

HRVATSKI OGRANAK MEĐUNARODNOG VIJEĆA  
ZA VELIKE ELEKTROENERGETSKE SUSTAVE – CIGRÉ

**15. savjetovanje HRO CIGRÉ**  
**Šibenik, 7. – 10. studenoga 2021.**

**C3-00**



### **STUDIJSKI ODBOR C3 – UTJECAJ ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA NA OKOLIŠ**

Predsjednik: Ivana Roksa  
Tajnik: Tamara Tarnik

Stručni izvjestitelj: Monika Babačić

## IZVJEŠĆE STRUČNOG IZVJESTITELJA

### UVOD

Za Studijski odbor C3 *Utjecaj elektroenergetskog sustava na okoliš*, 15. savjetovanje Hrvatskog ogranka CIGRÉ u 2021. godini, prispjelo je ukupno deset (10) referata. Devet (9) referata je ocijenjeno, od strane recenzenta prihvatljivima za objavu i prezentaciju na savjetovanju.

Za ovo savjetovanje odabrano je ukupno deset preferencijalnih tema, koje su nastale kao odraz interesa stručnjaka i specijalista na području elektroenergetike i zaštite okoliša i prirode.

Preferencijalne teme za SO C3 na 15. savjetovanju HRO CIGRÉ su:

1. Klimatske promjene i zaštita ozonskog omotača
2. Zaštita zraka
3. Korištenje i zaštita voda i mora
4. Sustavi upravljanja okolišem, kvalitetom i energijom
5. Zaštita biološke raznolikosti
6. Obnovljivi izvori energije
7. Energetska učinkovitost
8. Suradnja s dionicima u provedbi energetske projekata
9. Procjena utjecaja na okoliš i ekološku mrežu
10. Provedba ciljeva kružne ekonomije

Pristigli i prihvaćeni referati su razvrstani prema preferencijalnim temama:

Preferencijalna tema 1:	C3-01
Preferencijalna tema 2:	/
Preferencijalna tema 3:	C3-02
Preferencijalna tema 4:	C3-03
Preferencijalna tema 5:	C3-04, C3-05
Preferencijalna tema 6:	C3-06
Preferencijalna tema 7:	C3-07, C3-08, C3-09
Preferencijalna tema 8:	/
Preferencijalna tema 9:	/
Preferencijalna tema 10:	/

U radu SO C3 nije preuzet ni predviđen za raspravu niti jedan referat iz drugih studijskih odbora. Za ovogodišnje izlaganje preferencijalna tema 7. Energetska učinkovitost, pobudila je najveće zanimanje autora (3 pristigla referata).

## IZVJEŠĆE O REFERATIMA

### PREFERENCIJALNA TEMA 1: KLIMATSKE PROMJENE I ZAŠTITA OZONSKOG OMOTAČA

#### C3-01 Krešimir Komljenović, Senka Ritz (HEP-Proizvodnja d.o.o.)

##### Razvoj nuklearne energetike kao doprinos smanjenju efekta staklenika

Osim energije vjetra i sunca, ostali obnovljivi izvori energije polako padaju u drugi plan. Izazovi vezani uz istovremenost proizvodnje energije iz vjetra i sunca, dnevne i godišnje oscilacije proizvodnje, pitanje pohrane energije te pitanje sigurnosti opskrbe i dalje se čine u najvećoj mjeri neriješeni. Uloga nuklearne energije je izašla iz fokusa. Broj nuklearnih reaktora u svijetu ne pada, već vrlo lagano raste, ali nikako u skladu sa strategijom širenja prema značajno većim tržišnim udjelima. Ipak, postoje signali mogućeg razvoja nuklearne energetike u smjeru masovne proizvodnje novih koncepata nuklearnih reaktora tj. elektrana. Rad istražuje potencijale, izvodljivost, dorađenost i vjerojatnost razvoja nuklearne energetike u današnjem trenutku, kao i mogući doprinos smanjenju emisija CO<sub>2</sub> u danom roku za koncept tipske plutajuće torijeve elektrane ThorConIsle te za još nekoliko perspektivnih razvojnih koncepata.

##### Pitanja za diskusiju:

1. S obzirom na visoku izlaznu temperaturu ThorCon reaktora, postoji li mogućnost proizvodnje vodika i desanilizacije morske vode koristeći otpadnu toplinu reaktora?
2. Koji je kemijski sastav goriva, koristi li se samo torijsko gorivo ili je potreban i obogaćeni uranij? Koliko mora biti obogaćen uranij?
3. Koliko bi ThorCon reaktor trebao generirati visokoradioaktivnog otpada te postoji li neko inovativno rješenje za zbrinjavanje istog?

### PREFERENCIJALNA TEMA 3: KORIŠTENJE I ZAŠTITA VODA I MORA

#### C3-02 Ivona Pavić, Saša Cazin (HOPS d.o.o.)

##### Deklaracija o podmorskim mrežama i promocije održivog razvoja kroz projekte zamjene podmorskih kabela

Deklaracijom o podmorskim mrežama utvrđuju se načela specifična za implementaciju mreže u podmorskom okolišu koja će omogućiti smanjenje negativnih utjecaja na morski okoliš koji proizlaze iz aktivnosti izgradnje i održavanja podmorskih mreža. Povećanom integracijom obnovljivih izvora električne energije na hrvatskim otocima u okviru inicijative Čista energija za EU otoke, te očekivanog povećanja potrošnje zbog razvoja otoka i turizma, nužno je postojeće podmorske kabele zamijeniti novima koji imaju veću prijenosnu moć i izvedbu prihvatljiviju za okoliš. U radu su opisani projekti zamjene podmorskih kabela koji predstavljaju prijelaz na novo, pristupačnije, kvalitetnije i sigurnije razdoblje opskrbe energijom, te otvaraju mogućnosti dodatnog gospodarskog razvoja uvođenjem novih rješenja i inovacija.

##### Pitanja za diskusiju:

1. Opišite postupak zamjene uljnih podmorskih kabela koje je do sada proveo HOPS te lokacije na kojima su zamijenjeni uljni kabele. Pritom treba opisati poduzete mjere u cilju sprječavanja onečišćenja, način gospodarenja uljnim kabelima nakon uklanjanja te iznos investicije zamjene kabela te kojom vrstom kabela su zamijenjeni uljni kabele.
2. Jesu li kabele koje koristi nizozemski operator prijenosnog sustava TenneT primjenjivi za korištenje u Jadranskom moru?

3. Navedite terminski plan zamjene podmorskih uljnih kabela, kabelima prihvatljivijim za okoliš te visinu financijskih sredstava koje je potrebno osigurati. Mogu li za ovu aktivnost koristiti sredstva iz EU fondova i ukoliko da, je li ova mogućnost razmatrana u HOPS-u?

#### **PREFERENCIJALNA TEMA 4: SUSTAVI UPRAVLJANJA OKOLIŠEM, KVALITETOM I ENERGIJOM**

##### **C3-03 Goran Romac (Končar – Energetika i usluge d.o.o.), Robert Verbanac (DonalN – obrt za poslovno savjetovanje)**

###### **Prednosti uvođenja EMAS sustava u poslovanje Končar - Energetika i usluge d.o.o.**

Društvo KONČAR – Energetika i usluge d.o.o. (Končar - EiU) u svom poslovanju primjenjuje sustav upravljanja okolišem prema zahtjevima norme ISO 14001 i sustav upravljanja energijom prema zahtjevima norme ISO 50001. Tijekom 2019. godine društvo je učinilo dodatni iskorak i pokrenulo aktivnosti na uvođenju EMAS (eng. Eco-Management and Audit Scheme) sustava u svoje poslovanje. Autori rada su jasno opisali aktivnosti organizacije na uvođenju EMAS-a i ključne pokazatelje definirane u skladu sa zahtjevom EMAS uredbe te analizu trendova ključnih energetske i okolišnih pokazatelja organizacije i glavne koristi primjene EMAS sustava na organizacijskoj razini.

###### **Pitanja za diskusiju:**

1. Pojasnite detaljnije razloge uvođenja EMAS obzirom da već imate uveden sustav upravljanja okolišem prema ISO 14001?
2. Tko i kako provodi i potvrđuje uveden EMAS u organizaciji?
3. Na osnovu čega se organizacija upisuje u registar EU?
4. Koje su sličnosti i razlike u auditiranju sustava EMAS i sustava upravljanja okolišem prema ISO 14001?
5. Koje su Vam bile najveće prepreke u uvođenju EMAS-a?

#### **PREFERENCIJALNA TEMA 5: ZAŠTITA BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI**

##### **C3-04 Marta Malenica Čepelak, Vladimir Josipović (HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.), Vlatko Ećimović (Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o.)**

###### **Međunarodni projekt zaštite ptica od elektroekucije i kolizije na području parka prirode Kopački rit**

U radu su opisane značajke projekta LIFE Danube Free Sky u kojem sudjeluju HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o. i Park prirode Kopački rit uz 12 partnera iz ostalih podunavskih zemalja. Tijekom planiranih pet godina provedbe, međunarodni će partneri razviti snažnu suradnju i primijeniti najučinkovitija rješenja kako bi se smanjila stradavanja ugroženih vrsta ptica na nadzemnim vodovima. Za elektroenergetske tvrtke projekt donosi višestruke koristi: doprinosi usklađivanju sa zakonskim zahtjevima iz područja zaštite prirode, revitalizaciji postojeće mreže na području obuhvata PP Kopački rit te društveno odgovornom poslovanju tvrtki.

###### **Pitanja za diskusiju:**

1. U poglavlju 1.1. navodi se „Navedeni dalekovodi predstavljaju ozbiljnu i značajnu prijetnju za zimovanje...“. Molimo detaljno pojasniti kako dalekovod predstavlja prijetnju za zimovanje ptica?
2. U poglavlju 1.1. navodi se „Prevenција stradavanja ptica kolizijom i elektroekucijom bitna je nadoknada za druge prijetnje s kojima se ugrožene vrste trebaju suočiti“. Na koje „druge prijetnje“ ste mislili?

3. Molimo detaljnije opišite tehničke karakteristike i način djelovanja / ugradnje preusmjerivača (engl. diverters) te koje sve vrste postoje?
4. Na koji način je izvršena podjela financijskih sredstava u projektu (Tablica 1.)?

### **C3-05 Boris Firšt (HEP d.d.)**

#### **Pogled na inicijative Europske unije s područja biološke raznolikosti**

Rad stručno i cjelovito daje uvid u novu *Strategiju Europske unije za bioraznolikost do 2030.* Pregledne su konkretne obveze i mjere koje RH mora provesti do 2030. godine te analizirani potencijalni izazovi, nacionalni trendovi i mogućnosti kako bi se dostigli postavljeni ciljevi EU za očuvanje staništa i vrsta na našim prostorima.

#### **Pitanja za diskusiju:**

1. Iako zakonodavci EU prepoznaju značaj bioraznolikosti, možete li navesti osnovne aspekte zašto EU nije postigla ciljeve za bioraznolikost do 2020. sukladno prošloj Strategiji?
2. Koji su sljedeći nužni koraci kako bi se dostigli ciljevi *EU Strategije za bioraznolikost 2030*?
3. Koji je značaj dokumenta *EU Strategije za bioraznolikost 2030* za nacionalnu energetiku?

## **PREFERENCIJALNA TEMA 6: OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**

### **C3-06 Senka Ritz, Krešimir Komljenović, Helena Benković (HEP-Proizvodnja d.o.o.)**

#### **Tržišna konkurentnost i održivost niskougličnih tehnologija u tranziciji energetskega sektora**

U radu je dan osvrt na aktivno promicanje energije iz obnovljivih izvora u cilju sigurne i tržišno konkurentne opskrbe niskougličnom energijom na razini EU, a posljedično i u RH. Sukladno reviziji Direktive o obnovljivoj energiji, iskazana su dosadašnja ulaganja EU u razvoj kompetitivnih niskougličnih tehnologija uz pregled izazova pri realizaciji obnovljivih izvora energije i mogućnosti pohrane energije na nacionalnoj razini. Pozornost je usmjerena na provedbu mjera i nužne prilagodbe zakonodavnog okvira kojima bi se osigurao prihvata i primjena novih niskougličnih tehnologija koje predstavljaju nužan preduvjet za dekarbonizaciju energetskega sektora u predstojećem razdoblju.

#### **Pitanja za diskusiju:**

1. Koje su glavne prepreke u Hrvatskoj za izgradnju obnovljivih izvora energije?
2. Koji su razlozi nedovoljnog iskorištavanja sredstava iz EU fondova za pripremu izgradnje i izgradnju obnovljivih izvora energije?
3. Navedite primjere proizvođača opreme obnovljivih izvora energije koji opremu proizvode u skladu s ciljevima kružne ekonomije (reciklabilni materijali, kvaliteta opreme, izbjegavanje korištenja opasnih tvari i sirovina u proizvodnji itd.).

## **PREFERENCIJALNA TEMA 7: ENERGETSKA UČINKOVITOST**

### **C3-07 Vesna Bukarica, Dražen Balić (Energetski institut Hrvoje Požar), Krešimir Komljenović (HEP-Proizvodnja d.o.o.)**

#### **Sustav obveza energetske učinkovitosti – mogućnosti i ograničenja za proizvođače i distributere energije**

U Republici Hrvatskoj od 2019. godine primjenjuje se sustav obveza energetske učinkovitosti za opskrbljivače energijom, koji je uveden temeljem zahtjeva članka 7. Direktive o energetske učinkovitosti. Stranke obveznice u ovom sustavu obvezne su na godišnjoj razini postizati uštede energije kod krajnjih potrošača i to provedbom mjera energetske učinkovitosti, kupnjom ušteda od trećih strana ili uplatom sredstava u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. U referatu je opisan sustav obveza energetske učinkovitosti – mogućnosti i ograničenja za proizvođače i distributere energije.

#### **Pitanja za diskusiju:**

1. U referatu se analiziraju „mogućnosti i ograničenja za proizvođače i distributere energije“, no znatno veći naglasak dan je na proizvođače energije. Molimo da detaljnije elaborirate mogućnosti i ograničenja distributera energije vezano za energetske učinkovitost?
2. Pri provedbi pojedinih mjera energetske učinkovitosti nedvojbeno je da će iste rezultirati uštedom energije, no postavlja se pitanje financijske isplativosti. Smatrate li potrebnim izradu i primjenu metodologije procjene troškova i koristi za mjere energetske učinkovitosti?
3. U referatu se opisuje matematičko modeliranje, simulacija rada i metodologija za izračun energetske ušteda. Što poduzeti ako se nakon realizacije mjere/a energetske učinkovitosti egzaktnim mjerenjem ustanovi da postoje značajne razlike između izračunatih i stvarno realiziranih ušteda?

#### **C3-08 Mario Posavec, Ivana Roksa (HEP-Proizvodnja d.o.o., Termoelektrana toplana Sisak)**

##### **Utjecaj rada BE-TO Sisak i novog parnog kotla na energetske bilancu pogona TE-TO Sisak**

U radu su opisane promjene vezane za angažman postojećih i novoizgrađenih proizvodnih jedinica u TE-TO Sisak uz naglasak na realizaciju ciljeva radi povećanja energetske učinkovitosti. Analizom podataka o proizvodnji i isporuci toplinske energije te o količini utrošenog goriva i emisijama CO<sub>2</sub> utvrđeno je da su izbor lokacije za izgradnju BE-TO Sisak u sklopu novoizgrađene toplinske stanice, izgradnja novog parnog kotla te značajna ulaganja u energetske učinkovitost na samoj lokaciji TE-TO Sisak znatno smanjili proizvodnju i isporuku tehnološke pare na lokaciji pogona TE-TO Sisak uz istovremeno zadovoljavanje potreba HEP-Toplinarstva d.o.o. za toplinskom energijom kao i do sada što je dovelo do značajnih ušteda u potrošnji energenata i izdvajanja financijskih sredstava za emisije stakleničkih plinova.

#### **Pitanja za diskusiju:**

1. Koliko godina su voženi parni kotlovi na način da je višak proizvedene pare „anfaran“? Može li se dati procjena ukupno nepotrebno proizvedene pare i toplinske energije (izraženo u MWh) u tom periodu?
2. Kolika je eta u proizvodnji toplinske energije za mjesec kad nije bilo proizvodnje električne energije u godinama 2014-2021? Kolika ako se uzme nominalna eta u proizvodnji el.en. iz plina od 60%, za sve mjesec? (sugestija: Može se dati pregled u 2 tablice, a u tablicama označiti bitne datume poput izgradnje novog parnog kotla ili puštanja u pogon bloka „C“, da se vidi utjecaj tih događaja na porast iskoristivosti goriva). Kolika je godišnja eta u proizvodnji toplinske energije ako je eta u proizvodnji električne energije 60%, za godine 2010-2020? Konačno, kolika je godišnja eta u proizvodnji električne energije, ako je eta u proizvodnji toplinske energije 90%, za godine 2010-2020?
3. Može li se generalno tvrditi da se od 2015. godine za proizvodnju toplinske energije koristi primarno blok „C“, kad je očigledno da je proizvodnja toplinske energije sa tog bloka samo manji nusproizvod. Da li će takva konstatacija vrijediti u periodima cijena CO<sub>2</sub> iz ETS preko 50 Eur/t što će srezati angažman bloka „C“ u budućnosti.
4. Kako se radi razdioba emisijskih jedinica na one koje idu na toplinsku i električnu energiju? Naime, postoji veliki broj načina razdiobe goriva između 2 kogeneracijska proizvoda, molim pojasniti ovdje primijenjeni (str. 9)

### **C3-09 Krešimir Komljenović (HEP-Proizvodnja d.o.o.)**

#### **Mjere energetske učinkovitosti u kogeneracijskom postrojenju - primjer EL-TO Zagreb**

U radu je dan osvrt na višegodišnji razvoj lokacije EL-TO sa naglaskom na mjere energetske učinkovitosti. Prikaz realiziranih projekata tijekom godina vezanih uz povećanje energetske učinkovitosti i uštede voda u jednom izuzetno tehnološki kompliciranom postrojenju za proizvodnju električne i toplinske energije kao što je EL-TO Zagreb čini rad osobito interesantnim. Rad daje pregled sekvencijalno poduzimanih, što provjerenih, što inovativnih metoda uvođenja preinaka sa ciljem povećanja energetske učinkovitosti postrojenja te rezultat provedenih mjera kroz ostvareno povećanje iskoristivosti goriva i "ete" postrojenja. Zanimljivo je, što prikazuje i na koje se načine može uštedjeti energija te da se značajne uštede mogu ostvariti i bez ulaganja velikih novčanih sredstava.

#### **Pitanja za diskusiju:**

1. Možete li tablično ili na neki drugi način prikazati vremenski period od začetka ideje do realizacije za svaki ili neke od realiziranih projekata navedenih u radu s podjelom na ključne događaje (izrada studije, izrada projekta, trajanje ugovaranja, izvođenje radova).
2. Kako će izgledati angažman novoizgrađenih vršnih jedinica nakon izgradnje novog kogeneracijskog postrojenja s obzirom na planirani angažman odnosno da li postoji mogućnost da one ne opravdaju uložena financijska sredstva?
3. Prikažite nekoliko varijanti rezultata angažmana pojedinih proizvodnih jedinica za različita energetska opterećenja koje ste dobili korištenjem alata za optimiranje, te koje ste sve vrste ulaznih podataka koristili pri izradi alata za optimiranje.

#### **ZAKLJUČAK**

Studijski odbor C3 predložio je za 15. Savjetovanje HRO CIGRÉ deset preferencijalnih tema s namjerom da privuče široki krug potencijalnih autora za pisanje i predaju referata. Na žalost, za preferencijalne teme 2, 8, 9 i 10 nisu pristigli referati, ali je zato brojnost i posebice kvaliteta referata za ostale preferencijalne teme izuzetno dobra. Možemo zaključiti da smo zadržali i unaprijedili kvalitetu rada studijskog odbora C3, u odnosu na prethodna savjetovanja.