

prof. dr. sc. Mislav Grgić, dipl. ing. el., dekan  
Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u  
Zagrebu



## **SURADNJA FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA I ŽELJEZNIČKOG SEKTORA U FUNKCIJI RAZVOJA GOSPODARSTVA**

U vrijeme današnjih ubrzanih promjena i povećane konkurentnosti svih vrsta prijevoza željeznički sektor diljem svijeta nalazi se u procesima sveobuhvatnog restrukturiranja. Uvode se novi modeli organizacije željezničkih društava, a komercijalni uvjeti i tarifne politike radikalno se mijenjaju. To je istodobno praćeno brzim napretkom tehnologije, razvojem i konstrukcijom novih vrsta vlakova i elektrovočnih vozila za velike brzine. Postojeće željezničke pruge moderniziraju se, uvode se putnički vlakovi visoke udobnosti i kombinirani načini prijevoza tereta. Rastućem interesu za sve većom uporabom električnih željeznica doprinijeli su povećani zahtjevi za zaštitom okoliša, uz istodobno zagušenje cestovnog prometa diljem Europe, kao i politika Europske unije koja potiče učinkovite i ekološki prihvatljive vrste prijevoza. Sve je to popraćeno razvojem modernih tehnologija, kao i novim načinom promišljanja pri rješavanju postojećih problema.

Električne željeznice razvijale su se diljem svijeta u skladu s mjestom i tehnologijom dostupnom u vrijeme njihova nastanka. Prvi sustavi izgrađeni su prije više od stotinu godina, da bi u posljednjih 20 godina došlo

do dinamičnog razvoja električne željezničke vuče, čemu je velikim dijelom doprinos dao ubrzani razvoj energetske elektronike i mikroprocesora. Sustavi napajanja predstavljaju složene tehničke objekte u kojima pored starih mogu postojati i najmodernije tehnologije pa su za njihovo projektiranje, izgradnju i održavanje potrebna višedisciplinarna tehnička znanja i vještine.

Fakultet elektrotehnike i računarstva (FER) Sveučilišta u Zagrebu provodi visokoškolsku izobrazbu u koju se kroz više predmeta na diplomskome i poslijediplomskome studiju izučava problematika električnih željeznica.

FER je uspostavio novi poslijediplomski specijalistički studij Željeznički elektrotehnički sustavi, na kojemu polaznici studija mogu usvojiti znanja i vještine o električnim tračničkim vozilima i podsustavima u lokomotivama i elektromotornim vlakovima, o željezničkom energetskom sustavu te o željezničkim sigurnosno-signalnim i komunikacijskim sustavima. Polaznici studija upoznaju se s najnovijim dostignućima iz područja koja su povezana s problematikom željezničkih elektrotehničkih sustava, kao i njihovom primjenom u istraživanju, razvoju, projektiranju, proizvodnji i eksploataciji električnih željeznica. Širok znanstveni pristup koji se koristi pri edukaciji polaznika omogućuje aktivno sudjelovanje inženjera iz Hrvatske u europskim procesima integracije i modernizacije, a tri generacije dosadašnjih studenata ovoga studija jamstvo su nastavka izvrsne suradnje i razvoja elektrifikacije željeznice. Visoka razina primijenjenog, istraživačkog i obrazovnog rada ostvaruje se suradnjom FER-a, Sveučilišta u Zagrebu i hrvatskoga gospodarstva, a visokokvalitetan poslijediplomski specijalistički studij privlači mlade i sposobne ljude te obrazuje specijaliste iz područja željezničkih elektrotehničkih sustava koji su potrebni gospodarstvu, visokome školstvu i znanosti.

FER-ov studij Željeznički elektrotehnički sustavi sastoji se od tri modula:

1. Elektrovočni podsustav
2. Elektroenergetski infrastrukturni podsustav
3. Sigurnosno-signalni i komunikacijski podsustav

Za sve polaznike obavezna su tri predmeta:

1. Električna tračnička vozila
2. Željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustav
3. Željeznički sigurnosno-signalni i komunikacijski sustav

Od šest izbornih predmeta polaznici svakog modula izabiru tri, a Studij završava izradom i obranom specijalističkoga rada.

Elektrifikacija željeznica i njihova modernizacija prioritetni je zadatak na mnogim važnijim europskim pravcima. Povećanje razine učinkovitosti željezničkog prijevoza i višestruki dobici za okoliš doprinijeli su donošenju odluka o uvođenju jedinstvenoga elektro-

vučnog sustava izmjeničnog napona 25 kV, frekvencije 50 Hz na području cijele Hrvatske. Zavod za visoki napon i energetiku FER-a izradio je cijeli niz studija okvirnih mogućnosti elektrifikacije pruga u Hrvatskoj. Spomenimo samo neke važnije projekte poput *Izmjena sustava električne vuče na riječkoj pruzi* (uspješno završen 2014.). Godine 2015. izrađena je i *Studija elektrifikacije za pruge Ogulin – Split, Knin – Zadar i Perković – Šibenik*. FER je izradio i *Idejno rješenje elektroenergetskoga napajanja zagrebačkog željeznčkoga čvora uključujući pruge prema Bregani i Zaboku*. Od projekata koji su u tijeku sudjelujemo u projektu elektrifikacije drugog kolosijeka na pruzi Dugo Selo – Botovo, koridora V.c s osječkim čvorištem i prugom Vinkovci – Vukovar. Uz studije elektrifikacije suradnja je ostvarena i na ispitivanjima izvedenih sustava elektrifikacije. U jeku nadolazeće liberalizaciji tržišta željezničkih usluga, na prugama pod nadležnošću HŽ Infrastrukture pojavljuju se i inozemni prijevoznici. FER aktivno prati trendove i izrađuje mišljenja o mogućno-

stima rada novih korisnika na postojećim prugama. Osiguranje mogućnosti povrata električne energije iz vučnih vozila u elektroenergetski sustav stavilo je pred operatora infrastrukture novi izazov koji se uspješno svladava upravo u suradnji s FER-om. Ključno težište rada FER-a očituje se u povećanju energetske učinkovitosti i unapređenju kvalitete cjelokupne usluge prijevoza.

U cilju uspostavljanja centra izvrsnosti za područje tračničkih sustava u jugoistočnoj i srednjoj Europi potpisan je Konzorcijski sporazum o suradnji Sveučilišta u Zagrebu, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Građevinskog fakulteta, Fakulteta strojarstva i brodogradnje i Fakulteta prometnih znanosti s istraživačkim institutom Multitel iz Belgije.

Ovaj kratki prikaz postojećih nastavnih, istraživačkih i stručnih aktivnosti FER-a priređen je u cilju proširivanja dosadašnje uspješne suradnje FER-a i željezničkog sektora, kao i daljnje dobre suradnje s Hrvatskim društvom željezničkih inženjera.