
STUDIJSKI ODBOR C1 – RAZVOJ I EKONOMIJA EES-A

Stručni izvjestitelji: mr.sc. DAMJAN MEĐIMOREC, dipl.ing.
dr.sc. IVAN ANDROČEC, dipl.ing.

IZVJEŠĆE STRUČNIH IZVJESTITELJA

1. UVOD

Studijski odbor C1 je za 17. savjetovanje HRO CIGRE odabrao sljedeće četiri preferencijalne teme:

- I. Usmjeravanje energetske tranzicije – investicije potrebne za postizanja ciljeva i suradnja EES-a sa drugim energetskim sustavima
- II. Dugoročno planiranje energetske sigurnosti i sigurnosti opskrbe
- III. Fleksibilnost i otpornost – ključni kriteriji za planiranje razvoja EES-a
- IV. Sustavni aspekti agregacije elektrifikacije prometa, industrije i zgrada

Prijavljeno je ukupno 18 sažetaka, a 14 referata predano je u roku, pozitivno recenzirano, prihvaćeno te raspodijeljeno po četiri prethodno navedene preferencijalne teme:

Preferencijalna tema I: 7 referata,
Preferencijalna tema II: 3 referata
Preferencijalna tema III. 4 referata,
Preferencijalna tema IV: 0 referata.

Za recenzente se javilo, odnosno odazvalo na poziv, 12 recenzenata koji su svojim recenzijama te postavljenim pitanjima omogućili pripremu ovog izvješća, na čemu im srdačno zahvaljujemo.

2. IZVJEŠĆE O REFERATIMA

PREFERENCIJALNA TEMA I:

Usmjeravanje energetske tranzicije –investicije potrebne za postizanja ciljeva i suradnja EES-a sa drugim energetskim sustavima

C1-01 Ivana Milinković Turalija, Lucija Išlić, Goran Majstrovic, Dražen Balić EVALUACIJA PRIORITETNIH PROJEKATA OD REGIONALNOG INTERESA U ENERGETSKOJ ZAJEDNICI JUGOISTOČNE EUROPE (PROJECTS OF ENERGY COMMUNITY INTEREST - PECI)

U referatu je opisan proces evaluacije infrastrukturnih energetskih projekata proveden 2024. godine koji predstavlja važan korak u usklađivanju planiranja u zemljama Energetske zajednice s ciljevima europske energetske i klimatske politike. Primjenom metodologije temeljene na EU Uredbi 2022/869, provedena je detaljna analiza učinaka predloženih projekata koristeći alate za tržišno i mrežno modeliranje, što je omogućilo sveobuhvatnu procjenu tehničke i ekonomske opravdanosti ulaganja. Usvajanje liste PECI 2024 na razini Ministarskog vijeća Energetske zajednice postavilo je temelje za provedbu strateških ulaganja koja će doprinijeti jačanju regionalne energetske povezanosti, sigurnosti opskrbe i dekarbonizaciji energetskog sektora jugoistočne Europe.

Pitanja za raspravu:

1. Koji ulazni podaci i podloge (u smislu nacionalnih razvojnih dokumenata) su korišteni za definiranje i izradu referentnog scenarija (bez kandidiranih projekata) koji služi kao osnova za usporedbu i rangiranje projekata?
2. Za PECI listu moguće je kandidirati projekte locirane unutar jedne države ukoliko imaju značajan prekogranični utjecaj. Na koji način se utvrđuje i valorizira prekogranični utjecaj te da li je moguća primjena neke vrste CBCA (Cross Border Cost Allocation) metodologije i na PECI projekte?
3. Navodi se da PECI status omogućava dostupnost EU fondova, navedite o kojim fondovima se radi i primjer jednog projekta koji je u nedavnoj prošlosti sufinanciran iz EU fondova?

C1-02 Antonia Tomas Stanković, Goran Majstrovic, Dražen Balić, Alen Pavlinić, Dalibor Čuljak, Miroslav Penava ANALIZA UTJECAJA INTEGRACIJE OIE NA POGON POSTOJEĆIH PROIZVODNIH OBJEKATA U BOSNI I HERCEGOVINI

Autori su u radu predstavili rezultate tržišne analize utjecaja priključenja novih objekata OIE u BiH do 2030. godine na upravljanje proizvodnim pogonima i plasman energije u prijenosnu mrežu BiH. Detaljno su opisani rezultati simulacija odnosno utjecaj integracije OIE u svim scenarijima na bilancu električne energije (proizvodnja, potrošnja i neto razmjena), ograničenja u plasmanu proizvodnje pojedinih objekata EP HZHB, prekograničnu razmjenu električne energije i veleprodajne cijene električne energije. Naglašena je nužnost dogradnje prijenosne mreže bez koje će biti ograničena mogućnost prihvata energije proizvedene iz OIE tj. OIE neće moći proizvoditi u punom kapacitetu u svim pogonskim stanjima, a doći će i do zagušenja u mreži te posljedično do smanjenja ukupnih neto prihoda od proizvodnje elektrana u portfelju EP HZHB.

Pitanja za raspravu:

1. Zbog velike povezanosti i međusobnog utjecaja prijenosnih sustava, za potrebe predmetne analize detaljno je modelirana 400 kV, 220 kV i 110 kV mreža u BiH i Hrvatskoj. Rezultati analiza su pokazali značajan utjecaj velike integracije OIE u BiH na razmjenu na granici između BiH i Hrvatske, odnosno na povećanu razmjenu i povećanje broja sati zagušenja na granici BiH-HR. Molim autore za komentar vezano za ulazni podatak o razini integracije OIE u hrvatskom elektroenergetskom sustavu u promatranom periodu te očekivani međusobni utjecaj istovremene velike integracije OIE u oba sustava.
2. U radu je navedeno da su provedene i mrežne analize, čiji rezultati nisu predmet rada. Mogu li autori kratko komentirati rezultate mrežnih analiza?

C1-03 Jakov Batelić, Marino Roce

RAZVOJ LOKACIJE TE PLOMIN BAZIRAN NA DEKARBONIZACIJI

U radu je opisan plan zamjene TE Plomina 2 na ugljen plinskim elektranama koje kao pogonsko gorivo mogu koristiti i zeleni vodik, fotonaponskim sunčanim elektranama te spremnicima vodika i energije. Projekt dekarbonizacije lokacije rezultat je cilja Europskog zelenog plana i EU paketa „Spremni za 55%“ te Integriranog energetske-klimatskog plana RH od 2021. do 2030. za smanjenje emisija stakleničkih plinova u EU-ETS sektoru za 62% do 2030. u odnosu na 2005. godinu.

Pitanja za raspravu:

1. Koje je dozvole potrebno ishoditi za izgradnju plinskih elektrana, fotonaponskih sunčanih elektrana (FNE), elektrolizatora, spremnika energije i vodika te koliko je vremena potrebno prema odredbama zakonskih propisa za ishođenje dozvola i početak izgradnje?
2. Kolike će biti godišnje emisije stakleničkih plinova iz plinskih elektrana, a kolike će biti izbjegnute emisije zbog izgradnje FNE i spremnika energije i vodika?
3. Na koje prepreke bi se moglo naići tijekom pripreme izgradnje i izgradnje sustava koji će zamijeniti TE Plomin 2 i koje bi bile posljedice za EES, ukoliko izgradnja ne završi na vrijeme, a TE Plomin 2 prestane s radom 2033. ?

C1-04 Luka Bubnić, Ivana Čović Knezović, Ivan Andročec, Ivan Bobek, Damir Gregurić, Nikolina Čović

ADRIA WIND PROJECT – POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF AN OFFSHORE WIND FARM IN THE NORTHERN ADRIATIC SEA

U radu je prezentirano istraživanje potencijala vjetra za izgradnju pučinskih vjetroelektrana u sjevernom Jadranu. Za istraživanje potencijala vjetra su korištene plutajući LiDAR sustavi u blizini postojećih platformi u sjevernom Jadranu. Na temelju provedenih istraživanja utvrđen je mogući potencijal za izgradnju odobalne vjetroelektrane. Mogućnost priključenja takve vjetroelektrane razmatrana je opisno s navođenjem izgradnje interkonekcijskog voda između Italije i Hrvatske kao optimalnog rješenja.

Pitanja za raspravu:

1. Ako bi se uspostavila interkonekcija između Italije i Hrvatske kako bi ista utjecala na cijene na tržištu električne energije u jednoj odnosno drugoj državi?
2. S obzirom na potencijal za izgradnju odobalne vjetroelektrana koje su se opcije priključenja na prijenosnu mrežu razmatrale?

C1-05 Krešimir Komljenović, Ante Ćurić, Nenad Švarc
TOČNOST POVIJESNIH PROGNOZA CIJENA TEHNOLOGIJA POTREBNIH ZA
SVEOBUHVAATNU ELEKTRIFIKACIJU

Rad daje pregled prognoziranja cijena i razvoja tehnologija na primjeru solarnih panela kroz prognoze Međunarodne energetske agencije (IEA) i publikaciju Svjetska energetska prognoza (WEO). Zaključuje se da je godišnja prognoza IEA kontinuirano konzervativnije prognozirala rast sunčanih elektrana u svijetu, a cijene tehnologije i dalje padaju. Raspravlja se koliko ove prognoze utječu na odlučivanje investitora o konkretnim projektima uz ostale potrebne aspekte. Dan je i primjer drugačijeg modela prognoziranja u usporedbi s prezentiranim kroz opisanu aproksimaciju povijesnih i budućih cijena i kapaciteta instaliranih kapaciteta sunčanih elektrana.

Pitanja za raspravu:

1. Smatrate li da će cijene tehnologija sunčanih elektrana i dalje padati te koja zemlja najviše utječe na takav razvoj?
2. Uzimajući u obzir prikazani trend za tehnologije sunčanih elektrana, možete li prognozirati razvoj baterijskih sustava električne energije u slijedećim godinama?
3. Zašto tehnologije vjetroelektrana nisu nastavile pad cijena u tehnologiji kao što je za sunčane elektrane, te kako prognozirate njihov daljnji razvoj?

C1-06 Saša Cazin, Ivor Ištvani, Tomislav Šterc
MEĐUSOBNO POVEZANI MODEL RAZVOJA PRIJENOSNE MREŽE ZA
ELEKTRIČNU ENERGIJU I PLIN

Referat iznosi vrlo aktualnu temu vezanu za pristup daljnjoj izgradnji elektroenergetskog i plinskog prijenosnog sustava. Kako se iz referata može vidjeti radi se u osnovi o tri različite prijenosne mreže: elektroenergetskoj prijenosnoj mreži i dvije plinske transportne mreže od kojih je jedna za prirodni plin (CH₄) i druga za vodik (H₂) kao i procjeni isplativosti njihove međusobne integracije i daljnje izgradnje kroz opisanu metodologiju i međusobno povezane modele.

Pitanja za raspravu:

1. Planira li se navedena metodologija i modeli primijeniti ili su već primijenjeni na planove razvoja postojeće prijenosne elektroenergetske mreže i transportne plinske mreže u Hrvatskoj?
2. Hrvatska nema plinski sustav za vodik. Misli li se postojeća plinska mreža prenamijeniti za prihvata i transport vodika?

C1-07 Miroslav Mesić, Boris Brestovec, Vlatka Kamenić Jagodić
ULOGA ELEKTROINDUSTRIJE U POSTIZANJU CILJEVA ZELENE ENERGETSKE
TRANZICIJE

Za provedbu energetske tranzicije bez odgode potrebna revitalizacija postojećih i izgradnja novih objekata elektroenergetske mreže. Dosadašnja iskustva pokazuju da je realizacija investicija u elektroenergetske mreže, zbog brojnih prepreka, spor i dugotrajan proces, koji se sa ciljem uspješne provedbe tranzicije mora znatno ubrzati. U referatu je dan pregled izazova u pojedinim dijelovima procesa, prikazani su planovi za razvoj mreže u Europi te su prikazana iskustva realizacije posebno kroz sudjelovanje na natječajima Končara u Europi. Odnos između naručitelja i izvođača u realizaciji projekata treba biti partnerski, a ugovorni odnosi i rizik pravedno podijeljeni, uz osposobljavanje novih kadrova i pojačanje tehničkih kompetencija.

Pitanja za raspravu:

1. Kako na izazove elektroindustrije utječe Akcijski plan za pojačanje elektroenergetske mreže u Europi u cilju ubrzanja energetske tranzicije?
2. Koje su vaše preporuke ubrzanja faza u realizaciji projekata modernizacije postojećih i izgradnje nove mreže u Hrvatskoj?
3. Može li Končar odgovoriti na zahtjeve tržišta te koji su rokovi isporuke glavne opreme?

PREFERENCIJALNA TEMA II:

Dugoročno planiranje energetske sigurnosti i sigurnosti opskrbe

C1-08 Davorin Brkić

SIGURNOST OPSKRBE ELEKTRIČNE ENERGIJE U HRVATSKOJ – POSTUPCI IZRADE DOKUMENATA I POKAZATELJI SIGURNOSTI

Rad donosi pregled tematike sigurnosti opskrbe električnom energijom u RH i EU. Detaljno je prikazan regulatorni okvir i uloga pojedinih sudionika (npr. operatori prijenosnog i distribucijskog sustava, regulatorno tijelo...) prilikom ocjene stanja sigurnosti.

Pitanja za raspravu:

1. U svjetlu ovogodišnjih raspada ili djelomičnih obustava u isporukama električne energije u Španjolskoj i Portugalu (travanj 2025.) te u Češkoj (srpanj 2025.), postoje li dodatne aktivnosti ili tehničke i ekonomske procjene koje bi pojedini sudionici sustava u Hrvatskoj (npr. operatori prijenosa i distribucije, operator tržišta, regulator) trebali provesti kako bi se slične prilike prevenirale u RH?

C1-09 Martina Ivandić, Ines Đuzel, Hrvoje Miličić

UREDBA (EU) 2023/956 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA OD 10. SVIBNJA 2023. O USPOSTAVI MEHANIZMA ZA UGLJIČNU PRILAGODBU NA GRANICAMA (CBAM)

Rad kroz predstavljanje Uredbe o uspostavi Mehanizma za ugljičnu prilagodbu na granicama (CBAM) daje opći uvod u sve aktualniju problematiku međudjelovanja klimatskih i tržišnih propisa na tržište električne energije pa i šire na elektroenergetski sustav posebice kod onih koji imaju susjede izvan Europske unije.

Pitanja za raspravu:

1. U radu se Bosna i Hercegovina više puta spominje kao primjer iako se navodi da nije pripremljena za implementaciju CBAM-a ali da radi na usklađivanju s europskim propisima i razvijanju sustava za praćenje emisija ugljika. Radi li se o sustavu na razini Bosne i Hercegovine ili na razini Energetske zajednice ?
2. U radu je dan primjer izračuna ukupnih emisija CO₂ i CBAM naknade za čelik proizveden u BiH. Možete li dati primjer za izračun emisija ugrađenih u električnu energiju (npr. iz BiH) ?
3. Kako se u radu spominje da što se tiče Srbije detaljne informacije o implementaciji CBAM-a nisu dostupne možete li dati sažeti prikaz informacija koje se tiču Srbije i implementacije CBAM a koje su dostupne, posebice s obzirom na protek vremena od pisanja rada do njegove prezentacije ?

C1-10 Tamara Tarnik

UTJECAJ MEHANIZMA ZA UGLJIČNU PRILAGODBU NA GRANICAMA (CBAM) NA POSLOVANJE

Rad daje sažet i cjelovit opis Mehanizma za ugljičnu prilagodbu na granicama (CBAM) te njegovih ciljeve kao i razloga za uvođenje uz usporedbu s postojećim sustavom trgovanja emisijskim jedinicama (EU-ETS). U radu je dan i osvrt na aktualno stanje primjene CBAM-a (još aktualnog prijelaznog razdoblja primjene i priprema za punu primjenu) te izazove u izvještavanju i to posebice u Hrvatskoj i HEP grupi.

Pitanja za raspravu:

1. S obzirom na brojne izazove u primjeni CBAM-a posebice kad je električna energija u pitanju i to najizrazitije, u Hrvatskoj susjednoj, Energetskoj zajednici mogu li se očekivati daljnje odgode ili pak neki oblik ublažavanja primjene CBAM-a ??
2. Je li CBAM registar EU jedinstven ili modularan (po državama članicama) ? Registriraju li se uvoznici samo jednom za sve države članice ili za svaku u kojoj su aktivni posebno ? Imaju li i države članice (npr. Carinska uprava RH) pristup i uvid svim dijelovima registra ili je to omogućeno samo Europskoj komisiji
3. Koje je stanje priprema relevantnih subjekata (nadležnih institucija i HEP grupe) u Hrvatsko za konačnu fazu primjene CBAM-a – s aspekta propisa (Zakona o provedbi CBAM mehanizma) i operativno ?

PREFERENCIJALNA TEMA III:

Fleksibilnost i otpornost – ključni kriteriji za planiranje razvoja EES-a

C1-11 Lahorko Wagmann, Minea Skok, Zoran Kovač, Antun Andrić, Andreja Hustić, Danijela Žaja
ISTODOBNOST PROIZVODNJE VJETROELEKTRANA, HIDROELEKTRANA I
SUNČANIH ELEKTRANA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Tema referata je izrazito aktualna uzevši u obzir recentne promjene u postupcima priključenja novih proizvodnih postrojenja na mrežu. Provedena je zanimljiva analiza koja se može dodatno proširiti i poslužiti kao podloga za potencijalnu izmjenu/doradu definiranih scenarija proizvodnje od strane HOPS-a.

Pitanja za raspravu:

1. U referatu je navedeno da na ovaj način definirana opća proizvodnost umanjuje utjecaj ekstremno velikih proizvodnosti pojedinih postrojenja. Pojasniti zašto opću proizvodnost smatrate prikladnom kod razmatranja mogućih scenarija proizvodnosti kod priključivanja novih proizvodnih postrojenja, s obzirom na to da su kod analize mogućnosti priključenja na mrežu bitne analize najnepovoljnijih pogonskih stanja u sustavu.
2. U referatu je analiziran slučaj "E" na temelju proizvodnosti u 2023. i 2024. godini. Mislite li da bi se rezultati značajno razlikovali da je analizirano dulje vremensko razdoblje, odnosno više godina?

C1-12 Zoran Kovač, Antun Andrić, Tonči Tadin, Lahorko Wagmann
POSREDNO KORIŠTENJE PRIJENOSNE MREŽE

Rad obrađuje iznimno relevantnu i aktualnu temu posrednog korištenja mreže, priključenje više proizvođača putem zajedničkog sučelja te integraciju novih OIE/spremnika s postojećim korisnicima mreže, što je važan „koncept“ za integraciju obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sustav.

Dan je prikaz relevantnog zakonodavnog okvira u RH te naglašena važnost daljnje dorade propisa jer tehničke izvedbe posrednih priključaka uvelike definiraju preduvjete za sudjelovanje vlasnika (pravnih ili fizičkih osoba objekata koji su posredno priključeni) na tržištu električnom energijom, a na primjeru („Studija slučaja“) obrađuju se značajke i aktivnosti uspostave posrednog priključka.

Pitanja za raspravu:

1. Mogu li autori obrazložiti razlike između "koncepta" hibridnog priključka i "koncepta" posrednog priključka s gledišta:
 - tehničke izvedbe priključka, posebice OMM-a, te
 - sudjelovanja na tržištu električnom energijom pravih ili fizičkih osoba koje su posredno priključene (zapravo je priključena njihova imovina)?
2. Koje su razlike između zatvorenog distribucijskog sustava (ZDS-a) i posrednog priključenja u slučaju većeg broja priključenih fizičkih i/ili pravnih osoba posrednim priključkom? Odnosno je su li posredno priključene pravne i/ili fizičke osobe zapravo dio zatvorenog distribucijskog sustava?
3. Mogu li autori dati pregled iskustava (poteškoća) primjene posrednog priključka u zemljama EU i eventualno zatvorenog distribucijskog sustava u RH i EU (onih značajki koje su slične; definiranje prava, obveza i dr. tijekom uspostave posrednog priključka, korištenja - obračun, dostava podataka, rješavanje eventualnih sporova i dr.)?

C1-13 Krešimir Komljenović, Boris Marčić
KOTAO NTK 4 U POGONU EL-TO ZAGREB

Članak je interesantan prikaz povijesti kotla NTK 4 i određenih rizika tijekom gradnje. Opis namjene ovog parnog kotla visoke učinkovitosti, tenderskih zahtjeva, predviđenih okolnosti ugradnje te iskustva prilikom višegodišnjeg izvođenja radova, do početka pokusnog rada ove jedinice koji je upravo u tijeku, predmet je opisa ovog rada.

Pitanja za raspravu:

1. Da li bi bolje (tehnički i/ili ekonomski) da se proizvodnja toplinske energije sve više koncentrira u jednoj toplani TE-TO umjesto gradnje dodatnih blokova u drugoj toplani?
2. U članku se navodi "činjenica da se pogon EL-TO već sada oslanja na kotao NTK 4 u proizvodnji industrijske pare i vrele vode dovoljno govori o uspjehu izgradnje ove jedinice" - to sigurno nije zapravo nikakav kriterij uspješnosti pa da li postoji ekonomska analiza korištenja kotla NTK4?
3. Zašto je izabran UPS na baterije za samo 240 sek., a ne agregat koji može davati električnu energiju znatno duže?

C1-14 Helena Benković, Dražen Balić, Srećko Tamburović, Marin Dumančić
„HVATANJE“ VRIJEDNOSTI VODIKA DO DEKARBONIZACIJE ENERGETSKOG SEKTORA

U radu se analizira zeleni vodik kao jedna od rastućih tehnologija iz energetske miksa. Dana je usporedba projekata za proizvodnju obnovljivog vodika u svijetu i EU. Zatim je prikazan potencijal korištenja zelenog vodika u Hrvatskoj. Autori nakon analize zaključuju da postoji različiti tempo razvoja tržišta vodika u cijelom sektoru a sve to zahtjeva daljnje napore kako bi se uskladila šira vizija tržišta vodika na razini EU, ali i RH. Zaključuje se da postoji još dosta prepreka koje je potrebno zaobići da bi se ostvario puni potencijal proizvodnje zelenog vodika.

Pitanja za raspravu:

1. Kako vidite poziciju zelenog vodika u energetske miksu s obzirom na njegovu ne/konkurentnost sa ostalim tehnologijama?
2. S obzirom na problem izražene nekonkurentnosti EU industrije (Draghijevo izvješće) u odnosu na industriju Kine i SAD kako uopće vidite zeleni vodik u industrijskoj upotrebi?
3. Tko bi u Hrvatskoj trebao poticati (snositi troškove) razvoj projekata zelenog vodika s obzirom na njegovu ne/isplativost odnosno na koga biste prebacili taj financijski trošak?

PREFERENCIJALNA TEMA IV:

Sustavni aspekti agregacije elektrifikacije prometa, industrije i zgrada

Nije bilo prijavljenih referata.