

Konferenca IAEE v Parizu: Energetske rešitve za trajnostno in vključujočo prihodnost

46th IAEE International Conference: Energy Solutions for a Sustainable and Inclusive Future

15. – 18. junij 2025, Pariz, Francija



UVODNI POUDARKI

Cedric Clastres iz Univerze Grenoble-Alpes, predsedujoči letošnji konferenci v Parizu, je poudaril, da so uspeli zagotoviti uravnoteženost med nastopajočimi z 250 ženskimi predstavnicami in 370 moškimi.

Christophe Bonnery s pariške ekonomske šole (Paris School of Economics) in predsednik francoske sekcije IAEE (F-AEE) je dejal, da so najprej dobili potrdilo za organizacijo konference za leto 2020, kar pa ni bilo posrečeno in se je zaradi epidemije covida prestavilo za nekaj let.

Predsednik Mednarodnega združenja za energetske ekonomiko (IAEE) Edmar de Almeida iz Brazilije (Institute of Energy - PUC-Rio), ki je sicer doktoriral v Franciji, je napovedal, da bo prihodnje leto mednarodna konferenca IAEE potekala v Santiagu, Čile.

Marc Ferracci (Minister for Industry and Energy) je v video povezavi poudaril, da smo v tekmi zelenega prehoda, kjer je znanje ključno. Izpostavil je naslov konference »Energetske rešitve za trajnostno in vključujočo prihodnost« – te besede so pomembne, je prepričan. Ne govorimo le o energiji, ampak energiji za vse. »Ne moremo pa imeti uspešnega industrijskega razvoja brez jasne energetske vizije,« je poudaril.

PLENARNA ZASEDANJA

Geopolitika, energija, politike podnebnih sprememb: kaj se dogaja?

Profesorica Amy Myers Jaffe z Univerze New York (NYU) je izpostavila, da so v prostoru samo ekonomisti, ki razumejo, kako naraščanje temperature pomeni padanje bruto domačega proizvoda. In v ekonomskih modelih se za prihodnja leta, recimo 2040 in 2050, uporablja isti BDP ne glede na to, ali bo temperatura narasla za 3,1 stopinje ali 1,8 stopinje, kar ni sprejemljivo. Bolj kot bo namreč naraščala temperatura, večji negativni vpliv bo to imelo na velikost BDP (ta bi se torej znižal). Ogrevanje ozračja ima negativen vpliv na BDP (padec med 4 in 18 %, v Aziji pa še več, med 5 in celo do 27 %).

The global oil demand “mythology” presumes 4 degrees warming is the same GDP trajectory as 1.5 degrees warming

	Temperature rise scenario, by mid-century			
	Well-below 2°C increase	2.0°C increase	2.6°C increase	3.2°C increase
	Paris target	The likely range of global temperature gains		Severe case
Simulating for economic loss impacts from rising temperatures in % GDP, relative to a world without climate change (0°C)				
World	-4.2%	-11.0%	-13.9%	-18.1%
OECD	-3.1%	-7.6%	-8.1%	-10.6%
North America	-3.1%	-6.9%	-7.4%	-9.5%
South America	-4.1%	-10.8%	-13.0%	-17.0%
Europe	-2.8%	-7.7%	-8.0%	-10.5%
Middle East & Africa	-4.7%	-14.0%	-21.5%	-27.6%
Asia	-5.5%	-14.9%	-20.4%	-26.5%
Advanced Asia	-3.3%	-9.5%	-11.7%	-15.4%
ASEAN	-4.2%	-17.0%	-29.0%	-37.4%
Oceania	-4.3%	-11.2%	-12.3%	-16.3%

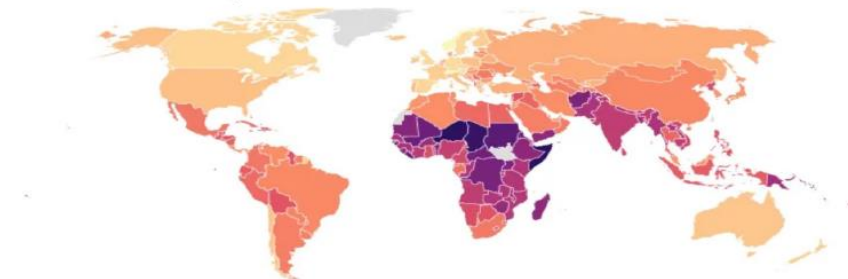
Global temperature rises will negatively impact GDP in all regions by mid-century. Image: Swiss Re Institute: The economics of climate change.

Climate change vulnerability and related economic risk is not evenly distributed across the globe or even within the U.S.

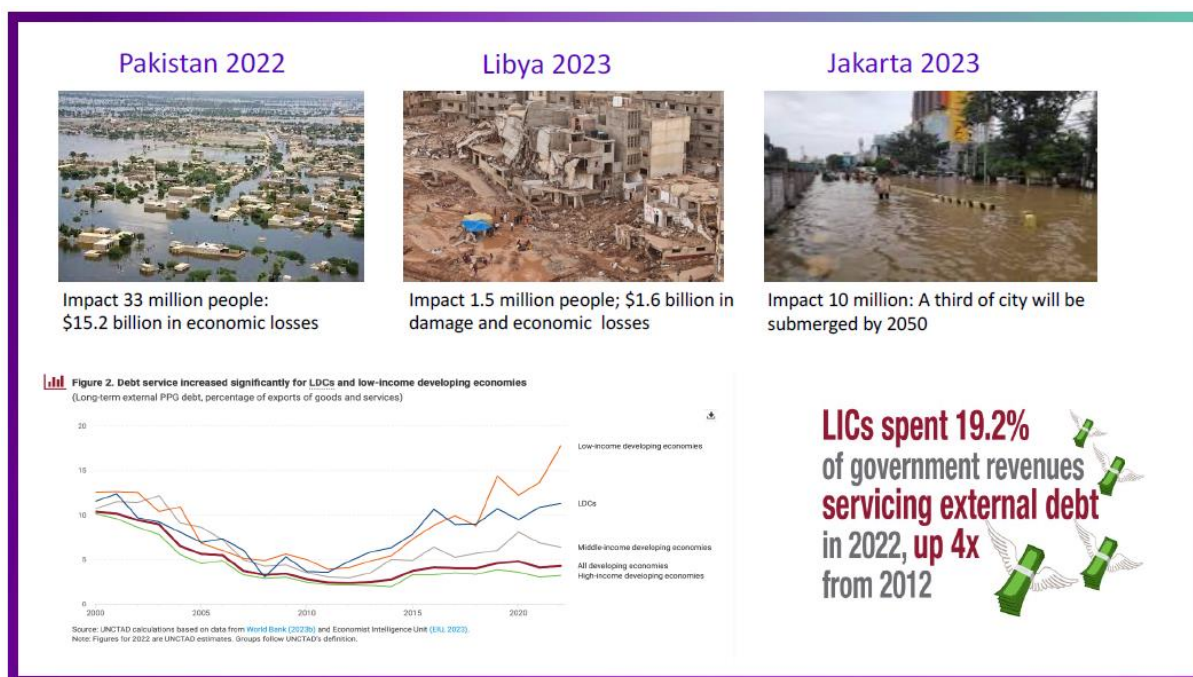
The countries most vulnerable to climate change

The Notre Dame Global Adaptation Initiative index gauges countries' vulnerability based on their exposure, sensitivity and ability to adapt to the negative impacts of climate change.

Vulnerability to climate change
Low High



Darker colors reflect greater vulnerability; gray indicates no data available
Map: The Conversation/CC-BY-ND • Source: ND-GAIN • [Get the data](#) • [Download image](#)



Fatih Birol, izvršni direktor Mednarodne agencije za energijo (International Energy Agency) je najprej poudaril, da »podatki zmagajo« in da je treba vedno upoštevati le zanesljive podatke. V svoji predstavitvi se je dotaknil treh tem: naložb in denarja, dobe elektrifikacije in umetne inteligence.

Globalne investicije v energijo znašajo okoli 3,3 bilijona USD, od tega 2,2 bilijona v čisto energijo, ostalo za fosilna goriva. Večina naložb prihaja s Kitajske. Kot je dejal, smo sedaj priča manj naložbam v povezavi z nafto kot v preteklosti.

Vstopamo v novo dobo, to je doba elektrifikacije. Naložbe v to področje so za 50 % večje kot za nafto, plin in premog skupaj, je jasen. Najprej je dobo premoga zamenjala doba nafte in plina, zdaj pa »že čutimo odtise nove električne dobe«, saj bo rast povpraševanja po elektriki kar šestkrat višja kot sicer po celotni energiji. Razlogi za to so naslednji: električni avtomobili (zdaj je že 25 % na novo prodanih avtov električnih), klimatske naprave, umetna inteligenca. »Z dobo elektrifikacije pa se sprašujemo, s katero tehnologijo bomo zadostili povpraševanju – z obnovljivimi viri (OVE), jedrsko energijo, plinom? Potrebujemo pa tudi omrežja in upravljanje sistemov, sploh z vse več OVE. Ne smemo pa pozabiti na kritične surovine, kar bo v prihodnjih letih vse bolj pomembno v luči geostrateških okoliščin,« opozarja Birol. Izpostavil je na primer baker zaradi potrebnih investicij v omrežja, kjer se že okoli leta 2030 pričakuje veliko neskladje med ponudbo in povpraševanjem, z drugimi besedami: premalo ga bo za vse potrebe. »Iščemo nove tehnologije in nove materiale, da bi vsaj delno pokrili potrebo po bakru,« pravi.

Prvi mož IEA je izpostavil tudi, da smo priča tekmi med državami, katera bo »imela roko nad umetno inteligenco«, ampak dobra novica po njegovem je, da ni umetne inteligence brez energije oziroma brez električne energije. »Podatkovni centri potrebujejo elektriko 24/7, en sam pa je porabi toliko kot 100.000 gospodinjstev,« je navedel primerjavo.

Glede geostrateških razmer in proizvajalcev tehnološke opreme pa: če se recimo neka država v tem trenutku odloči za plinsko turbino, bo morala čakati vsaj do 2030, da bo dobila tehnologijo – zaradi vseh zamikov pri dobavi, medtem ko je v najboljšem položaju Kitajska zaradi ogromne proizvodne baze. Poraba plina bo še rasla, predvsem utekočinjenega (LNG), in sicer do leta 2030 na 300 bcm. To je pol več, kot znaša poraba danes, kar spreminja trg proizvajalcev in

kupcev. Za države, ki nimajo infrastrukture in ki so novi kupec, je nakup LNG kar resen problem, je zatrdil.

» Energetika in politika postajata povsem prepleteni

Celotno dogajanje okoli Ukrajine, Baltika, Bližnjega vzhoda po oceni Birola pomeni, da postajata energetika in politika povsem prepleteni. Energetsko varnost vpletamo v vse pore. In ker postajamo vse bolj digitalni, je treba biti pozoren na kibernetsko varnost.

Stéphane Michel, generalni direktor družbe TotalEnergies, je dejal, da je energetska varnost sedaj povsod »na mizi«. Svet se je dramatično spremenil v zadnjih 3-4 letih. Vsi se strinjamo z zelenim preходом, pridemo pa do spoznanja, da ima ogljik ceno. Smo v situaciji, ko moramo danes planirati za prihodnost, kar pa ne moremo, ker je toliko negotovosti. Prehod bo stal, pomenil bo strošek. Tudi zato prehod na e-vozila ni takšen v Evropi, kot smo upali, saj stane. Eden večjih izzivov je omrežje, pa tudi zasnova trga (market design). Strategije naj ne bi spreminjali vsakih pet let, ker potem to ne bi bila strategija, ampak bolj taktika. Svet se bo elektrificiral in gre za sistem, v katerega bi morali biti vsi vključeni. Nafto, če jo bomo želeli še imeti na bencinskih postajah, bomo še morali črpati. Če ne vlagamo v to področje vzporedno v tem trenutku, je izguba takoj 4-5 % letno in imeli bomo manj ponudbe. Plin pa vidi kot dejansko prehodno gorivo.

Malo se je dotaknil tudi Birolovih besed, da so podatki zakon, z opombo, da ne moremo ravnati v nasprotju s fiziko. Zdravo pamet smo nekje izgubili s prevodom, je prepričan Michel. »Vidimo, da gre ogromno javnega denarja v področja, ki še niso tehnološko zrela. Po drugi strani se govori, da vsi, ki delamo z nafto in plinom, nismo spodobni prehoda – kdo pa potem je? Prehod se bo zgodil zaradi povpraševanja. Vedno pridemo do vprašanja, kaj si lahko privoščimo. Niso pa problem samo stroški, ampak tudi službe. Ali hočemo imeti v Evropi delovna mesta tudi v prihodnje? Naše podjetje ima v lasti tudi tovarno baterij in ne vem, če je to sploh dobro. Vzdrževati jo bomo morali in tekmovali s Kitajsko. Gre tudi za zmogljivost vodenja. Ne gre vedno za ekonomiko in vprašanje ekonomije, ampak še za kaj drugega,« je sklenil.

Prof. Christian Gollier s toluške ekonomske šole (Toulouse School of Economics) je poudaril, da je neverjetno, s kakšnimi negotovostmi se spopadajo sektorji, sploh energetika. Nimamo pojma, kakšna bo recimo cena nafte čez 30 let. »Sem podnebni ekonomist in zelo daleč smo od ciljev, ki smo si jih postavili – emisije še kar rastejo. Evropa še naprej vztraja na energetskem prehodu in poskuša uskladiti, kar je dobro za okolje in to, kar je dobro za ljudi. Včasih so takšne stvari lahko zelo drage. Evropski politiki so pred dilemo – ali vztrajati pri podnebnih ciljih naslednjih 5 let, pri čemer se bodo spopadli z nasprotovanjem določenih skupin, ki se zavzemajo za družbeni socialni vidik, ali pa opustijo zeleni dogovor. V primerjavi z ZDA je prav neverjetno, koliko več naredijo evropski državljani napram ameriškim, ki se pač ne soočajo z nikakršnimi dajatvami oziroma omejitvami. Če bomo sicer vztrajali s takšno podnebno politiko, nam bodo čez nekaj let zavladali populist,« je izpostavil Gollier.

Trajnostna proizvodnja električne energije: omogočanje elektrificirane rabe

V panelni razpravi z naslovom »Trajnostna proizvodnja električne energije: omogočanje elektrificirane rabe« je Marc Benayoun iz francoskega EDF poudaril, da poraba električne energije v Evropi pada. Dolgoročno zmanjševanje porabe gre pripisati družbenim in vedenjskim premikom, in sicer: zaznati je trend deindustrializacije, poudarek na programih energetske učinkovitosti, prebivalci pa tudi vse bolj nadzorujejo svojo porabo doma.

Ob padcu porabe pa narašča proizvodnja elektrike iz sonca in vetra, kar je treba v sistemu uravnavati. Vprašal se je, kdo bo plačal za razlike v deležu OVE po posameznih državah, saj so posledično potrebne dodatne zmogljivosti v interkonekcijskih vodih. Zaradi elektrifikacije so

narasle tudi omrežnine in ključno je, da javnost razume, da se zeleni prehod financira preko prispevkov in dajatev na položnicah. Na računih namreč plačujemo tako prispevke za omrežje kot tudi samo energijo (elektriko). Cena električne energije bo po njegovem v prihodnje samo padala – zaradi vse več OVE. Medtem pa bodo naraščale omrežnine in druge dajatve – slednje zaradi povečanja fiksnih stroškov obnovljivih virov in rezervnih proizvodnih zmogljivosti.

Christian Zinglersen iz ACER-ja je potrdil padajoči trend cen elektrike kot blaga in potrebe po dvigu omrežnin za prenosna in distribucijska elektroenergetska omrežja. Nujna pa je tudi prenova sistema omrežninskih tarif zaradi boljšega izkoriščanja in posledično manjših potrebnih investicij v omrežja. Opozoril pa je tudi na potrebo po kratkoročni prožnosti v celotnem sistemu. Narašča namreč razkorak med preveliko sončno proizvodnjo električne energije sredi dneva in porabo zvečer. Zato se je v EU tudi močno povečala pojavnost negativnih ter nizkih cen električne energije. Dejal je tudi, da se soočamo z dvema pogledoma: eni pravijo, da je elektrika predraga – saj vpliva na konkurenčnost, drugi pa, da je prepoceni – da ne zagotavlja dovolj naložb.

Poudaril je tudi pozitivne dosežke integriranega trga z električno energijo v EU, kar je prineslo tako monetarne koristi kot tudi omogočilo večjo zanesljivost sistema (na primer pri zmanjšanju proizvodnje električne energije iz nukleara v Franciji, ko je ta začasno postala uvoznica). Za delovanje enotnega trga z električno energijo v EU pa je potrebno zaupanje, meni.



Foto: dr. Janez Dolšak – EF, dr. Jelena Zorič – EF, mag. Ana Vučina Vršnak – EZS, Christian Zinglersen – ACER, dr. Nevenka Hrovatin – EF in podpredsednica Sekcije SAE pri EZS, Samo Žolger – GEN-I, tudi član UO EZS.

Regulacija električne energije: najnovejši trendi

Jean-Michel Glachant s firenške šole regulacije (Florence School of Regulation) je skupaj s soavtorjema Michaelom Pollittom z Univerze Cambridge in Paulom L. Joskowom (MIT) predstavil novo knjigo Handbook on Electricity Regulation. V njej se osredotočajo na predloge, kako bi bilo treba spremeniti energetske ureditve glede na verjetno stalno in po možnosti vse večjo negotovost, ki jo vključuje pot do neto ničelnih izpustov. Obravnavajo vlogo predpisov v okviru nacionalnega sistema upravljanja za energetske sektor. Nato predstavijo, kako bi se morala razvijati najboljša praksa regulacije glede na teorijo in izkušnje. Teorije regulacije predlagajo ključno vlogo tako učenja kot kompromisov pri regulaciji. Zagovarjajo razvoj

»učečega se regulatorja« (learning regulator), ki se hkrati uči iz preteklosti (dinamična ureditev), v sedanjosti (odzivna ureditev) in predvideva prihodnje učne točke (prilagodljiva ureditev). Medtem ko trenutna najboljša praksa regulacije vključuje prvi dve vrsti učenja, je tretja še vedno v razvoju. Na koncu predstavljajo še nekatere možne regulativne lekcije iz drugih sektorjev, in sicer s področja oskrbe z vodo, avtonomnih vozil in letališč.

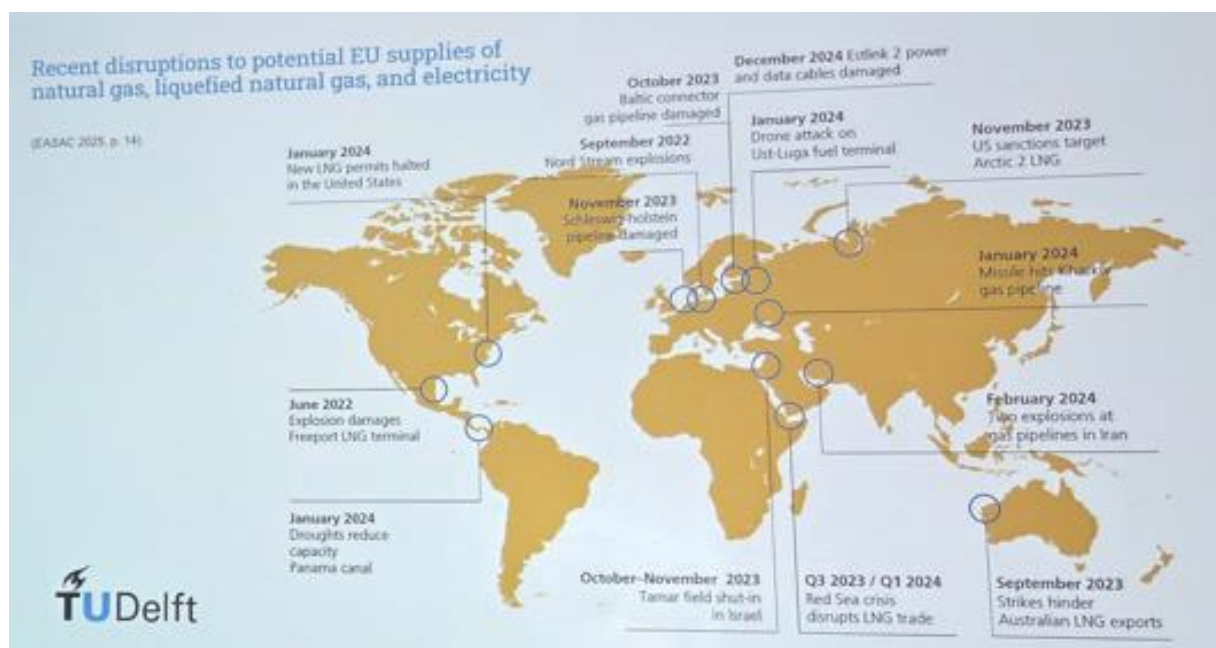
Dilema obstaja tudi glede organizacije in povezanosti prenosnega omrežja in distribucijskega omrežja: ali ohraniti decentraliziran sistem distribucije ali povezati oba sistema v skupno upravljanje. Pri povezavi so možne ekonomije obsega in bolj usklajeno upravljanje omrežij.

SEKCIJE

Organizatorji so pripravili 84 različnih sekcij, v okviru katerih so avtorji predstavljali svoje prispevke.

Energetska varnost

Raziskovanje ranljivosti energetskega sistema (Exploring Energy System Vulnerabilities) je predstavila Annika Herth iz TU Delft (v soavtorstvu s Kornelisom Blokom in Kennethom Bruninxom). Napadi na energetske infrastrukturo se dogajajo ves čas, kibernetski napadi so se v zadnjem letu početverili.





Njihova raziskava poudarja potrebo po **celostnem** razumevanju ranljivosti energetskega sistema, ki se osredotoča na potencialna tveganja, vplive in dolgoročne posledice. S sistematičnim prepoznavanjem in kategoriziranjem ranljivosti študija poudarja pomen obravnavanja ne le neposrednih in očitnih groženj, temveč tudi tistih, ki so danes malo verjetne ali nepredvidljive. Ugotovitve poudarjajo kritičnost perspektiv, usmerjenih v prihodnost, saj naš energetski sistem postaja vse bolj zapleten in soodvisen.

Rezultati študije naj bi prispevali k bolj usmerjenim raziskovalnim prizadevanjem in bolj informiranim postopkom odločanja, kar bo oblikovalcem politik, raziskovalcem in zainteresiranim stranem v industriji omogočilo boljše razporejanje virov za ublažitev ranljivosti z velikim vplivom. Poleg tega lahko interdisciplinarna spoznanja, pridobljena s to raziskavo, služijo kot podlaga za prihodnje študije, ki raziskujejo odpornost in trajnost energetskih sistemov. S poglobljenim razumevanjem ranljivosti ta študija podpira prehod na bolj odporno, varno in trajnostno energetsko okolje.

Kot primer je navedla vročinski val v Srednji Evropi. Energetski sistem se v tem primeru sooča s povečanim povpraševanjem po električni energiji zaradi hlajenja in s povečanjem obremenitve prenosa. Preventivni ukrepi, ki jih je naštel, so ustrezno načrtovanje konične obremenitve in pa ureditev starajoče se infrastrukture, reaktivni pa zmanjšanje konične obremenitve in uvoz energije. Vplivi so večplastni: na ekonomskem področju izguba produktivnosti, na socialnem zdravstveno stanje ranljivih skupin, na ekološkem pa povečane emisije zaradi podpornih generatorjev.

Na konferenci so z dvema prispevkoma sodelovali tudi člani SAEE z Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani: Nevenka Hrovatin, Jelena Zorić in Janez Dolšak.

Prvi prispevek analizira dejavnike, ki spodbujajo investicije v zelene tehnologije v malih in srednjih podjetjih (MSP) v Sloveniji. V MSP prevladujejo investicije v energetsko učinkovitost (60 % podjetij), medtem ko je v obnovljive vire investiralo le 20 % podjetij. Glavne ovire za obe vrsti investicij so ekonomske, ki vključujejo nezadostna finančna sredstva, visoke investicijske stroške, nizko profitabilnost in dolgo dobo vračila. Od neekonomskih ovir pri investicijah v energetsko učinkovitost izstopa nizka ozaveščenost, pri investicijah v OVE pa so zlasti pomembne regulatorne ovire, ki se nanašajo na kompleksne postopke pridobivanja dovoljenj in nezadostne spodbude, temu pa sledijo tehnološke ovire in težave s priključevanjem na omrežje. Podjetja, ki so se odločila za energetski pregled ali svetovanje in imajo zaposleno

osebo, ki je odgovorna za energetska vprašanja, se bolj pogosto odločajo za obe vrsti investicij v zelene tehnologije, poleg tega pa pomembno vlogo igrajo vlaganja v raziskave in razvoj ter lastništvo podjetij. Sheme subvencioniranja se niso izkazale kot pomembne pri spodbujanju investicij v zelene tehnologije v MSP, tako da bi v prihodnje veljalo okrepiti tovrstne sheme.

Drugi prispevek analizira učinkovitost sheme subvencioniranja energetske učinkovitih prenov slovenskih gospodinjstev. Na podlagi podatkov SURS-a o porabi energije v gospodinjstvih, podatkih Eko sklada o dodeljenih subvencijah za prenove in podatkih o dohodkih gospodinjstev je bilo oblikovan model, ki omogoča oceno pripravljenosti za plačilo slovenskih gospodinjstev za energetske učinkovite prenove. Povprečna pripravljenost za plačilo znaša 0,354 EUR na kWh privarčevane energije na leto. Na podlagi primerjave spodbud in pripravljenosti za plačilo je bil ocenjen tudi delež zastonjkarstva, to je gospodinjstev, ki bi prenovo izvedla tudi brez dodeljene subvencije. Povprečni delež zastonjkarjev je ocenjen na okoli tretjino gospodinjstev, ki so pridobili subvencijo, kar je primerljivo z ugotovitvami mednarodnih študij.

Prof. dr. Nevenka Hrovatin je tudi moderirala sekcijo z naslovom Strukturni vidiki energetskega prehoda, prof. dr. Jelena Zorić pa sekcijo Industrija – nove politike in tehnologije.

Udeležili sta se tudi sestankov predsednikov evropskih podružnic IAEE, planiranja mednarodne konference IAEE prihodnje leto v Santiagu, evropske konference IAEE v Muenchnu in konference turške podružnice IAEE v Antaliji decembra letos.



Izvršna direktorica EZS mag. Ana Vučina Vršnak je izvršnemu direktorju IEA Fatihu Birolu osebno predala dva tiskana izvoda nove knjige Energija Slovenije in sveta v angleščini: **Energy in Slovenia and Worldwide:**

<https://ezs.si/publications/Energy-in-Slovenia-and-Worldwide-2025.pdf>

Knjiga v angleščini je tik pred konferenco prišla iz tiska in bo ostala na razpolago tudi francoski sekciji organizacije IAEE v Parizu oziroma pariški ekonomski šoli (Paris School of Economics), romala pa bo tudi v New York na NYU (kjer je pri profesorici Jaffe tudi trenutno študent iz Slovenije), v Brazilijo na energetske inštitut (Institute of Energy - PUC-Rio), kjer deluje predsednik IAEE Edmar de Almeida, v Istanbul na Univerzo Boğaziçi k prof. Gürkanu Kumbaroğluju, lanskemu gostitelju konference IAEE, pa tudi na Nizozemsko, Nemčijo, Avstralijo, in seveda k sosedom v Avstrijo k profesorju Reinhardu Haasu na dunajsko tehnološko univerzo (TU Wien).

VEČ: <https://iaee2025paris.org/>