

**Naziv istraživanja:**

Karakterizacija i modeliranje ponašanja materijala i konstrukcija za inovativne primjene

**Sažetak:**

Određivanje opteretivosti, trajnosti i međusobne interakcije dijelova konstrukcija i proizvoda, njihovo modeliranje te računalne simulacije njihovog rada, sve se češće izvode već u vrlo ranim fazama procesa razvoja i konstruiranja. Za uspješno računalno modeliranje i simuliranje ponašanja materijala i konstrukcija za konvencionalne, a posebice za inovativne primjene čiji se dijelovi izrađuju kako od metala tako i keramike, polimera ili kompozita, presudno je detaljno poznavanje matematičkih modela ponašanja materijala, parametara materijala te značajki konstrukcije, radnih uvjeta i opterećenja kojima je ona izložena (tzv. rubni uvjeti). U okviru predloženog projekta nastaviti će se rad na razvoju naprednih metoda za karakterizaciju, procjenu i modeliranje ponašanja metalnih materijala i konstrukcija za konvencionalne primjene te će se područje istraživanja proširiti i na druge klase materijala koje su primjenjive u konstrukcijama za inovativne primjene. Nakon sistematizacije i evaluacije prikupljenih relevantnih podataka o materijalima unaprijedit će se postupci modeliranja ponašanja materijala te omogućiti proširivanje njihove primjenjivosti u industrijskoj praksi. Nadalje, unaprijedit će se metode procjene cikličkih i zamornih parametara materijala. Također planira se daljnji razvoj procedura za određivanje naprednih konstitutivnih parametara materijala iz rezultata eksperimenata, a poseban doprinos ovom istraživanju očekuje se od rezultata predloženog inicijalnog projekta koji se odnosi na razvoj i primjenu evolucijskih metoda za identifikaciju parametara materijala. S navedenim istraživanjem povezat će se istraživanje utjecaja ponašanja materijala na inovativne konstrukcije u području preciznog inženjerstva, a posebice preciznog pozicioniranja i prikupljanja niskorazinske energije iz okoliša. U tom smislu istražiti će se trajnost piezoelektričnih materijala pri procesima pretvorbe vibracijske energije u električnu (eng. energy harvesting). Osim toga, razvijene napredne metode za karakterizaciju i procjenu ponašanja materijala proširiti će dosadašnje istraživačke aktivnosti na području mehatroničkih uređaja za precizno pozicioniranje.

**Istraživački tim:**

Osnovni tim:

Doc. dr. sc. Robert Basan (voditelj), izv. prof. dr. sc. Marina Franulović, prof. dr. sc. Domagoj Rubeša, prof. dr. sc. Božidar Križan, Tea Marohnić, David Blažević, Ervin Kamenar

Suradnici izvan osnovnog tima:

Prof. dr. sc. Saša Zelenika, izv. prof. dr. sc. Nelida Črnjarić-Žic, Kristina Marković, Gordan Janeš

Suradnici iz inozemstva:

Prof. dr. sc. Ivan Prebil (SLO), izv. prof. dr. sc. Robert Kunc (SLO), dr. sc. Andrej Žerovnik (SLO), prof. dr. sc. Michael Vormwald (GER), dr. sc. Markus Lengauer (AUT), dr. sc. Jan Papuga (CZ)

### **Objavljeni radovi (2013., 2014.):**

1. Franulović, M., Basan, R., Križan, B.: *Kinematic hardening parameters identification with respect to objective function* // International Science Index Vol:8 No:4 2014. Lisbon, 2014. 549-553
2. Kamenar, E., Zelenika, S., Franulović, M.: *Precision positioning system with high-speed FPGA-based closed loop control* // Proceedings of the 14th EUSPEN International Conference, 2014.
3. Blažević, D., Zelenika, S.: *Numerical modelling of piezoelectric vibration energy scavenging bimorphs* // Proceedings of the 14th EUSPEN International Conference - Vol. 1 / Leach, R. (ur.). Delft, Nizozemska : Sieca Repro, 2014. 389-392
4. Kamenar, E., Zelenika, S., Blažević, D., Šamanić, I.: *River flow energy harvesting by employing piezoelectric eels* // Proceedings of the 14th EUSPEN International Conference - Vol. 1 / Leach, R. (ur.). Delft, Nizozemska : Sieca Repro, 2014. 63-66
5. Basan, R.: *Methods, resources and tools for obtaining cyclic and fatigue material parameters* // Workshop on Computational Fatigue Analysis 2013 & The 5th PragTic Users' Meeting / Rytirsko, Jamne, Češka Republika, 2013.
6. Basan, R., Marohnić, T., Prebil, I., Franulović, M.: *Preliminary investigation of the existence of correlation between cyclic Ramberg-Osgood parameters and monotonic properties of low-alloy steels* // Proceedings of the 3rd International conference Mechanical technologies and structural materials / Živković, Dražen (ur.). Split : Croatian society for mechanical technologies, 2013.
7. Blažević, D., Kamenar, E., Zelenika, S.: *Load optimised piezoelectric generator for powering battery-less TPMS* // Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering. 8763 (2013) ; 87631K-1-87631K-10