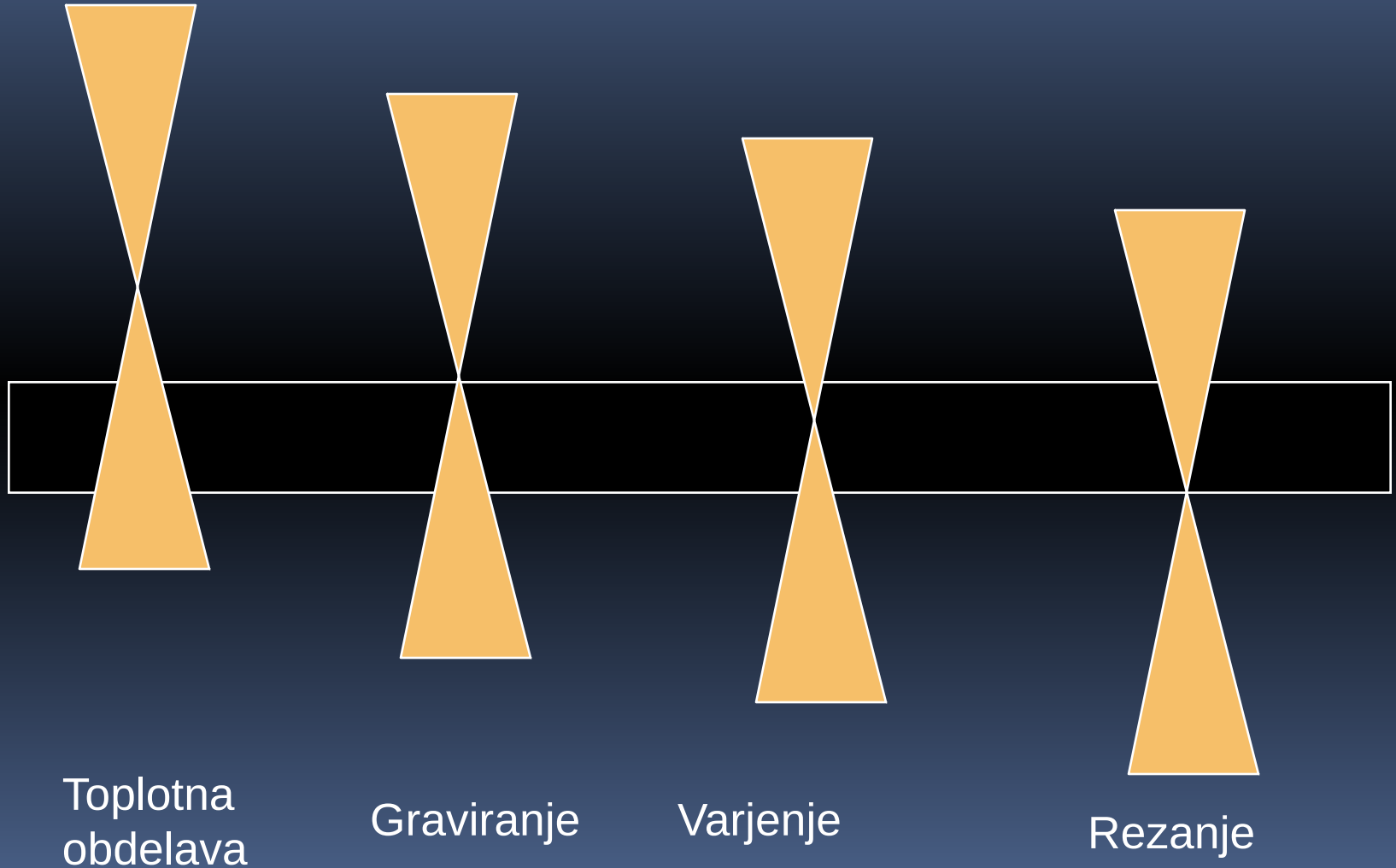
- Moč laserskega žarka
- Hitrost potovanja žarka
- Vrsta laserskega plina
- Vrsta rezalnega plina
- Tip laserske šobe
- Višina fokusa žarka



Tanjši kot je material  
čistejši in hitrejši je rez

Če so parametri ustrezni in  
je material za rezanje  
primeren lahko pričakujemo  
lep rez tudi  
Na debelejši pločevini

# Fokusiranje žarka glede na namen uporabe

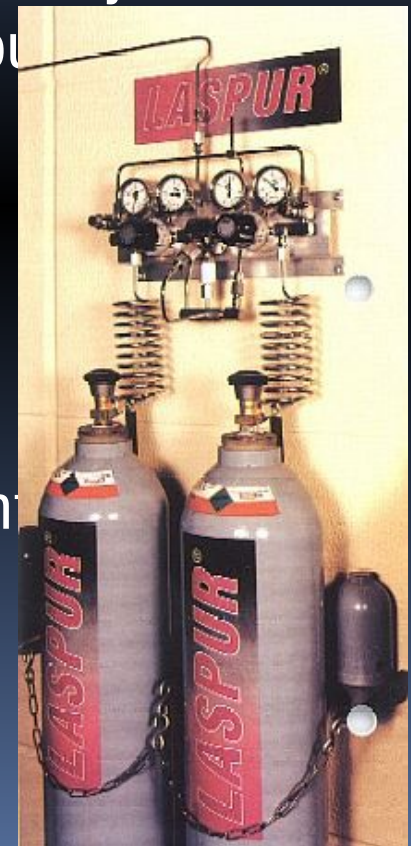


# Laserski plini

Plinski laserji za tvorbo laserskega žarka potrebujejo laserske pline. Laserska mešanica plinov, ki je potrebna za delovanje CO2 laserja, vsebuje:

- **60-85% helija (He),**
- **13-55% dušika (N<sub>2</sub>)**
- **1-9% ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>).**

Pline lahko mešamo sami ( stroji - Trum) ali pa že kupimo pripravljeno mešanico.



# Plini za rezanje na laserju

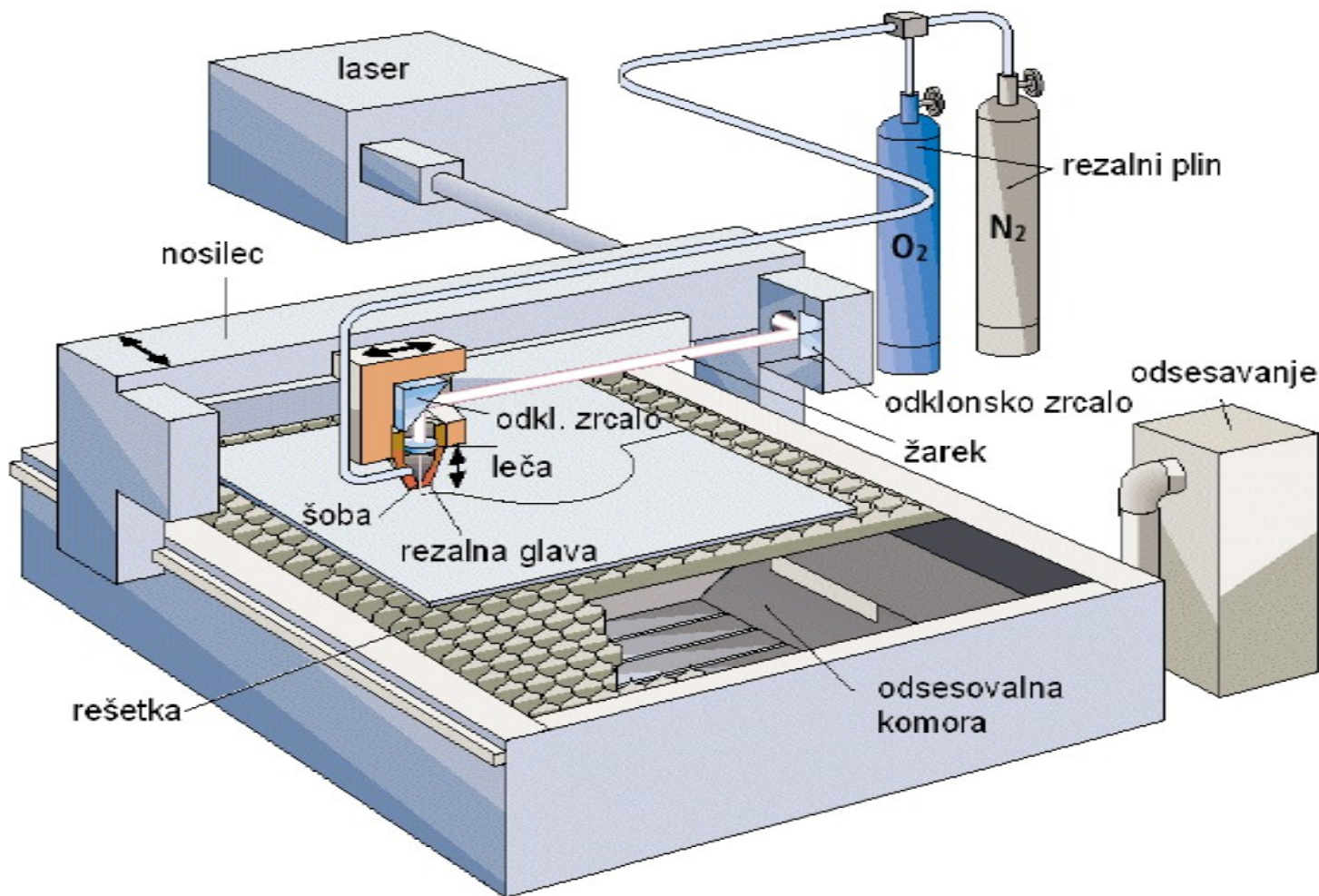
Pri obdelavi **ogljikovih jekel** se navadno uporablja kisik do tlaka 1 bar

Pri **obdelavi nerjavečih jekel in visokolegiranih jekel** ter drugih materialov, ki ne vsebujejo železa, se uporablja ponavadi inertne pline (pretežno dušik do tlaka 20 bar ).

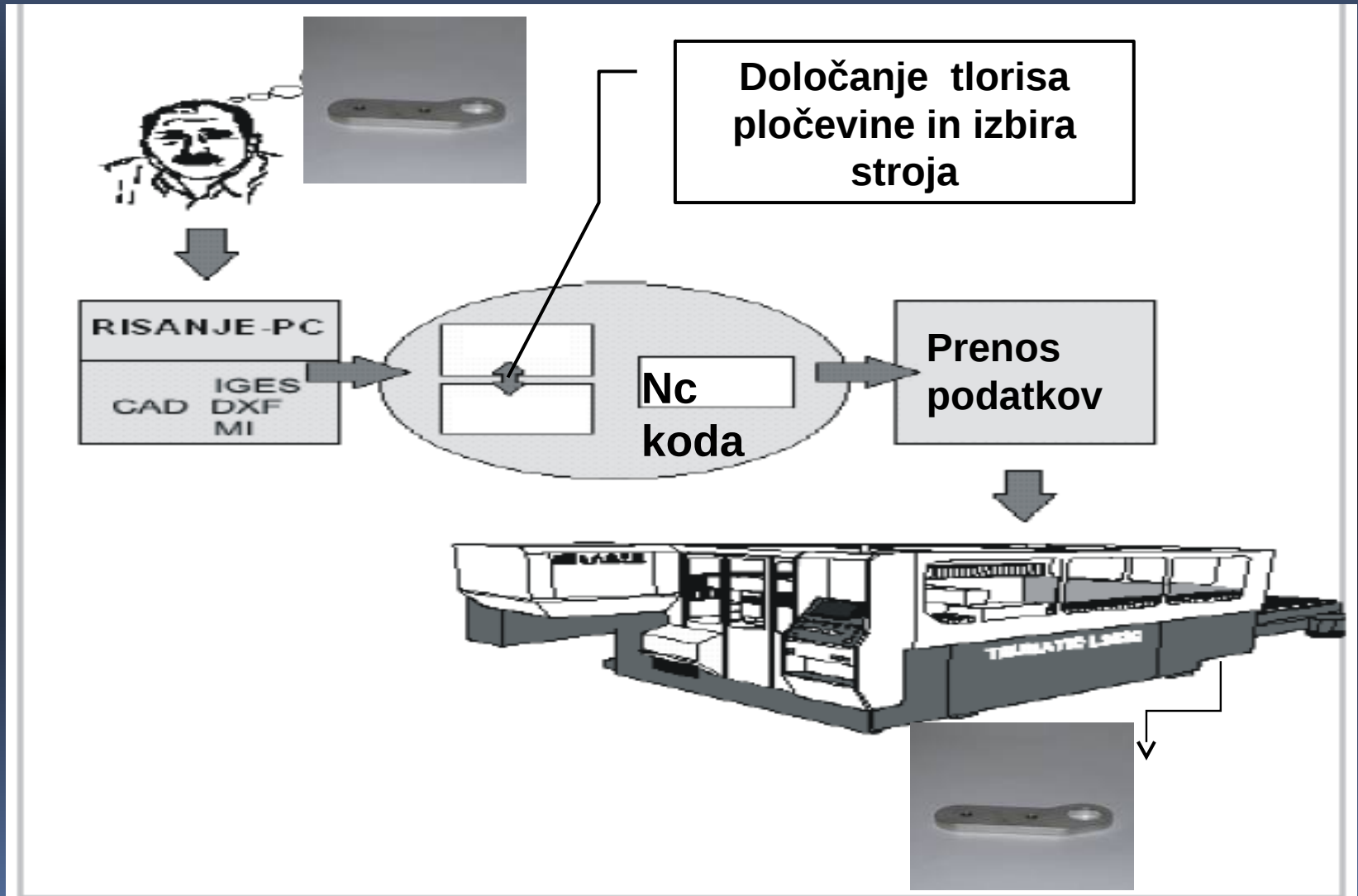
glavna funkcija rezalnih plinov je izločanje topljivega material iz laserskega snopa .

Z a rezanje Aluminija in tankih pločevin iz jekel se načeloma lahko uporablja tudi komprimiran zrak

# Shema laserskega rezalnika

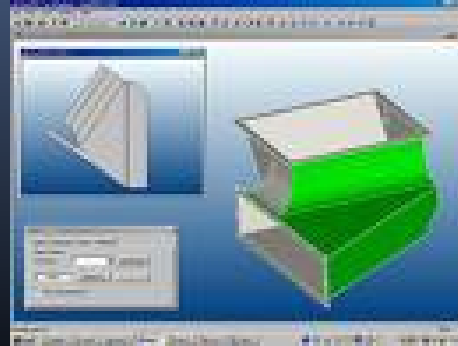


# Od ideje do izdelka



# Zmagovalna kombinacija

Cad- Cam



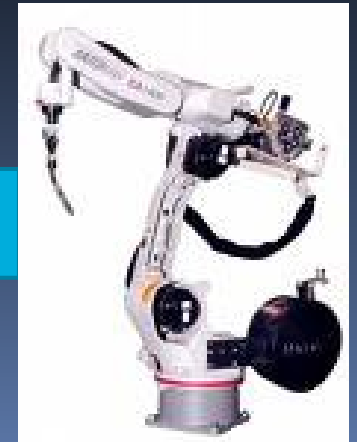
Laserski rezalnik



CNC krivilni stroj



Varilni robot





# Viri

Interno gradivo firme Sico - Šempeter

<http://www.istrabenzplini.si>

<sl.wikipedia.org>

[www.fs.uni-lj.si](http://www.fs.uni-lj.si)

