

Naziv istraživanja:

Razvoj numeričkih modela za analizu stabilnost deformacijskih formi grednih konstrukcija

Sažetak:

Optimalna je konstrukcija, gledano s pozicije uporabljenog materijala, u pravilu sastavljena od vitkih i tankostjenih grednih konstrukcijskih elemenata. Stoga je ponašanje takve konstrukcije pod djelovanjem vanjskog opterećenja mnogo složenije, a naročito je izražena njena povećana sklonost ka gubitku stabilnosti primarne deformacijske forme i pojavi sekundarnih formi. Sekundarna se deformacijska forma kod grednih nosača može manifestirati u obliku čiste fleksijske, čiste torzijske, fleksijsko-torzijske i lateralno-torzijske forme. Kod grednih je nosača tankostjenog poprečnog presjeka moguća i pojava lokalne nestabilnosti, kod koje može doći do značajnijeg lokalnog izobličavanja poprečnog presjeka. Problem se analize stabilnosti deformacijskih formi dodatno usložnjava ako se pri deformiranju nosača pojavljuju velike prostorne rotacije, elastoplastične deformacije ili deformacije dijelova konstrukcije uzrokovane puzanjem materijala. Zbog toga je u optimalnom dizajnu konstrukcija od osobite važnosti sposobnost što točnijeg određivanja graničnog stanja stabilnosti deformacijske forme razmatrane konstrukcije. Pošto je primjena analitičkih rješenja ograničena samo na jednostavnije slučajeve, to se razvoj numeričkih metoda, a prvenstveno onih matričnih, nameće kao nužnost. Među ciljeve ovoga istraživanja spadaju: analiza postojećih konačnoelementnih algoritama za modeliranje problema stabilnosti grednih konstrukcija i problema propagacije pukotine u konstrukcijskim elementima, nadogradnja i usavršavanje vlastitih konačnoelementnih modela te razvoj novih. Pretpostavke za ostvarenje navedenih ciljeva jesu kontinuirano osposobljavanje voditelja i članova istraživačkog tima, dostupnost najnovije svjetske literature, prisustvovanje međunarodnim znanstvenim skupovima, kao i posjedovanje odgovarajućih računalnih alata opreme i opreme za testiranje. Konačnoelementni modeli za analizu geometrijski i materijalno nelinearnih odziva tankostjenih metalnih i kompozitnih grednih nosača, analizu širenja pukotina u elementima nosivih konstrukcija te dovršetak jednog doktorskog rada iz područja optimizacije okvirnih konstrukcija s polukrutim spojevima očekivani su rezultati ovoga istraživanja.

Istraživački tim:

Prof. dr. sc. Goran Turkalj
Izv. prof. dr. sc. Domagoj Lanc
V. asist. dr. sc. Igor Pešić
V. asist. dr. sc. Sanjin Krščanski
Asist. Edin Merdanović

Objavljeni radovi (2013., 2014.):

1. Kravanja, S., Turkalj, G., Šilih, S., Žula T.: Optimal design of single-story steel building structures based on parametric MINLP optimization, *Journal of Constructional Steel Research*, **81** (1), 2013, pp. 86-103. [CC, SCI, Metals Abstracts, SCOPUS]
2. Brnić, J., Turkalj, G., Krščanski, S.: Experimental research and analysis of non-alloy structural steel response exposed to high temperature conditions, *High Temperature Materials and Processes*, **32** (2), 2013, pp. 163-169. [CC, SCI-Exp, SCOPUS]
3. Brnić, J., Turkalj, G., Niu, J., Čanadija, M., Lanc, D.: Analysis of experimental data on the behavior of steel S275JR – Reliability of modern design, *Materials and Design*, **47**, 2013, pp. 497–504. [CC, INSPEC, Metals Abstracts, SCOPUS]
4. Turkalj, G., Kravanja, S., Merdanović, E.: Numerical simulation of large-displacement behaviour of thin-walled frames incorporating joint action, *Design, Fabrication and Economy of Metal Structures*, International Conference Proceedings 2013, Miskolc, Hungary, April 24-26, 2013, pp. 127-132.
5. Merdanović, E., Turkalj, G.: Numerička analiza krutosti spoja okvirne konstrukcije, Zbornik radova *Petog susreta Hrvatskoga društva za mehaniku*, Jezerčica, 6.-7. lipnja 2013., pp. 125-129.
6. Krščanski, S.: *Analiza uvjeta nastanka pukotina i model procjene vijeka trajanja konstrukcija, doktorska disertacija*, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 14. listopada 2013.
7. Lanc, D., Turkalj, G., Pešić, I.: Global buckling analysis model for thin-walled composite laminated beam type structures, *Composite Structures*, **111**, 2014, pp. 371–380. [CC, SCI, Metals Abstracts, SCOPUS]
8. Brnić, J., Turkalj, G., Niu, J., Čanadija, M., Lanc, D.: Significance of experimental data in the design of structures made from 1.4057 steel, *Journal of Wuhan University of Technology-Mater. Sci. Ed.*, **29** (1), 2014, pp. 131-136. [SCI, Compendex, INSPEC]
9. Lanc, D., Turkalj, G., Pešić, I., Jurki, B.: Model izvijanja grednih nosača kompozitnih kutijastih profila, Zbornik radova *Šestog susreta Hrvatskoga društva za mehaniku*, Rijeka, 29.-30. svibnja 2014., pp. 117-122.