



Znanstveni projekt: “Elektrokemijski kondenzatori visokog sadržaja energije i snage za primjenu u hibridnim električnim vozilima”

|| Z. Mandić*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilište u Zagrebu
Marulićev trg 19
10 000 Zagreb

Cilj projekta “Elektrokemijski kondenzatori visokog sadržaja energije i snage za primjenu u hibridnim električnim vozilima” (“High Power – High Energy Electrochemical Supercapacitor for Hybrid Electric Vehicles”) je razvoj nove vrste elektrokemijskog kondenzatora koji će se primijeniti u hibridnim električnim vozilima kao komponenta koja osigurava snagu u kombinaciji s galvanskim člancima (baterijama) ali i za skladištenje energije prilikom regenerativnog kočenja. Projekt je financiran od Hrvatske zaklade za znanost u četverogodišnjem razdoblju 2014. – 2018. Projekt obuhvaća multidisciplinarnu istraživačke i stručne aktivnosti koje uključuju područja kemijskog inženjerstva, kemije, inženjerstva materijala, elektronike i elektrotehnike. Projekt je rezultat zajedničkog nastojanja i rada stručnjaka s nekoliko hrvatskih institucija: Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Instituta Ruđer Bošković te Fakulteta elektrotehnike i računarstva. Ostvarivanje ciljeva te maksimalni znanstveni i tehnološki odjek projekta očekuje se udruživanjem ljudskih i materijalnih potencijala ovih institucija.

Nova vrsta superkondenzatora primijenit će se ili kao dodatak postojećim Li-ion baterijama ili će se upotrebljavati kao samostojeći elektrokemijski pretvornici i spremnici energije. Njegove karakteristike trebale bi prevladati nedostatke i probleme koje imaju dosadašnji elektrokemijski sustavi, a odnose se na nedovoljni sadržaj energije, malu operativnu snagu, mali broj ciklusa punjenja i pražnjenja te ograničeno temperaturno područje rada. Uz postavljene ciljeve sadržaja energije od 40 Wh/kg, snage 15 kW/kg te stotine tisuća ciklusa punjenja i pražnjenja bez značajnih promjena u radnim karakteristikama, očekuje se da superkondenzator postane nezaobilazni uređaj u električnim i hibridnim prometlima.

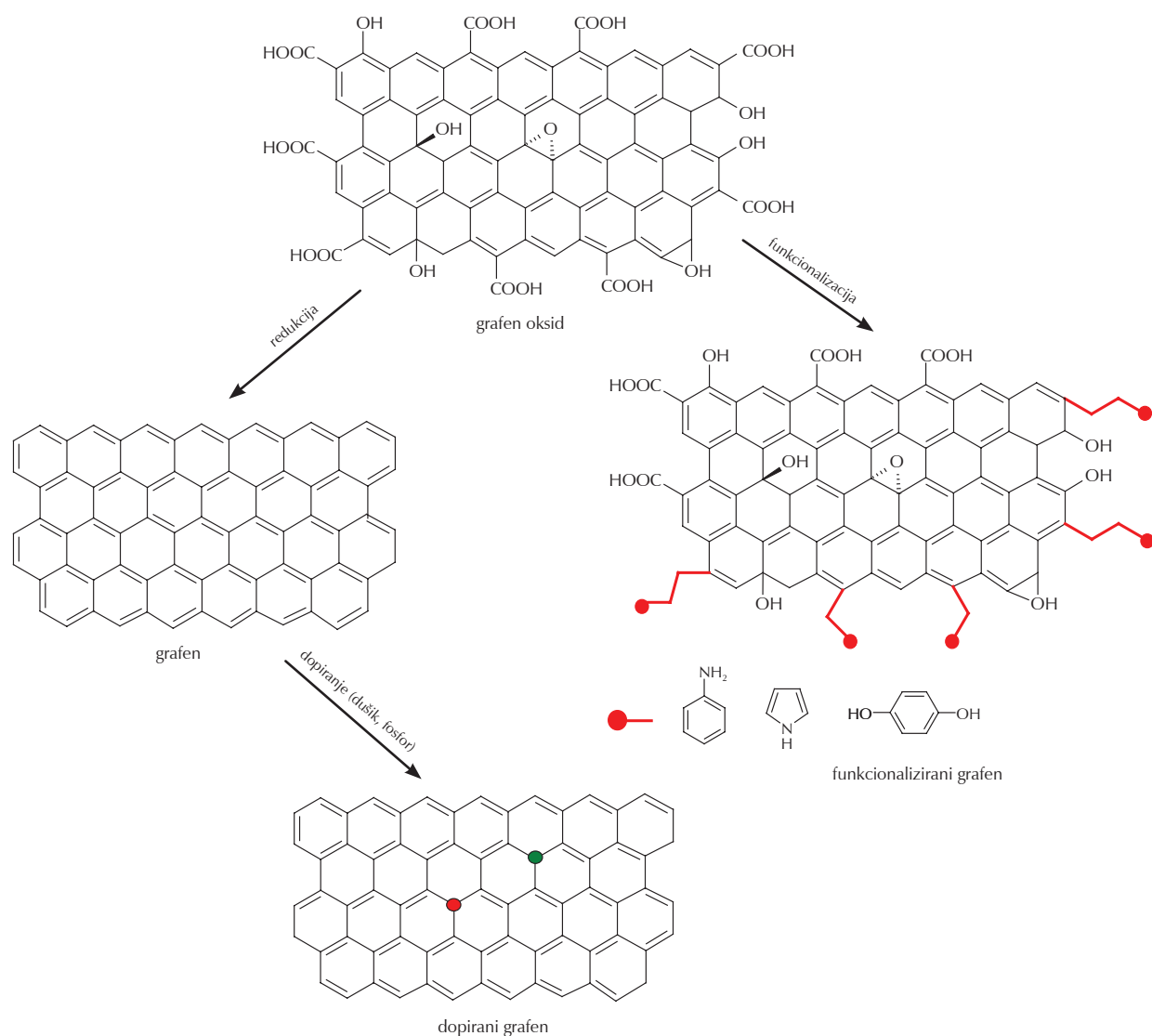
* Izv. prof. dr. sc. Zoran Mandić
e-pošta: zmandic@fkit.hr



Rad na projektu organiziran je kao slijed od nekoliko međusobno povezanih i zavisnih cjelina. U prvoj fazi projekta težište je postavljeno na razvoj elektrodnih materijala. Dizajn elektrokemijskog kondenzatora temeljit će se na kombinaciji dviju vrsta elektroda; jedne koja skladišti električni naboj na granici faza čvrsto/kapljevina te pripada skupini dvoslojnih elektroda i druge pseudokapacitivne elektrode, koja skladišti energiju putem elektrokemijskih reakcija. U oba slučaja razvoj pojedinačnih elektroda odvijat će se u smjeru visokog specifičnog kapaciteta i energije, visoke reverzibilnosti skladištenja naboja te malog unutarnjeg električnog otpora. Kod dvoslojnih elektroda težište je na razvoju novih visokofunkcionalnih materijala koji se temelje na grafitu i grafenovom oksidu. Druga faza projekta obuhvaća sve postupke nužne za proizvodnju i sklapanje superkondenzatora odgovarajućih karakteristika za implementaciju u električno vozilo. To uključuje odabir elektrodnih materijala, odabir odgovarajućeg otapala i elektrolita, membrane te dizajn i izradu kućišta. U trećoj fazi projekta razvit će se metodologija testiranja superkondenzatora te će se izraditi sustav upravljanja (“supercapacitor management system”). U ovoj fazi superkondenzator će se instalirati u električno vozilo te optimirati njegov rad u kombinaciji s galvanskim člankom. Konačno, zadnja faza ovog projekta obuhvaća sve aktivnosti vezane uz zaštitu intelektualnog vlasništva i prijenos tehnologije na gospodarski sektor.

Očekuje se da će projekt ostvariti utjecaj u nekoliko područja nužnih za održivi razvoj našeg društva ali i čovječanstva u cjelini: (i) doprinijet će razvoju i sve većoj upotrebi električnih prometalna, što će smanjiti emisiju stakleničkih plinova, (ii) omogućit će razvoj nove “zelene” tehnologije što će imati izravan utjecaj na otvaranje novih radnih mjesta i jačanje hrvatske konkurentnosti, (iii) jačanje istraživačkog kapaciteta i povezivanje nekoliko hrvatskih istraživačkih institucija i (iv) povećanje energetske učinkovitosti primjenom superkondenzatora za skladištenje kinetičke energije prilikom kočenja.

Znanstvena vrijednost projekta je dvostruka. Ona prije svega leži u razvoju novih nanostrukturiranih i visokofunkcionalnih



Shema – Priprava aktivnih elektrodnih materijala temeljenih na grafenu

materijala temeljenih na grafenu i grafenovom oksidu, čija svojstva će se moći ugađati prema zahtjevima odgovarajuće primjene. Ne manje važna je infrastrukturna vrijednost projekta jer će timski rad stručnjaka barem s tri hrvatske istraživačke institucije doprinijeti jačanju međusobne suradnje i istraživačkog potencijala Hrvatske u cjelini.

Tehnološka vrijednost projekta ogledat će se u razvoju nove tehnologije superkondenzatora i njegovom "know-how" što bi

trebalo potpomoći razvoju gospodarstva i otvaranju novih radnih mjesta.

Suradnici na ovom projektu su Marijana Kraljić Roković, Suzana Sopčić, Davor Antonić, Denis Sačer s Fakulteta kemijskog inženjstva i tehnologije, Višnja Horvat Radošević, Katja Magdić i Krešimir Kvastek s Instituta Ruđer Bošković, Željko Ban s Fakulteta elektrotehnike i računarstva te Gabrijela Ljubek s Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.