

## VRHUNSKI STROKOVNJAK, KI NE OBLADA JEZIKA, JE KLAVRN PARADOKS

Slovenščina je izrazno bogat jezik, ki omogoča leposlovju z več različnimi besedami opisati določeni pojem, pojav, misel. Za tehnike pa je bistvena enopomenskost strokovnih izrazov. Slabo ali nepopolno obvladovanje tega je smisel zapisa profesorja dr. Jože Mahnič, da je "klavrn paradoks, če vrhunski strokovnjak ne obvlada jezika".

Pravilna uporaba ustreznih izrazov je ob upoštevanju slovnice nujna tako pri pisanju zakonov, predpisov, strokovnih besedil kot prevajanju tuje strokovne literature. Pri delu praviloma uporabljamo izvirne slovenske besede – če jih ni, včasih naredimo nove (neologizmi) – ali prilagodimo slovanske izraze ali vzamemo izraze, ki izvirajo iz latinščine, včasih pa celo prevzamemo fonetično zapisane tujke, danes večinoma iz angleščine (npr. čip, skener).

V zadnjem letu se je pri pripravi novih predpisov in pravilnikov spet pokazala pomembnost enopomenskosti izrazov. EZS se je zato odločila močno pospešiti delo na področju izrazoslovja. Cilj EZS je v doglednem času v sodelovanju s SIST prevesti Electropedia, terminološki slovar Mednarodne elektrotehniške komisije (IEC), in izbrane standarde s področij elektronike in elektroenergetike. Obdelali smo že IEC 50060-731 (tehnologije računalniških omrežij) in standarde s področij Ozemljitev elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1kV izmenične napetosti (EN 50522), Elektroenergetskih postrojev za izmenične napetosti nad 1 kV (EN 61936-1) ter pravilnikov o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj, o nizkonapetostnih instalacijah in tehniške smernice o zaščiti pred delovanjem strele ipd. Zelo smo se npr. potrudili pri temeljnih izrazih s področja ozemljitev ipd.

Za področje slovenskega izrazoslovja sta pomembna Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ) in Slovenski pravopis – oba sta na voljo na spletu (<http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html>, [www.pravopis.si](http://www.pravopis.si)).

Uradne institucije pa so:

- Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša (ZRC SAZU)
- svetovalnica  
-vprašanja in odgovori  
-<http://isjfr.zrc-sazu.si/svetovalnica#v>  
-„Odgovor boste lahko prebrali na tem spletnem portalu, če bomo presodili, da je tematika zanimiva za širši krog jezikovnih uporabnikov.“
- Slogovni priročnik  
-<http://slogovni.slovenscina.eu/>

Za naše prevajanje je bistvenega pomena uporabljati prave slovarje. Slovar s številnimi uveljavljenimi izrazovi je <http://www.evroterm.gov.si/>. Načrtujemo, da bomo tudi na spletni strani EZS objavili slovar elektrotehnike, ki nastaja sproti, ob prevajanju celotnih mednarodnih standardov naslovov ali vsaj njihovih naslovov.

## 2. Gregor Kušar

### ELEKTRIKA V LESENH STAVBAH IN POŽARNA VARNOST

V referatu so opisane rešitve za nameščanje električne instalacije pri lesenih stavbah. Namen referata je povzeti zahteve glede nameščanja električnih instalacij po tehničnih smernicah, saj se TSG-1-001:2010 sklicuje na TSG-N-002:2009. Vidimo lahko, da so zahteve glede nameščanja električnih instalacij jasne in v kolikor se jih držimo, električna instalacija ne more predstavljati vira vžiga.

Vse pogosteje se v Sloveniji omenja, da moramo izkoristiti svoj naravne potencialne vire in s tem se v gradbeništvu povezuje predvsem leseno gradnjo. Seveda se pri požarni varnosti pojavljajo vprašanja predvsem iz vidika električnih instalacij in lesene gradnje. Kot v ostalih primerih je tudi tukaj zelo pomemben vidik, kvalitetna izvedba. Nepravilna ali neprimerna vgradnja v večini primerov vodi do nesreče in posledično ne zagotavlja zanesljivosti stavbe.

V referatu so podrobneje opisane rešitve, ki jih tehnične smernice predvidevajo preko standarda SIST DH 384-4-42 in SIST HD 384-5-52. Opisane in prikazane so tehnične rešitve ter primeri, ki predstavljajo pravilno izvedbo in dobro prakso.

## 3. Marko Kotnik

### ZAHTEVE ZA VARNOSTNO NAPAJANJE

Za načrtovanje varnega delovanja naprav, priključenih na električno inštalacijo je potrebno upoštevati zahteve za varnost. Med zahteve za varno in zanesljivo delovanje električne opreme sodijo tudi ukrepi uporabe sistemov varnostnega napajanja zaradi nihanja napetosti, kakor tudi zaradi izpada napetosti. Varnostno napajanje mora delovati v vseh pomembnih situacijah, kot je okvara glavne preskrbe z električno energijo, prekinitev lokalne oskrbe, kakor tudi v primeru požara. Zahteve za varnostno napajanje podaja standard SIST HD 60364 v 5-56 delu, ki obravnava zahteve za varnostno napajanje.



## 4. mag. Mitja Koprivšek

### NOVOSTI NA RCCB ZA ENOSMERNI IN IZMENIČNI PREOSTALI TOK - B TIP

V električnih inštalacijah so že vrsto let znane zaščitne naprave na diferenčni tok, ki jih popularno sicer imenujemo FI stikala, vendar se vse več uporablja mednarodna kratica RCCB. Referat nima namena razpravljati o terminologiji na tem področju, kljub zavedanju, da tudi pravilno poimenovanje krepko pripomore k pravilnemu razumevanju celotnega področja uporabe in samega izdelka.

Prispevek poskuša najprej razložiti osnovno razliko pri standardni klasifikaciji omenjenih izdelkov, predvsem na področju občutljivosti na preostali tok, še posebej na obliko preostalega toka. Na kratko bo razložena razlika med t.i. tipom AC in tipom A zaščitnega stikala na preostali tok (RCCB).

Jedro prispevka bo namenjeno zaščiti v primeru pojava enosmernega preostalega toka, ki se lahko pojavi v kombinaciji z izmeničnim tokom višjih frekvenc. Takšen nov tip zaščitnega stikala se imenuje B-tip. Prispevek bo podal osnovne informacije o principu delovanja. V nadaljevanju bodo predlagana področja uporabe, v zaključku pa se bo prispevek dotaknil še nekaterih posebnosti, ki bodo pomagale k boljšemu razumevanju novih situacij v električnih inštalacijah.

## 5. Jelenc Bogomil

### TRANZIENTNO STANJE ENOPOLNEGA ZEMELJSKEGA STIKA, SELEKTIVNO DOLOČANJE OKVARJENEGA IZVODA OB VISOKOOHMSKIH OKVARAH V DEES

Napetostne in tokovne razmere med enopolnim zemeljskim stikom lahko opišemo, razdelimo v tranzientno in stacionarno stanje. Vsako od stanj ima svoje zakonitosti, ki jih uporabljajo različne naprave, kot so zaščitne naprave-releji, razni indikatorji okvar, t.i. Pettersenove dušilke ipd.

Referat se omejuje na prehodno stanje ozir. prehodni pojav ob enopolnem zemeljskem stiku. Njegovo fizikalno ozadje in iz tega izhajajoče zakonitosti se s pridom uporabljajo v zaščitni tehniki. Referat zato obdela fizikalno ozadje, ga potrdi s posnetki tokov in napetosti, oscilografijami realnih okvar, pokaže pa tudi simulacijo takšne okvare na modelu realnega omrežja.

## PRENOVA NAVODIL ZA PRESOJO VPLIVOV NAPRAV NA OMREŽJE

V okviru prenove Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijsko omrežje električne energije (SONDO 2011) bo prenovljena tudi priloga 3: Navodilo za presojo vplivov naprav na omrežje. Obstoječe navodilo, ki temelji na postopkih iz standardov za emisije motenj po vodniku naprav v omrežje, je sicer zelo natančno, vendar pa ravno zaradi svoje kompleksnosti v praksi nikoli ni prav zaživel. Zato se je SODO v okviru novih navodil SONDO, ki so v pripravi, odločil to Navodilo poenostaviti po zgledu navodil nekaterih drugih evropskih operaterjev distribucijskih omrežij. Ti operaterji uporabljajo poenostavljene metode za presojo motenj naprav pred priklopom v omrežje. Izpeljane metode sicer niso tako natančne kot metode iz obstoječih navodil, vendar pa so zaradi svoje enostavnosti veliko lažje za uporabo, tako s strani operaterja omrežja, kakor tudi s strani uporabnika omrežja. Določeni postopki se lahko opravijo že v fazi projektiranja objekta, ki se bo priključil v distribucijsko omrežje.

## VPLIV RAZPRŠENIH VIROV NA NAPETOSTNI PROFIL VZDOLŽ DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA

Slovensko distribucijsko omrežje je zasnovano in načrtovano za enosmerne pretoke moči od napajalnega vira proti porabnikom v NN omrežju. Pravilen koncept obvladovanja napetostnega profila je določen z kriteriji načrtovanja za velikost napetosti. Z določitvijo maksimalnih dopustnih padcev napetosti v SN omrežju ob primerni velikosti želene napetosti v regulacijskih točkah SN omrežja in ustrezni nastavitvi regulacijskih odcepov na distribucijskih transformatorjih je v vseh obratovalnih stanjih zagotovljena ustrezna velikost napetosti v NN omrežju. Povečana koncentracija RV v omrežju povzroča spremenjene dvosmerne pretoke moči, ki povzročajo poraste napetosti v omrežju zato je možnost njihovega priključevanja pri veljavnih obratovalnih in načrtovalskih konceptih zelo omejena. Predstavitve podaja opis problematike vpliva razpršenih virov na napetostni profil v distribucijskem omrežju in predlaga osnovne koncepte za obvladovanje napetosti v omrežju z razpršenimi viri.

## UPORABA LED SVETLOBNIH VIROV V SODOBNI RAZSVETLJAVI

Svetlobni viri so eden izmed ključnih elementov sodobne razsvetljave. Njihove lastnosti določajo možne okvire izvedbe razsvetljave. Razen svetlobnotehničnih lastnosti kot so svetlobni izkoristek, barvna temperatura svetlobe in barvna kakovost so za načrtovanje in izvedbo svetilk pomembne tudi druge lastnosti, kot so dimenzije, gretje, čas prvega in ponovnega vklopa, življenjska doba in podobno.

Zaradi pretežno ugodnih lastnosti so v zadnjih letih v notranji razsvetljavi prevladovale fluorescenčne sijalke, v zunanji pa visokotlačne sijalke, ki so narekovale oblike in dimenzije svetilk ter tudi način njihove uporabe za doseganje zahtevanih lastnosti razsvetljave. LED tehnologije, ki imajo vedno večji delež med svetlobnimi viri, imajo pred drugimi svetlobnimi viri prednost predvsem v boljših optičnih izkoristkih, dolgi življenjski dobi in dobri možnosti krmiljenja svetlobnega toka.

V prispevku bodo predstavljene naslednje teme:

- kratek pregled ključnih lastnosti svetlobnih virov in svetilk,
- pregled zahtev razsvetljave v standardih in priporočilih in kako lahko na njih vpliva izvira svetlobnega vira,
- spremembe v standardih za razsvetljavo, ki so posledica drugačnih lastnosti LED svetlobnih virov in
- vplivi uporabe LED svetlobnih virov na izvedbo in obratovanje razsvetljave, ki niso zajeti v standardih.

## 9. Miro Pečovnik, mag. Viktor Lovrenčič, mag. Boris Ružič VPRAŠANJA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU NA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJAH

Spodbujamo strokovnjake: izvajalce, vodje elektro služb oz. vzdrževanja ali energetike, strokovne delavce VZD, inšpektorje dela, energetske inšpektorje in ostalo zainteresirana javnost, da odpre razpravo o negotovih varnostnih situacijah, ki jih srečujemo v praksi ali preprosto poiščimo odgovore na vprašanja, ki jih imamo v delovnem okolju in bi jih radi strokovno rešili ter skupaj dosegali cilj »nič nezgod« pri delu in posluževanju električnih inštalacij.

Tu v Radencih na Kotnikovih dnevih smo odprli javno razpravo o dopolnitvah in spremembah starega, veljavnega Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka, Ur. l. RS, št. 29/1992 (PVDNET), ki je v javni razpravi od 14.3.2012 v obliki osnutka Pravilnika o varnosti in zdravju pri delu pred nevarnostjo električne energije (PVZDNEE). V začetku leta 2011 je ustanovljena delovna skupina (IRSD, 2011), ki je posodobljen in terminološko osvežen pravilnik dala v javno razpravo. Stvari se ne premikajo in je zato potrebna dodatna razprava in podpora za spremembe!

Ko se je znova odprla strokovna razprava o uvajanju dela pod napetostjo v slovensko prakso pri delu oziroma vzdrževanju električnih inštalacij so bile dane pobude, ki so spodbujale dopolnitve in spremembe obstoječega pravilnika iz leta 1992. Z ustanovitvijo Konzorcija DPN in tehničnega odbora SIST TC/DPN se je odprla razprava o zakonskih zahtevah in priporočilih standardov pri uvajanju in izvajanju DPN v slovenski industriji in elektrogospodarstvu (proizvodnja, prenos in distribucija). Ugotovljeno je, da PVDNET (1992) sicer omogoča uvajanje in izvajanje DPN, vendar je bilo jasno izražena želja po vsebinski in terminološki uskladitvi PVDNET še posebej s standardom SIST EN 50110 Obratovanje električnih inštalacij. To razpravo smo vodili na Kotnikovih dnevih v obdobju 2008-2013.

Delovna skupina, imenovana za spremembo pravilnika, je v sodelovanju z inšpekcijskimi službami pripravila ustrezno spremembo pravilnika, ter uskladila predloge, ki jih je podala stroka. Zaradi novih tehnologij, razpršenih virov električne energije in sistema prepletenosti elektroenergetskega omrežja, so podani predlogi in pobude o rešitvah, ki bi odpravile anomalije v praksi; ozemljevanje sistemov 20 kV daljnovodov (v pravilniku je potrebno opredeliti ozemljevanje na mestu dela in ne na vsakem galvanško ločenem delu omrežja - za varno opravljanje dela zadostujeta dve ozemljitveni napravi preseka 35 mm<sup>2</sup>), razpršeni viri – fotovoltaika (v pravilniku je nujno opredeliti kje v dokumentih za varno delo bo potrebno navesti mesto razpršenega vira ter opozorilo o prisotnosti vira v elektroenergetskem sistemu, ter opredeliti označevanje izvodov razpršenih virov, saj mora delodajalec opozarjati svoje delavce na nevarnosti s katerimi je predhodno seznanjen), delo pod napetostjo (v pravilniku že obravnavano področje izvajanja del pod napetostjo razširiti, saj so že vse elektrodistribucije pristopile k izvajanju del na nizki napetosti in se že pripravljajo na dela na srednji napetosti) in delo na višini in neugodne vremenske razmere uskladiti z drugo zakonodajo.

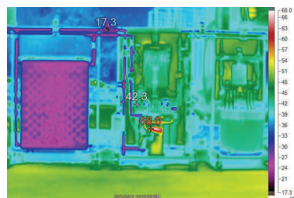


10. Sebastijan Seme, Jan Šlamberger, dr. Bojan Štumberger, Miralem Hadžiselimović

## TERMoelektrični sončni sistemi

S pojmom „termoelektrični sončni sistemi“ običajno označujemo sisteme, ki nam omogočajo hkratno proizvodnjo električne in termične energije. Tako se pojavljajo posebni hibridni-termoelektrični sončni moduli, ki nam omogočajo tovrstno, hkratno proizvodnjo električne in termične energije.

Tako bo v referatu na eksperimentalnem primeru predstavljen energijski izplen hibridnega-termoelektričnega sončnega modula. Energijski izplen sončnih modulov je zraven gostote moči sončnega sevanja v veliki meri odvisen tudi od temperature. S povišanjem temperature za 10K se dejanski izkoristek silicijevih sončnih modulov zmanjša za 4%. Nehlajeni sončni moduli v poletnih mesecih dosežejo temperaturo preko 75 °C, s čimer se izkoristek zmanjša za približno 20% glede na standardne testne pogoje. V referatu bomo predstavili izboljšanje energijskega izplena tovrstnih sistemov z uporabo tako imenovanih hibridnih-termoelektričnih sončnih modulov. Termoelektrični sončni modul (slika 1) imajo na sprednji strani nameščene sončne celice na hrbtani strani pa se nahaja toplotni izmenjevalec. Zbrana toplota iz toplotnega izmenjevalca se lahko uporablja za grejte sanitarne vode, bazenske vode, prostorov, itd.



Slika 1: Eksperimentalna proga in termovizijski posnetek hibridnega-termoelektričnega modula. pozitivna »energija« in se bo v omrežje lahko stekalo ~400 GWh najčistejše energije iz obnovljivih virov.

11. mag. Darko Koritnik

## LASTNOSTI IN NEVARNOSTI SONČNIH ELEKTRARN V PRIMERU NARAVNIH IN DRUGIH NESREČ

Sončne elektrarne se nahajajo na različnih objektih: stanovanjskih hišah, industrijskih objektih, šolah, bolnišnicah, celo na bencinskih servisih in drugje. Ti objekti in ljudje v njih pa so izpostavljeni različnim naravnim in drugim nesrečam: požari, poplave, potresi... V teh primerih se sile zaščite in reševanja srečujejo z nevarnostmi, ki jih predstavljajo sončne elektrarne pri normalnem delovanju, okvarah ali strojelomu. V prispevku so opisane specifične lastnosti sončnih elektrarn in nevarnosti, ki jih predstavljajo za reševalce. Predstavljeni so problemi in eksperimenti narejeni v ICEM-TC.



12. Jožef Korent, dr. Špela Korent Urek

## ALI JE GAŠENJE FOTOVOLTAIKE VARNO ZARADI RAZLIČNIH SPECIFIČNIH PREVODNOSTI VODA ?

Vse več sončnih elektrarn v Sloveniji in svetu gasilce postavlja pred nove nevarnosti. Ne glede na to, da so pri enem razsmerniku napetosti na enosmerni strani cca 800 V, lahko pride do situacij, ko tok napake presega 20 mA DC, ki se lahko zaključijo preko gasilca. Navodila gasilcev za gašenje fotovoltaike izhajajo iz navodil za gašenja električnih požarov, kjer velja gašenje s 12mm šobo pritisku 5 barov in razdalja 5m za varno pri napetostih 1000 V AC in 1500 V DC.

Res je, da je večina pitnih voda daleč pod dovoljeno specifično prevodnostjo in da taka varnost ustreza v zelo omejenem obsegu. Obseg omejujejo število gasilskih ročnikov, ki brizgajo na fotovoltaike. Obseg omejujejo kvaliteta vode, ki je podana v tabeli 1. Vdor fekalij, soli, kislega dežja, pralnih praškov ipd, ki zelo povečajo prevodnost vode, še dodatno omejujejo varno gašenje.

V tabeli so izračunani podatki za uporabo večih ročnikov in tudi na konkretnimi podatki za nekatere vode. V zelenem polju so večje napetosti od 1500 V oziroma tok je manjši od 20 mA. V rdečem polju so napetosti, ki poženejo tok 20 mA, in so manjše od 1500 V kot meje dovoljene napetosti.

Tabela 1.

Tabela potrebne napetosti v kV za tok skozi curek $I_c = 20 \text{ mA}$ , dolžina curka $l = 5 \text{ m}$ pri različnih vodah in številu ročnikov s standardno šobo $d = 12 \text{ mm}$															
Specifična uporabna vodna $\rho$ [Ccm]	Specifična prevodnost vode $\lambda$ [ $\mu\text{S/cm}$ ]	Skupni presek šob v [cm <sup>2</sup> ] Premer šobe v [mm] Število ročnikov	1,13	2,28	3,39	4,52	5,65	6,78	7,91	9,04	10,2	11,3	12,4	13,8	
			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
			Vrsta ali poreklo vode												
			kV												
1016	880	Ptuj komunala	13,4	6,7	4,5	3,4	2,7	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	
1471	880	Sežana komunala	13	6,6	4,3	3,3	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	
400	2500	Pitna voda	3,5	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	
200	5000	Reke, jezera, ribniki	1,8	0,9	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	
100	10000	Industrijska voda	0,9	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
20	50000	Morska voda	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Brizganje vode na gorečo fotovoltaike je prvi del problema drugi del, ki pa je bistveno večji, pa so vode, ki tečejo iz streh gorečega objekta. Količini vode na streho so lahko veliko od 5 do 25 l/s po cisterni. Voda na strehi pride v stik s poškodovano elektro inštalacijo in omogoči električno prevodnost, ki je veliko večja kot prevodnost preko samega curka. Padeč takšne vode na izolirano površino ali slabo prevodno ustvari pogoje za veliko večje napetosti dotika in napetosti koraka kot je 800 V.

Avtor je opravil tudi električne meritve, ki so potrdile teoretična izhodišča in upornosti.

V referatu so prikazane skice možnih električnih nevarnosti gorečega objekta, ki ustvarijo nevarne napetosti dotika in koraka.

V drugem delu referata pa je prikazana enostavna patentirana rešitev z naslovom postopki in naprava za zmanjšanje napetosti dotika. Električne razmere na gasilskem sistemu in gasilcih v času požara na objektu s fotovoltaike v vsakem momentu niso znane. Rešitev pa omogoči v vsakem momentu kontrolirane električne razmere na gasilskem sistemu in gasilcih, še več sistematično s pomočjo postopkov in signalno merilne naprave zmanjšuje in celo izničuje napetost dotika. Rešitev zmanjša napetosti dotika se iz nekaj tisoč voltov na nekaj deset voltov v najbolj nemogočih razmerah sicer pa napetosti dotika praktično ni. Rešitev omogoča vključevanje novih gasilskih enot poleg enot, ki so že na požaru in so postavili sistem po patentirani rešitvi. Konfiguracij novih enot je veliko, vendar vsem ali posameznim enotam omogoča varno gašenje.

