



ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB

organizira

SAVJETOVANJE

**MIKRO, MALE I SREDNJE
SUNČANE ELEKTRANE -
SAMOOPSKRBA ENERGIJOM
MMSE 2019**

POD POKROVITELJSTVOM



HRVATSKOG INŽENJERSKOG SAVEZA

UZ POTPORU



MINISTARSTVA ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

8. veljače 2019.



Mjesto održavanja:
Hrvatski inženjerski savez
Berislavićeva 6, Zagreb

ORGANIZATOR

ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB
Adresa: Berislavićeva 6, 10000 ZAGREB
Telefon : +385 (0)1 487 25 04
Tefaks: + 385 (0) 1 481 43 44
E-mail: nada@edz.hr; edz-nadam@zg.t-com.hr
www.edz.hr

Voditelji savjetovanja:
Prof. dr.sc. Ljubomir Majdandžić, dipl. ing.
dr.sc. Neven Srb, dipl. ing. el.

Elektrotehničko društvo Zagreb organizira savjetovanje „Mikro, male i srednje sunčane elektrane – samoopskrba energijom“ uz odobreni Projekt: „Mogućnosti primjene sunčanih elektrana u Republici Hrvatskoj s naglaskom na mikro i mini elektrane“ koji se provodi putem odobrenog natječaja 2018. „Svjetlo na zajedničkom putu“ od Hrvatske elektroprivrede d. d., Zagreb.

CILJEVI SAVJETOVANJA

Savjetovanje je namijenjeno svima onima koji žele smanjiti račune za električnu energiju bez smanjenja potrošnje.

Korištenjem fotonaponskih solarnih sustava oslobađate se plaćanja:

- troška za električnu energiju (0,84 kn/kWh)
- naknade za poticanje proizvodnje iz obnovljivih izvora (0,1050 kn/kWh)
- PDV-a 13%

U cijeni električne energije su osim proizvodnih troškova energije:

- naknada za korištenje prijenosne mreže
- naknada za korištenje distribucijske mreže
- naknada za obračunsko mjerno mjesto
- naknada za opskrbu

Polaznici savjetovanja dobit će sva potrebna tehnička, ekonomska, pravna i zakonska znanja da mogu donijeti ispravnu odluku o izgradnji/nabavci sunčanog (fotonaponskog) postrojenja.

Ne dozvolimo da nas zanemarivanje sunčane energije odvede u manjkove (električne) energije. Najskuplja je jasno energija kad je nema.

Izgradnjom solarne elektrane na Cresu HEP je krenuo koracima od sedam milja u korištenju sunčane energije i zaštite zdravlja. Pridružimo se i mi svojim doprinosom tom programu.

U skladu s odredbom članka 36. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, NN 118/2018 o stručnom usavršavanju stručnih osoba na poslovima gradnje kojeg provode strukovne organizacije i Plana stručnog usavršavanja Elektrotehničkog društva Zagreb za 2019. godinu koji je donesen na sjednici Skupštine tog društva održanoj dana 12. prosinca 2018. godine sudjelovanje na savjetovanju donosi slijedeće akademske sate:

- aktivno sudjelovanje s člankom (predavač-autor) - **4 akademska sata napredne izobrazbe**
- pasivno sudjelovanje (sudionik) - **8 akademskih sati napredne izobrazbe**

Svaki sudionik s uplaćenom kotizacijom dobiva potvrdu o sudjelovanju na savjetovanju i ostvaruje 8 akademskih sati napredne izobrazbe.

INŽENJER I TEHNIČAR 2019. GODINE

EDZ-e vodi evidenciju bodova polaznika stručnih seminara, radionica tijekom 2019. godine. Na Skupštini EDZ-a bit će objavljena lista polaznika s najviše ostvarenim bodovima i proglasit će se inženjer i tehničar 2019. godine.



Sudionici savjetovanja dobivaju
Srebrnu plaketu
 za ostvarenih **100 bodova** na EDZ stručnim skupovima
Zlatnu plaketu
 za ostvarenih **200 bodova** na EDZ stručnim skupovima i
Platinastu plaketu
 za ostvarenih **300 bodova** na EDZ stručnim skupovima

Plaketa se uručuje dobitniku na skupu na kojem se ostvaruje 100, 200 ili 300 bodova.

PROGRAM SAVJETOVANJA 08. veljače 2019.

S-1 OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I ZAŠTITA ZDRAVLJA

**Voditelji: prof. dr.sc. Ljubomir Majdandžić, dipl. ing.
dr.sc. Neven Srb, dipl.ing.el.**

OI-1 Josip Grgić, univ. spec. oec.

Mogućnosti financiranja fotonaponskih elektrana u Republici Hrvatskoj

Sažetak: U radu se predstavljaju mogućnosti financiranja fotonaponskih elektrana u Republici Hrvatskoj kroz dostupne financijske instrumente (kredite) i bespovratna sredstva (grantove). Naglasak se daje na financiranje fotonaponskih elektrana namijenjenih vlastitim potrebama poduzetnika i dionika javnog sektora uz financiranje dostupno iz izvora EU fondova.



OI-2 Prof. dr.sc. Ljubomir Majdandžić Stanje i perspektive razvoja Sunčanih (fotonaponskih) elektrana u Europskoj uniji s pogledom na Hrvatsku

Sažetak: Daje se analiza stanja i perspektive korištenja Sunčeve energije u dobivanju električne energije u Europskoj uniji s osvrtom na trenutačno stanje u Republici Hrvatskoj. Udio pokrivanja električnom energijom iz sunčanih elektrana u zemljama Europske unije 2017. godine iznosio je 5%, u Hrvatskoj 0,34%. Kad bi Hrvatska imala takav udio u ukupnoj potrošnji onda bi već sada trebala imati instaliranih 750 MW sunčanih elektrana, a na žalost imamo 50 MW. Italija pokriva 9% a Njemačka 7% svoje potrošnje električnom energijom iz sunčanih elektrana. Za Republiku Hrvatsku i naš elektroenergetski sustav su od značaja male (mikro) sunčane elektrane do snage priključka građevine odnosno FN elektrane za pokrivanje vlastite potrošnje energije.



OI-3 Dr. sc. Neven Srb „Uredba o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija“

veliki je poticaj za izgradnju i korištenje sunčanih elektrana SE

Sažetak: Uredba je poticaj i šansa za bitno veće korištenje obnovljivih izvora energije, posebno sunčanih elektrana SE, za proizvodnju električne energije.

Ovom se **Uredbom** između ostalog propisuju uvjeti natječaja, rokovi, način provedbe natječaja i sadržaj javnog poziva za javno prikupljanje

ponuda te klasifikacija proizvodnih postrojenja za koja će se provoditi javni natječaji, način i uvjeti stjecanja, realizacije i prestanka prava na poticaje tržišnom premijom i poticaje zajamčenom otkupnom cijenom, detaljno uređuju prava i obveze nositelja projekta, povlaštenog proizvođača, operatora tržišta električne energije, operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava povezanih s pravima na poticaje, detaljno utvrđuju obvezni sadržaj ugovora o tržišnoj premiji i ugovora o otkupu električne energije zajamčenom otkupnom cijenom, rokovi izgradnje i jamstva za izgradnju proizvodnog postrojenja ili proizvodne jedinice i jamstva za isplatu poticaja, detaljno razrađuju uvjeti povrata sredstava isplaćenih na ime poticaja u slučaju prestanka prava na poticanje, utvrđuje se metodologija za izračun maksimalnih referentnih vrijednosti električne energije, metodologija za izračun maksimalnih zajamčenih otkupnih cijena električne energije, ovisno o vrstama, snagama i tehnologijama proizvodnih postrojenja, metodologija za izračun referentnih tržišnih cijena električne energije, klasifikacija proizvodnih postrojenja ovisno o vrsti izvora, tehnologiji i instaliranoj snazi proizvodnog postrojenja.

OI-4 Dr. sc. Neven Srb Obnovljivi izvori energije

uvijek su s nama



Sažetak: Potrebe za energijom svakodnevno rastu. Također i cijene energije rastu. Obnovljivi izvori energije OIE mogu se najefikasnije koristiti ako se koriste u kombinaciji sunce +voda +vjetar. Izvanredni uvjeti za takvo korištenje obnovljivih izvora energije

postoje kao rijetko gdje na svijetu u Hrvatskoj.

Jedino pravovremeno ulaganje u OIE može nas spasiti od manjkova električne energije i neodrživih klimatskih promjena (suše i poplave) kao i od neodrživog zagađenja zraka s CO₂ i drugim stakleničkim plinovima. Promjene klime glavni su uzrok migracija s juga prema sjeveru, kojih smo svjedoci zadnjih godina.

Mađarska primjerice problem zagađenja zraka s CO₂ rješava izgradnjom nuklearne elektrane i velikog broja solarnih elektrana. U Hrvatskoj je KONČAR vodeća tvrtka u provođenju programa ZEP Zero Emissions Platform – 0 CO₂ do 2025. godine.



OI-5 Dr.sc. Dragutin Funda „Smart City” gradovi

Sažetak: Pojam „Smart City” predstavlja sveobuhvatni sustav usluga i primjene suvremenih tehnologija, kojima je cilj omogućiti bolji život građana. Temelji se na uporabi pametnih mreža, snažnijem uvođenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija, internetskim povezivanjem svih objekata, smanjenju onečišćenja okoliša kroz uvođenje inteligentnih transportnih sustava, itd. Hrvatski gradovi sve više žele postati „pametni” na način da razvijaju i primjenjuju neka od pametnih rješenja koja olakšavaju upravljanje gradom i omogućavaju bolji život građanima. Riječ je, ponajprije, o energetske uštedi i zaštiti okoliša kroz smanjenje emisije CO₂ – fotonaponski sustavi na zgradama, rekonstrukciji javne rasvjete primjenom LED tehnologije, wireless i informatičkom sustavu za praćenje čistoće okoliša (emisije CO₂, NO_x i ostalih štetnih plinova u zraku), postavljanju info-sustava (svjetlećih panela s tekućim kristalima) koji bi trebao davati podatke širokog spektra poput datuma, točnog vremena, meteorološke prognoze, ekološkog stanja, itd.

S-2 FOTONAPONSKA POSTROJENJA

Voditelj:

**Mr. sc. Mladen Žunec, dipl. ing. el.,
Luka Predragović, dipl. oec.; ing. el.**

FP-1

Josip Barbir, dipl. ing. el.;



**Luka Predragović, dipl. oec.;
ing. el.**

Održivost projekta vlastite proizvodnje energije iz sunčane elektrane

Sažetak: Zakonom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/2015) pružena je mogućnost korištenja vlastite proizvodnje energije i prodaje viškova energije. Predhodnom analizom idejnog rješenja projekta mogu se dobiti bitni podaci za investicijsku odluku i tehničko rješenje koje će omogućiti održivost projekta. Cilj je energetske učinkovitosti potrošnje i učinkovitom proizvodnjom iz obnovljivog izvora utjecati na troškove za energiju u javnoj ustanovi ili poduzeću. Smanjenje troškova za energiju imaju višestruki značaj i koristi. Realizacijom takovog programa može se postići konkurentnost proizvoda i usluga na tržištu. Trajno smanjenje troškova za energiju je moguće ako je investicija održiva i da kroz životni vijek donosi korist.

Primarna energija sunca je besplatna, ekološka, sigurna, prikladna za korištenje i pretvorbu u toplinsku, električnu, mehaničku i kemijsku energiju a može se pohraniti radi odgođe potrošnje. Raspoloživost i iskoristivost električne energije je univerzalna. Energiju iz sunčane elektrane (SE) možemo potrošiti za vlastitu potrebu. Proizvedeni višak možemo razmijeniti s opskrbljivačem i potrošiti kada sunčana elektrana ne proizvodi. Možemo ju

pretvoriti u toplinsku (*grijanje -hlađenje*), kemijsku (*proizvodnja vodika*), pohraniti ili potrošiti kada nam je najpovoljnije. Brzi razvoj u primjeni znanosti i tehnologije kao i komercijalna pristupačnost nanovijih i trenutno najučinkovitijih kvalitetnih proizvoda su preduvjet za održivu investiciju. Kakav pristup u rješenju problematike primjeniti tema je ovoga članka.

DIGITALIZACIJA AUTONOMNE STANICE ZA NAVODNJAVANJE

UVOD

Osnovne životne potrebe za opstanak svih živih bića na Zemlji su Sunčevo zračenje, voda i energija. Hrana je energija u primarnom obliku. U čudesnim procesima životni sustavi su održivi, a spoznaje o njima daju nam smjernice za opstanak. Bitne su dostane količine hrane, energije raznih oblika i vode, a kreću se u prirodi od nedostatnih do prekomjernih, koje su jednako štetne. Teži se uravnoteženim količinama za energetske održiv život. Održivi procesi života na zemlji ovisni su još o slobodnoj volji čovjeka.

Čudesna tvar VODA (H₂O) sa svojim brojnim svojstvima i agregatnim stanjima, koja proizlaze iz atomske i molekulske građe, nesimetrične raspodjele elektrona oko atoma kisika, može na sebe vezati korisne ili štetne tvari. Tako može akumulirati energiju, prenosi hranjive, a i štetne tvari do životnih procesa. Unošenje prekomjernih količina vode navodnjavanjem je štetno. Tri osnovna uvjeta za ispravan projekt navodnjavanja su ispravan odabir i raspored uređaja, ispravna hidraulika sustava i odgovarajući sustav za upravljanje natapanjem na osnovi izmjerenih podataka i predviđanja klime za tretirano područje.

Cilj je proizvesti autonomnu stanicu koja mjerenjem promjena i predviđanjem lokalne klime optimalno osigurava potrebnu količinu vode na osnovu izračuna u matematičkom modelu funkcije za potencijalnu produktivnosti bilja.

Sunčeva energija zračenja čini ju energetski neovisnom u osiguranju energije za ispumpavanje vode, stvaranju odgovarajućeg pritiska u programiranoj količini vode za natapanje tla, opskrbu sustava za mjerenje, upravljanje i prijenos podataka.



Autonomna stanica za navodnjavanje



**FP-2 Mr.sc. Mladen Žunec
Kupac s vlastitom
proizvodnjom,
samoopskrba, net-metering i
propisi**

Sažetak: U današnje vrijeme su vrlo popularne mini i mikro solarne elektrane za male kupce iz kategorije kućanstvo i poduzetništvo, a definicije i propisi nisu uvijek jasni potencijalnim korisnicima. U ovom radu su dane definicije pojedinih pojmova kao i potencijalni problemi i nedorečenosti koje treba riješiti. Obradeni su i ključni pojmovi kao što su samoopskrba i aktivni kupac (u našim propisima, krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom), te nedoumice na razini Europske unije, a i šire oko koncepta net-meteringa i lokalnih energetskih zajednica s obzirom na vlasništvo nad energetskom mrežom i obavezama operatora mreže. O složenosti problematike najbolje govori činjenica da nove

Direktive iz ovog područja još uvijek nisu donijete, a dio problema zbog kojih se još uvijek usklađuju su i lokalne energetske zajednice i njihova prava i obveze i princip net-meteringa.



**FP-3
Mirko Hlupić, dipl. ing. el.
Akumulator skladište
energije**

Sažetak: Pohranjivanje energije oduvijek je bio izazov u povijesti čovjeka. To je shvatio Gaston Plante te je 1859. godine konstruirao prvi upotrebljivi olovni akumulator. Akumulator je jedinstven elektroenergetski uređaj koji je istovremeno skladište električne energije i osigurava sigurnu i besprekidnu dobavu električne energije. Uz neke dorade i modernizacije ima primjenu u gotovo svim područjima u kojima ljudi žive i rade energije. Kod obnovljivih izvora električne energije (fotonaponski izvori, vjetroelettrane) koristi se kao skladište energije. Akumulator je temelj modernog energetskog sustava a ujedno i obnovljivih izvora energije, i to kao pričuvno napajanje ili skladište energije. Ovim referatom prikazati će se funkcija i odabir akumulatora za obnovljive izvore s posebnim naglaskom za sunčane elektrane. Osim olovnih akumulatora predstaviti će se i ostali akumulatori i trend razvoja.

**FP-4 Janez Podlipnik, univ. dipl. inž. el.
Zaštita solarnih elektrana od udara
munje**

Sažetak: Solarne elektrane postavljene su obično na istaknutom mjestu na objektu, koje je običajno izpostavljeno udaru munje (obično na krovu objekta). Svaka solarne elektrane povezana je sa električkom

instalacijom u samom objektu. U slučaju udara munje to znači mogućnost štete na samoj elektrani i na električnoj instalaciji u samom objektu. Pravilnom projektiranjem i instaliranjem sustava zaštite od munje moguće je reducirati štetu na minimum. Kako pristupiti tom izazovu prikazano je u tom referatu.



**FP-5 Dr. sc. Željko Novinc
Provjera NN električnih
instalacija hibridnih mikro,
malih i srednjih sunčanih
(fotonaponskih) elektrana**

Sažetak: Svi govore: "Postanite neovisni od dobavljača električne energije i novih poskupljenja".

Solarne elektrane umanjuju buduće račune korisnika za struju i do preko 90%, a korisnici ujedno imaju energiju proizvedenu iz čistog, prirodnog i obnovljivog izvora energije bez ikakvog trenutnog zagađenja okoliša. Solarne elektrane mogu se koristiti u razne svrhe: grijanje, svjetlo, za mehaničku energiju (motori i sl.) i električnu energiju (razna električna trošila). Solarne elektrane kontrolirano proizvode električnu energiju i upravljaju sa proizvodnjom prema konzumu vlastite potrošnje na objektu. Nema predaje energije iza brojila ako to ne želimo, čime se zadržavamo na instalaciji kupca, prema pravilima HEP-a. Sada je oko 25 ÷ 30 godina jamstvo na solarne (FN, PV) panele. Snage mikrosolara i snažnijih solara kreću se: **2, 3, 5, 10, 30, 35** pa do 100 kW, a cijene po načelu "ključ u ruke" su od oko 19.900,00 do 575.000,00 kn, a rok ugradnje može biti od par dana do par tjedana, ovisno o snazi, položaju elektrane i

papirologiji. Za male potrošače (npr. mala kućanstva) snage solara od 2, 3 i 5 kW su sasvim dostatne.

Tijekom ugradnje, puštanja u rad i kasnije povremene provjere potrebno je obaviti niz mjerenja i ispitivanja pojedinih dijelova NN AC/DC električne instalacije i pripadne opreme ovakvih mikro i malih fotonaponskih (solarnih) elektrana (solara, SE) malene snage. U radu će biti riječi i o tome.

IZLAGAČI - PROMOTIVANA IZLAGANJA

Pozivamo tvrtke da na međunarodnom savjetovanju **MMSE 2019** izlažu svoje kataloge i prospekte proizvoda, usluga i njihovu primjenu.

Izložbeni prostor 4m² za podupiruće članove EDZ-a u 2019. g. je besplatan.

Pozivamo tvrtke da se prijave za stručna i promotivna izlaganja proizvodnog programa i usluga.

Prijave se primaju do 31. siječnja 2019. godine.

KOTIZACIJA SAVJETOVANJA

Kotizacija uključuje sudjelovanje na savjetovanju, potvrde o sudjelovanju s pripadajućim brojem akademskih sati, Zbornik radova Savjetovanja na USB stiku.



USB stiku, konferencijsku torbu, EDZ blok i kemijsku olovku, ručak i napitke.

OBAVIJEST POLAZNICIMA SAVJETOVANJA

Polaznici međunarodnog savjetovanja **MMSE 2019** izravno mogu kontaktirati **prof. dr. sc. Ljubomira Majdandžića** na broj mob.: 00385 98 71 31 99 i dogovoriti posjetu za **Solarni krov Špansko- Zagreb**.



RASPORED AKTIVNOSTI MMSE 2019

08. 02. 2018.	
8,30...09,00	Registracija sudionika
9,00...09,15	Otvaranje savjetovanja dvorana 10
9,15...11,15	Predavanja S-1
11,15...11,30	Odmor uz kavu i sokove
11,30...14,00	Predavanja S-2
14,00...14,45	Ručak
14,45...15,45	Primjeri realiziranih SE u Hrvatskoj i prikaz rada solarnih panela
15,45...16,00	Podjela potvrda o sudjelovanju

PRIJAVA SUDIONIKA MMSE 2019

Međunarodno savjetovanje
MIKRO, MALE I SREDNJE
SUNČANE ELEKTRANE -
SAMOOPSKRBA ENERGIJOM
MMSE 2019
Zagreb, 8. veljače 2019.

Ime i prezime sudionika, školska sprema:

Mjesto, datum i godina rođenja i **OIB sudionika:**

Naziv i adresa poduzeća:

OIB poduzeća ili fizičke osobe:

Telefon, telefax, e-mail:

Iznos kotizacije po polazniku Savjetovanja:

1.150,00 kn – za članove EDZ-a /PDV-e uključen/
1.500,00 kn – za ostale sudionike /PDV-e uključen/

UPLATE:

Kotizacije se uplaćuju na **IBAN Elektrotehničkog društva Zagreb broj: HR0923600001101452183** s naznakom za **MMSE 2019**.

STRANI SUDIONICI/FOREIGN PARTICIPANTS

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

Prijavu sudionika molimo poslati do 31. siječnja 2019.

Na jedan od načina:

e-mail: nada@edz.hr; edz-nadam@zg.t-com.hr

Internet stranica: www.edz.hr link savjetovanja

Fax: 01 481 43 44