

Dealing with Challenges of the European Energy Transition

Suočavanje s izazovima europske energetske tranzicije

Vladimir Andročec; Nikola Čavlina; Neven Duić; Slavko Krajcar; Vladimir Mrša; Zdravko Terze

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ)

Sažetak: U radu se daje osvrt na konferenciju pod naslovom *Dealing with Challenges of the European Energy Transition* (hrv. *Suočavanje s izazovima europske energetske tranzicije*) koja je u online obliku održana 20. studenog 2020. godine u organizaciji Akademije tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ) i Euro-CASE-a iz Pariza.

Održiva proizvodnja i uporaba energije jedan su od najvažnijih izazova 21. stoljeća. Pružanje sigurne opskrbe čistom, konkurentnom i pristupačnom energijom za sve postavlja složena tehnička, ekonomska, socijalna i politička pitanja koja se moraju riješiti kako bi se osigurao održivi razvoj. Na konferenciji Euro-CASE 2020 razmatrani su gore navedeni izazovi povezani s europskom energetsom tranzicijom.

Summary: The paper provides an overview of the conference entitled *Dealing with Challenges of the European Energy Transition* (hrv. *Suočavanje s izazovima europske energetske tranzicije*) held online on November 20, 2020, organized by the Croatian Academy of Technical Sciences (HATZ) and Euro-CASE from Paris.

Sustainable energy generation and use are one of the most important challenges of the 21st century. Providing a secure supply of clean, competitive and affordable energy for all raises complex technical, economic, social and political issues that need to be addressed to ensure sustainable development. The Euro-CASE 2020 conference discussed the above challenges related to the European energy transition.

1. Uvod

Održiva proizvodnja i uporaba energije izazova su 21. stoljeća. Pružanje sigurne opskrbe čistom, konkurentnom i pristupačnom energijom za sve postavlja složena tehnička, ekonomska, socijalna i politička pitanja koja se moraju riješiti kako bi se osigurao održivi razvoj. Na konferenciji Euro-CASE 2020 razmatrani su gore navedeni izazovi povezani s europskom energetsom tranzicijom.

U radu se daje osvrt na konferenciju *Dealing with Challenges of the European Energy Transition* (hrv. Suočavanje s izazovima europske energetske tranzicije) održanom u online obliku 20. studenog 2020. godine u organizaciji Akademije tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ) i Euro-CASE-a iz Pariza.

Euro-CASE (*European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering*) neprofitno je udruženje nacionalnih akademija inženjerstva, primijenjenih znanosti i tehnologije iz 23 europske zemlje sa sjedištem u Parizu. Euro-CASE je osnovan 1992. godine i ima neizravan pristup prema šest tisuća iskusnih inženjera eksperata za neovisne savjete s jasnom europskom dimenzijom. Misija Euro-CASE-a je slijediti, poticati i održavati izvrsnost u području inženjerstva, primijenjenih znanosti i tehnologije za dobrobit građana Europe.

Godišnja Euro-CASE konferencija najznačajniji je stručni i politički forum, koju svake godine organizira neka od članice Euro-CASE-a. Na konferencijama se vodeći europski znanstvenici i stručnjaci okupljaju kako bi raspravljali o aktualnim inženjerskim pitanjima. Godišnjim konferencijama Euro-CASE želi imati vodeću ulogu u promicanju pozornosti i želi upućivati na potrebu izvrsnosti u primijenjenim znanostima i inženjerstvu, ali i na potrebe izvrsnosti u srodnim područjima koja su od ključne važnosti za budućnost Europe.

Prva je godišnja konferencija održana u Londonu 2008. godine. Od tada se redovito održava. Sljedeća godišnja konferencija održat će se 2021. godine ponovo u Velikoj Britaniji. Odabrane su teme Euro-CASE konferencija iz područja od danas najvećeg inženjerskog interesa kao što su inovacije, energija i inženjersko obrazovanje. Teme koje se razmatraju na godišnjim konferencijama pomažu formiranju Euro-CASE stajališta, odnosno platformi koje potom postaju javno dostupne.

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ) ima želju biti vodeća kreativna i inovativna multidisciplinarna zajednica znanstvenika inženjerskih struka. HATZ želi vrsno i djelatno pridonositi razvoju tehničkih znanosti i prijenosu tehničkih znanja važnih za probitak i napredak hrvatskog gospodarstva i dobrobit ljudi, te zagovarati sigurnu i korisnu uporabu tehnologija, zaštitu okoliša i ljudi od njihove nepri-

kladne primjene, promicati profesionalizam i odgovorno ponašanje uz uvažavanje visokih etičkih normi.

Predsjednik HATZ-a Vladimir Andročec je, na sastanku Upravnog odbora Euro-CASE-a, u lipnju 2017. godine, predložio da se godišnja konferencija 2020. godine održi u Hrvatskoj. Prijedlog je prihvaćen. Energiju kao temu konferencije predložili su Vladimir Andročec predsjednik HATZ-a i Nikola Čavlina predsjedatelj Odbora za međunarodnu suradnju HATZ-a, na sastanku Upravnog odbora Euro-CASE-a u Parizu u svibnju 2019. godine. Na istom je sastanku tema konferencije prihvaćena. Uprava HATZ-a je potom imenovala Programsko organizacijski odbor konferencije u sastavu: **Nikola Čavlina**, predsjednik PO odbora; **Vladimir Andročec**, predsjednik HATZ-a; **Slavko Krajcar**, član Uprave HATZ-a; **Zdravko Terze**, dopredsjednik HATZ-a; **Neven Duić**, tajnik Odjela energijskih sustava HATZ-a; i **Vladimir Mrša**, glavni tajnik HATZ-a. Održavanje konferencije bilo je predviđeno za prvu polovicu 2020. godine, kada Republika Hrvatska predsjedava Europskim Vijećem. Planirani datum konferencije, 8. lipnja 2020. godine u Zagrebu, zbog pandemije pomaknut je za jesen 2020. godine. Konačan je datum izabran 20. studenoga 2020. godine, ali je zbog pandemije konferencija morala biti u *online* obliku. Uobičajeno su Euro-CASE konferencije trajale jedan dan s jutarnjim i popodnevnim sekcijama. Zbog *online* načina okupljanja sudionika konferencija je skraćena na ukupno tri sata bez pauza.

Program konferencije Euro-CASE 2020

Euro-CASE 2020 konferencija *Dealing with Challenges of the European Energy Transition* podijeljena je u tri cjeline. U prvoj cjelini održani su pozdravni govori organizatora (HATZ-a i Euro-CASE-a) te Ministra znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. Potom je slijedio rad u sekcijama. U prvoj su sekciji pod nazivom *Energy policies – Challenges and Opportunity for transformation* (hrv. Energetske politike - izazovi i mogućnosti za transformaciju) održana četiri pozvana predavanja. U drugoj je sekciji pod nazivom *Energy transition - Implementation, Economic Impact and Challenges* (hrv. Energetska tranzicija - provedba, ekonomski utjecaj izazovi) održano pet pozvanih predavanja. U trećoj sekciji održan je virtualni okrugli stol na kojem su sudjelovali svi pozvani predavači, a moderator je bio **Neven Duić**, član Programskog odbora. Konferenciju je moderirao **Slavko Krajcar**, član Programskog odbora.

Pozdravni govori

Nikola Čavlina, predsjednik Programsko organizacijskog odbora pozdravio je sve prisutne. Kao uvod u temu konferencije dao je dva primjera iz samog početka razvoja

elektroenergetskog sustava i s time povezane izazove. Prvi je primjer iz SAD-a 1986. godine, projekt izgradnje hidroelektrane *Niagara Falls* i izgradnje izmjeničnog prijenosnog sustava do grada Buffala. Drugi je primjer iz Hrvatske 1985. godine, izgradnja HE Jaruga 1 na rijeci Krki i izmjeničnog prijenosnog sustava do Šibenika. Oba su projekta imali iste ciljeve, a to su: proizvodnja za to vrijeme velike količine električne energije i njen prijenos potrošačima. Izazov je bio naći konceptualno održiv projekt, koji mora biti tehnički izvediv i ekonomski prihvatljiv. Oba projekta su uspješno završena i predstavljaju miljkaze razvoja elektroenergetskog sustava. U oba se projekta jasno prepoznaju uloge i čimbenici: izumi Nikole Tesle, poduzetnici, industrija i investitor. Danas 125 godina kasnije, električna je energija postala osnovna potreba u našem životu. Potrošnja električne energije neprestano raste. Zahtjevi za opskrbu električnom energijom postaju visoki: pouzdanost, sigurnost, pristupačnost i održivost. Pritisak na okoliš postaje značajan. U tim je okolnostima ambiciozan cilj, koji je postavljen u Europskoj energetskej tranziciji, biti klimatski neutralan kontinent do 2050. godine postao naš okvir za djelovanje. Sada, izazovi više nisu samo tehnološki i ekonomski, već dodatno okolišni, socijalni, politički i pravni. Nema jedinstvenih rješenja, putevi do istog cilja mogu biti različiti. Nadamo se da će ova konferencija pomoći s nekim primjerima i razmišljanjima ići prema tom postavljenom cilju.

Vladimir Andročec, predsjednik Akademije tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ-a), istaknuo je u svom pozdravnom govoru kako energija, kao temeljni resurs naših života, zauzima posebno mjesto te da je njezina proizvodnja i uporaba jedan od inženjerskih izazova u budućem tehnološki razvijeniem svijetu. HATZ stoga posebnu pažnju posvećuje energiji kao izazovu u inženjerstvu. Već niz godina članovi HATZ-a nastupaju i organiziraju brojne skupove na tu temu, posebno kako bi u našoj zemlji pomogli njenu prihvatljivu proizvodnju i korištenje te što bržu tranziciju prema održivosti. Jedan je to od razloga da je za ovogodišnju konferenciju *Euro-CASE 2020* u Zagrebu predložena tema *Dealing with Challenges of the European Energy Transition* koja je bila sa zadovoljstvom prihvaćena od strane Euro-CASE Board-a smatrajući da je ona važna i za cijelu Europu posebno kroz nastojanje Europske komisije da se što brže prelazi na obnovljive izvore energije u ekološki prihvatljivijem svijetu. Na kraju, u ime HATZ-a kao domaćina ove konferencije, i svoje osobno, posebno je zahvalio svim predavačima na odazivu i trudu da sudjeluju svojim interesantnim priložima čime su dali poseban doprinos kvaliteti i uspjehu konferencije, te povećanoj vidljivosti Akademije tehničkih znanosti Hrvatske u zemlji i svijetu.

U ime Euro-CASE-a konferenciju je pozdravila i **Tuula Teeri**, potpredsjednica Euro-CASE-a i predsjednica Kraljevske švedske akademije inženjerskih znanosti. Tuula Teeri, na početku je istakla veliku zahvalnost organizatoru i ostalim domaćinima, Ministarstvima i sponzorima, na trudu koji su uložili u organizaciji Konferencije u ovim zahtjevnim vremenima. Nadalje je naglasila važnost znanosti kao poluge donositeljima politika što se posebno može vidjeti u ovo vrijeme pandemije CoVid-19.

Istakla je značenje Euro-CASE-a i njenih 23 članice u donošenju politika kako na nacionalnoj razini tako i na EU razini putem *science advice mechanism*-a. Istakla je nadalje važnost SAPEA konzorcija, o kojem će se razgovarati na konferenciji, u ostvarenju energetske tranzicije, a sve poradi sprječavanja neželjenih klimatskih promjena kojeg smo danas svjedoci. Predsjednica Tuula Teeri osvrnula se i na značenje Švedske akademije inženjerskih znanosti. Naglasila je da je to prva akademija na svijetu iz područja inženjerskih znanosti koja ove godine slavi 100 obljetnicu postojanja. Dotakla se je potom uloge Švedske akademije u energetske tranziciji Švedske, ali i šire. Tuula Teeri je potom naglasila važnost kolaboracije na europskoj razini u svim pitanjima našeg razvoja, a čija se važnost može posebice vidjeti u vrijeme današnje pandemije. Rekla je na kraju da Euro-CASE sa svojim članicama može znatno doprinijeti održanju konkurentnosti EU, održanju naše industrije, održanju i poticanju našeg razvoja kao i poboljšanju našeg društvenog bogatstva.

Prije otvaranja konferencije Euro-CASE 2020 skupu se obratio i Ministar znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske, **Radovan Fuchs**. U nadahnutom je govoru govorio o rezultatima našeg predsjedanja na čelu Europskog vijeća. Istaknuo je da je unatoč ograničenom gostoprимstvu predsjedanje ipak, prema ocjeni svih sudionika, bilo uspješno. Kratko je predstavio i zemlju domaćin i naš glavni grad. Sudionicima je ukratko prenio da dolaze u zemlju u kojoj je rođen Nikola Tesla, koja je imala prvi elektroenergetski sustav u svijetu (HE Krka i Šibenik, 1895.), koja se među prvima udružila u udrugu proizvođača i distributera u Europi (udruženje UNIPEDE (danas Euroelectric), 1925.) i istaknuo još niz povijesnih događanja koje su ostvarili hrvatski građani, a dobrobit su danas za cijelo čovječanstvo. Kratko se osvrnuo i na značenje znanosti i visoke naobrazbe u Hrvatskoj te o planovima u svezi s time. Ministar je nadalje govorio o Akademijama i njihovom značenju te o njihovom položaju u Hrvatskoj. Dotaknuo se ukratko i o Europskom obrazovnom i znanstvenom prostoru i položaju Hrvatske nakon pristupanja EU. Naglasio je i važnost modela *triple helix* (suradnja akademija-gospodarstvo-Vlada) za boljitak društva kao cjeline. Nekoliko je riječi kazao i o EU fondu *New generation* na koji smo kao zemlja članica ponosni jer je Hrvatska prepoznata u svim svojim nastojanjima. Udio ulaganja u zeleno gospodarstvo te istraživanje i razvoj unutar tog fonda je posebice naglasio. Na kraju je kazao da je ova konferencija iznimno važna i da se održava u pravom trenutku jer su klimatske promjene stvarnost, a znamo da je energetska tranzicija jedan od alata za smanjenje otiska na okoliš. Hrvatska u tome slijedi, a možda i predvodi, sva EU htijenja, naglasio je na kraju. Riječima: „Dragi sudionici konferencije, hvala na pozornosti i ovime otvaram konferenciju *Dealing with Challenges of the European Energy Transition*. Želim vam uspješan rad u #novim okolnostima, a na žalost vam ne mogu kazati i riječi ugodan boravak u Zagrebu u Hrvatskoj. No pozivam vas da to učinite nekom drugom prigodom“, otvorio je konferenciju Euro-CASE 2020.

Prva sekcija: Energetske politike - izazovi i prilike za transformaciju

Euro-CASE energetska platforma

Početkom 2019. godine Euro-CASE objavila je izvještaj o “Energetskoj tranziciji u Europi”. Izvješće ispituje ciljeve i instrumente za smanjenje smanjenja emisije CO₂ za 40% do 2030. godine, te informira o proizvodnji i potrošnji energije. Širok je raspon situacija, to se vidi na primjeru sedam zemalja koje su članice Euro-CASE-a. Ciljevi su zajednički, ali putevi su različiti. Paralelno s tim, Euro-CASE izdao je dokument u kojem se naglašava potreba za sustavnim i sveobuhvatnim pristupom energetici u Europi, uključujući i socijalne aspekte. Dokument je služio je kao temelj za pokretanje radne skupine u ožujku 2020. godine, putem Europskog znanstvenog savjetodavnog mehanizma/SAPEA.

Predavači: Eloy Alvarez Pelegry i Yves Caristan

Eloy Alvarez Pelegry generalni je tajnik Kraljevske inženjerske akademije u Španjolskoj i član energetske platforme Euro-CASE. Doktorat rudarstva ostvario je na Visokoj tehničkoj školi za rudarstvo, Tehničkog sveučilišta u Madridu (ETSIMM). Također je diplomirao ekonomiju na Sveučilištu Complutense (UCM) i diplomirao poslovne studije na London School of Economics. Njegova je karijera posvećena području energije. Ima dugu izvršnu karijeru u Union Fenosa Group gdje je bio zamjenik generalnog direktora za okoliš, istraživanje i razvoj i glavni tajnik u UFGasu. Također je radio za Electra de Viesgo i Enagas. Imao je paralelnu karijeru u akademskom području, kao direktor katedre za energiju na Sveučilištu Deusto i izvanredni profesor na ETSIMM-u i UCM-u. Autor je i koautor raznih knjiga i brojnih članaka o energetske pitanjima.

Yves Caristan diplomirao je na Ecole Normale Supérieure u Parizu, doktorat geofizike na MIT-u i francuski doktorat iz fizike na Sveučilištu u Grenobleu. 1981. godine pridružio se Francuskoj komisiji za atomsku energiju. 1996. postao je voditeljem Odjela za praćenje okoliša. Od 1999. do 2004. godine bio je generalni direktor Francuskog geološkog zavoda. 2005. godine imenovan je direktorom Odjela za fizičke znanosti pri CEA-i i direktorom Istraživačkog centra Saclay. Od 2013. godine član je Francuske nacionalne tehnološke akademije i glavni tajnik Euro-CASE-a.

Ostvarivanje zelenog plana: EU akcije i prioriteti

Europski zeleni plan je strategija rasta za rješavanje klimatskih i ekoloških izazova. Njegova je misija postati prvi klimatski neutralni kontinent do 2050. godine. U tu

svrhu Europska komisija predložila je sveobuhvatan paket za energetske učinkovitost, povećanje udjela obnovljivih izvora energije, promicanje integracije energetskog sustava i poticanje istraživanja i inovacija. Ovaj paket uključuje promjene u zakonodavnom okviru, kao i nekoliko poticajnih mjera, posebno višegodišnji financijski okvir 2021. - 2027. godine i instrument oporavka EU sljedeće generacije koji pruža priliku za potporu energetske tranziciji. Ključni čimbenik uspjeha u ovom pothvatu bit će mobilizacija svih tržišnih aktera.

Predavač: Vincent Berrutto

Vincent Berrutto voditelj je odjela za Inovacije, čiste tehnologije i konkurentnost pri Generalnoj upravi za energetiku Europske komisije (DG ENERGY). Njegov odjel želi potaknuti istraživanje, inovacije i konkurentnost u tehnologijama čiste energije, s dugoročnim ciljem dekarbonizacije Europe do 2050. godine. Prije toga, Vincent Berrutto bio je na čelu odjela zadužene za energetske učinkovitost u Izvršnoj agenciji za male i srednje velika poduzeća (EASME). Prije toga bavio se i pitanjima održive energije u drugim službama Europske komisije, kao i u francuskoj vladi. Doktor je znanosti s više od 25 godina profesionalnog iskustva.

Energetska strategija Republike Hrvatske

U Energetskom sustavu u Hrvatskoj u posljednjih nekoliko godina napravljen je značajan pomak prema čistoj energiji i dekarbonizaciji. Nova energetska strategija, koja je usvojena u veljači 2020. godine, jasno pokazuje poticaj obnovljivoj energiji u sljedećih deset godina. Do 2030. godine planira se doseći više od 2.400 MW energije vjetra i sunca, što će povećati udio obnovljive energije na 36,4% OIE u bruto potrošnji energije. Strategija također promiče mjere energetske učinkovitosti i komercijalizacije novih tehnologija. Bit će nadopunjena dokumentom pod nazivom Nulti scenarij Hrvatske kao dio hrvatske strategije nulte emisije koji će se izraditi kako bi se potaknula potpuna dekarbonizacija hrvatskog gospodarstva do 2050. godine. Drugi strateški dokument, Nacionalni energetske i klimatski plan (NECP) sadrži 102 mjere povezane sa svih pet stupova energetske unije (energetska sigurnost, integrirano energetske tržište, energetska učinkovitost, dekarbonizacija i istraživanje, inovacije i konkurentnost). Dekarbonizacija je prikazana sa 65 mjera. NECP je u potpunosti usklađen s novom Energetskom strategijom i EC Zelenim planom. Može se zaključiti da je nova energetska strategija Hrvatske u potpunosti u skladu s novom zelenom politikom EU i bit će jedna glavnih stupova dekarbonizirane ekonomije u Hrvatskoj.

Predavač: Ivo Milatić

Ivo Milatić diplomirao je ekonomiju na Ekonomskom fakultetu u Splitu 1992. godine. Po završetku osnovao je vlastitu tvrtku u kojoj je radio do 1997. godine kada

je postao gradonačelnik Jelse. 2000. godine postao je pomoćnik ministra u Ministarstvu javnih radova, obnove i gradnje, koje je obnašao do 2004. godine. 2005. godine po drugi put je postao gradonačelnik Jelse. Bio je pomoćnik ministra za strateške robne zalihe u Ministarstvu gospodarstva od 2012. do 2017. godine kada je postao državni tajnik energetike u Ministarstvu energetike i zaštite okoliša. 2020. godine postao je državni tajnik energetike u Ministarstvu ekonomskog i održivog razvoja.

Opcije za buduće sustave mobilnosti

Dok rasprava o klimatskim promjenama i sadržaju CO₂ u atmosferi upravlja međunarodnim politikama, na vidiku se već nazire čimbenik: iscrpljivanje fosilnih resursa i njegove posljedice. U svjetlu stvarnih brojeva istaknute su alternativne opcije poput elektro mobilnosti na bazi baterije ili vodika kao medija za pohranu. O tim se mogućnostima razgovaralo o stvarnom razvoju, izazovima i prilikama, a dane su i smjernice za postupanje s raspoloživim resursima u budućnosti.

Predavač: Maksimilijan Fichtner

Maximilian Fichtner ravnatelj je na Helmholtz-Institutu Ulm (HIU) za skladištenje elektrokemijske energije, profesor za kemiju krutine na Sveučilištu u Ulmu i voditelj odsjeka Energetski materijali na Institutu za nanotehnologiju, Karlsruhe Institute of Technology. Znanstveni je direktor CELEST-a (Centra za elektrokemijsko skladištenje energije Ulm-Karlsruhe) i glasnogovornik Njemačkog klastera izvrsnosti za istraživanje baterija pod nazivom „Skladištenje energije izvan litija (POLiS)“, s oko 100 zaposlenika. Također je član temeljnog tima nadolazeće Europske inicijative za velika istraživanja, nazvane „BATERIJA2030 +“. Trenutno se zanima za pitanja resursa i održivosti, novih načela za skladištenje energije te sintezu i istraživanje srodnih materijala za skladištenje. Autor je i koautor više od 350 istraživačkih, konferencijskih radova i poglavlja u knjigama, 20 prijava patenata i urednik knjige o magnezijevim baterijama.

Druga sekcija: Energetska tranzicija - Provedba, ekonomski utjecaj izazovi

Energetska učinkovitost, ključna dimenzija energetske unije: perspektiva provedbe

EU je još 2008. godine usvojio energetska politiku poznatu kao “20:20:20 do 2020”. Dodatno se toj politici dodao kredo „Energetska učinkovitost na prvom mjestu“. Naučene lekcije iz dosadašnjeg razdoblja postale su još važnije u kontekstu novog cilja

za poboljšanje energetske učinkovitosti od 32,5% do 2030. godine. Sve to postaje još važnije u kontekstu novog cilja koji je EU proklamirala, a taj je da 2050. godine postane ugljično neutralna. Energetska učinkovitost i dalje igra važnu ulogu u borbi protiv klimatskih promjena. Da bi se provele ove politike i postigli zadani ciljevi, desetljeće 2020.-2030. mora biti desetljeće snažnog djelovanja. Ako se nastavi s uobičajenim poslovanjem (tzv. BAU), ciljevi neće biti postignuti. Koje su naše mogućnosti? U ovom trenutku još imamo više pitanja nego odgovora, ali ovo putovanje treba započeti hrabro i nastaviti s kredom „Energetska učinkovitost prvo“. Energetska učinkovitost u Europi: „Gorivo je koje još čeka na polijetanje!“

Predavač: Željko Tomšić

Željko Tomšić radi kao redoviti profesor na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu na Zavodu za visoki napon i energetiku. Od 2004. do 2008. godine bio je pomoćnik ministra za energetiku i rudarstvo u Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske. Od 2008. do 2009. godine bio je član uprave Hrvatske elektroprivrede d.d. Znanstvena su mu istraživanja usmjerena ka energetske politikama i energetske strategijama, ekologiji i energiji, modeliranju i analizi energetske tržišta i tržišta emisijama te energetske managementu. Koautor je dviju sveučilišnih knjiga. Objavio je više od 100 radova u časopisima i zbornicima konferencija, te je koautor više od 50 znanstvenih i stručnih studija. Redoviti je član Hrvatske akademije tehničkih znanosti te član Znanstvenog vijeća HAZU-a za ekonomiju nafte i plina i energiju.

Slovenska energetska tranzicija – pogled Inženjerske akademije Slovenije (IAS)

Dan je pregled trenutnog stanja energetske tranzicije u Sloveniji. Ukazano je na nedostatak konvergencije zbog kašnjenja sustavnih mjera i instrumenata koji predstavljaju prepreke za uspjeh energetske tranzicije. Izneseno je stajalište IAS-a o slovenskoj energetske tranziciji do 2030. godine i pogled prema 2050. IAS daljnji razvoj energetske sustava vidi kao dio sveobuhvatnih društveno-ekonomskih politika razvoja. Za postizanje strateških ciljeva u vremenskom horizontu energetske tranzicije predlaže se multikriterijsko planiranje na dvije razine. Na prvoj se razini predlaže razmatranje osam kriterija, a na drugoj tri aspekta energetske planiranja (izvori, pretvorba i upotreba) uz neke dodatne specifične ciljeve. U izlaganju su dani neki IAS stavovi, ali i neki prijedlozi za ostvarenje ciljeva.

Predavač: Zoran Marinšek

Zoran Marinšek diplomirao je i doktorirao na Sveučilištu u Ljubljani. Suosnivač je INEA d.o.o., prve *spin-off* tvrtke Instituta Jožef Štefan, gdje je bio prvi izvršni

direktor. Suautor je brojnih inovacija (10), tehničkih poboljšanja u području tehnologije upravljanja procesima, prepoznatih i s nekoliko nagrada (4), uključujući i koautora nagrade za najbolji poster na Svjetskom forumu pametnih mreža 2013. godine. Njegov je sadašnji fokus vezan za upravljanje i trgovanje energetske fleksibilnostima protrašača u pametnim mrežama. Sudjelovao je u brojnim istraživačkim i razvojnim projektima FP i H2020. Zoran je član Slovenske inženjerske akademije. Godine 2014./15. bio je njezin potpredsjednik, a trenutno je predsjednik njene energetske platforme. Od 2018. godine je član Upravljačkog odbora energetske platforme EuroCASE-a.

Uloga malih i srednjih poduzeća u energetske tranziciji

Mala i srednja poduzeća (MSP, engl. SME) predstavljaju 99% svih poduzeća u EU. Europskim energetske sektorom desetljećima su dominirali vertikalno integrirani divovi, obično u javnom vlasništvu. Liberalizacija tržišta, nova regulativa i prijelaz na obnovljivu/održivu energiju pružili su nove mogućnosti malim i srednjim poduzećima. Svojim jednostavnim/brzim donošenjem odluka, mala i srednja poduzeća su idealno pozicionirana da ostvare brzi tehnološki napredak uz stalno mijenjanje regulatornog i tržišnog okruženja energetske tranzicije. Sve je to malim i srednjim poduzećima omogućilo napredak brži od napretka postojećih konzervativnim poduzećima. Rekord poduzeća ENCRO d.o.o. u Hrvatskoj (ostvareno 140 MW vjetra, 500 MW pripremljenih projekata vjetrove energije i 500 MW pripremljenih projekata solarne energije) pokazuju kako mala i srednja poduzeća mogu biti važan čimbenik u energetske tranziciji na tržištu koje je donedavno bilo zatvoreno za sve sudionike, osim javnih vertikalno integriranih kompanija.

Predavač: Ante Čurković

Ante Čurković diplomirao je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, gdje je i doktorirao. Radio je u Končar d.d. u sektoru za proizvodnju i razvoj električnih generatora, a zatim i kao direktor u Končar - tvornica malih kućanskih aparata. Godine 1991. počeo je raditi u Ministarstvu industrije Republike Hrvatske kao savjetnik ministra. Nakon dvije godine prelazi u HEP d.d. kao član Uprave. Od godine 2010. radi u privatnoj tvrtki Porzana d.o.o. Bavi se razvojem i provedbom projekata korištenja obnovljivih izvora energije, modelima financiranja projekata, planiranjem investicija i planiranjem poslovnog razvoja. Honorarni je nastavnik na Fakultetu strojarstva i brodogradnje.

Energetske tranzicije - utjecaj na ekonomiju

Gospodarski rast zasnovan na fosilnim gorivima ide k svom kraju. Traže se novi modeli ekonomskog rasta i razvoja temeljenim na obnovljivoj energiji i modelima s

električnom energijom kao dominantnim oblikom u finalnoj potrošnji energije. Tranzicija energetskega sektora u velikoj se mjeri odnosi na povećanje energetske učinkovitosti s najvećim izazovom u energetskega obnovi zgrada, što je ujedno i prilika za jači angažman građevinskog sektora i razvoj inovativnih proizvoda i usluga. Sljedeća važna komponenta tranzicije energetskega sektora je obnovljiva energija, čiji se puni potencijal može očekivati na nacionalnoj razini novim tržišno orijentiranim politikama. Posljedica je toga, novi model tržišta energije, nove uloge za potrošače energije i sve veća važnost distribuirane proizvodnje energije, što će sve imati značajan utjecaj na gospodarstvo.

Predavač: Tomislav Radoš

Tomislav Radoš doktorirao je 2009. godine na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon godina rada u privatnom sektoru, 2008. godine je osnovao svoju tvrtku Strategic Plan d.o.o. koja djeluje u polju razvoja projekata obnovljivih izvora energije. Završivši obrazovni program IMD Poslovne škole za vođenje digitalne poslovne transformacije, bio je vodeći autor i koordinator radne skupine za izradu Industrijske strategije Republike Hrvatske 2014.-2020. Godine 2014. bio je pomoćnik ministra gospodarstva zadužen za industriju, investicije i EU programe. Od 2015. godine potpredsjednik je Hrvatske gospodarske komore, odgovoran za industriju, energiju i zaštitu okoliša, provedbu EU projekata i digitalnu transformaciju Komore.

Izazovi s kojima se suočavaju elektroenergetske kompanije

Predavanje je dalo pregled glavnih izazova s kojima se suočavaju današnja elektroenergetske kompanije. Predavanje je imalo tri cjeline. (i) Globalni izazovi, (ii) lokalni izazovi i (iii) očekivanja financijskog tržišta. Prvi dio raspravljao je o digitalnoj transformaciji kao globalnom izazovu broj jedan. Energija 4.0 termin je koji se koristi za opisivanje budućih očekivanja od elektroenergetskih objekata kao odgovor na stalne rastuće tehnološke zahtjeve? Odgovor na zahtjev za poboljšanjem učinkovitosti jedinice i istodobno povećana elastičnost mogao bi se naći u strojnom učenju i umjetnoj inteligenciji kao odgovor na optimalno donošenje odluka i povećanu fleksibilnost. Jedan od glavnih ciljeva ne samo budućnosti, već čak i današnjih inženjera, je naučiti kako i zatim transformirati napredak u analitici u sprovedive akcije utemeljene na činjenicama i podacima. Svekolika digitalna transformacija mora biti podržane i snažnom kibersigurnošću kako bi se kvalitetno implementirao novi tehnološki ekosustav. Globalni cilj smanjenja emisije CO₂ vrši pritisak na zeleni lanac vrijednosti i održivi sustav logistike. Jedno od rješenja za postizanje održivog sustava mogao bi biti model poslovanja usmjerenog na klijenta, a koji se temelji na modelima usluga i pametnim gradovima. Drugi dio prezentacije sažeo je ključne izazove na hrvatskom

tržištu električnom energijom. Ciljevi klimatskih promjena dio su globalne priče o zelenoj energiji EU projekta „*The green deal*”. Glavni stupovi zelene strategije su promjena strukture proizvodnih kapaciteta s više instaliranih kapaciteta u obnovljivim izvorima energije, smanjenje otiska CO₂ i poboljšana energetska učinkovitost. Ciljevi 36,4% udjela obnovljive energije, smanjenje emisije stakleničkih plinova CO₂ za 40% u odnosu na razinu iz 1990. godine i poboljšanje energetske učinkovitosti najmanje za 32,5% naša su zadaća. Izazovi integracije obnovljivih izvora energije u sustav prisutni su u Hrvatskoj, ali i u ostatku Europe. Također, očekuje se da će tehnološki izazovi u prometu biti vidljiviji u narednim godinama s povećanim brojem električnih vozila. Treći dio prezentacije raspravljao je o ključnim razmatranjima financijskog tržišta. Procjena klimatskog rizika kao dijela politika rizika, potražnja za tzv. ESG proizvodima sa strane investitora i sveukupnoj rastućoj važnosti ESG domena putem tržišta kapitala. Broj ESG-a i ukupnih zelenih proizvoda povećava se zbog povećanog interesa s financijskih tržišta ubrzanom situacijom u COVID-u tijekom 2020. godine kada se broj održivih proizvoda realizirao na tržištima kapitala. Održiva ekonomija mogla bi biti novi imperativ.

Predavač: Marko Ćosić

Marko Ćosić diplomirao je 2004. godine na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na smjeru makroekonomije. Postdiplomski studij iz korporativnih financija završio 2008. godine, Specijalistički studij ekonomske diplomacije završio je 2012. godine na Diplomatskoj akademiji Ministarstva vanjskih i europskih poslova i *Harvard Business School*. 2018. godine završio Global Executive MBA program na poslovnoj školi INSEAD, Pariz - Singapur. Od 2005. do 2007. savjetnik je u Agenciji za promicanje ulaganja i izvoza Vlade Republike Hrvatske, te projektni partner na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu. Od 2008. do 2012. godine izvršni je direktor u Korlea Invest u Hrvatskoj, a od 2010. do 2012. godine direktor za jugoistočnu Europu zadužen za razvoj, trgovinu energijom, međusobnu trgovinu robama i ulaganja u proizvodne kapacitete. Od 2012. do 2017. godine generalni je direktor Proenergy Grupe zadužen za poslovanje u Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini, Srbiji i Makedoniji. Gost je predavač na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu na programima Tržište električnom energijom i Energetska ekonomija gdje je upisao i doktorski studij 2012. godine. Ima više radova objavljenih u međunarodnim časopisima. Uz to, školovao se u britanskim obrazovnim institucijama u području plina.

Okrugli stol za obje sekcije konferencije

Moderator je Okruglog stola bio Neven Duić (P). Skraćeni sadržaj Okruglog stola slijedi u nastavku.

P: Tranzicija će utjecati na mnoge tvrtke i zemlje, ali s druge strane možemo vidjeti na tržištu tvrtke poput DONG-a koji je rano ušao u obnovljive izvore sada napreduju na tržištima, dok tvrtke poput Exxonmobile-a padaju na tržišta. Nije li to signal za ubrzanje prijelaza?

Álvarez Pelegrý: Sve su tvrtke poslale svoje planove Europskoj komisiji za razdoblje 2021.-2030. godine, što znači da sve tvrtke reagiraju na energetske tranzicije. Električna energija će igrati glavnu ulogu u budućnosti, a ugljikovodične će tvrtke pokušati iskoristiti infrastrukturu za vodik i druge obnovljive plinove.

P: Prema Globalnom atlasu vjetra, 10% kopna u Sloveniji ima vjetrove veće od sedam metara u sekundi na visini od 100 metara. To neće biti dovoljno za 100% obnovljive izvore u Sloveniji, ali rekli ste da u Sloveniji nema puno vjetra. Posljednji veliki energetski projekt za Sloveniju bila je termoelektrana na ugljen Šoštanj s ogromnim troškovima. Kako planirate izvesti izgradnju nuklearne elektrane koja je pet ili deset puta skuplja od vjetra ili sunca?

Zoran Marinšek: Sve se opcije trebaju uzeti u obzir i usporediti ih višekriterijski, i tako doći do optimalne pozicije za energetske tranzicije, a ne uzimati u obzir samo tehnologije koje mogu dati samo parcijalna rješenja.

P: Hrvatska ima izvrstan obnovljivi potencijal, proširila je IT sektor, ima vrlo snažne inovacije u baterijama, e-brodove. Kako to iskoristiti i potaknuti u istraživanje i razvoj? Možda nam nedostaje hrabrosti?

Tomislav Radoš: Nacionalno vijeća za inovacije razgovara o nedostatku motivacije za ulaganje u istraživanje i razvoj, a ključni je zaključak da tvrtke nemaju vremena za povrat investicije u istraživanje i razvoj. Zašto je to tako? U nekim sektorima očekujemo visoku dobit u prve dvije ili tri godine. Nažalost, u ovom segmentu to nije slučaj. S druge strane, trebali bismo biti optimistični jer smo u zadnjih sedam godina povećali udio ulaganja u istraživanje i razvoj s 0,8 na 1,2 % BDP-a, a prema trenutnim strateškim dokumentima plan nam je da u sljedećih sedam godina ta brojka bude 2 %. Čvrsto vjerujem da ćemo to postići i da će najveći dio ovog ulaganja u istraživanje i razvoj biti u sektoru obnovljivih izvora energije i digitalnoj transformaciji i digitalizaciji.

P: Direktiva traži da energetske tvrtke smanjuju emisije ugljičnog dioksida za jedan posto godišnje, što bi trebalo imati ogroman utjecaj, ali mi to ne provodimo. Je li smo se izgubili u prijevodu?

Željko Tomšić: Teško je reći koji je razlog, ali s druge strane sada kada imamo ugrozu od COVID-19 teško je nešto ozbiljnije poduzimati. Gledajući našu elektroprivre-

du, ima puno starih elektrana i moći će se učinit napredak čak i bez puno napora. Problem s energetsom učinkovitošću je u drugim energetskim sektorima. Sada u mnogim slučajevima imamo financijska sredstva za ulaganje, no postoje neki drugi problemi u vezi s financijama, te je vrlo upitno kako će se ta obveza ispuniti.

Dragutin Domitrović: U izvještaju o prijenosu energije u Europi geotermalna energija nije izričito spomenuta, postoje različita mjesta na koja se odnosi daljinsko grijanje i mogućnost fosilnih goriva i obnovljivih izvora u grijanju i hlađenju. Panonska nizina bogata je geotermalnom energijom, posebno onom koja je savršena za daljinsko grijanje, ali je za sada u konkurenciji s plinom ipak skuplja.

P: Koja je uloga nuklearne energije u energetskej tranziciji?

Željko Tomšić: Dva su pitanja u svezi s nuklearnom energijom. Prvo je protivljenje javnosti, a drugo je složeno financiranje. Ne slažem se da je deset puta skuplja od sunca. Problem je što nuklearna energija nije prepoznata kao održiva, zelena opcija u Europskom zelenom planom, ali je zato nuklearni vodik prepoznat kao zelena opcija. Plinski i nuklearni lobi su pokušali ući u zeleni plan. Postoje neke ideje o malim mobilnim reaktorima koji bi mogli riješiti problem isplativosti, ali teško je pronaći financiranje. Vjerojatno će Europa ostati na razini koju imamo. Čujemo u komunikaciji da čak i oni koji nisu za nuklearnu opciju kažu da bez nuklearne energije ne možemo postići neutralnost ugljika.

Nikola Čavlina: Nuklearna energija nije zabranjena opcija. Ostavljeno je na izbor europskim zemljama, ako pronađu da je to dobar izbor za njih. Neke će zemlje nastaviti s korištenjem nuklearne energije. Kada govorimo o cilju „Neutralna Europa do 2050. godine“ ne kažemo da treba biti toliko obnovljivih izvora, već kažemo da želimo biti klimatski neutralni.

Neven Duić: Potpuno se slažem da je financiranje presudno i da bi se moglo riješiti malim reaktorima. No, postavlja se pitanje koliko su fleksibilni takvi reaktori. Nadalje, takav rad traži i mnogo više investicijske troškove u usporedbi s obnovljivim izvorima.

David Timoney: Ne bi li se odluke koje žele istinski poboljšati planet trebale temeljiti na sveobuhvatnoj procjeni životnog ciklusa koja uzima u obzir sve ugrađene količine? Postoji opasnost da će brza tranzicija zapravo kratkoročno povećati emisiju i da će se situacija još pogoršati. Možemo vidjeti da zemlje poput Danske i Njemačke brzo prolaze tranziciju i smanjuju emisije, no postoji argument da se dio proizvodnje prebacuje u Kinu i da se emisije samo premještaju.

Yves Caristan: Mislim da u osnovi danas nemamo silver bullet. Dakle, moramo imati sustavni pristup, a on uključuje životni ciklus materijala koji se koriste i u to nema sumnje. Sav sistemski pristup koji će se razviti uključivat će životni ciklus. Kad govorimo o dizalicama topline, koristi ćemo i zrak-zrak, ali i zemlja-vodu i razne druge. Što se tiče nuklearne energije, nuklearni otpad je veliki problem, bez njega bi to bila odlična opcija.

Zoran Marinšek: Mislim da su sva ta pitanja povezana samo s jednim pitanjem, a to je tko upravlja tranzicijom?

P: Može li netko komentirati kakav je status prepreka za postizanje energetske sigurnosti. Postoje li hitne radnje koje treba poduzeti? Energetska sigurnost opskrbe ima mnogo različitih razina i postoji problem Europske unije koja uvozi gotovo 60 posto svoje energije, tako da zapravo nije sigurna u svojim opskrbama energijom.

Željko Tomšić: Energetska sigurnost je prilično zanimljivo pitanje u EU, je li se odnosi na EU ili države članice. Ako sve zemlje ulože u dodatne kapacitete s velikom rezervom, koji ne rade, gubimo puno resursa.

P: G. Ćurković, koji je najbolji način za integraciju preživjelih obnovljivih izvora nakon što potpora prestane?

Ante Ćurković: Male ili srednje tvrtke nisu u stanju upravljati sustavom, premale su da bi bile vođe. Također, rekao je da je danas najvažniji faktor bankabilnost. Sve više i više malih ili srednjih tvrtki može sudjelovati u energetskej tranziciji ako imaju sposobnost financiranja. Također, važno je uklapanje naših tranzicijskih ideja u bankarski sustav. Hrvatska mora ulagati danas, da sutra neće morati uvoziti električnu energiju.

Zaključna razmatranja

Na konferenciji je bilo 170 registriranih sudionika, što je više od očekivanja. Od 23 nacionalne akademije koje čine Euro-CASE bili su *online* prisutni predsjednici ili zamjenici od dvadesetijedne akademije te veliki broj drugih članova.

Pohvale koje su pristigle nakon konferencije upućuju da je konferencija bila dobro organizirana i da je obuhvatila teme od Europskog interesa. Nakon online konferencije održan je sastanak Euro-CASE Upravnog odbora. Novoizabrana Euro-CASE-a potpredsjednica Tuula Teeri, čestitala je i zahvalila predstavnicima HATZ-a, a poseb-

no Vladimiru Andročecu, Nikoli Čavlini, Nevenu Duiću i Slavko Krajcaru, na organizaciji vrlo zanimljive godišnje konferencije Euro-CASE. Zahvalila je i Ministru Radovanu Fuchsu i državnom tajniku Ivi Milatiću na doprinosu konferenciji.

Također, može se kazati, da je konferencija Euro-CASE 2020 predstavila Hrvatsku kao članicu EU koja predvodi put Europske energetske tranzicije. Jedna pohvala možda opisuje atmosferu koja je vladala za vrijeme i nakon konferencije:

*„I would like thank you warmly for the organisation of the 2020 Euro-CASE Annual Conference in the Cyberspace from Zagreb and Paris despite the inconveniences due to the COVID Crisis. We were honoured to have the presence of Minister Fuchs and Secretary of State Milatić. The Conference was enlightened by very interesting speakers, and the moderators, Prof. Krajcar and Prof. Duić were very professional. The organization was perfect, and all of it went smoothly. It is only unfortunate that confinement has prevented us to be physical present in the nice city of Zagreb. But I am certain we will have other occasions. **Yves Caristan**, Euro-CASE Secretary General.”*

Ovim putem želimo zahvaliti Tuula Teeri, Euro-CASE potpredsjednici i predsjednici Kraljevske švedske akademije inženjerskih znanosti, na potpori i lijepim riječima na otvorenju konferencije. Ministru Radovanu Fuchsu na potpori konferenciji i iznimno sadržajnom pozdravnom govoru.

Posebno smo zahvalni pozvanim predavačima, ne samo na zanimljivim predavanjima, nego i na potpori i razumijevanju kada smo bili prisiljeni pomicati datume konferencije. To su prema redoslijedu prezentiranja: E. Álvarez Pelegry i Yves Caristan, Euro-CASE; Vincent Berrutto, European Commission Directorate General for Energy; Ivo Milatić, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja; Maximilian Fichtner, Helmholtz-Institute Ulm for Electrochemical Energy; Željko Tomšić, Sveučilište u Zagrebu, FER; Zoran Marinšek, IAS; Ante Ćurković, ENCRO; Tomislav Radoš, Hrvatska gospodarska komora; Marko Ćosić, HEP.

Za profesionalno vođenje konferencije zahvalni smo majstoru ceremonije profesoru Slavku Krajcaru i moderatoru profesoru Nevenu Duiću.

Euro-CASE Pariz je tehnički vodio ZOOM konferenciju. Antoine Blonce i Nadia Pipunić imaju veliko hvala od nas. Hvala članovima HATZ Programskog i organizacijskog odbora, koji su od samog početka aktivno sudjelovali u osmišljavanju i realizaciji konferencije. Pohvale idu turističkoj agenciji ATI koje je vrlo profesionalno odredila svoj dio u organizaciji konferencije.

Program konferencije i sve prezentacije mogu se vidjeti na web stranici www.euro-case2020.com, kao i na stranici www.hatz.hr/hr/euro-case-2020-annual-conference/. Na tim se stranicama nalaze i video snimke cijele konferencije.

Na kraju veliko hvala sponzorima konferencije: Hrvatskoj elektroprivredi d.d. i Centru za vozila Hrvatske.

