

Sustav za procjenu i kompenzaciju razlike duljina nogu radi postavljanja ljudskog tijela u ravnotežu



Zoran Vrhovski

mentor: prof. dr. sc. Stjepan Bogdan, dr. sc. Hrvoje Klobučar
Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva

1. Uvod

Razlika duljina nogu (RDN) (eng. *Leg Length Discrepancy*) je ortopedsko stanje u kojem postoji značajna nejednakost u duljini lijeve i desne noge. RDN ima utjecaj na kvalitetu života pacijenata zbog nekoliko funkcionalnih aktivnosti kao što su držanje, ravnoteža, hod i trčanje. Pojedinci s RDN-om imaju dislociran centar mase što je razlog neefikasnog i energetski zahtjevnog radu mišića koji uzrokuje njihov zamor. Mjerenje RND-a nužno je za određivanje potrebnog tretmana izjednačenja duljine nogu. Postojeće metode mjerenja RND-a temelje se na mjerjenju duljine nogu između referentnih anatomskih točaka te u obzir ne uzimaju položaj centra mase ljudskog tijela. Ove metode su ili neprecizne ili izlažu pacijenta zračenju. Iz tog razloga javlja se potreba za razvojem sustava koji će neinvazivnim putem moći procijeniti i kompenzirati RND uzimajući u obzir centar mase ljudskog tijela. Procjena RND-a služi u svrhu izrade ortopedskih uložaka.

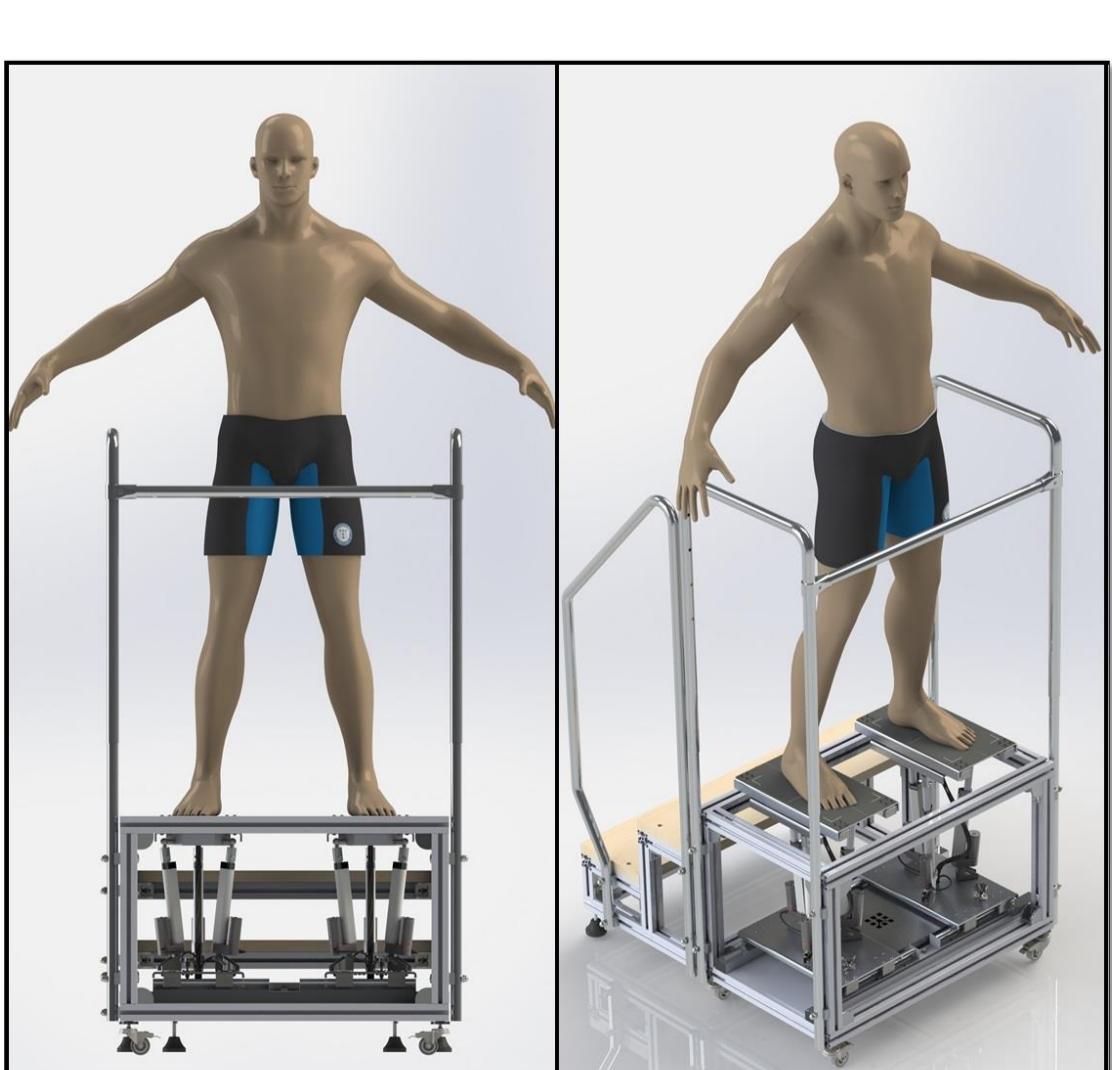
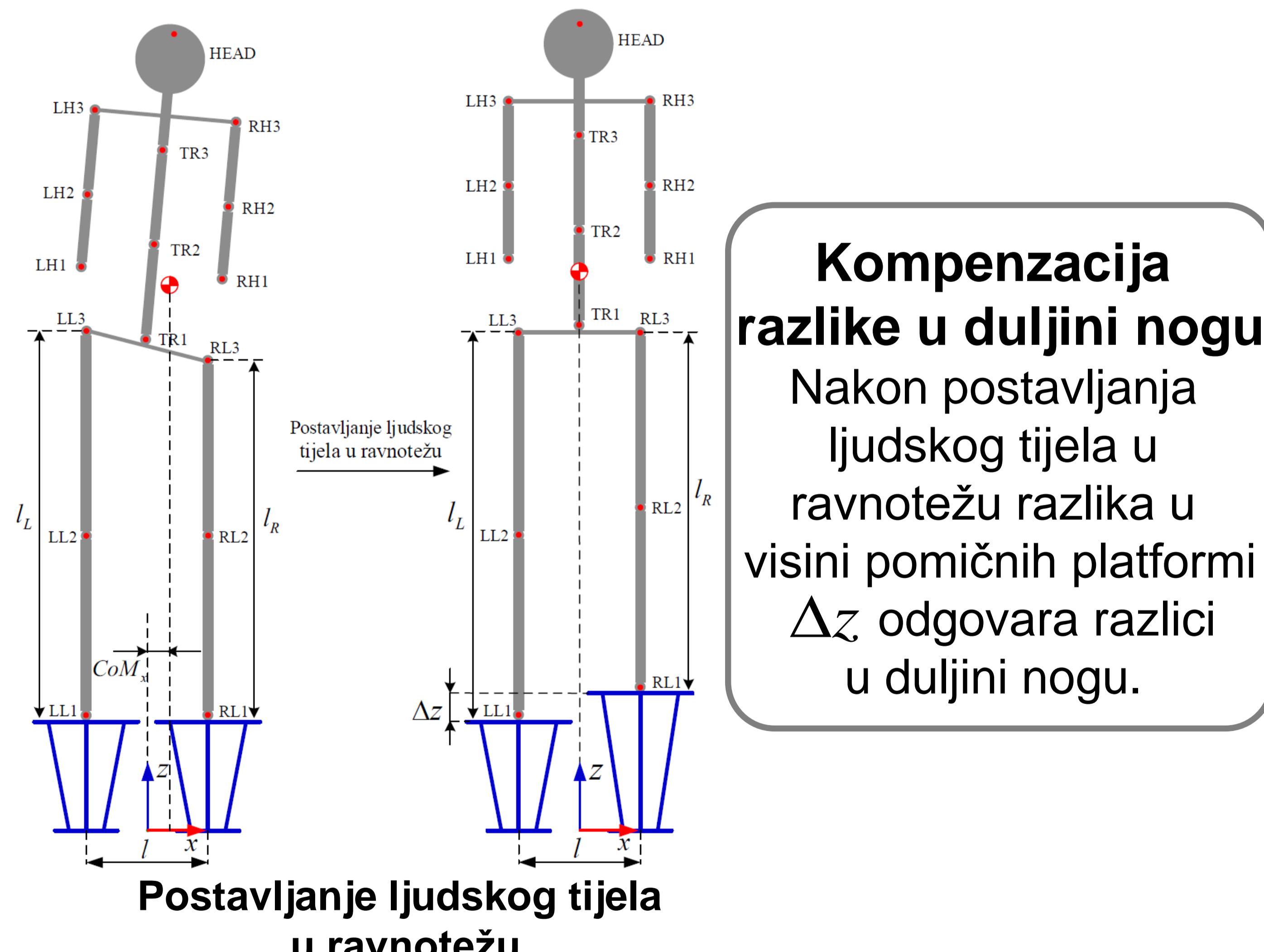
2. Opis problema

Cilj istraživanja je dizajniranje, modeliranje, izrada i upravljanje sustava za procjenu i kompenzaciju razlike duljina nogu radi postavljanja ljudskog tijela u ravnotežu kojim se može:

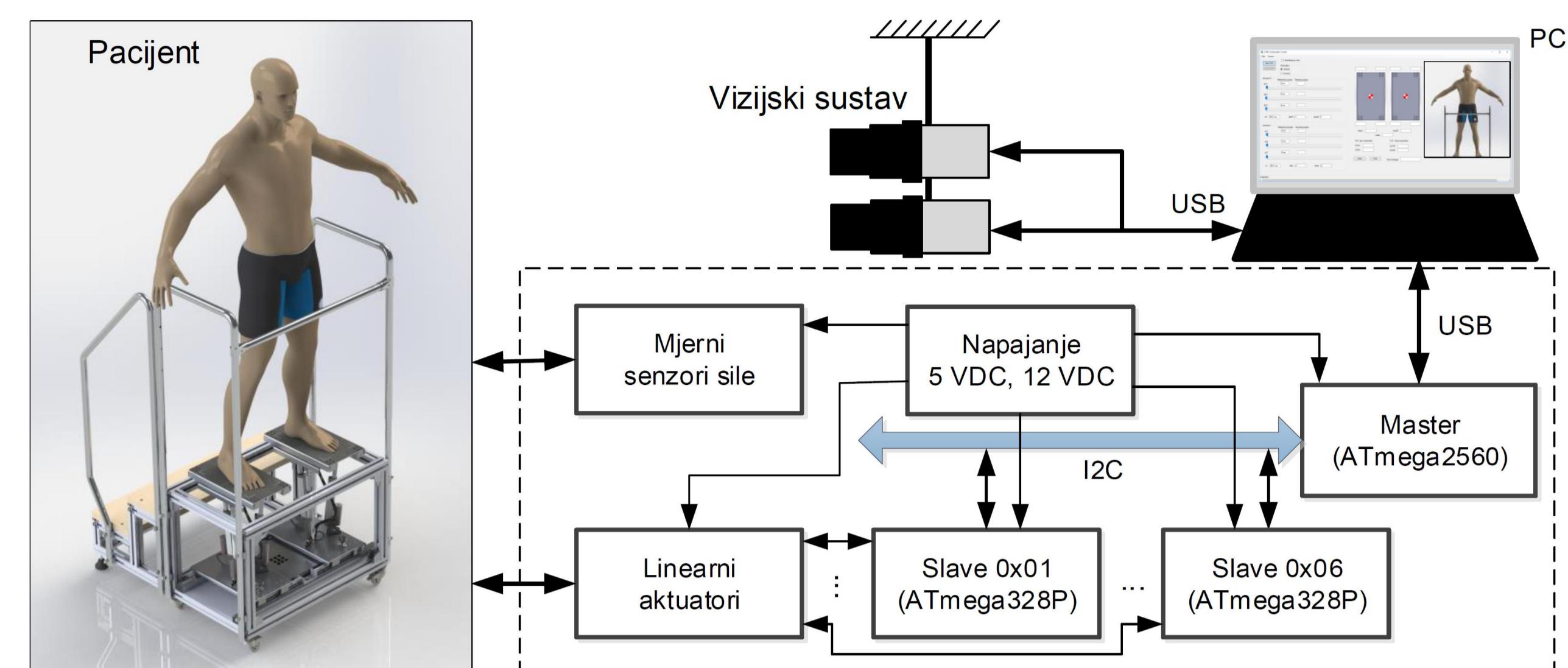
- procijeniti položaj projekcije centra mase ljudskog tijela u transverzalnoj ravnini uz promjenu visine i nagiba pomičnih platformi za mjerjenje raspodjele težine,
- postaviti ljudsko tijelo u ravnotežu s ciljem kompenzacije razlike u duljini nogu.

3. Metodologija

Rješenje problema zahtjeva razvoj mehatroničkog sustava pomoću dva 3-RPS paralelna manipulatora s pomičnim platformama za mjerjenje raspodjele težine. Razvoju mehatroničkog sustava prethodi dizajniranje sustava i matematičko modeliranje sustava.



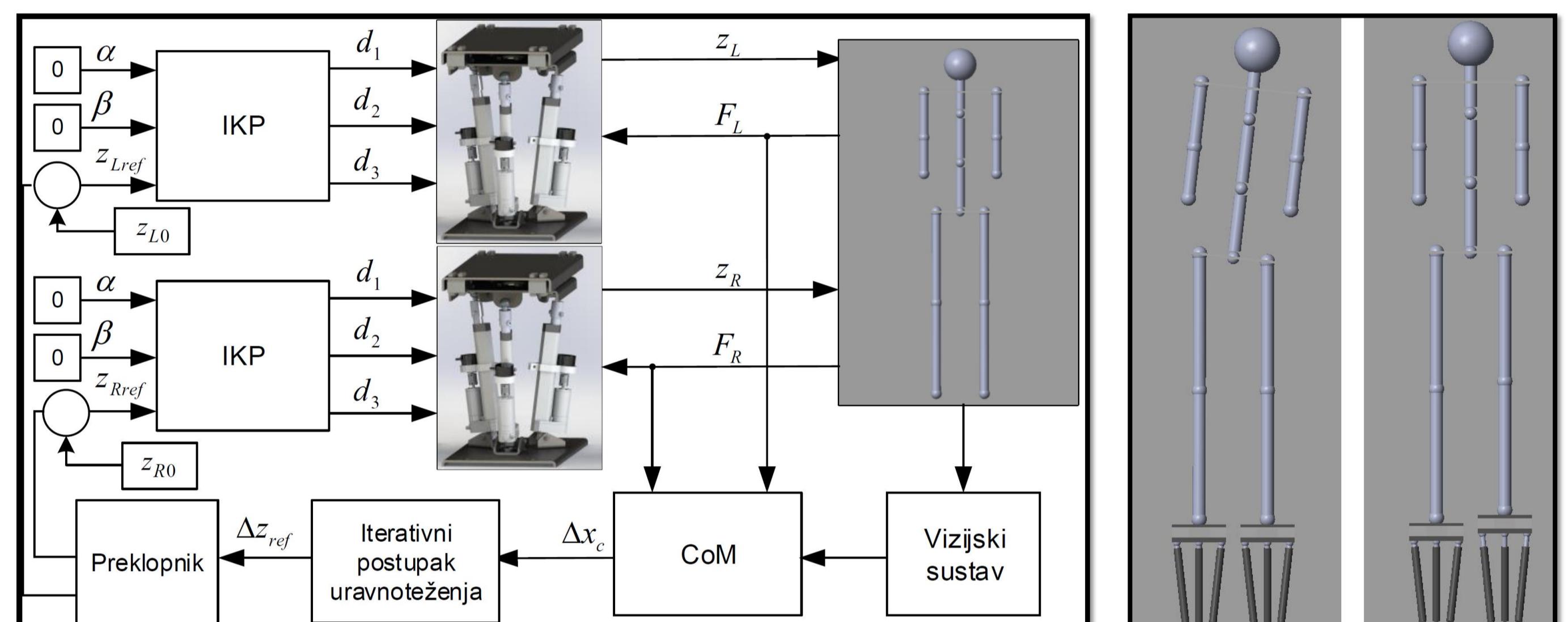
Dizajn sustava za procjenu i kompenzaciju RND-a



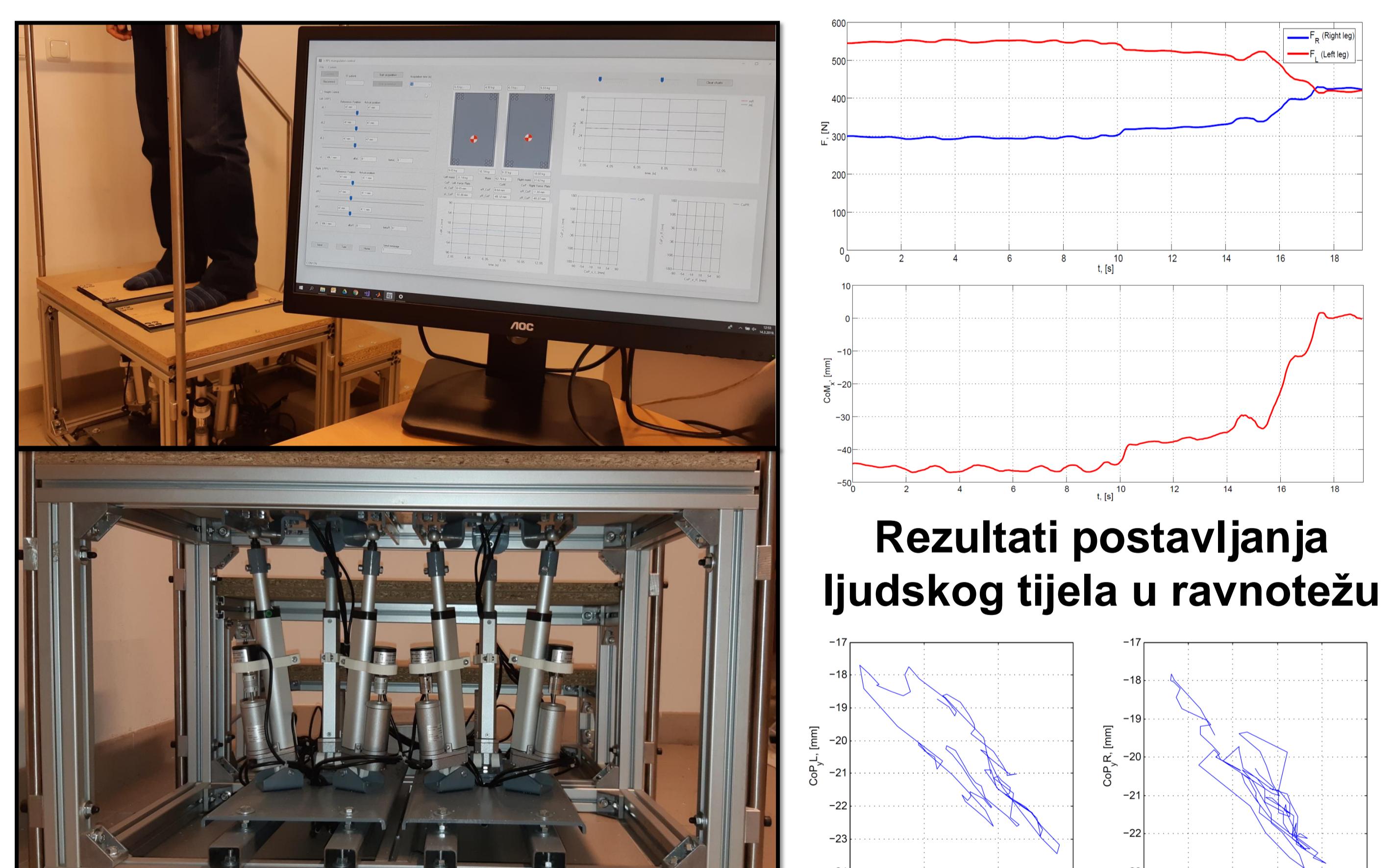
Sustav za procjenu i kompenzaciju RND-a

4. Rezultati

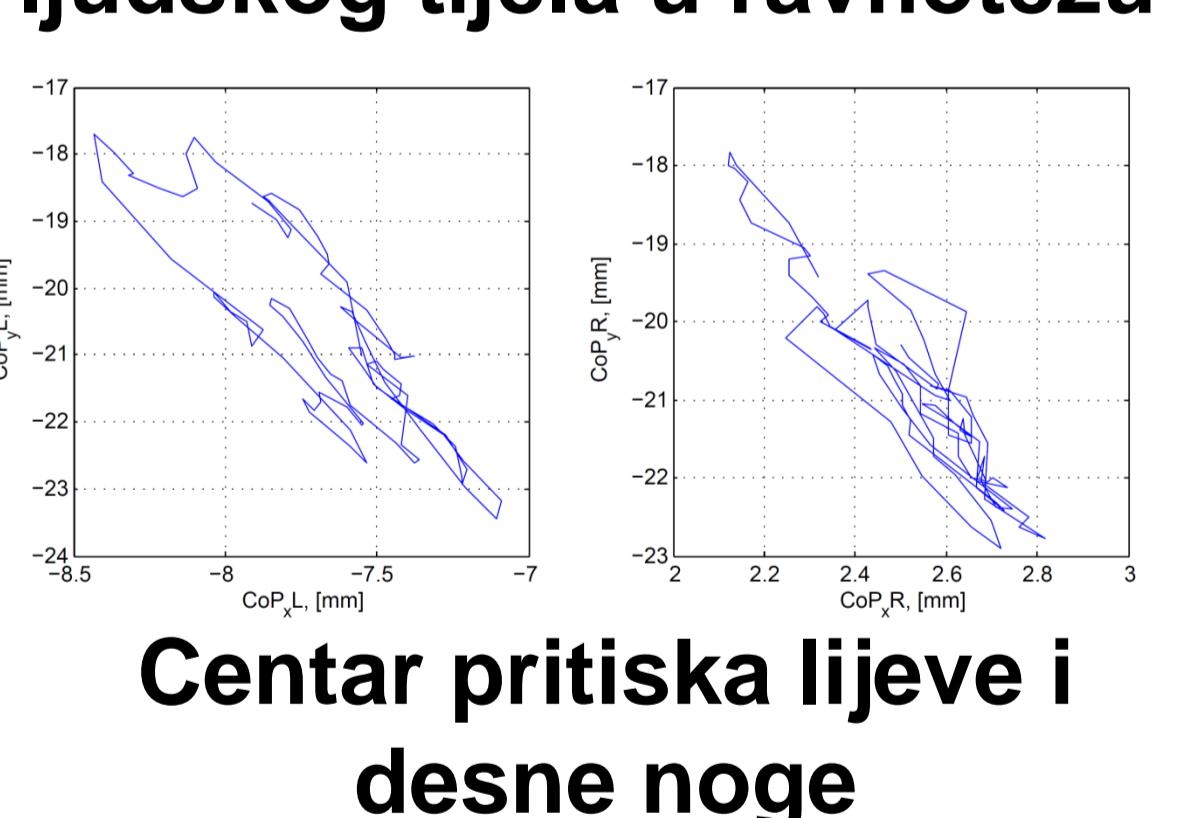
Razvijen je matematički model sustava s modelom čovjeka u kojem je testiran postupak balansiranja ljudskog tijela koje može imati RND i/ili skoliozu. Izrađen je mehatronički sustav i aplikacija za prikupljanje podataka pomoću kojih se provode eksperimenti na pacijentima.



Matematički model sustav za procjenu i kompenzaciju RND-a



Prototip sustava za procjenu i kompenzaciju RND-a



Centar pritiska lijeve i desne noge

5. Zaključak

Razvijeni sustav procjenjuje položaj projekcije centra mase ljudskog tijela u transverzalnoj ravnini uz promjenjivu visinu pomičnih platformi za mjerjenje raspodjele težine. Simulacijski i eksperimentalni rezultati pokazuju kako se postavljanjem u ravnotežu ljudskog tijela s razlikom u duljini nogu može procijeniti razlika u duljini nogu. Procjena razlike u duljini nogu dobivena je temeljem razlike u visini pomičnih platformi za mjerjenje raspodjele težine, a koristi se u svrhu izrade ortopedskih uložaka.

6. Zahvala projektu

Projekt je sufinanciran sredstvima iz Programa provjere inovativnog koncepta (PoC) od strane HAMAG-BICRO-a.

