

Uvodna riječ

Poštovani čitatelji,

Godišnjak Akademije tehničkih znanosti Hrvatske za 2024. godinu donosi novi niz stručnih i znanstvenih priloga posvećenih jednoj od ključnih tema današnjice – energetske tranziciji. Kao i u prethodnim izdanjima, i ovogodišnje izdanje rezultat je kontinuiranog rada članova Akademije koji, kroz vlastita istraživanja i ekspertizu, aktivno sudjeluju u oblikovanju rješenja za izazove s kojima se suočava naše društvo. Posebno smo ponosni što Akademija redovito izdaje svoje publikacije te time njeguje znanstvenu izvrsnost, jača vidljivost tehničkih znanosti i doprinosi razmjeni znanja među domaćim i međunarodnim stručnjacima.

Energetska tranzicija, iako najčešće percipirana kao tehničko pitanje zamjene fosilnih goriva obnovljivim izvorima energije, u svojoj biti obuhvaća čitav niz promjena koje zadiru u sve aspekte društva – od proizvodnje i distribucije energije do svakodnevne potrošnje, zakonodavnog okvira, obrazovanja, navika potrošača i urbanog planiranja. Upravo zbog takve složenosti, rješenja za energetske tranzicije moguće je osmisliti i implementirati isključivo kroz interdisciplinarni pristup.

Naša Akademija, koja okuplja stručnjake iz četrnaest različitih odjela, prirodno je pozicionirana za takav pristup. Ta raznolikost omogućuje nam da energetske tranzicije pristupimo s različitih gledišta i da uočimo njezine specifičnosti u pojedinim sektorima.

Kroz radove objavljene u ovom Godišnjaku vidljivo je kako članovi Akademije svojim istraživanjima doprinose razumijevanju i rješavanju izazova koji prate tranziciju prema održivim energetske sustavima. Radovi koji su uključeni pokazuju širinu i dubinu znanstvenih pristupa – od tehničkih rješenja za poboljšanje energetske učinkovitosti, preko istraživanja obnovljivih izvora energije, do analiza utjecaja propisa i tehnologija na okoliš.

Upravo zato ovakav Godišnjak ima dvostruku vrijednost. S jedne strane, on je znanstveni i stručni doprinos razumijevanju energetske tranzicije, a s druge strane, on je i ogledalo snage i kapaciteta Akademije tehničkih znanosti Hrvatske da se nosi s kompleksnim temama i ponudi konkretna rješenja temeljena na znanstvenim dokazima i multidisciplinarnoj suradnji.

Važni je istaknuti da se u ovom Godišnjaku ne zadržavamo samo na prikazu tehnoloških inovacija, već da promišljamo širi kontekst – uključujući i društvene, gospodarske te okolišne aspekte tranzicije. Takav sveobuhvatan pristup nužan je ako želimo izgraditi pravedan, održiv i konkurentan energetske sustav koji će zadovoljiti potrebe današnjih, ali i budućih generacija.

U godinama koje dolaze, energetska tranzicija će i dalje biti središnja tema brojnih javnih i stručnih rasprava, a Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, kroz svoj rad i javno djelovanje, nastavit će doprinosti oblikovanju tih rasprava te nuditi konkretne prijedloge i smjernice.

Posebnu vrijednost ovog izdanja daje i uključivanje međunarodne perspektive kroz CAETS E-Mobility Report, dokument koji predstavlja sintezu globalnih istraživanja i stručnih uvida u procese dekarbonizacije prometa. CAETS (International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences) je međunarodno vijeće koje okuplja akademije tehničkih i inženjerskih znanosti iz cijelog svijeta. Riječ je o neza-visnoj, nestranačkoj organizaciji koja služi kao globalni forum za razmjenu mišljenja i informacija o tehničkim izazovima s kojima se čovječanstvo suočava. Njeni članovi aktivno doprinose politikama, inovacijama i strateškim dokumentima vezanima uz tehnologiju, industriju, održivi razvoj i klimatske ciljeve.

Prometni sektor – koji već desetljećima zaostaje za drugim granama gospodarstva kada je riječ o dekarbonizaciji – konačno je ušao u fazu ubrzane transformacije. No taj prijelaz daleko je od jednostavne zamjene motora s unutarnjim izgaranjem električnim pogonom. Riječ je o dubinskoj promjeni čitavog sustava – od načina na koji energiju proizvodimo i distribuiramo, do načina na koji planiramo gradove, upravljamo resursima, ali i promišljamo mobilnost kao društvenu uslugu.

Izvješće CAETS-a, u kojem je dopredsjednik HATZ-a prof. dr. sc. Neven Duić vodeći autor, donosi sveobuhvatan pogled na stanje i perspektive energetske tranzicije u prometnom sektoru. Oslanjajući se na stručna znanja iz više zemalja, autori analiziraju stanje razvoja električnih vozila, infrastrukture, logističkih rješenja i zakonodavnih okvira. Istovremeno, pozivaju na realističan, sistemski i tehnološki neutralan pristup – svjesni da rješenja koja odgovaraju jednoj regiji možda nisu primjenjiva u drugoj.

Neki zaključci posebno zaslužuju isticanje. Tako se, primjerice, naglašava da električna vozila, iako sve prisutnija, još uvijek čine manji udio u ukupnoj svjetskoj prodaji, no dinamika promjena je impresivna. U Norveškoj već preko 80 % novih vozila ima električni pogon, dok je u Kini uspostavljena kompletna industrijska vertikalna – od rudarenja sirovina do proizvodnje baterija i infrastrukture za punjenje.

No, elektrifikacija nije bez izazova. Autori upozoravaju na ograničenu dostupnost ključnih sirovina poput litija, kobalta i nikla, što može stvoriti uska grla i ovisnost o geopolitici. Kao odgovor, izvješće snažno podržava kružno gospodarstvo – od reciklaže baterija do razvoja novih kemijskih sastava koji ovise o dostupnijim elementima. S druge strane, sve veće opterećenje elektroenergetskih mreža zahtijeva razvoj pametnih mreža, fleksibilnih sustava pohrane i integraciju vozila u mrežu kao aktivnih sudionika – kroz tehnologije poput Vehicle-to-Grid.

Izvješće također realno sagledava alternativna rješenja tamo gdje elektrifikacija nije najprikladnija – u zračnom i pomorskom prometu, ali i za teška teretna vozila. U tim područjima zeleni vodik, e-goriva i biogoriva mogu igrati važnu ulogu, no njihova komercijalizacija još uvijek traži značajna ulaganja i regulatornu potporu.

Uvrštavanjem ovog izvješća u Godišnjak željeli smo omogućiti čitateljima neposredan uvid u međunarodne trendove, ali i podsjetiti na odgovornost stručne i znanstvene zajednice u oblikovanju tranzicije koja nas očekuje. Hrvatska ne može ostati po strani – naš prometni sektor suočava se s istim izazovima kao i ostale zemlje, a izvješće CAETS-a može poslužiti kao inspiracija i vodič u oblikovanju domaćih politika, znanstvenih prioriteta i tehnoloških strategija.

Na kraju, zahvaljujem svim autorima na njihovom doprinosu, a najviše uredniku, dopredsjedniku HATZ-a prof. dr. sc. Bruni Zeliću na predanom radu. Vjerujem da će čitatelji u ovom izdanju pronaći sadržaje koji će ih inspirirati, informirati i potaknuti na daljnje istraživanje i djelovanje u području energetske tranzicije.

Glavni urednik
Prof. dr. sc. Vedran Mornar