



## ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB

organizira OPZ seminar  
- obnove i provjere znanja,  
a u svrhu stjecanja potvrde i  
certifikata:

## **KVALIFICIRANI ISPITIVAČ NISKONAPONSKIH ELEKTRIČNIH INSTALACIJA**

**Četvrtak, 14.10.2021.**

Mjesto održavanja seminara:  
**HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ, Zagreb**

Adresa organizatora:  
**ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB**  
10000 ZAGREB, Berislavićeva 6,  
Mob.: 098 9703 207  
e-mail: [nada@edz.hr](mailto:nada@edz.hr)  
[www.edz.hr](http://www.edz.hr)

### **O SEMINARU**

Voditelj seminara i predavač:  
Dr.sc. Željko Novinc, dipl. ing. el.

*Seminar je prvenstveno namijenjen stručnjacima iz područja projektiranja, izvedbe, provjeravanja i održavanja niskonaponskih (NN) električnih instalacija, ali i ostalim stručnjacima tehničke struke, a i nestručnjacima, koji na bilo koji način dolaze u dodir s AC ili AC/DC električnim instalacijama, pa makar i kao samo korisnici istih. Seminar je također osmišljen i u cilju pomoći kod polaganja stručnog ispita iz elektrotehničke struke osobama koje će NN električne instalacije (elektrotehniku) odabrati kao uže područje struke. S obzirom na to da je područje provjere NN električnih instalacija dosta slabo zastupljeno tijekom redovitog školovanja tehničara i inženjera seminar će koristiti osobama iz područja projektiranja, nadzora, instaliranja, održavanja, proizvodnje i servisiranja dijelova i opreme u svezi NN električnih instalacija, te osobama u inspeksijskim ustanovama i službama.*



Prema Zakonu o izmjenama i dopunama Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje N.N. br. 78/15, 118/18 i 110/19, čl. 58 i Planu EDZ-a za 2021. godinu i Pravilniku EDZ-a o stručnom usavršavanju osoba elektrotehničke struke i drugih zainteresiranih osoba, svi polaznici ovog stručnog OPZ seminara ostvaruju:

**7 školskih sati: 5 sati iz stručnog područja elektrotehničke (E) i 2 sata iz područja građevno-tehničke regulative (GTR).**

### **INŽENJER I TEHNIČAR 2021. GODINE**

EDZ vodi evidenciju bodova polaznika stručnih seminara i radionica i tijekom 2021. godine. Na Skupštini EDZ-a krajem godine bit će objavljena lista polaznika s najviše ostvarenih bodova i proglasit će se:

**inženjer i tehničar 2021. godine u RH**

Sudionicima na EDZ stručnim skupovima EDZ dodjeljuje:

- srebrnu plaketu za ostvarenih 100 bodova na EDZ stručnim skupovima
- zlatnu plaketu za ostvarenih 200 bodova na EDZ stručnim skupovima
- platinastu plaketu za ostvarenih 300 bodova na EDZ stručnim skupovima.

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

### **SADRŽAJ OPZ SEMINARA - KINNEI**

Seminar u sklopu EDZ projekta obnove i provjere znanja (OPZ) u svrhu stjecanja potvrde o: ***kvalificiranom Ispitivaču niskonaponskih električnih instalacija, (NN EI)***, osmišljen je u cilju pomoći elektroinženjerima, elektroinstalaterima, električarima i svim drugima koji se na bilo koji način bave NN električnim instalacijama (projektiranje, izvedba, provjeravanje i održavanje, uporaba instalacije i prateće opreme). Broj parametara električne instalacije, koje je trebalo i treba redovito kontrolirati i nadzirati, iz godine

u godinu je sve veći, tako da danas treba imati dosta znanja, a i na raspolaganju doista snažnu i kvalitetnu ispitnu i mjernu opremu, da bi sve te parametre kvalitetno nadzirali. Osnovni parametri, koje treba kontrolirati kod ispitivanja niskonaponske (NN) električne instalacije (naponi do 1000 V AC i 1500 V DC), jesu:

- otpor uzemljenja (i specifični otpor tla)
- otpor i parametri izolacije vodiča, podova i zidova
- parametri strujnih zaštitnih naprava: RCD-a, RCM-a i MRCD-a (jakost struje prorade i brzina aktiviranja, napon dodira, ...)
- impedancije petlji kvara (L-N, L-PE)
- jakost struje kratkog spoja i vrijeme reagiranja rastalnih i automatskih osigurača
- probojna čvrstoća dielektrika i struje odvoda
- preostali napon na utikaču nekog stroja nakon isklopa iz električne (opskrbne) mreže
- kontrola brojila utroška električne energije
- temperatura svih elemenata električne instalacije, ...

Na ovom stručnom seminaru-radionici želi se obraditi problematika ispitivanja električnih instalacija prije svega na niskom naponu, i to kako instalacija u građevinama, tako djelomično i el. instalacija u strojevima i solarima, te vjetroelektranama. Zaštitne mjere, koje se primjenjuju na niskonaponskim (NN) mrežama i instalacijama važan su dio svakog elektroenergetskog sustava. To je prije svega zbog toga što je svaki potrošač električne energije najčešće ovisan o distributivnoj mreži (ODS-u) i instalaciji niskog napona, te je potrebno osigurati pouzdano i neopasano (sigurno) korištenje svih električnih uređaja (trošila) opskrbljivanih tim mrežama. Zaštitne se mjere odnose prije svega na zaštitu od strujnog udara kod dodira s opasnim naponima, koji se mogu pojaviti npr. u slučaju kvara na el. instalaciji. Zato je potrebno kvalitetno ispitivanje provedenih zaštitnih mjera na električnim instalacijama uz pomoć kvalitetnih mjernih uređaja projektiranih i proizvedenih primjenom normi iz niza

HRN EN 61557, čija je namjena provjeravanje i određivanje razine sigurnosti izvedene NN instalacije. Ocjenu ispravnosti instalacije treba, dakako, temeljiti ne samo na ishodu jednoga mjerenja, već na opsežnom mjerenju parametara svih dijelova instalacije i uspoređivanju vrijednosti, koje trebaju biti unutar dozvoljenih vrijednosti, što je definirano odgovarajućim normama i pravilnicima, te zakonima. Jedna od važnijih informacija o sigurnosti električne mreže jest npr. podatak o naponu dodira (kvara), koji prema normama mora biti manji od 50 V AC, ( $50 \text{ V} = 25 \text{ mA} \times 2000 \text{ } \Omega$ ; odnosi se na PE vodič, tj. zeleno-žuti vodič zaštitnog uzemljenja). Potrebno je staviti naglasak na sustave mreža i zaštitne mjere (naprave) na zaštitnim vodičima, čija je namjena neposredno i automatsko isklapanje izvora opskrbnog napona nakon nastale pogreške (kvara). Potrebno je poznavati pojmove kao što su: zaštitno uzemljenje, zaštitne strujne sklopke (RCD, tj. suvremeniji uređaji tipa RCM i MRCD, a i najnovijeg tipa AFD i biosklopke) i njihovu ulogu, sustav izoliranog vodiča, ulogu raznih tipova osigurača, poznavati metode mjerenja karakterističnih veličina, kao što su: otpor uzemljenja, otpori petlji i otpor izolacije, odnosno novije izraze i pojmove kao što su: automatski isklon opskrbe (napajanja) u TN, TT i IT sustavima (mrežama), SELV, PELV i sličnim.

U knjizi-skripti na CD-u, čija je cijena uključena u kotizaciju, iscrpno su opisane metode mjerenja raznih parametara NN električne mreže, dan je detaljan opis skoro svih mogućnosti mjerenja uređajima, koje je autor odabrao kao reprezentativne na ovom području mjerenja. Detaljno su opisani i svi elementi mjerenja: napona, frekvencije, otpora, te određivanje smjera okretnog polja, ispitivanje vodljivosti, zatim mjerenje otpora vodiča zaštitnog uzemljenja (PE, engl. Protective earth), otpora petlje, te provjera zaštitnih strujnih sklopka, itd. Također je opisana i pravilna uporaba ispitnih uređaja pri svakom mjerenju, zatim su objašnjene neke poruke na zaslonu mjernih uređaja u slučaju pogreške pri radu ili kvara, te su na kraju svih poglavlja dani i tehnički podatci o odabranim mjernim

uređajima. Namjera autora nije propagiranje nekih od uređaja i njihovih proizvođača, već ukazati čitateljima na koje parametre trebaju obratiti pozornost kod ispitivanja sigurnosti električnih instalacija i odabira pravog ispitnog i mjernog uređaja.

Navedena **problematika** predmet je zanimanja velikog broja korisnika i stručnjaka u projektiranju, ispitivanju i održavanju električnih instalacija, kako onih u proizvodnji, distribuciji i kontroli dostave i potrošnje električne energije, tako i onih u industriji, gospodarstvu, školstvu, a dakako i onih u kućanstvima, tj. krajnjim potrošačima. Ono što je relativno novo, jest predviđanje pouzdanosti instalacija (procjena ponašanja u realnoj situaciji preopterećenja i otkaza, te npr. prorade zaštite, što spada u prediktivno održavanje), a koja bitno utječe na kvalitetno i sigurno obavljanje mnogih djelatnosti u industriji, gospodarstvu, ustanovama, kućanstvima, ... . Održavanje visoke sigurnosti električnih instalacija (npr. prema normama iz niza HRN HD 60364), iziskuje mnoga dodatna ulaganja u sve procese tijekom proizvodnje, distribucije i potrošnje električne energije, a veoma važni čimbenici u cijelom tom procesu jesu i kontrola ugradnje i ispravnosti električnih instalacija, pa i pod naponom (i na strojevima).

**Dakle, stručni seminar s provjerom znanja OPZ - KINEI namijenjen je** svim odgovornim i zainteresiranim osobama iz područja: projektiranja, proizvodnje, ugradnje, održavanja elektro-instalacija, zatim područja: proizvodnje, distribucije i uporabe električne energije, te osobama, koje djeluju na tom polju u industriji, obrazovnim i inspekcijskim ustanovama i službama.

**Predstavit će se stanje** po navedenim pitanjima u Hrvatskoj i u Europi, te ukazati na daljnje trendove i planove. Sudionici seminara-radionice OPZ-KINEI bit će djelomično upoznati i s novom zakonskom regulativom, normama, pravilima, mjernim metodama, te s mogućnostima raspoložive ispitne i mjerne opreme za AC/DC ispitivanja NN EI.

**Konkretna mjerenja.** Sudionici mjerenja nazočiti će, a po želji i sami izvesti, na raspoloživoj instalaciji, sljedeća

mjerenja: ispitivanje RCD (RCM, MRCD) sklopka sa i bez isklopa, mjerenje otpora izolacije, impedancije petlje, dielektrične čvrstoće, otpora uzemljenja primjenom samo dvojjih strujnih klijesta, te beskontaktno mjerenje temperature pojedinih dijelova NN električne instalacije i drugih objekata.

### PODLOGA ZA SEMINAR

CD s mnogim novim materijalima (pravilnici, norme, zakoni, ...) u svezi provjere NN AC/DC električnih instalacija (>650 MB), za polaznike seminara s plaćenom kotizacijom.

### KOTIZACIJA

Kotizacija u iznosu od 1.850,00 kn (1.550,00 kn za članove EDZ-a) uključuje: PDV, CD s knjigom ISEI-3/2021 u .pdf formatu i najnovijim materijalima u svezi provjere NN električnih instalacija, organizaciju seminara, objed i kavu.

### NAPOMENA 1:

**Svaki sudionik ovog seminara dobiva na dar i knjigu u tvrdim koricama (B5) autora Željka Novinca: KAKVOĆA ELEKTRIČNE ENERGIJE, KEE, izdavača GRAPHIS, Zagreb, u kojoj je na 275 str. iz nekoliko aspekata tretirana norma HRN EN 50160 (primjeri mjerenja, iskustva). Kakvoća električne energije bitno utječe na učinkovitost električnih instalacija i postrojenja. Sudionici koji već imaju tu knjigu mogu (željenu knjigu napisati u prijavnici) dobiti na dar knjigu TEHNIČKA DIJAGNOSTIKA I MONITORING U INDUSTRIJI, TDMI, (tvrde ili meke korice, B5 format, 292 stranice sa slikama u boji, izdavač KIGEN, Zagreb, 2010. godine).**

### VODITELJ - PREDAVAČ:



**Željko (Marijan) Novinc** rođen je 15.08.1957. godine u Bačkoj Topoli (Vojvodina). U Novi Sad je s obitelji preselio 1961. godine, gdje se školovao sve do stjecanja akademskog zvanja: *Diplomirani inženjer elektrotehnike* na Fakultetu tehničkih znanosti (FTN, odsjek Elektrotehnički, smjer Elektronika (E), 15.09.1981. godine. Školovanje je nastavio u školi rezervnih (pričuvnih) oficira (časnika) tehničke službe (ŠRO TSI KoV) na Črnomercu (u Zagrebu), krajem rujna 1981. godine. Po uspješnom završetku te škole, od 01.10.1982. godine nastavlja živjeti i raditi u Zagrebu. Na *Vojnotehničkoj akademiji (VTA)* i *Vojnotehničkom fakultetu (VTF)* radio je 12 godina, te i 10 godina predavao na ETF-u u Osijeku (danas FERIT) i prošao sva zvanja od *asistenta*, preko *predavača* i *višeg predavača do docenta* na fundamentalnim predmetima elektrotehnike (Elektronika 1 i 2, Digitalna elektronika, Prijenos informacija, Digitalni komunikacijski sustavi, Digitalna obradba signala, Prijenos i distribucija električne enrgije, ...). Postdiplomsko obrazovanje započeo je 1983. godine na Elektrotehničkom fakultetu (ETF) Sveučilišta u Zagrebu (sada FER, Fakultet elektrotehnike i računarstva), smjer: OPĆA ELEKTRONIKA. Magistrirao je 23.04.1987. godine. Doktorsku disertaciju iz područja tehničkih znanosti (računarstvo) obranio je na ETF-u Sveučilišta u Zagrebu, 01.03.1991. godine. Tijekom znanstvenog i dosadašnjeg stručnog rada objavio je preko 250 stručnih i nekoliko znanstvenih radova, među kojima i 7 stručnih knjiga iz područja elektrotehnike (telekomunikacije, elektroenergetika, održavanje sustava i postrojenja, ...). Održao je preko 210 stručnih seminara iz područja telekomunikacija i elektroenergetike.

Aktivni je član nekoliko domaćih (EDZ - Tajnik, HZN TO E64, HO CIGRE, ...), te manje-više pasivni član međunarodnih znanstvenih i stručnih organizacija i udruga: IEEE (Computer sciences, Member No.: 02461770), New York

*Academy of Sciences* (Mem.ID:443771-7, od 1996.), međunarodne znanstvene udruge *ResearchGate* (od 2015. godine).

Radio je tri godine u Zagrebu u zastupstvu Tektronix-a za Hrvatsku (i BiH), poznate američke tvrtke za elektroničku ispitnu i mjernu opremu. Završio je njihovu školu obuke tehničkih komercijalista i servisera u Beču i Londonu. Priznati je stručnjak u RH na polju ispitne i mjerne opreme i mjerenja, a iskustva je stjecao rješavanjem razno-raznih konkretnih problema u mnogim proizvodnim i drugim tvrtkama i ustanovama u RH.

### PRIJAVA – INFORMACIJE

**Prijavu za OPZ seminar KINNEI poslati na adresu organizatora na jedan od slijedećih načina:**

**E-mail: [nada@edz.hr](mailto:nada@edz.hr); [www.edz.hr](http://www.edz.hr)**

**1. Opće informacije** (prijava, narudžba dodatnih primjeraka skripte, i sl.):

**Nada Menzildžić,**

EDZ - tajništvo,

Mob.: 098 9703 207

E-mail: [nada@edz.hr](mailto:nada@edz.hr)

WEB: [www.edz.hr](http://www.edz.hr)

### RASPORED PREDAVANJA

08,00 – 08,30	Prijava sudionika stručnog seminara
08,30 – 9,00	Predstavljanje sudionika stručnog seminara - domaćina, predavača, otvaranje stručne radionice, te uvodno predavanje (informacije), <b>Predavač: Dr.sc. Željko Novinc, d.i.e</b>
9,00 – 10,00	Provjera sigurnosti električnih instalacija – norme (HRN HD 60364-6 i prateće norme, ...), teorija. I. dio, <b>Predavač: Željko Novinc, dipl.ing.el.</b>
10,00 – 10,15	Odmor uz kavu i sokove. Razgovor

10,15 – 12,00 Provjera sigurnosti električnih instalacija – najnovije norme i temeljna norma HRN HD 60364-4-41, teorija. II. dio, + RCD-i, AFD-i, biosklopke.

**Predavač: dr.sc. Željko Novinc**

12,00 – 12,45 Objed. Razmjena iskustava

12,45 – 14,00 Ispitivanje električnih instalacija na strojevima prema normi HRN EN 60204, te na solarima.

**Predavač: dr.sc. Željko Novinc**

14,00 – 14,15 Odmor. Razmjena iskustava.

14,15 – 15,00 **Provjeravanje AC/DC električnih instalacija (npr. u fotoelektranama).**

**ODRŽAVANJE PROIZVODNIH SUSTAVA I ELEKTRIČNIH I DRUGIH INSTALACIJA.** Planiranje održavanja električnih i drugih instalacija, te prikaz mogućnosti opreme i sustava za ispitivanje ispravnosti svih tipova NN električnih instalacija. **Predavač: dr.sc. Željko Novinc, dipl.ing.el.**

**15,00-16,00** Provjera znanja i podjela Potvrda. **Provjera znanja je dobrovoljna.** Kandidati izvlače 3 pitanja na koja odgovaraju pismeno u trajanju do 45 minuta. Jedno pitanje od njih oko stotinu mogu zamijeniti nekim drugim, ako im baš "ne leži". **NAPOMENA:** Ukoliko sudionik nije spreman ili ne želi taj dan polagati ispit, ili ne položi iz prve, može to načiniti besplatno (samo još jednom) na kraju sljedećeg termina održavanja ovog seminara, 14.10.2021. godine u 15.00 sati u HIS Zagreb). Oni polaznici koji nisu bili spremni ili nisu položili dana 13.05.2021. godine, mogu ispitu pristupiti 14.10.2021. godine, besplatno, u 15.00 sati.

## PRIJAVNICA ZA SUDJELOVANJE

### KVALIFICIRANI ISPITIVAČ NISKONAPONSKIH ELEKTRIČNIH INSTALACIJA Četvrtak, 14.10.2021.

Ime i prezime sudionika, školska sprema :

OIB sudionika:

Adresa stanovanja:

Naziv i adresa poduzeća:

OIB:

Telefon, Fax, e-mail:

Kotizacija po polazniku seminara:

1.850,00 kn (1.550,00 kn za članove EDZ-a)

Želim na dar knjigu ( X ):  KEE  TDMI

Posljednji termin za prijavu je 13.10.2021. godine. Ako uplatite odmah po primitku ovog letka, dobit ćete skriptu s pitanjima i odgovorima po e-mailu i moći ćete se pripremiti za ispit. U cijenu su uključeni: PDV, CD sa svim najnovijim informacijama - knjiga ISEI-3/2021, skripta s pitanjima i odgovorima, objed, kava i sokovi, te poklon knjiga KAKVOĆA ELEKTRIČNE ENERGIJE (KEE) ili knjiga TDMI.

Kotizaciju uplatiti na **IBAN Elektrotehničkog društva Zagreb broj: HR092360001101452183, za: OPZ KINNEI**

## NAPOMENA 2.

Poštovani suradnici EDZ-a, sukladno odredbama *Opće uredbe o zaštiti osobnih podataka - GDPR* (Uredba EU 2016/679), podaci koje navedete u svojim prijavama i/ili e-pošti bit će registrirani u našoj bazi podataka. Prikupljeni osobni podaci ne dostavljaju se trećim osobama niti se komercijalno koriste od trećih strana unutar ili izvan Republike Hrvatske.

