

# **Višeskalno numeričko modeliranje deformiranja materijala od makro do nanorazine - HRZZ istraživački projekt**

Jurica Sorić

## **Sažetak**

Kao što je poznato, gotovo svi inženjerski materijali kao i biološka tkiva imaju heterogenu strukturu ako se razmatraju na mikrorazini. Stoga je za procjenu cjelovitosti i vijeka trajanja konstrukcijskih elemenata poželjna analiza na mikrorazini. U zadnjih nekoliko godina posebna pozornost je usmjerena na istraživanje veze između makroskopskih svojstava materijala i njegove mikrostrukture, koja se dalje proširuje i na atomističku razinu. Budući da klasična mehanika kontinuuma nije u stanju razmatrati utjecaj mikro i nanostrukture na procese deformiranja, razvija se tzv. višeskalni računalni pristup koji omogućuje modeliranje materijala uzimajući u obzir njegovu heterogenost i ponašanje na mikro i nanorazini. Osim inženjerskih materijala, razmatrat će se primjena višeskalnih postupaka za modeliranje deformiranja arterija. Posebna pozornost posvetit će se matematičkom modeliranju rasta i restrukturiranja koje može u velikoj mjeri pomoći liječnicima pri liječenju kardiovaskularnih bolesti i procjenu njihova napredovanja. Za modeliranje inženjerskih materijala predložit će se novi tzv. mikro-makro numerički postupak koji uključuje numeričku homogenizaciju drugog reda temeljenu na nelokalnoj teoriji kontinuuma. Primijenit će se diskretizacijske metode konačnih elemenata i bezmrežne metode. Na mikrorazini će se modelirati nastajanje oštećenja koje često dovodi do razvoja pukotina. Usko područje u kojemu nastaje oštećenje razmatrat će se na razini atomske rešetke uz primjenu molekularne mehanike. Pritom će se posebna pozornost posvetiti spajanju tzv. diskretnog atomističkog područja s područjem koje je diskretizirano klasičnim konačnim elementima ili primjenom bezmrežnih metoda. Pritom će se koristiti poznate „quasicontinuum“ i „bridging domain“ metode. Svi rezultati istraživanja testirat će se modeliranjem deformiranja realnih materijala.

Informacije o predavaču mogu se naći na  
<http://www.fsb.unizg.hr/lnm/staff/soric/About>.