



**Predavanje:**

**GREDNI MODEL S UKLJUČENIM UTJECAJEM POSMIČNIH  
DEFORMACIJA ZA ANALIZU STABILNOSTI KOMPOZITNIH OKVIRNIH  
KONSTRUKCIJA**

**Dr. sc. Damjan Banić**

Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Zavod za tehničku mehaniku

**Sažetak:**

Nosive konstrukcije često se sastoje od vitkih grednih elemenata tankostjenih poprečnih presjeka, pri čemu je njihov odaziv na vanjsko opterećenje izrazito složen. Takve konstrukcije imaju naglašenu sklonost gubitku stabilnosti i pojavi izvijanja. U grednim konstrukcijama izvijanje se može manifestirati kroz čisto fleksijske, čisto torzijske, torzijsko-fleksijske ili lateralne deformacijske oblike. Zbog toga je u optimalnom projektiranju konstrukcija ključno precizno odrediti granična stanja stabilnosti za ove deformacijske oblike. Analitička rješenja dostupna su samo za jednostavne konstrukcije, što razvoj i primjenu numeričkih metoda čini neophodnim.

Uvođenje kompozitnih materijala u strukturni dizajn dodatno komplicira proces, ali nudi potencijal za postizanje optimalnih rješenja u pogledu težine, nosivosti, funkcionalnosti, troškova gradnje, energetske učinkovitosti i otpornosti na kemijske procese. Ipak, posmične deformacije značajno utječu na poprečne pomake, prirodne frekvencije vibracija i kritična opterećenja izvijanja kod kompozitnih struktura. Tradicionalne analize temeljene na Euler-Bernoullijevoj pretpostavci mogu rezultirati ozbiljnim pogreškama ako se posmične deformacije ne uzmu u obzir.

Predavanje će predstaviti otvoreni tankostjeni gredni element za nelinearnu analizu stabilnosti kompozitnih grednih konstrukcija. Svaka grana poprečnog presjeka je simetričan i balansiran laminat. Inkrementalne ravnotežne jednadžbe za ravni tankostjeni gredni element dobivene su putem „Updated Lagrangian“ formulacije, a model koristi nelinearno polje pomaka, što omogućava analizu velikih pomaka. Gredni element uzima u obzir posmične deformacije prema Timošenkovoj teoriji savijanja i Vlasovljevoj teoriji uvijanja s ograničenim vitoperenjem. Također se uzimaju u obzir interakcije između savijanja i uvijanja koje se javljaju kod nesimetričnih poprečnih presjeka.