

# Mikromehansko modeliranje zlitin z oblikovnim spominom

Andrej Pukšič, univ. dipl. inž. stroj.

Študijski program: Konstruiranje in mehanika  
Podiplomski študij na Fakulteti za strojništvo, Univerza v Ljubljani  
Mentor: prof. dr. Franc Kosel  
Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za nelinearno mehaniko, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana

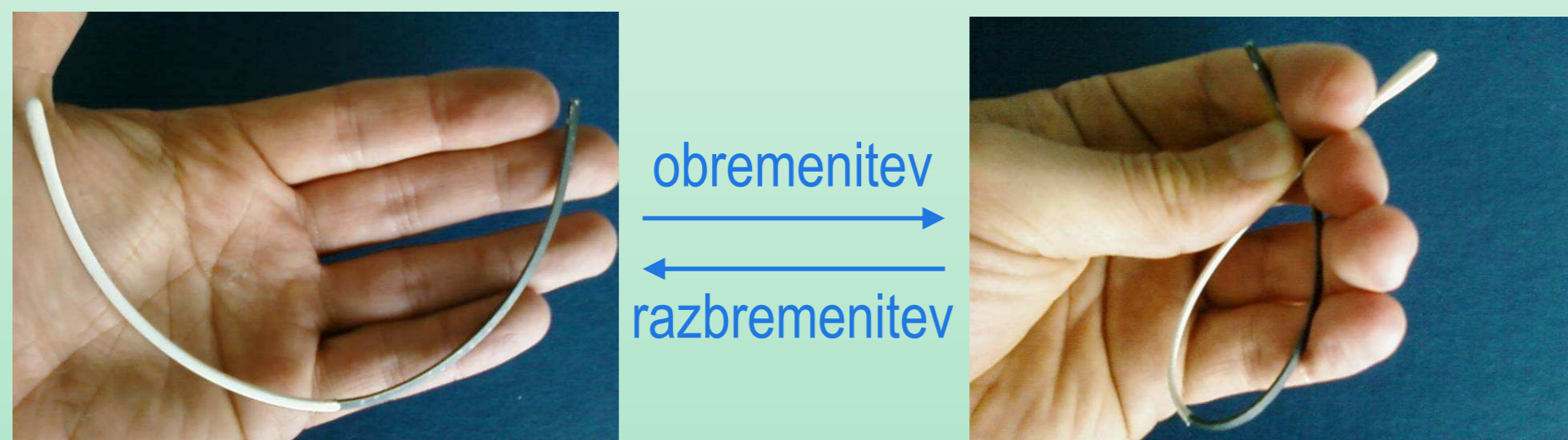


## Lastnosti zlitin z oblikovnim spominom

- oblikovni spomin (povrnitev oblike po segrevanju)



- superelastičnost (povrnitev v prvotno obliko po veliki deformaciji pri konstantni temperaturi)

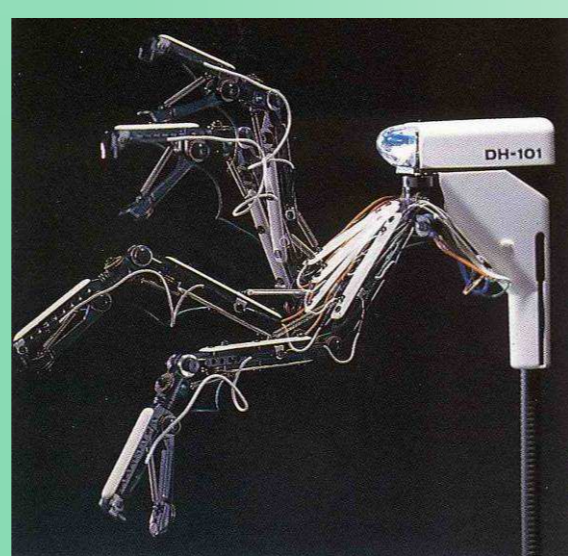


- nekaj najbolj znanih zlitin: NiTi (nitinol), CuZnAl, CuAlNi, AuCd, FePd

## Uporaba zlitin z oblikovnim spominom

Prednosti uporabe zlitin z oblikovnim spominom:

- visoko razmerje moč-velikost
- manjše število delov
- enostavnejša izvedba
- biokompatibilnost



Robotska roka

Področja uporabe:

- medicina (ortopedija, ortodontika, kirurgija)
- (mikro)aktuatorji
- robotika
- vesoljska tehnika
- podvodna tehnika
- ...



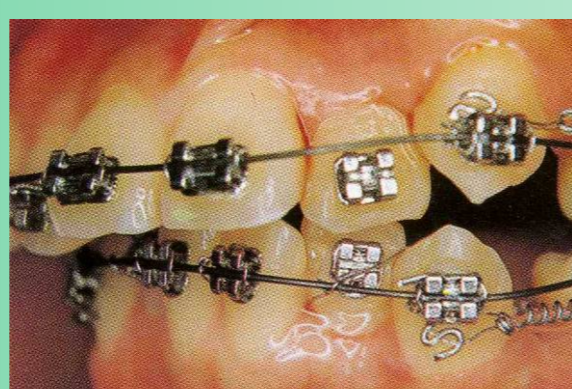
Cevna spojka



Kostna spojka



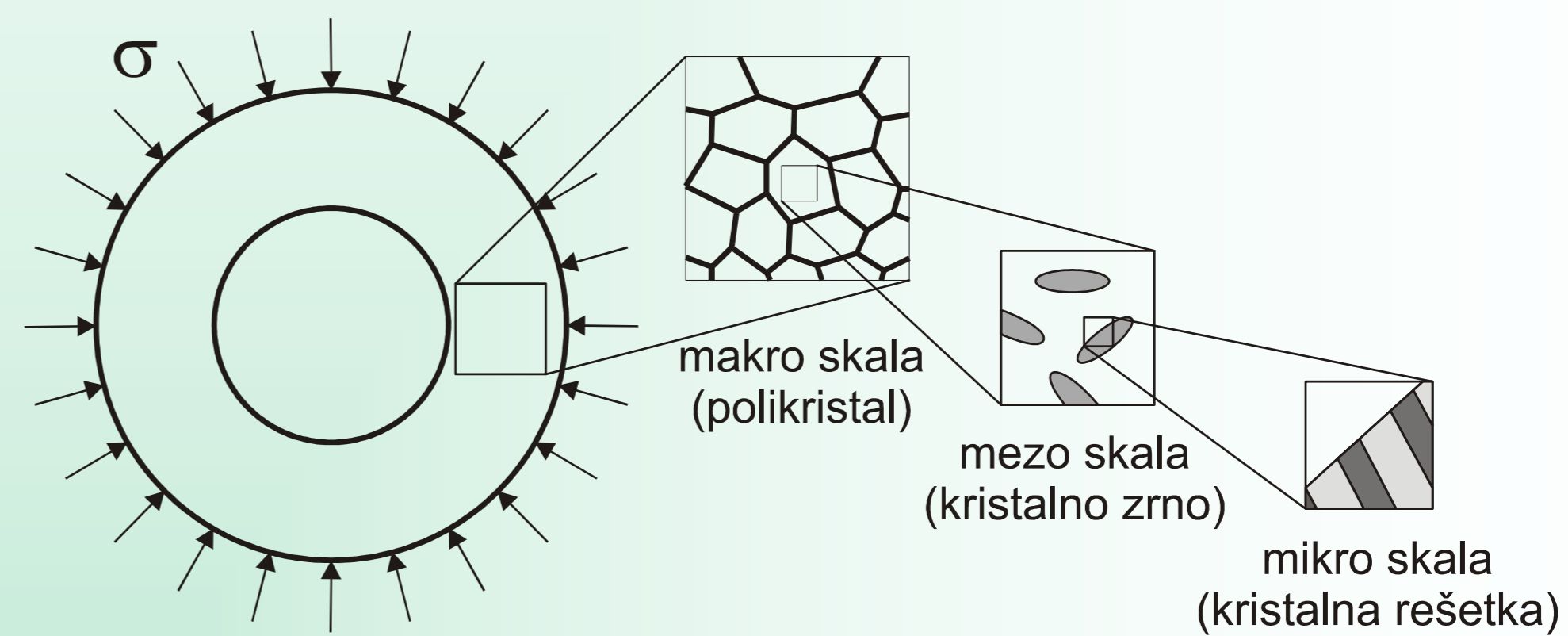
Krilo spremenljive geometrije



Ortodontski aparat

## Mikromehansko modeliranje

- napoved makroskopskih lastnosti na osnovi poznavanja mikroskopskih (mikrostruktura)

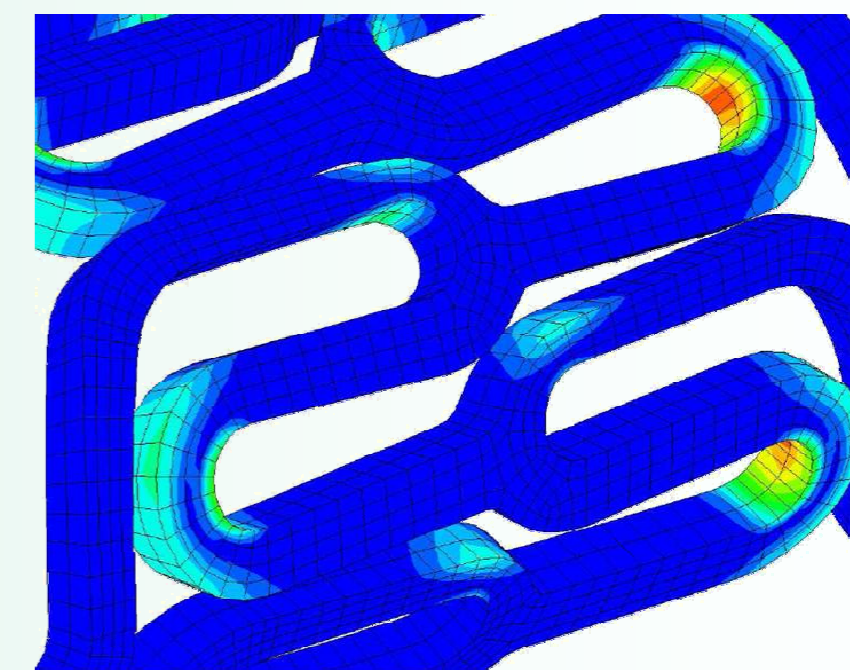


- s poznavanjem dogajanja v mikrostrukturi lažje napovemo nekatere pojave kot so plastičnost, fazne transformacije, lom ipd.

## Metoda končnih elementov

MKE lahko uporabimo za premostitev med mikro in makro skalo:

- uporabimo princip "en element – eno kristalno zrno"
- mikromehanske konstitutivne enačbe rešujemo v vsaki Gaussovi točki vsakega elementa
- prednosti: MKE je razširjena v praksi – dostopnost numeričnih kod, obravnavamo lahko strukture poljubnih oblik
- slabosti: velika računska zahtevnost



## Primer izračuna

- simulacija enoosnega nateznega preskusa kocke (polikristala) v superelastičnem področju

