



ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB  
POD POKROVITELJSTVOM

**HIS**

HRVATSKOG INŽENJERSKOG SAVEZA  
UZ POTPORU

I SURADNJU



HRVATSKOG ZAVODA ZA NORME

**ORGANIZIRA**

**45. međunarodni**

**ELEKTROINŽENJERSKI SIMPOZIJ**

MEIS 2023

70. GODINA ELEKTROTEHNIČKOG DRUŠTVA ZAGREB  
(1953.-2023.)

04. - 05. svibnja 2023.



Hotel Laguna  
Kranjčevićeva 28, Zagreb

Zadovoljstvo nam je pozvati Vas na

**45. međunarodni**

**ELEKTROINŽENJERSKI SIMPOZIJ-MEIS 2023**

70. GODINA ELEKTROTEHNIČKOG DRUŠTVA ZAGREB

(1953.-2023.)

04. - 05. svibnja 2023.

pod pokroviteljstvom

HRVATSKOG INŽENJERSKOG SAVEZA

i suradnju

HRVATSKOG ZAVODA ZA NORME

**2023. godina je godina kad naše društvo slavi 70 godina svog postojanja.** Osim općih tema koje ćemo predstaviti na tom savjetovanju, mora se jedan dio posvetiti i prisjetiti se najvažnijih događaja i mnogih kolega te njihova doprinosa uspjehu našega društva. Referate koji će imati za temu povijest našega društva posebno ćemo razmotriti i ocijeniti kako bi ujedno mogli biti izvršeni u buduću Monografiju povodom 75. godišnjice ovoga društva (2028.)

Pozdravljamo Vas kao autore stručnih radova, iznositelje promotivnih predavanja, izlagače u okviru izložbe na ovom simpoziju, kao sudionike simpozija, posjetitelje izložbe i drage goste.

#### Međunarodni počasni organizacijski odbor

Akademik Prof. dr. Isak Karabegović – University of Bihać, BiH

Dr. sc. Amir Halep, dipl. ing. el. Heidelberg cement, RbiH

Frosina Sejkova Velkova, EXII, R. Sj. Makedonija

Mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el. - EDZ, Zagreb, R. Hrvatska

Hrvatska

Janez Podlipnik, dipl. ing. el., R. Slovenija

#### Nacionalni organizacijski odbor

Mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el., EDZ, Zagreb

Ivan Galetić, dipl. ing. el., EDZ, Zagreb

Marijan Mustač, mag. ing. el., BELMET 97, Zagreb

Mr. sc. Miljenko Đukić, dipl. ing. el., EDZ, Zagreb

Mr. sc. Mladen Žunec, dipl. ing. el., HERA, Zagreb

Antun Kerner, mag. ing. el., PMP

Prof. dr. sc. Dina Šimunić, dip. Ing. el.

Zdravko Pamić, dipl. ing. el., EDZ, Zagreb

Igor Šumonja, dipl. ing. el., HOPS, Zagreb

Dr. sc. Ljupko Teklić, dipl. ing. el., HOPS, Zagreb

Mr. sc. Miljenko Đukić, dipl. ing. el.

Vladimir Katanić, dipl. ing. el.

Biserka Kosorčić - EDZ, Zagreb

Prema Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje NN br. 78/15 i 118/18, i 110/19) čl. 58 i Planu EDZ stručnog usavršavanja za 2023. godinu, sudionici MEIS 2023 s uplaćenom kotizacijom ostvaruju pravo na ukupno **16 školskih sati (prvi dan 6 školskih sati iz elektrotehnike (ET) i 2 školska sata iz građevinsko-tehničke regulative (GTR), te drugi dan 6 školskih sati iz ET i 2 školska sata iz GTR).**

Četvrtak 04. Svibnja 2023.

#### S- 0 Pozdravni govori, tema i otvaranje

Otvaranje i pozdravni govori

- Predsjednik EDZ-a Marijan Mustač: Otvaranje MEIS 2023
  - Predstavnik uprave grada Zagreba
  - Predstavnik Hrvatskog inženjerskog saveza
  - Predstavnik HRO Cigre,
  - Predstavnik Komore elektroinženjera RH
- E. Mihalek: Kratko podsjećanje na 70 godina rada EDZ-a i program rada MEIS 2023

#### S- 1 UVODNE OPĆE TEME

Voditelji: dr. sc. Ljupko Teklić, dipl. ing. el.

*Igor Šumonja, dipl. ing. el.*

S1-1 Dr. sc. Srđan Žutobradić, dipl. ing. el.

**Opskrba električnom energijom u RH**

**Sažetak:** Opskrba električnom energijom je u stvari malo-prodajna djelatnost. U vrijeme monopolističke organizacije elektroenergetskog sektora, opskrba električnom energijom obavljala se u okviru djelatnosti distribucije.

Uvođenjem tržišnih odnosa, opskrba električnom energijom izdvaja se u posebnu djelatnost.

U ovom izlaganju predstaviti će se organizacija opskrbe djelatnosti u Republici Hrvatskoj. Ukratko će se prikazati povijesni razvoj te djelatnosti u RH, te njezino sadašnje stanje.

Posebno, dat će se osvrt na prepreke za intenzivnijim razvojem opskrbe djelatnosti, tj. maloprodajnog tržišta električne energije.

#### **S1-2 Vesna Marohnić Kuzmanović, dipl. ing. arh. Lokacije i planiranje vjetroelektrana i malih hidroelektrana**

**Sažetak:** Tranzicija prema održivom energetske sustavu jedna je od značajnih tema EU energetske politika u okviru kojih su postavljeni zahtjevi za povećanje udjela korištenja obnovljivih izvora energije (OIE) za razdoblje do 2030. odnosno do 2050. godine. S tim u vezi, Republika Hrvatska je preuzela odgovarajuće obveze koje su ugrađene u zakonski okvir i strateške dokumente. To se prvenstveno odnosi na područje energetike i mjere vezane uz klimatske promjene.

Povećanje udjela OIE u proizvodnji i opskrbi energijom, te s tim povezana decentralizacija energetske sustava, uvode nove oblike i ekstenzivno korištenje prostora za prikupljanje, pretvorbu, skladištenje te prijenos i distribuciju pridobivene energije uz značajne promjene krajobrazu i utjecaja na ekosustave i staništa. Do sada nisu provedene sustavne analize prostorne distribucije potencijala OIE u odnosu na raspoloživost prostornih resursa za izgradnju i rad postrojenja za iskorištavanje OIE, izgrađene prostorne strukture (urbana, ruralna, gospodarska građevinska područja), gustoću naseljenosti, moguće konflikte postojećih/planiranih namjena i načina korištenja te ograničenja i osjetljivost prostora.

U radu se razmatra način na koji se sustavi prostornog uređenja, energetike te zaštite prirode i okoliša bave tom problematikom s posebnim naglaskom na potrebu izrade smjernica za odabir lokacija i planiranje vjetroelektrana, solarnih elektrana i malih hidroelektrana definiranu u Strategiji prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 160/17).

**S2-3** Igor Šumonja, Doroteja Hranjec, Ivan Lukć, Filip Relić: HOPS, Zagreb

#### **Analiza tehničkih i ekonomskih aspekata integracije vjetroelektrana (VE) u hrvatsku prijenosnu mrežu**

**Sažetak:** U radu se analiziraju tehnički i ekonomski aspekti integracije vjetroelektrana u hrvatsku prijenosnu mrežu. Prikazat će se tehnički zahtjevi koje vjetroelektrane moraju zadovoljiti, te s kojim se tehničkim izazovima integracije VE susreću investitori i operator prijenosnog sustava. Ekonomski aspekti uključuju procjenu troškova izgradnje vjetroelektrana u hrvatskoj prijenosnoj mreži. Kroz analizu se pokazuje kako

integracija vjetroelektrana u prijenosnu mrežu može biti korisna za Hrvatsku, ali isto tako i da postoje određeni tehnički izazovi koje treba riješiti kako bi se osigurala stabilnost elektroenergetskog sustava. Rezultati te analize pružaju vrijedne smjernice za planiranje i implementaciju obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj.

**S2-4** Doroteja Hranjec, Igor Šumonja, Filip Relić, Ivan Lukić, HOPS, Zagreb

#### **Integracija prvih sunčanih elektrana u prijenosnu mrežu: izazovi i perspektive**

**Sažetak:** Sunčane elektrane su obećavajući izvor obnovljive energije kojom se smanjuje emisija stakleničkih plinova i ovisnost o fosilnim gorivima. Međutim, integracija solarnih elektrana u prijenosni sustav postavlja nekoliko izazova radi stohastičke prirode izlazne snage elektrana. Uzimajući u obzir trendove razvitka prijenosnih sustava, potrebno je definirati izazove koji očekuju operatora prijenosnog sustava. U radu se analiziraju izazovi što se tiče stabilnosti i gospodarskih aspekata solarnih elektrana u različitim scenarijima i regijama. U radu se razmatraju trenutačno najsuvremenije tehnologije u planiranju i radu solarnih elektrana, te se razmatraju potencijalna rješenja za poboljšanje stabilnosti mreže i smanjenje troškova proizvodnje električne energije. Rad, nadalje, daje preporuke za buduća istraživanja i regulatorne smjernice i analiziraju tehnički i ekonomski aspekti kako bi se olakšala integracija solarnih elektrana u prijenosni sustav Republike Hrvatske.

### **S-2 KLASIČNI I OBNOVLJIVI IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Voditelji: Ivan Galetić, dipl. ing. el.;  
mr. sc. Mladen Žunec, dipl. ing. el.

**S2-1** Ivica Jakić, dipl. ing. stroj., Hrvatska udruga za razvoj i primjenu vodikovih gorivnih članaka, Zagreb, Vijenac 7  
**Čisti vodik kao novi energent u razvoju, proizvodnji i sveopćoj primjeni u Hrvatskoj**

**Sažetak:** U prezentaciji se opisuju aktivnosti Udruge H2 za razvoj i proizvodnju gorivnih članaka u Republici Hrvatskoj za primjenu na električnim vozilima i ostalim električnim primjenama.

**S2-2** dr. sc. Danica Maljković, MBA i Filip Stojmenović, Dok-ing i Grupacija za vodik Hrvatske gospodarske komore.

#### **Tranzicija s dizelskog pogona na električni pogon strojeva za podzemno rudarenje platine**

**Sažetak:** U prezentaciji je prikazan primjer primjene gorivnih članaka za električni pogon strojeva za podzemno rudarenje platine.

**S2-3** mr. sc. Mladen Žunec, dipl. ing. el. : HERA Zagreb  
**Elektromobilnost – sadašnji trenutak i ciljevi**

**Sažetak:** Širenje električnih vozila (EV) ključno je za omogućavanje dekarbonizacije transportnog sektora. Stoga učinkovita i održiva mobilnost igra središnju ulogu u Agendi Europske unije. U svrhu promoviranja EV-a doneseni su i propisi kojima se od 2035. godine zabranjuje proizvodnja automobila s motorima na unutrašnje sagorijevanje u EU.

Prema studiji iz 2022., 307 000 javno dostupnih punionica već je postavljeno u EU, s 1 od 9 prikladnom za brzo punjenje. Geografska distribucija infrastrukture za punjenje još uvijek je vrlo neujednačena, s gotovo 70% mjesta za punjenje koncentriranih u tri zemlje EU-a, Nizozemskoj, Njemačkoj, i Francuskoj. To znači da će u ostalim zemljama EU razvoj elektromobilnosti prilagođen vozaču zahtijevati postavljanje infrastrukture za punjenje u dovoljnim količinama, s odgovarajućom izlaznom snagom i njihovu skladnu prostornu distribuciju. Europski zeleni dogovor odredio je cilj EU-a po tom pitanju, smanjenje GHG-a od 90% iz prometa do 2050. u usporedbi s razinama iz 1990. godine.

Prijedlog Komisije za Uredbu o uvođenju alternativnih goriva postavio je cilj za 2025.: jedno javno dostupno mjesto za punjenje na cestovnoj mreži svake države članice najmanje svakih 60 km; ukupna izlazna snaga od najmanje 300 kW i najmanje jedna stanica za punjenje s pojedinačnom izlaznom snagom od najmanje 150 kW.

**S2-4** mag. Andrej Zorec : Inženirska zbornica Slovenije, E-prihodnost d.o.o., Slovenija

#### **Predstavljanje Priručnika za projektiranje punionica za električna vozila**

**Sažetak:** S tehnološkim razvojem, posebice s većim kapacitetom baterija, električni automobili postaju prihvatljiviji za širu upotrebu. Slijedom toga, naravno, postoji potreba za izgradnjom odgovarajuće elektroenergetske infrastrukture, od distribucijske mreže do postavljanja punionica. Preskromna mreža punionica i zauzetost već danas izgrađenih, prepreka su bržem prelasku na električnu mobilnost. Električna mobilnost se u svijetu, EU i Sloveniji iznimno brzo razvija, što prate novi ili izmijenjeni zakoni i standardi. Zbog navedenog te zbog nove zakonske regulative i novih tehničkih rješenja, javila se potreba za ponovnim izmjenama priručnika iz 2020. . Svrha predstavljanja revidiranog priručnika je na jednom mjestu okupiti zahtjeve za projektiranje, rad i pogon PEV-a koji su

razasuti u raznim propisima, tehničkim smjernicama i normama iz područja elektrotehnike, energetike, graditeljstva i protupožarne sigurnosti.

**S2-5** Ivan Galetić, dipl. ing.el.: EDZ, Zagreb  
**IEC norme za stacionarne baterije-pristup okrenut prema korisniku**

**Sažetak:** : IEC norme za stacionarne aku-baterije su u posljednjim verzijama proširene sadržajem koji je okrenut korisnicima baterija, a ne samo proizvođačima kako je to bilo ranije. U referatu su navedene razlike između starog i novog pristupa. Navedena su sva nova poglavlja i upute za korisnike, od odabira baterije, smještaja u prostor do eksploatacije tijekom cijelog životnog vijeka.

**S2-6** Filip Relić, Ivan Lukić, Doroteja Hranjec, Igor Šumonja, HOPS, Zagreb  
**Skladišta električne energije**

**Sažetak:** : Skladišta električne energije trenutačno doživljavaju veliku ekspanziju kako u EU tako i u RH. Trenutačno u RH još nema niti jedno izgrađeno skladište električne energije no u iduće dvije ili tri godine predviđa se instalacija nekoliko njih. Ova problematika proizlazi iz činjenice da je tek novi Zakon o tržištu električne energije iz listopada 2021. godine prepoznao i propisao skladišta električne energije kao tržišnog sudionika. Skladišta električne energije su tehnologija koja će u budućnosti moći regulirati kako prijenosnu mrežu tako i sve veći broj obnovljivih izvora koji se integriraju u elektroenergetski sustav.

### **S-3 INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE**

Voditelji: Antun Kerner, mag. ing. el.,  
Prof. dr. sc. Dina Šimunić, dipl. ing. el.

**S3-1** Akademik Prof. dr. sc. Isak Karabegović: Tehnički fakultet Bihać, R. BiH  
**Uloga pametnih senzora u implementaciji industrije 4.0**

**Sažetak:** U svijetu se kompanije susreću s globalnom konkurencijom, a da bi održale korak s konkurencijom i ispunile sve veće zahtjeve na tržištu neophodno je da koriste nove tehnologije. Većina kompanija u svijetu počinje koristiti nove tehnologije, kojima prate podatke o proizvodnji, nadziru proizvodne procese, mijenjaju i prilagođavaju parametre optimalnoj proizvodnji i na taj način stvaraju nove poslovne vrijednosti. Implementirajući nove tehnologije koja su temelj Industrije 4.0 (možemo ih nazvati pametnim tehnologijama) u proizvodnim procesima kompanije dobiva se kontrola u

stvarnom vremenu i informacije dostupne na platformama i uređajima kojima se prati proizvodni proces u kompaniji. Industrija 4.0 pomaže da se poveća produktivnost, a isto tako da se poboljša ukupni poslovni učinak kompanije. Uvođenjem tehnologija koje čine temelje Industrije 4.0, put nas vodi do pametne proizvodnje, gdje imamo operativne informacije u realnom vremenu i možemo da djelujemo, proizvodnja postaje efikasna, smanjujemo rizik i varijabilnost lanca snabdijevanja, što utiče na smanjenje zaliha, a to je i cilj. Poznato je da kupci očekuju stalnu optimizaciju performansi proizvoda, maksimalna kvaliteta, kao i sigurnost proizvoda, vodeći računa o zaštiti radnika i okoliša. Kompanije moraju održavati poslovne modele relevantnim, isto tako što će se sa masovne proizvodnje prijeći na masovnu prilagodbu, a to im omogućuju nove tehnologije, spajanjem fizičkog i digitalnog svijeta iskorištenjem internet stvari (IoT). Pametne mašine i uređaji mogu pomoći ispunjavanju tih izazova. Implementacija pametnih mašina i uređaja zavisi od načina funkcionisanja proizvodnih procesa i same industrijske organizacije. Digitalna transformacija proizvodnog procesa, odnosno cjelokupnog lanca vrijednosti od komponente do sistema i od dobavljača do kupca nije ništa drugo nego ključ skrivene vrijednosti koja može da doprinese kompaniji na produktivnosti, usklađenosti, profitabilnosti kompanije kao i kvalitetu gotovog proizvoda. Povezani proizvodni procesi u kompaniji ostvaruju se konvergiranjem informatičke tehnologije (IT) i operativne tehnologije u jedinstvenu, što ima za posljedicu uvođenje fleksibilne industrijske automatizacije proizvodnih procesa te tehnologije s internetom stvari (IoT-om) povezuje se fizički i virtualni svijet u cilju boljeg prikupljanja i analize podataka, pretvarajući ih u informacije koje dolaze do stručnjaka koji donose odluke. Sve navedeno nije moguće ostvariti bez implementacije pametnih senzora koji daju informacije u svakom trenutku. Implementacija Industrije 4.0 u proizvodnim procesima nezamisliva je bez pametnih senzora, a sve ukupno daje kompaniji kraće vrijeme izrade proizvoda, niže ukupne troškove, poboljšanje upotrebe proizvodnih procesa i njihovu optimizaciju, kao i upravljanje rizikom kompanije. U izlaganju prikazane su osnove o pametnim sensorima, njihova uloga u Industriji 4.0, kao i primjeri implementacije pametnih senzora u različitim proizvodnim procesima.

**S3-2** Davor Delišimunović, dipl. ing. : Poslovna sigurnost d.o.o., Zagreb  
**IOT tehnologije u sustavima zaštite**

**Sažetak:** Tehnologija se neprekidno razvija i uređaji s novim tehničkim karakteristikama i specifikacijama se svakodnevno pojavljuju na tržištu. Poboljšane tehničke karakteristike uređaja

donose novosti u projektiranju i modelima zaštite ljudi i njihove imovine. Praćenje novih trendova vodi nas do uređaja Interneta stvari (Internet of Things) čija primjena omogućava pozitivne iskorake pri projektiranju sustava zaštite. Nova tehnološka rješenja omogućavaju proširenje i povećanje opsega zaštite udaljenih objekata koji su prije uvođenja novih IoT uređaja bili teško dostupni za zaštitu klasičnim sustavima zaštite. Integracija i minijaturizacija detekcijskih elemenata, povećana procesorska moć, dulja autonomija rada i bolja povezivost ključne su karakteristike suvremenih IoT uređaja koji se primjenjuju u sustavima zaštite.

**S3-3** mr. sc. Goran Jurin, dipl. ing. el. : Rijeka  
**G.fast prijenosna tehnologija u pristupnoj mreži RH**

**Sažetak:** Zahtjevi korisnika za novim širokopojasnim uslugama redovitu su praćena sa povećanjem silaznih/uzlaznih prijenosnih brzina. Prikazati će se osnovne karakteristike i svojstva G.fast prijenosne tehnologije (modulacija, frekvencijski opseg, snaga, tip prijenosa, kašnjenje, odnos silazne/uzlazne brzine, retransmisija, vrijeme inicijalizacije i sl.). U radu će se prikazati detaljna i opsežna mjerenja razine smetnji koju stvara ova tehnologija u svojem okolišu kao i metode i postupci za smanjenje razine tih smetnji. Mjerenja su provedene za različite konstrukcije kabela u instalacijskom i distribucijskom segmentu mreže. Analizirati će se primjena ove tehnologije u konceptu (FTTB, FTTC i FTDP) evolucijskog puta postojeće pristupne mreže ka potpuno optičkoj mreži.

**S3-4** Antun Kerner, mag. ing. el., PMP; Ericsson Nikola Tesla  
**A High-Level View of Angular**

**Abstract:** Angular was designed as a platform that supports Angular applications in a browser and provides support for server-side rendering and Angular applications on mobile devices. Rendering Angular applications in browsers is the important purpose. Angular Universal (server-side rendering) is not discussed in this article, but in essence, server-side rendering creates the "first view" of an Angular application on a server instead of a browser. Since browsers do not need to construct this view, they can render a view more quickly and create a faster perceived load time. Angular applications on mobile devices are also outside the scope of this article. Angular supports the most recent versions of Chrome and Firefox, as well as the two most recent versions of Edge, iOS, and Safari.

**Sažetak:** Angular je platforma dizajnirana tako da podržava Angular aplikacije u pregledniku i pruža podršku za renderiranje (prikazivanje) na strani poslužitelja kao i Angular aplikacije na

mobilnim uređajima. Prikazivanje Angular aplikacija je namijenjena za primjenu u preglednicima. U ovom članku se ne raspravlja o Angular Universal aplikaciji (renderiranje na strani poslužitelja), ali je svrha da renderiranje na strani poslužitelja omogući "prvi pogled" Angular aplikacije na poslužitelju umjesto u pregledniku. Budući da preglednici ne moraju konstruirati taj prikaz, Angular ga može brže prikazati i stvoriti brže percipirano vrijeme učitavanja. Angular aplikacije na mobilnim uređajima također su izvan opsega ovog članka. Angular podržava najnovije verzije Chromea i Firefoxa, kao i dvije najnovije verzije Edge-a, iOS-a i Safari-a.

#### S-4 ELEKTRIČNA POSTROJENJA, KOMPONENTE

Voditelji: Zdravko Pamić, dipl. ing. el.

mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.

**S4-1** Dr. sc. Ljupko Teklić, dipl. ing. el. : HOPS d.o.o., Zagreb  
**Napredne metode nadzora stanja nadzemnih vodova**

**Sažetak:** Nadzemni vodovi su jedni od najbitnijih komponenti elektroenergetskog sustava i njihov pouzdan rad je nužan za održavanje pouzdanosti opskrbe. Za optimalno održavanje ili donošenje odluke o rekonstrukciji potrebno je raspolagati kvalitetnim ulaznim podacima o stvarnom stanju nadzemnih vodova. U novije vrijeme uvedene su napredne mogućnosti utvrđivanja stanja vodova upotrebom dronova, robota i drugih naprednih rješenja. U ovom radu daje se pregled raspoloživih metoda i njihove usporedbe.

**S4-2** Tomislav Šterc, mag. ing. el. : HOPS, Zagreb  
**Analiza metodologija za estimaciju temperature nadzemnih vodiča prijenosne mreže**

**Sažetak:** Temperatura nadzemnog vodiča ovisi o jakosti struje kroz njega te o meteorološkim parametrima kao što su iznos i smjer vjetera, temperatura okoline te Sunčevo zračenje. Za potrebe razvoja i verifikacije raznih modela za estimaciju temperature vodiča koriste se dva mjerna sustava. Prvi je meteorološki sustav sastavljen od više meteoroloških instrumenata smještenih na stupu nadzemnog voda, dok drugi mjerni sustav predstavlja OTLM (engl. Monitoring system of Overhead Transmission Line) Uređaj za mjerenje temperature i jakosti struje smještenog na nadzemnim vodiču ili vodičima blizu meteorološkog sustava. Oba mjerna sustava prikupljaju podatke te ih šalju na server gdje ih je moguće dohvatiti i obrađivati. Modeli za estimaciju temperature vodiča na temelju meteoroloških parametara uspoređuju se s izmjenom temperaturom na OTLM uređaju. U ovom radu predstavlja se analiza oba mjerna sustava za estimaciju temperature

nadzemnih vodiča kao i metodologije za estimaciju te temperature.

**S4-3** Zdravko Pamić, dipl.ing.: Elektrotehničko društvo Zagreb

#### Prijelaz kabela mreže s 10 kV na 20 kV

**Sažetak:** Zbog sve većeg broja novih kupaca te sve veće potrošnje električne energije kod postojećih kupaca, dosadašnji rad na 10 kV zahtijevao je pripremu cjelokupnog distribucijskog sustava za rada na 20kV. U referatu se posebno obrađuje problematika kod pripreme postojećih srednjonaponskih kabela i kabelaškog spojnog pribora za rad na 20 kV. Posebno je obrađeno stanje srednjonaponskih kabela tipa EHP 48-A 12/20 (24) kV, koji su do sada radili na 10 kV naponskoj razini, te mogućnost upotrebe nekih postojećih kabelaškog vodova za novi naponsku razinu 20 kV.

Životni vijek srednjonaponskih kabela određen je stanjem izolacijskog materijala kabela koje je tijekom dosadašnjeg rada na 10 kV dosta narušeno. Uslijed starenje izolacijskog materijala, deklarirani životni vijek ovih srednjonaponskih kabela, položenih još prije 35-40 godina, već je istekao, što je imalo za posljedicu sve veći broj kvarova na kabelima. Stanje pojedinih kabelaškog vodova je kritično te se za dugoročniju sigurnu i pouzdanu isporuku električne energije kupcima preporučila zamjena tih dionica s novim srednjonaponskim kabelima tipa XHE 49-A 12/20 (24) kV.

**S4-4** Alfred Škorjanc, ing. el.:  
**Održavanje električnih postrojenja i instalacija-obveze poslodavca**

**Sažetak:** Obveze poslodavca za održavanje el. postrojenja i instalacija prema Pravilniku o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom NN 88/2012 i drugim propisima RH. Poslovi voditelja električnih postrojenja i instalacija, interni pravilnici i upute društva, Pogonske upute, Upute za izvođenje radnih postupaka, sigurnost i rad, o pogonskim zahvatima, osiguranju mjesta rada, radovima, sigurnosti radnika i sredstava rada te o izdavanju i primjeni radnih izvjava

**S4-5** mr. sc. Kruno Trupinić, dipl. ing. el., Renato Ćučić, dipl. ing. el. : HEP Distribucija  
**NN i SN priključci na distribucijsku mrežu**

**Sažetak:** Niskonaponski (NN) priključak građevine sastavni je dio mreže, a označava skup vodova, opreme i uređaja za distribuciju električne energije kojima se obračunsko mjerno mjesto korisnika mreže koje je sastavni dio priključka povezuje s niskonaponskom distribucijskom mrežom, od mjesta priključenja

na mrežu do mjesta predaje i/ili preuzimanja električne energije. Izvedbe NN priključaka podijeljene su u 6 grupa, od toga četiri grupe za individualne građevine te dvije grupe za višestambene građevine.

Srednjonaponski (SN) priključak poslovne građevine sastavni je dio srednjonaponske mreže, a označava skup vodova i postrojenja sa opremom i uređajima za distribuciju električne energije kojima se postrojenje i instalacija korisnika mreže povezuje sa srednjonaponskom distribucijskom mrežom, od mjesta priključenja na mrežu do susretnog postrojenja čiji je sastavni dio i mjesto predaje i/ili preuzimanja električne energije sa obračunskim mjernim mjestom(ima). Izvedbe SN priključaka podijeljene su u 4 grupe.

**S4-6** dr. sc. Dejan Barešić, dipl. ing. el. : MORH, Zagreb  
**Planiranje potrošnje goriva i povećanje korisnosti elektroagregata**

**Sažetak:** Često se događa da proizvođači elektroagregata u tehničkoj dokumentaciji ne dostavljaju dijagram ovisnosti potrošnje goriva o opterećenju. To predstavlja problem pri planiranju potrošnje goriva koji naročito dolazi do izražaja u vojnim kampovima gdje se koristi veći broj elektroagregata. Osim planiranja potrošnje bitna je i korisnost elektroagregata kojom se utječe na smanjenje potrošnje, što je također vrlo važno, pogotovo u područjima vojnih operacije gdje dolazi do nestašica i otežane dobave goriva. Zbog toga je provedeno ispitivanje potrošnje goriva na dizel elektroagregatu pri različitim opterećenjima. Kao teret je korišteno otporničko trošilo, a dobivena električna energija je mjerena trofaznim brojilom. Iz dobivene električne energije i potrošnje goriva definirane su korisnosti pretvorbe energije pri različitim iznosima opterećenja. Utvrđena je i specifična potrošnja goriva [kg/kWh] koja se smanjuje s porastom opterećenja. Na temelju dobivenih rezultata i dijagrama dnevnog opterećenja planira se potrošnja goriva elektroagregata.

#### S-5 MJERENJA U ELEKTROTEHNICI

Voditelj: Marijan Mustač, mag. ing. el.

**S5-1** Marijan Mustač, mag. ing. el.: Belmet97; EDZ  
**UZV – Ultrazvučna metoda otkrivanja parcijalnih izbivanja kod VN i SN opreme (precizna lokacija parcijalnih izbivanja kod VN i SN opreme korištenjem opreme koja koristi UZV ultrazvučnu metodu)**

**Sažetak:** Stanje izolacije izuzetno je važno za pravilno i neprekidno funkcioniranje sofisticirane i skupe VN i SN opreme.

Ranije korištena metoda ispitivanja stanja izolacije i mjerenja izolacijskog otpora korištenjem DC ispitnog napona polako se napušta gubeći donedavno nezamjenjivu ulogu pri ispitivanju stanja izolacije VN i SN opreme.

Pojava parcijalnih izbijanja unutar izolacijskih materijala koji se koriste u VN i SN tehnici uočena je već prije cijelog niza godina, ali joj se u zadnje vrijeme, zahvaljujući razvoju i napretku tehnike i podupiruće informatičke i digitalne tehnologije pridaje sve značajnija pozornost.

Uvid u intenzitet i učestalost parcijalnih izbijanja kontinuirano ubrzano zamjenjuje donedavno glavno ispitivanje stanja izolacije ispitivanjem istosmjernim (DC) naponom.

Razvitak suvremene i napredne digitalne mjerne tehnike omogućuje dublji uvid u detekciju parcijalnih izbijanja i samim tim pospješuje mogućnost kvalitetne i precizne analize stanja izolacije.

S druge strane, permanentni monitoring parcijalnih izbijanja omogućuje pouzdanu indikaciju promjene stanja izolacije tj. vjerojatnost njenog eventualnog proboja, što uzrokuje kvarove na VN i SN opremi. U slučaju pojave, takvi kvarovi mogu predstavljati vrlo veliki trošak za vlasnika opreme.

Rješenja koja se nude na tržištu pokrivaju različite razine i vrste ispitne opreme koja se osim, kako je to bilo ranije, mogla koristiti samo u laboratorijskim uvjetima. Danas se bez ikakvih problema može koristiti i pri terenskim mjerenjima i ispitivanjima gdje postoji vrlo široki spektar elektromagnetskih zračenja / smetnji.

Suvremene metode selekcije i filtriranja signala unutarnjih parcijalnih izbijanja i signala šuma uzrokovanih elektromagnetskim zračenjima u okolišu daju pouzdane rezultate mjerenja i time izdvajaju taj način ispitivanja stanja izolacije VN i SN opreme kao vodeće metodu za predmetnu aplikaciju.

## S-6 ELEKTRIČNE INSTALACIJE I ZAŠTITA OD MUNJE I PRENAPONA

Voditelji: mr.sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.

**S6-1** Frosina Sejkova Velkova, dipl. ing. el. : Ex izvedba inženjering DOOEL Skopje, R. Sjeverna Makedonija  
**Nadzor učinkovitosti primarne protueksplozijske zaštite**

**S6-2** Janez Podlipnik, dipl. ing. el. : HERMI, R. Slovenija  
**Razlika između izoliranog i neizoliranog sustava zaštite od munje na primjeru zaštite solarne elektrane**

**Sažetak:** Metode vanjske zaštite od munje razlikuju tzv. izolirani(odvojeni) i neizolirani (neodvojeni) vanjski sustav

zaštite. U prezentaciji se analiziraju tehnički i ekonomski aspekti tih dvaju sustava na temelju praktičnih iskustava pri projektiranju i izvedbi.

## S6-3 Zrinko Šimunić, dipl. ing. el.: Arhingtrade, Zagreb Rasvjeta u obnovi graditeljske baštine

**Sažetak:** Tema referata je Rasvjeta u obnovi graditeljske baštine, a obrađuje se sve ono što je važno kod projektiranja i implementacije nove rasvjetne instalacije prilikom obnove graditeljske baštine. Nova rasvjetna instalacija promatra se kroz više aspekata. To su:

1. Principi projektiranja nove rasvjetne instalacije sa stanovišta postizanja maksimalne energetske učinkovitosti
2. Usklađivanje rasvjetne instalacije s estetskim kriterijima
3. Usklađivanje rasvjetne instalacije s principima ekologije
4. Usklađivanje rasvjetne instalacije sa zahtjevima konzervatora

U radu se nastoji na primjerima realiziranih projekata pokazati kako se nova rasvjetna instalacija usklađuje s navedenim kriterijima.

## S6-4 mr. sc. Darko Rac, dipl. ing. el.; EDZ Digitalna komunikacija u postrojenjima koja su ugrožena eksplozivnom atmosferom.

**Sažetak:** S pojavom integriranih krugova velikog stupnja integracije razvila se tehnologija digitalne komunikacije, a pad cijena mikroprocesora doveo je do veće primjene instalacija procesnih sabirnica (engl. FIELDBUS) u kojima se procesne vrijednosti i pogonski parametri prenose digitalnim signalom.

Procesne sabirnice su komunikacijske mreže u kojima su standardizirani digitalni komunikacijski protokoli i komponente potrebne da bi se komuniciralo između elektroinstrumentacijskih uređaja u pogonu i uređaja u kontrolnoj prostoriji. Normiranje procesnih sabirnica omogućilo je objedinjenje elektro-instrumentacijskih uređaja različitih proizvođača u isti mjerno regulacijski krug.

Članak opisuje i objašnjava glavne prednosti koncepta procesnih sabirnica prema normi IEC 60079-27 FISCO (Fieldbus intrinsically safe concept) i FNICO (Fieldbus non-incendive concept) namijenjenoj zoni 2 .

## S6-5 mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.: EDZ Udarne struje munje

**Sažetak:** U prezentaciji se prikazuje ukratko nastanak udarnih valova munje i normiranje raznih oblika udarnih valova u svrhu ispitivanja opreme i projektiranja sustava zaštite od munje. Udarni valovi od udara munje mogu sadržavati razne iznose energije pa se tome prilagođuje i tehnika odvodnika od kojih se

radi toga razlikuju odvodnici struje munje i odvodnici prenapona. Tako se zaštita od udarnih struja munje, kao dijela tzv. unutarnje zaštite, uz vanjsku zaštitu, smatra neophodnim dijelom cjelokupne zaštite od munje.

## S-7 TEHNIČKO ZAKONODAVSTVO I NORME

Voditelji: mr. sc. Miljenko Đukić, dipl. ing.el.;  
Vladimir Katanić, dipl. ing.el.

### S7-1 Tomislav Šolc, dipl. ing. el. : Hrvatski zavod za norme Normizacija u području energetske elektrotehnike

Energetska elektrotehnika najveće je područje normizacije u elektrotehnici i jedno od najvećih uopće. Pokriva područje proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, zatim prometa, rasvjete, zaštite od električnog udara, zaštite od udara munje, zaštite od požara i eksplozije, elektromotornih pogona i električnih instalacija.

U Republici Hrvatskoj normizacija u području energetske elektrotehnike zastupljena je putem 23 tehnička odbora, što čini otprilike polovicu u odnosu na broj tehničkih odbora u međunarodnoj i europskoj normizaciji.

Sudjelovanje u radu u međunarodnim i europskim normizacijskim tijelima Hrvatska ostvaruje preko 19 stručnjaka u 25 međunarodnih radnih skupina i 3 stručnjaka u 4 europske radne skupine. Treba napomenuti da se većina europske normizacije odvija i preko rada u međunarodnim radnim skupinama, tako da se može reći da stručnjaci koji sudjeluju u međunarodnoj normizaciji, istovremeno sudjeluju i u europskoj. Nažalost, mnoga područja koja su važna i trebala bi biti zastupljena radom hrvatskih stručnjaka, nemaju dovoljan broj zainteresiranih strana koje bi uključile stručnjake, pogotovo mlade, u rad na normizaciji, pa u posljednjih nekoliko godina dolazi do pada broja stručnjaka i ukidanja pojedinih tehničkih odbora. Potrebno je u stručnoj i široj javnosti podići svijest o važnosti normizacije i potrebi uključivanja stručnjaka u rad u međunarodnim tehničkim odborima, jer se na taj način postiže bolja konkurentnost i povezanost sa svjetskim trendovima.

### S7-2 Dinka Ilić-Roller, dipl. ing. el. : Hrvatski zavod za norme Važnost odluka Tehničke uprave CENELEC-a za normizaciju u RH

**Sažetak:** Europski odbor za normizaciju u području elektrotehničkog inženjersva CENELEC ima u svojoj upravljačkoj strukturi tehničko tijelo koje nadzire i osigurava izvršavanje programa rada, uz stalnu pomoć operativnog centra, tehničkih odbora i ostalih dionika u normizacijskom radu. To tijelo ima naziv CENELEC/BT, a odgovorno je za organizaciju, radne

procedure, koordinaciju i planiranje normizacijskog rada na europskoj razini, kao i za provođenje strategije normizacije ovoga područja. Hrvatski zavod za norme preko svog predstavnika koji ima status punopravnog člana CENELEC/BT-a sudjeluje aktivno u tome radu: informiranjem članova tehničkih odbora (HZN/TO) o nadolazećim ključnim pitanjima o kojima imaju pravo glasanja, te provođenjem njihovih stavova u sustavu europske normizacije. Autorica referata upoznat će sudionike simpozija s osobitostima rada ove tehničke uprave, s naglaskom na nužnost sudjelovanja hrvatskih eksperata, proizvođača, davatelja usluga i potrošača u donošenju odluka na europskoj razini. Tako će svim proizvođačima i davateljima usluga u RH u duhu direktiva Novoga pristupa zakonodavstvu EU biti omogućeno i zagwarantirano postizanje europske razine sigurnosti proizvoda, povećanje konkurentnosti, kao i osiguravanje preduvjeta za slobodno kretanje roba bez tehničkih zapreka u trgovini na cijelom tržištu Europskoga gospodarskog prostora.

**S7-3** Dinka Ilić-Roller, dipl. ing. el. : Hrvatski zavod za norme, mr.sc. Igor Liščić, mag.ing.el.:Hrvatsko mjeriteljsko društvo

**Program rada i ciljevi Tehničkog odbora HZN/TO 582, Informacijska sigurnost i upravljanje kontinuitetom poslovanja**

**Sažetak:** U međunarodnoj normizaciji je od 1989. godine prisutan i vrlo aktivan tehnički pododbor ISO/IEC JTC 1/SC 27, Information security, cybersecurity and privacy protection. Sa srodnim programom rada u Europskoj organizaciji za normizaciju (CEN) još je tijekom 2017. godine osnovan tehnički odbor CEN/CLC/JTC 13 Cybersecurity and Data Protection. Oba tehnička odbora imaju tajništvo u DIN-u (Deutsche Institut fuer Normung). Nakon istraživanja nacionalnih potreba s obzirom na područja rada obuhvaćenih planom poslovanja tih dvaju odbora u Hrvatskom zavodu za norme je u mjesecu studenome 2021. godine osnovan odbor HZN/TO 582 Informacijska sigurnost i upravljanje kontinuitetom poslovanja. Uz već spomenute odbore još su tri (pod)odbora sa svojim programima rada pridruženi programu HZN/TO 582, jedan je europski, CEN/TC 391 Societal and Citizen Security, a dva su međunarodna: ISO/TC 292 Security and resilience i ISO/IEC JTC 1 SC 40 IT service management and IT governance. Autori će ovim referatom približiti programe rada svih zrcalnih odbora koji su uključeni u program rada HZN/TO 582, s osvrtom na ciljeve rada na nacionalnoj sceni, značenje za hrvatsku normizaciju i hrvatsko gospodarstvo.

**S7-4** Mr. sc. Miljenko Đukić, dipl. ing. el. . EDZ, Zagreb

### Prijedlog direktive Europskog parlamenta i Vijeća o energetske svojstvima zgrada

**Sažetak:** 30. rujna 2022. godine objavljen je prijedlog direktive Europskog parlamenta i Vijeća o energetske svojstvima zgrada (COM(2021) 802). Zgrade uzrokuju 40 % potrošnje konačne energije u Uniji i 36 % njezinih emisija stakleničkih plinova povezanih s energijom. Stoga su smanjenje potrošnje energije, u skladu s načelom „energetska učinkovitost na prvom mjestu“ kako je utvrđeno u članku 3. revidirane Direktive o energetske učinkovitosti te definirano u članku 2. točki 18. Uredbe (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća i korištenje energije iz obnovljivih izvora u sektoru zgrada važne mjere koje su potrebne da bi se smanjile emisije stakleničkih plinova Europske unije. Smanjenje potrošnje energije i povećanje korištenja energije iz obnovljivih izvora također ima važnu ulogu u smanjenju energetske ovisnosti EU-ije, promicanju sigurnosti opskrbe energijom i tehnološkog razvoja te otvaranju radnih mjesta i mogućnosti regionalnog razvoja, posebno na otocima i u ruralnim područjima.

### S-8 U POVODU 70 GODINA ELEKTROTEHNIČKOG DRUŠTVA ZAGREB

Voditelji: mr.sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.

**S8-1** mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.; EDZ  
**Sedamdeset godina rada Elektrotehničkog društva Zagreb**

**Sažetak:** Povodom 70. obljetnice Elektrotehničkog društva Zagreb prikazano je njegovo djelovanje od osnutka 1953. do 2022. godine. U radu su korišteni raniji jubilarni materijali koji su ovom prigodom aktualizirani s prikazom napretka u društvenom i stručnom radu.

**S8-2** Dr. sc. Branko Hanžek, prof. em., dr. sc. Ivo Soljačić, mr. sc. Ernst Mihalek  
**Životopis Hermana Mattesa, osnivača Elektrotehničkog društva Zagreb**

**Sažetak:** Ing. Herman Mattes ima vrlo velikih zasluga u prvim poslijeratnim godinama za ustroj i razvoj znanosti posebno fizike i elektroinženjerstva. Bio je prvi direktor Uprave za gradnju Instituta za fiziku, zatim tehnički direktor Instituta za fiziku „Ruđer Bošković“ Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU) iz kojeg se razvio suvremeni Institut „Ruđer Bošković“. Na vlastiti zahtjev premješten je u Institut za elektroprivredu gdje je postao i prvim direktorom tog Instituta. Pod njegovim rukovodstvom, Institut je umnogome doprinio intenzivnoj

izgradnji i naglom razvoju hrvatske elektroprivrede. God. 1953. osnovao je, zajedno s drugima, Elektrotehničko društvo Zagreb (EDZ) i izabran za prvog predsjednika tog društva.

ČETVRTAK 04.05.2023.	
08,00-09,00	PRIJAVA SUDIONIKA
09,00-10,00	<b>OTVARANJE SIMPOZIJA :</b> Predsjednik EDZ-a: Marijan Mustač, mag. ing. el. Voditelj savjetovanja: mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el. <b>Pozdravni govori:</b> Zdravko Jurčec, dipl. ing. građ.: Predsjednik Hrvatskog inženjerskog saveza dr.sc. Božidar Filipović-Grčić, dipl. ing.: Glavni tajnik HRO CIGRÉ Predstavnik Hrvatske Komore inženjera elektrotehnike Predstavnik Hrvatskog zavoda za norme
10,00-11,15	<b>SEKCIJA S-1 UVODNE OPĆE TEME</b> S1-1 Dr. sc. Srđan Žutobradić, dipl. ing. el.: <i>Opskrba električnom energijom u RH</i> S1-2 Vesna Marohnić Kuzmanović, dipl. ing. arh.: <i>Lokacije i planiranje vjetroelektrana i malih hidroelektrana</i> S1-3 Igor Šumonja, Doroteja Hranjec, Ivan Lukić, Filip Relić: <i>Analiza tehničkih i ekonomskih aspekata integracije vjetroelektrana u hrvatsku prijenosnu mrežu</i> S1-4 Doroteja Hranjec, Igor Šumonja, Filip Relić, Ivan Lukić: <i>Integracija prvih sunčanih elektrana u prijenosnu mrežu: izazovi i perspektive</i>
11,15-11,30	ODMOR UZ KAVU I SOKOVE
11,30-13,30	<b>SEKCIJA S-2 KLASIČNI I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE</b> S2-1 Ivica Jakić, dipl. ing. stroj.: <i>Čisti vodik kao novi energent u razvoju, proizvodnji i sveopćoj primjeni u Hrvatskoj</i> S2-2 dr. sc. Danica Maljković, Filip Stojmenović: <i>Tranzicija s dizelskog pogona na električni pogon strojeva za podzemno rudarenje platine</i> S2-3 mr. sc. Mladen Žunec, dipl. ing.:

	<i>Elektromobilnost-sadašnji trenutak i ciljevi</i> S2-4 mag. Andrej Zorec: <i>Predstavljanje Priručnika za projektiranje punionica za električna vozila</i> S2-5 Ivan Galetić, dipl. ing. el.: <i>IEC norme za stacionarne baterije – pristup okrenut prema korisniku</i> S2-6 Filip Relić, Ivan Lukić, Doroteja Hranjec, Igor Šumonja: <i>Skladišta električne energije</i>
13,30-14,30	RUČAK
14,30-15,30	<b>SEKCIJA S-4 ELEKTRIČNA POSTOJENJA I KOMPONENTE</b> S4-1 Dr. sc. Ljupko Teklić: <i>Napredne metode nadzora stanja nadzemnih vodova</i> S4-2 Tomislav Šterc, mag. ing. el.: <i>Analiza metodologija za estimaciju temperature nadzemnih vodiča prijenosne mreže</i> S4-3 Zdravko Pamić, dipl. ing. el.: <i>Prijelaz Kableske mreže s 10 kV na 20 kV</i>
15,30-15,45	ODMOR UZ KAVU I SOKOVE
15,45-16,45	<b>SEKCIJA S-4</b> S4-4 Alfred Škorjanc, ing. el.: <i>Održavanje električnih postrojenja i instalacija-obveze poslodavca</i> S4-5 mr. sc. Kruno Trupinić, dipl. ing. el.: <i>NN i SN priključci na distribucijsku mrežu</i> S4-6 dr. sc. Dejan Barešić, dipl. ing. el.: <i>Planiranje potrošnje goriva i povećanje korisnosti elektroagregata</i>

	<b>PETAK 05.05.2023.</b>
08,30-09,00	PRIJAVA SUDIONIKA
09,00-10,30	<b>SEKCIJA S-3 INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE</b> S3-1 Akademik prof. dr. sc. Isak Karabegović: <i>Uloga pametnih senzora u implementaciji industrije 4.0</i> S3-2 Davor Delišimunović, dipl. ing.: <i>IOT tehnologije u sustavima zaštite</i>

	S3-3 mr. sc. Goran Jurin, dipl. ing. : <i>G.fast prijenosna tehnologija u pristupnoj mreži RH</i> S3-4 Antun Kerner, mag. ing. el, PMP: <i>A High-Level View of Angular</i>
	<b>SEKCIJA S-5 MJERENJA U ELEKTROTEHNICI</b> S5-1 Marijan Mustač, mag. ing. el.: <i>Ultrazvučna metoda otkrivanja parcijalnih izbijanja ka VN I SN opreme</i>
10,30-11,00	ODMOR UZ KAVU I SOKOVE
11,00-12,35	<b>SEKCIJA S-6 ELEKTRIČNE INSTALACIJE I ZAŠTITA OD MUNJE I PRENAPONA</b> S6-1 Frosina Sejkova Velkova, dipl. ing. el. : <i>Nadzor učinkovitosti primarne protueksplozijske zaštite</i> S6-2 Janez Podlipnik, dipl. ing. el.: <i>Razlika između izoliranog I neizoliranog sustava zaštite od munje na primjeru zaštite solarne elektrane</i> S6-3 Zrinko Šimunić, dipl. ing. el.: <i>Rasvjeta u obnovi graditeljske baštine</i> S6-4 mr. sc. Darko Rac, dipl. ing. el.: <i>Digitalna komunikacija u postrojenjima koja su ugrožena eksplozivnom atmosferom</i> S6-5 mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.: <i>Udarne struje munje</i>
12,35-13,30	RUČAK
13,30-14,45	<b>SEKCIJA S-7 TEHNIČKO ZAKONODAVSTVO</b> S7-1 Tomislav Šolc, dipl. ing. el. : <i>Normizacija u području energetske elektrotehnike</i> S7-2 Dinka Ilić-Roller, dipl. ing. el.: <i>Važnost odluka Tehničke uprave CENELEC-a za normizaciju u RH</i> S7-3 Dinka Ilić-Roller, dipl. ing. el. mr.sc. Igor Liščić: <i>Program rada i ciljevi Tehničkog odbora HZN/TO 582, Informacijska sigurnost i upravljanje kontinuitetom poslovanja</i> 7-4 Mr. sc. Miljenko Đukić, dipl. ing. el. . EDZ, Zagreb: <i>Prijedlog direktive Europskog parlamenta i Vijeća o energetske svojstvima zgrada</i>

14,45-15,00	ODMOR UZ KAVU I SOKOVE
15,00-16,00	<b>SEKCIJA S-8 U POVODU 70 GODINA ELEKTROTEHNIČKOG DRUŠTVA ZAGREB</b> S8-1 mr. sc. Ernst Mihalek, dipl. ing. el.; EDZ: <i>Sedamdeset godina rada Elektrotehničkog društva Zagreb</i> S8-2 dr. sc. Branko Hanžek, prof. em., dr. sc. Ivo Soljačić, mr. sc. Ernst Mihalek: <i>Životopis Hermana Mattesa, osnivača Elektrotehničkog društva Zagreb</i>
	<b>Zatvaranje simpozija i podjela potvrda.</b>

**Dodjela srebrnih , zlatnih i platinastih plaketa za ostvarenih 100 , 200 i 300 bodova u EDZ stručnom obrazovanju**

Sudionicima koji se prijave do 30.04. 2023. bit će uručena plaketa Platinastu plaketu dobit će članovi s ostvarenih 300 bodova, zlatnu plaketu dobit će članovi s ostvarenih 200 bodova, srebrnu plaketu za ostvarenih 100 bodova.



#### SPONZORI I POKROVITELJI

tvrtke i institucije imaju sljedeće mogućnosti promocije:

#### ZLATNI SPONZOR

1000 €, PDV uključen u cijenu

- Kao ZLATNI sponzor Savjetovanja imate pravo na:
  - poster izložbu proizvoda, proizvodnog programa zlatnog sponzora

- logo zlatnog sponzora na svim materijalima Savjetovanja koje će dobiti sudionici
- podjelu promotivnog materijala vaše tvrtke svim sudionicima Savjetovanja
- tri (3) besplatne kotizacije za sudionike iz vaše tvrtke.

#### SREBRNI SPONZOR

600 €, PDV uključen u cijenu

Kao **SREBRNI sponzor Savjetovanja** imate pravo na:

- poster izložbu proizvoda, proizvodnog programa srebrnog sponzora
- logo srebrnog sponzora na svim materijalima Savjetovanja koje će dobiti sudionici
- podjelu promotivnog materijala vaše tvrtke svim sudionicima Savjetovanja
- dvije (2) besplatne kotizacije za sudionika iz vaše tvrtke

#### BRONČANI SPONZOR

300 €, PDV uključen u cijenu

Kao **BRONČANI sponzor Savjetovanja** imate pravo na:

- podjelu promotivnog materijala vaše tvrtke svim sudionicima Savjetovanja
- jednu (1) besplatnu kotizaciju za sudionika iz vaše tvrtke

#### IZLOŽBA I STRUČNI NASTUPI

U sklopu 45. međunarodnog savjetovanja **MEIS 2023**, održat će se tradicionalna izložba namijenjena svima koji žele prezentirati svoje proizvode i njihovu primjenu.

**Izložbeni prostor do 4m<sup>2</sup> za podupiruće članove EDZ-a je besplatan.**

Kao dodatak izložbi moguće su stručne i komercijalne prezentacije proizvoda i usluga (do 20 minuta besplatno za podupiruće članove EDZ-a).

Prijaviti se možete putem ovog letka ili jednostavno putem web stranice [www.edz.hr/Savjetovanja](http://www.edz.hr/Savjetovanja)

**Pozivamo zainteresirane tvrtke da nastupe na izložbi i prezentiraju svoja dostignuća.**



#### PRIJAVLJENI IZLAGAČI:

ISKRAEMECO d.o.o. Zagreb  
BELMET 97 d.o.o., Zagreb

#### PRIJAVA SUDIONIKA ZA SAVJETOVANJE MEIS 2023. 04.- 05. 05.2023.

Ime i prezime sudionika, stručna sprema :

Mjesto i datum rođenja sudionika:

Adresa stanovanja:

Naziv i adresa poduzeća:

OIB sudionika:

Telefon, E-mail:

#### KOTIZACIJA

Kotizacija uključuje stručna predavanja, potvrdu o ostvarenim školskim satima, zbornik radova na CD-u ili sticku, promotivni materijal i objed.

#### Iznos kotizacije po polazniku savjetovanja:

- Jedan dan sudjelovanja na MEIS 2023:**

110 € za članove EDZ-a (PDV uključen)

150 € za ostale sudionike (PDV uključen)

- Dva dana sudjelovanja na MEIS 2023:**

220 € za članove EDZ-a (PDV uključen)

300 € za ostale sudionike (PDV uključen)

#### UPLATE

Kotizacije se uplaćuju na žiro-račun kod **Zagrebačke banke broj: IBAN HR0923600001101452183** s naznakom za MEIS 2023.

#### STRANI SUDIONICI

Account No. :IBAN:HR0923600001101452183  
Zagrebačka banka d.d., S.W.I.F.T Adress:ZABA HR XX,  
TELEX:21211 ZABA CROATIA

[www.edz.hr](http://www.edz.hr); e-mail:biserka@edz.hr

Mob.: +385 91 604 8799