

# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

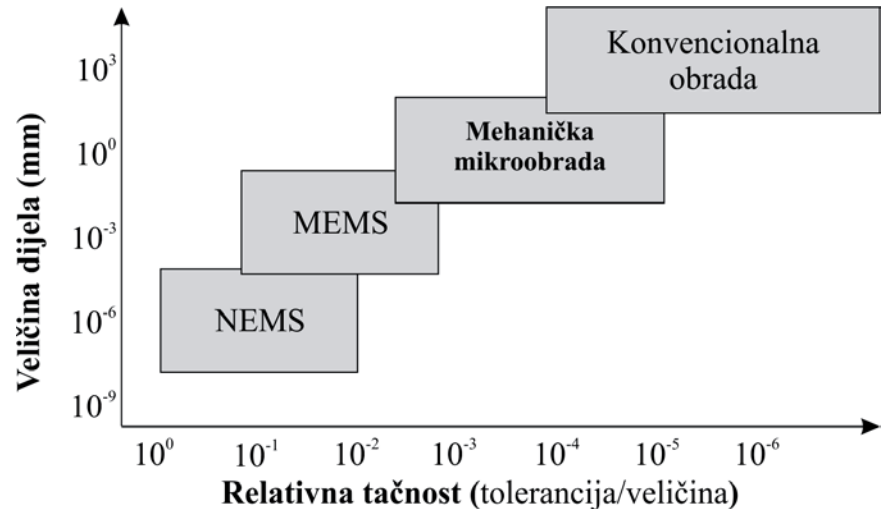
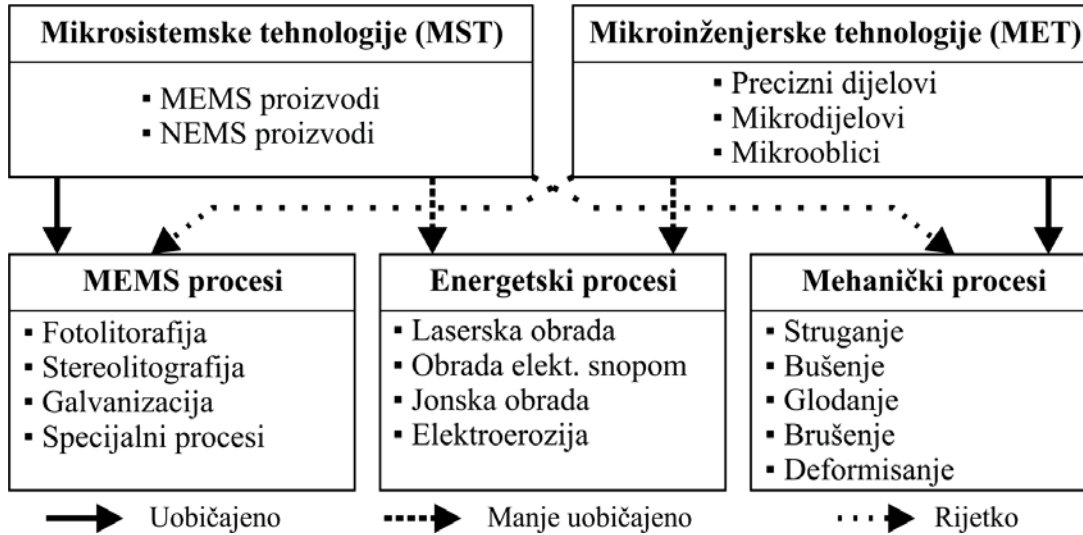
Branislav Sredanović

*PROIZVODNE TEHNOLOGIJE*

*Vježbe*

# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Osnovni pojmovi i podjela



# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Tehnologija proizvodnje poluprovodničkih elemenata

### Šta se podrazumijeva pod poluprovodnikom?

Pod poluprovodnikom se podrazumijeva materijal čija je električna provodnost približno na sredini između vrijednosti za dobre provodnike i izolatore.

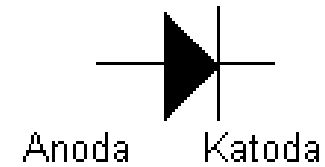
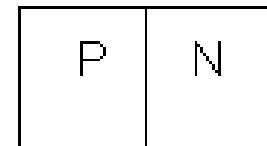
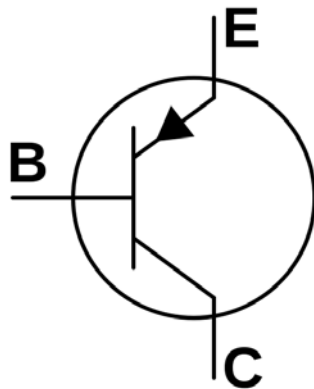
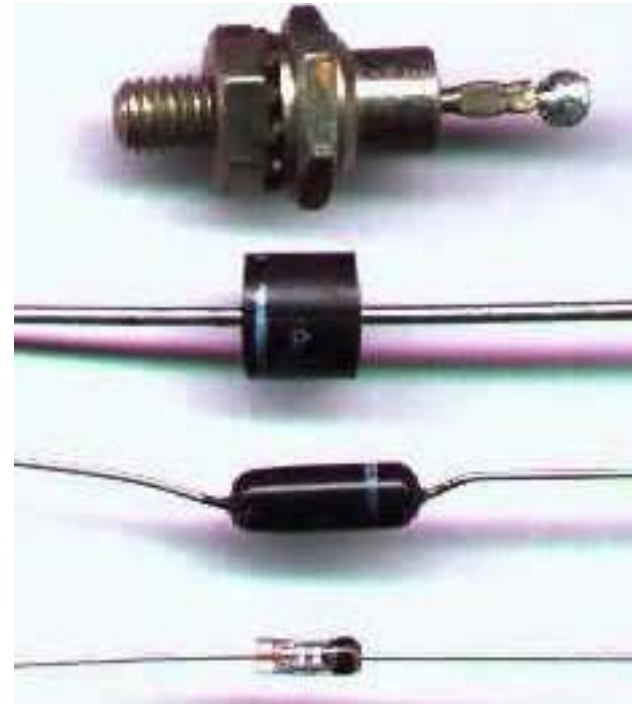
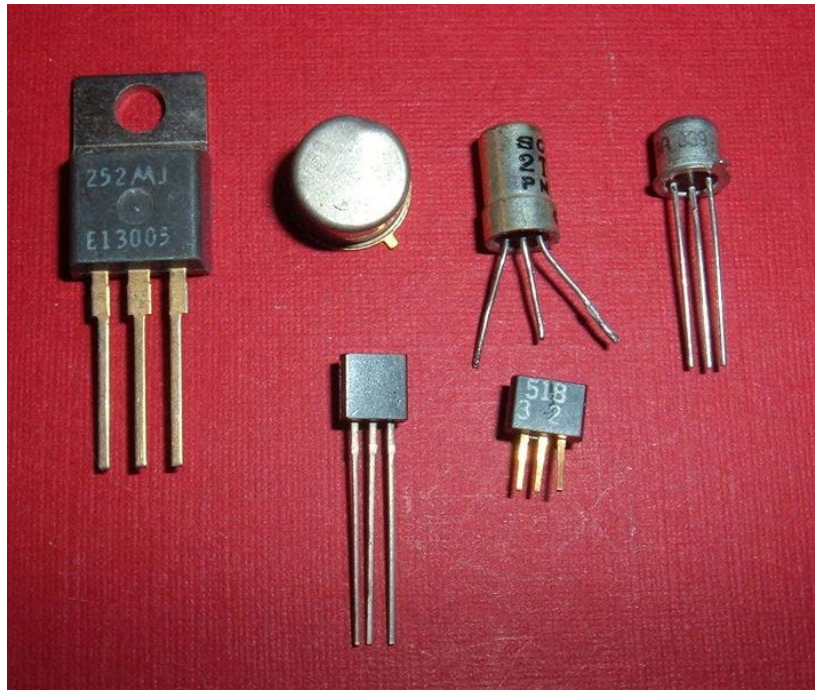
Provodnici kao metali gube odnosno povećavaju svoju provodnost sa porastom temperature.

Kao osnovna sirovina u proizvodnji poluprovodnika koristi se:

1. Visoko čisti silicijum
2. Željezo
3. Aluminiyum

# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

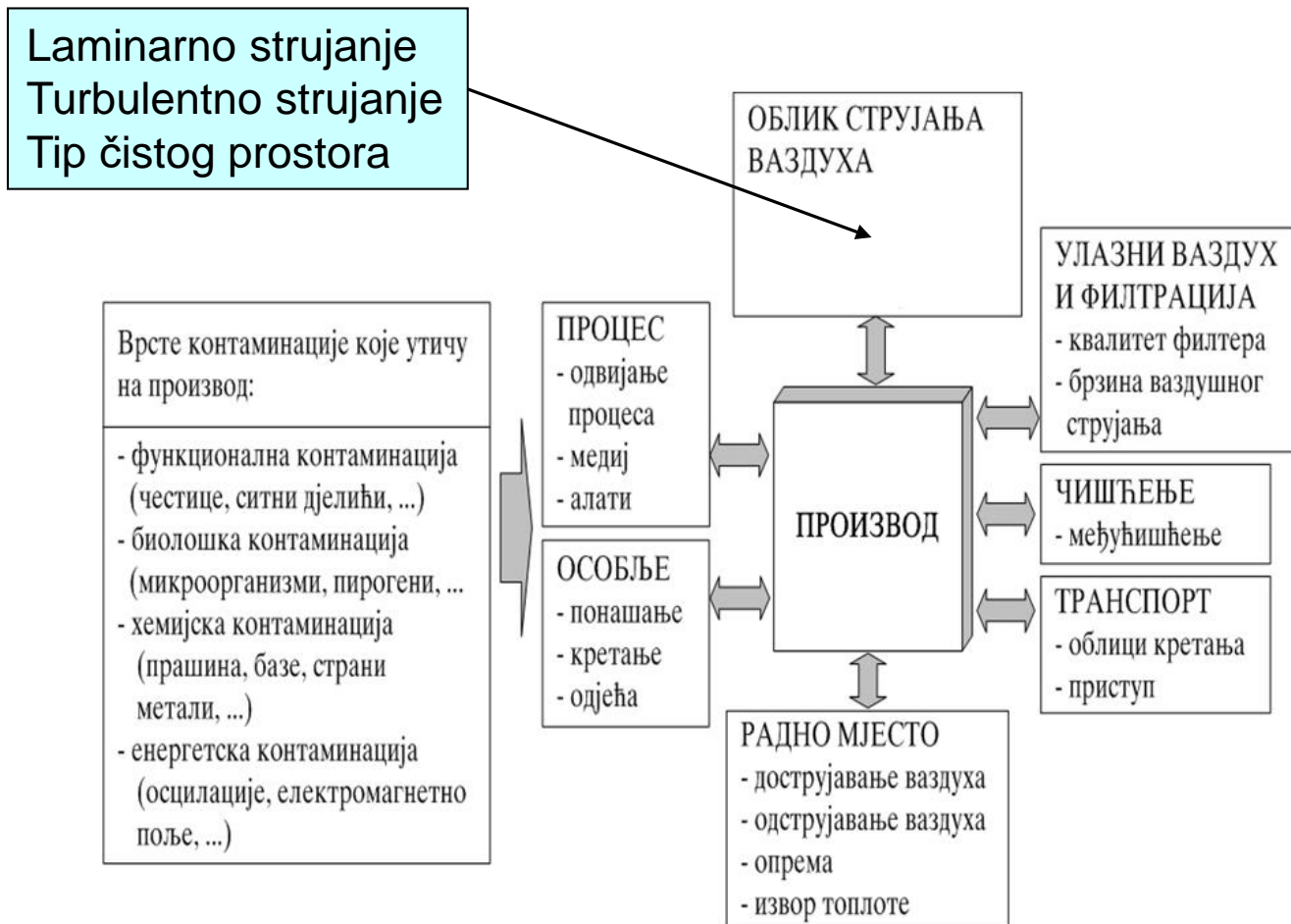
## Tehnologija proizvodnje poluprovodničkih elemenata



# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Tehnologija proizvodnje poluprovodničkih elemenata

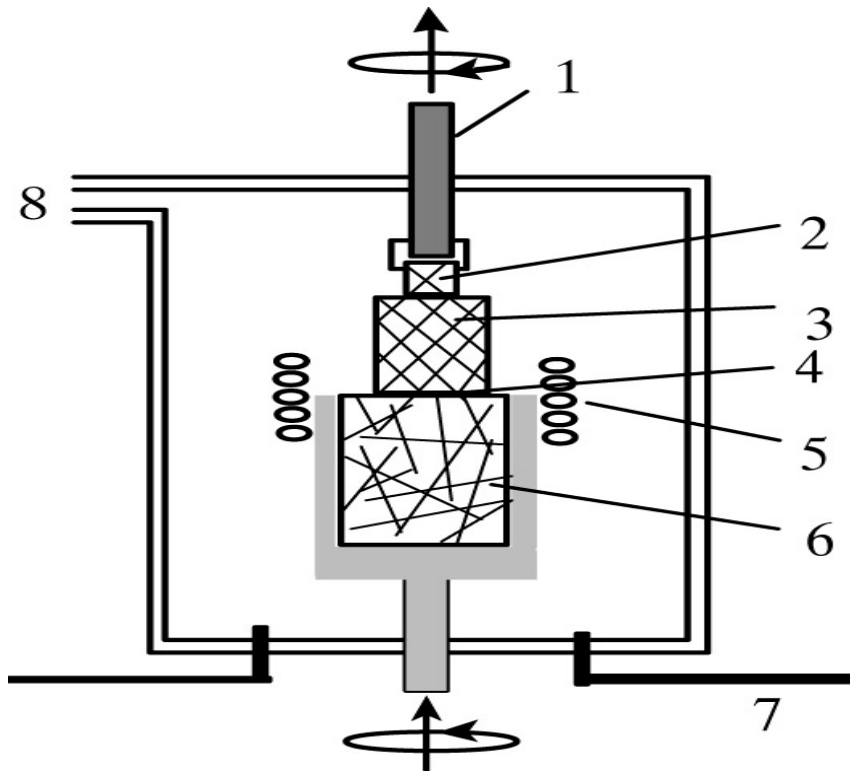
Čistoća prostora u kojem se izrađuju poluprovodničke komponente je od izuzetne važnosti. U okviru proizvodnje pod čistim uslovima na datom prikazu mogućih uzroka kontaminacije (zagađenja) jednog proizvoda:



# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Tehnologija proizvodnje poluprovodničkih elemenata

Postupak proizvodnje monokristalnog silicijuma:

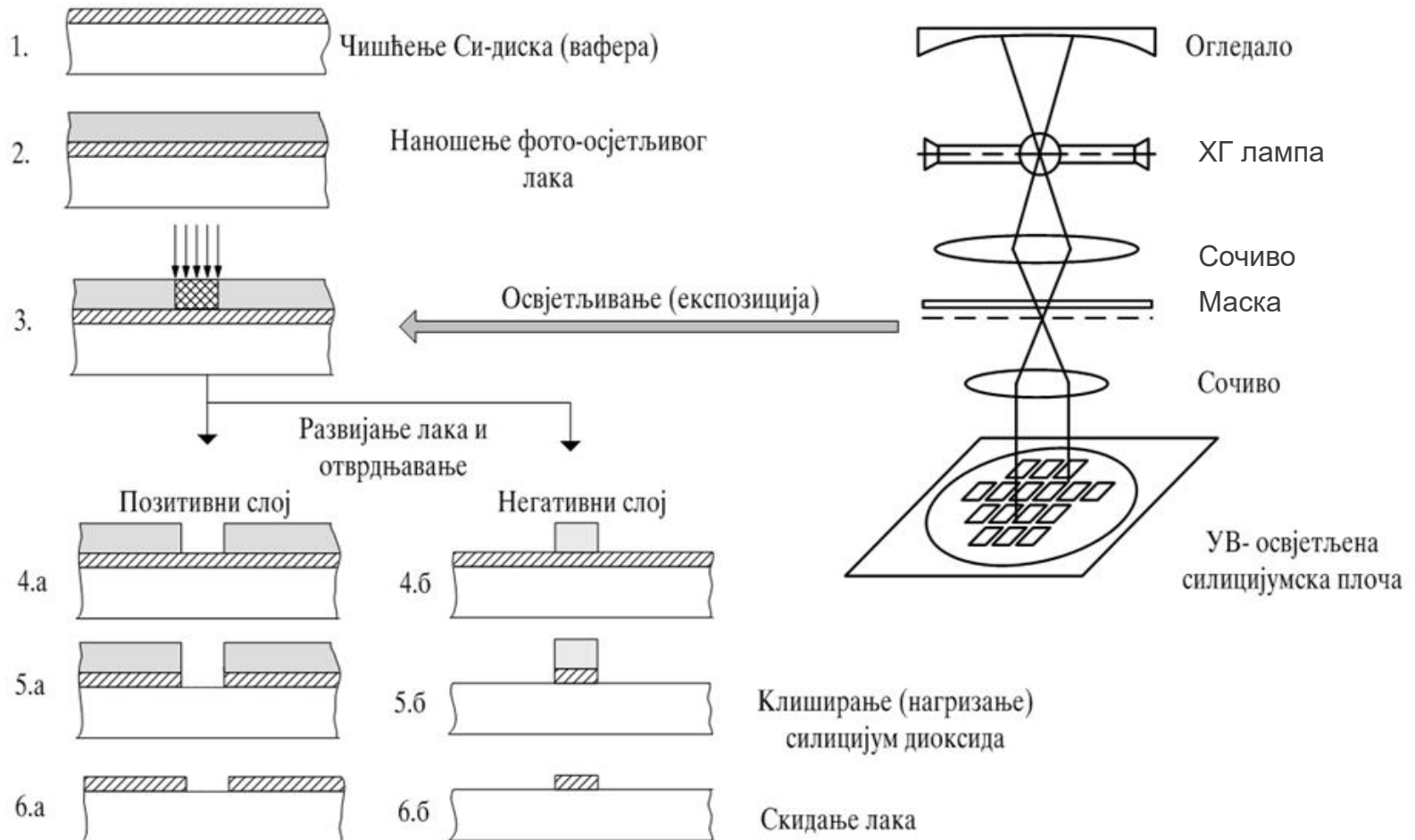


1. Izvlakač formiranog kristala
2. Klica kristala (zametak)
3. Formirani monokristal
4. Zona generacije pravilne rešetke,
5. Indukciono zagrijavanje,
6. Polisilicijum
7. Zaštitni gas
8. Pumpni sistem

# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Tehnologija proizvodnje poluprovodničkih elemenata

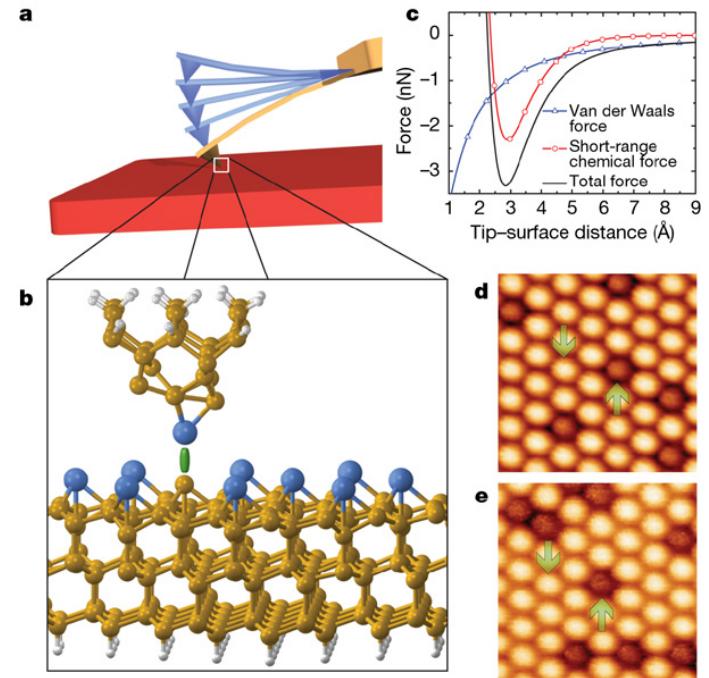
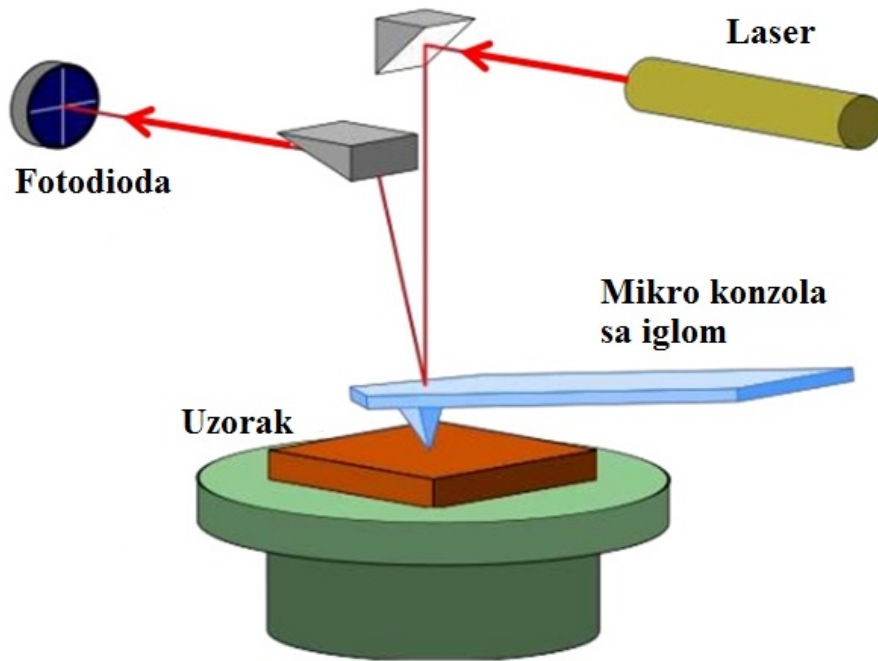
Postupka litografije kod proizvodnje različitih geometrijskih struktura na silicijum disku (integrisanih kola).



# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Nanotehnologija - manipulacija materijom na atomskom nivou

Jedan od osnovnih uređaja za skeniranje strukture materije je mikroskop na atomske sile (AFM - atomic force microscope). Radi na principu djelovanja međuatomskih sila između materijala vrha specijalne igle na konzoli. Konzola se pomjera a očitavanjem pomjeranja konzole, detektuje se struktura materijala.





# MIKRO I NANO TEHNOLOGIJE

## Nanotehnologija - manipulacija materijom na atomskom nivou

Grafen je kristalna alotropska modifikacija ugljenika. Smatra se dvodimenzionalnim strukturom, jer je u suštini njegova debljina jednaka debljini atoma ugljenika. Ima izuzetne karakteristike:

- 100x jači od čelika
- Izuzetan toplotni i električni provodnik
- Niska specifična težina

