

ELEKTROTEHNIŠKO DRUŠTVO MARIBOR

IZOBRAŽEVANJE S PODROČJA MOČNOSTNE ELEKTROTEHNIKE IN
SODOBNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ



Namen

Izobraževanje s področja močnostne elektrotehnike in sodobnih električnih inštalacij, 41. KOTNIKOVI DNEVI, je namenjeno strokovnjakom elektro-energetike s področja vzdrževanja, projektiranja, nadzora investicijske dejavnosti, predavateljem strokovnih šol in zainteresirani javnosti.

Pooblaščen in nadzorni inženirji za udeležbo na posvetovanju pridobijo **5 kreditnih točk** iz izbirnih vsebin skladno s Splošnim aktom o stalnem poklicnem usposabljanju pooblaščenih inženirjev. Seznam in potrdilo udeležbe aktivnih in pasivnih pooblaščenih inženirjev na usposabljanju, bo organizator dostavil IZS.

Letos bomo predstavili novosti vključevanja alternativnih virov v elektroenergetske sisteme električne energije, nove standarde SIST na področju električnih inštalacij in njihovo uporabo v praksi, problematiko, izkušnje, pomanjkljivosti pri uporabi obstoječih veljavnih standardov, in novosti s področja električnih inštalacij, uporaba led razsvetljave v industriji.

V avli hotela bo prikaz proizvodnih programov s področja električnih inštalacij, merilnih inštrumentov in opreme za elektroenergetske naprave.

Povzetki referatov so objavljeni na spletni strani

<http://www.ed-mb.si/>

Strokovna priprava

mag. Marjan ZORMAN, univ. dipl. inž. el.

GSM:051 627 266

Prikaz proizvodnega programa

Drago ČERNOGA

Telefon: 059 121 870; Fax: 059 121 871

GSM: 040 836 961

Aleksander OBRECHT

GSM: 041 672508

Prijavnica-proizvodni program: www.ed-mb.si



Radenci, 26. in 27. marec 2020

Kotizacija

Kotizacija znaša **250,00 EUR + 22 % DDV** na udeleženca, za izvedbo izobraževanja in gradivo. Znesek nakažite na naš transakcijski račun. Račun prejmete po izvedenem izobraževanju.

Gradivo

Zbornik povzetkov in geslo za dostop do referatov prejmejo udeleženci na izobraževanju.

Prijave

Po pošti: ELEKTROTEHNIŠKO DRUŠTVO MARIBOR

Glavni trg 17b, 2000 Maribor

po faksu: 059 121 871

e-mail: kotnikovidnevi@ed-mb.si;

Prijavnica posvetovanje: www.ed-mb.si

Organizator

ELEKTROTEHNIŠKO DRUŠTVO MARIBOR

Glavni trg 17b, 2000 Maribor

Identifikacijska številka: SI31299245

Davčni zavezanec: DA

TTR: SI 56 0417 3000 0733 805 - Nova KBM

RADENCI, HOTEL RADIN



ČETRTEK, 26. 3. 2020

09.30 ZAČETEK POSVETOVANJA

UVOD mag. Rudi Zorko
POROČILO EZS IN DELO NA PREDPISIH

10.00 - 13.00 PREDSTAVITEV REFERATOV

1. Jože Unk
TEHNIŠKA TERMINOLOGIJA – NOVI POJMI

2. mag. Dejan Matvoz, dr. Miloš Maksić
PRESOJA HARMONSKIH MOTENJ UPORABNIKA
OMREŽJA IN PRAKTIČNA PRIMERA IZ SN IN
NN OMREŽJA

11.30 - 11.45 Odmor

3. mag. Mitja Koprivšek
NV VAROVALKA Z MERILNO FUNKCIJO: "SMART FUSE"

4. Jernej Brodej
PRIMERJAVA RAZLIČNIH SISTEMOV
BREZPREKINITVENEGA NAPAJSANJA RTP-JEV

13.00 - 15.15 KOSILO

15.15 - 18.00 PREDSTAVITEV REFERATOV

5. Marko Kotnik
KAKO IZDELATI NAJBOLJŠI NIZKONAPETOSTNI
RAZDELILNIK?

6. Ervin Seršen
ENERGIJSKA UČINKOVITOST ELEKTRIČNE
INŠTALACIJE (SIST HD 60364-8-1)

16.15 - 16.30 Odmor

7. Matija Strehar
OBLOČNI DETEKTOR – AFDD

8. Matjaž Miklavčič
OSNUTEK SONDSEE – PRIKLJUČEVANJE U
PORABNIKOV SISTEMA IN PRIKLJUČNE SCHEME



Radenci, 26. in 27. marec 2020

PETEK, 27. 3. 2020

09.30 - 13.00 PREDSTAVITEV REFERATOV

9. Gregor Kušar
NOVOSTI TSG-1-001:2019 S POUČENJEM NA
ELEKTRIČNIH INSTALACIJAH
(KABLI, REZERVNO NAPAJSANJE, AJP)

10. Ana Lovrenčič, dr. Viktor Lovrenčič,
Gregor Štern, Primož Vintar
VAROVANJE ELEKTRIČARJEV PRED ELEKTRIČNIM
OBLOKOM - OCENA TVEGANJA V DISTRIBUCIJSKI IN
INDUSTRIJSKI TRANSFORMATORSKI POSTAJI

11. mag. Darko Koritnik, dr. Jože Pihler
VISOKONAPETOSTNE VAROVALKE IN NJIHOVA
UPORABA

10.45 - 11.00 Odmor

12. mag. Bogomil Jelenc
REZULTATI RAZVOJNO DEMONSTRACIJSKEGA
PROJEKTA NEDO

13. dr. Janez Ribič, Janez Podlipnik, dr. Jože Pihler
IZBIRA ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE

14. mag. Miran Horvat
(NE)UPORABA PRENOSNIH OZEMLJITEV IZ VIDIKA
(NE)VARNOSTI: PRIKAZ NA PRAKTIČNIH PRIMERIH

13.00 ZAKLJUČEK POSVETOVANJA

PRIKAZ PROIZVODNEGA PROGRAMA

V avli hotela bo v času posvetovanja prikaz
proizvodnih programov s področja
električnih inštalacij, merilnih instrumentov in
opreme za elektroenergetske naprave.

1. Tehniška terminologija – novi pojmi

Avtor: Jože Unk

Povzetek:

Vedno se držim izjave mojega spoštovanega razrednika dr. Jožeta Mahničiča, da je "vrhunski strokovnjak, ki ne obvlada jezika, klavrn paradoks" – saj mora strokovna vrhunskost iti v štrik s poznavanjem in obvladovanjem maternega jezika! Pa se redno dogaja, da ga tudi šolani slavisti ne obvladujejo.

V letu po našem zadnjem snidenju v Radencih sem strokovno pregledal – in še pregledujem – več mednarodnih elektrotehniških standardov. V njih sem našel kar nekaj strokovno zanimivih pojmov s področij elektroenergetike in meritev. Poleg njih še vedno – in očitno bo to trajalo še nekaj časa – srečujem nepravilno uporabo nekaterih slovenskih besed, pojmov. Oboje v nadaljevanju prikazujem vzorčno, ker jih je sicer preveč.

Posebej pa opozarjam na pravilne povezave:

- občutljivost **za**
- odpornost **proti**
- zaščita **pred**

2. Presoja harmonskih motenj uporabnika omrežja in praktična primera iz SN in NN omrežja

Avtorja: mag. Dejan MATVOZ, dr. Miloš MAKSIČ

Povzetek:

Referat je sestavljen iz dveh delov. V prvem delu je predstavljena prenovljena priloga 3: *Navodilo za presojo vplivov naprav na omrežje* Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijsko omrežje električne energije (SONDSEE). Poudarek je na harmonski napetosti, ki zaradi vedno večjega števila nelinearnih naprav v omrežju (tako porabniških kot tudi proizvodnih) postaja vedno bolj aktualna. Prenovljeno navodilo uporablja poenostavljene metode za presojo motenj naprav pred priklopom v omrežje. Izpeljane metode sicer niso tako natančne kot metode iz obstoječih navodil (SONDO 2011), 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.

V drugem delu referata sta analizirana praktična primera težav s harmonskimi motnjami dveh industrijskih uporabnikov omrežja. En primer obravnava nizkonapetostno, drugi pa srednjenapetostno omrežje. Mnogim težavam glede harmonskih motenj se da izogniti že v fazi načrtovanja in projektiranja, ravno s pomočjo postopkov v novem *Navodilu*.

3. NV varovalka z merilno funkcijo: "Smart Fuse"

Avtor: mag. Mitja Koprivšek

Povzetek:

V prispevku bo prikazan prototip NV talilnega vložka z vgrajeno funkcijo merjenja električnega toka in možnostjo komunikacije za povezavo talilnega vložka z zunanjim informacijskim svetom. Izdelan je poseben NV talilni vožek, ki z ustreznimi dimenzijami in konstrukcijskimi prijemi omogoča vgradnjo merilne in komunikacijske elektronike poleg keramičnega ohišja.

Koncept temelji na zahtevi, da mora NV talilni vložek z merilno funkcijo zagotoviti vse predvidene tehnične zahteve za klasično NV varovalko, dodatno mora zagotoviti še merjenje toka oz energije ter vzpostaviti ustrezno brezžično komunikacijo.

Prispevek bo nazorno pokazal na kakšen način bodo te zahteve izpolnjene in kako se bom "Smart Fuse" uporabljal, povezal s komunikacijskim svetom in istočasno izpolnil vse standardne zaščitne funkcije,

Koncept bo namenjen tistim odjemalcem, ki se ukvarjajo z nizkonapetostnim distribucijskim omrežjem, njegovim upravljanjem in nadzorom. Prav tako bo takšen koncept zelo primeren za optimizacijo porabe električne energije v velikih industrijskih odjemalcih.

4. Primerjava različnih sistemov brezprekinitvenega napajanja RTP-jev

Avtor: Jernej Brodež

Povzetek:

Referat bo obsegal primerjavo dveh sistemov brezprekinitvenega napajanja razdelilnih transformatorskih postaj (RTP). Brezprekinitveno zato, da so vse nanj priključene naprave napajane brezprekinitno napajanje v RTP igra ključno vlogo pri distribuciji električne energije, saj skrbi veno 24 ur na dan. V primeru izpada lastne rabe RTP vsi enosmerni in izmenični porabniki (nivoji 230 V AC, 110 V DC in 48 V DC) ostanejo v delovanju. To pomeni, da so vse zaščite (releji), komande, daljinska signalizacija, telekomunikacijske naprave (TK) in povezava z distribucijskim centrom vodenja (DCV) omogočene.

Sedanja praksa v elektro Maribor in ostalih distribucijah je takšna, da imamo dva ločena sistema brezprekinitvenega napajanja v RTP. Prvi sistem napaja enosmerne in izmenične porabnike (110 V DC, 230 V AC), drugi sistem pa brezprekinitveno napaja TK naprave (48 V DC). Ideja je, da bi ta dva sistema združili v en sistem in tako pridobili na zmanjšanju stroškov vzdrževanja in povečanju zanesljivosti obratovanja. Zato bomo v referatu predstavili obstoječi sistem, v drugem delu pa nov-združen sistem brezprekinitvenega napajanja, ki smo ga že vpeljali v RTP Ptuj in ga v prihodnosti nameravamo umestiti v vse ostale RTP.



Radenci, 26. in 27. marca 2020

RADENCI, HOTEL RADIN

5. Kako izdelati najboljši nizkonapetostni razdelilnik?

Avtor: Marko Kotnik

Povzetek:

Inštalacijski sistem nizkonapetostne električne inštalacije je lahko zelo razvejan, lahko pa tudi skromnejšega obsega. Inštalacijski vodniki in kabli so po objektu ali stavbi speljani in položeni na različne načine. Posamezni vodniki pa se vsi združujejo v enem ali več razdelilnikih, ki jih izvajalec namesti na objektu.

Nizkonapetostne električne inštalacije brez razdelilnika ni. Razdelilniku in njegovi izdelavi je potrebno posvetiti ustrezno pozornost, kot to zahteva standard SIST EN 61439, za katerega je dogovorjeno, da se ga uporablja.

Namen standarda je harmonizirati, kolikor je mogoče, vsa splošna pravila in zahteve, ki veljajo za SESTAVE, kot standard opredeljuje razdelilnik. Standard skuša doseči poenotenje zahtev in usklajenost pri preverjanju SESTAVOV, kot tudi odpraviti potrebo po preverjanju po drugih standardih.

Vse zahteve za različne SESTAVE, ki se lahko štejejo za splošne, so zato skupaj s posebnimi vsebinami širšega interesa in uporabe, npr. dvig temperature, dielektrične lastnosti itd., zbrane v SIST EN 61439-1, kot splošna pravila. Za vsak tip SESTAVA sta potrebna le dva dokumenta za določitev vseh zahtev in pripadajočih metod preverjanja:

1. standard s splošnimi pravili, označen kot "1. del" in
2. specialni standard za SESTAV, v nadaljevanju imenovan kot ustrezni standard SESTAVA.

Skupina standardov SIST EN 61439 obravnava SESTAVE za številne različne namene uporabe, kjer imajo nekateri SESTAVI posebne zahteve, ki jih narekuje njihova posebna uporaba. Specifične potrebe so jasno določene, tako so posebni tipi SESTAVA opisani v ustreznem standardu. Ti standardi so označeni kot SIST EN 61439-2 do vključno SIST EN 61439-7. Vsak ustrezn standard, ki se sklicuje na splošna pravila, SIST EN 61439-1, določa karakteristike in tehnične zahteve, ki jih mora izpolnjevati SESTAV za svoje področje uporabe.

6. Energijska učinkovitost električne inštalacije (SIST HD 60364-8-1)

Avtor : Ervin Seršen

Povzetek:

Energijska učinkovitost je dobila v Evropski uniji pomembno mesto že pred leti. V letu 2008 je EU sprejela zakonodajno zavezujoče podnebno energetska politiko do leta 2020 z naslednjimi zavezami: zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za najmanj 20 % glede na leto 1990, 20 % delež energije iz obnovljivih virov in 20 % povečanja energetske učinkovitosti. Slovenija ciljev, ki izhajajo iz tega, ne bo dosegla. Kaj kmalu se je ugotovilo, da za izboljšanje energetske učinkovitosti ni dovolj sprejeti zakonski akt v obliki evropske direktive ali uredbe, ki predpisuje prihranek, ampak je treba pripraviti standard v katerem so navodila za delo.

Poleg tega je treba tudi državljanem ozavestiti o novih tehnologijah. Zelo opazen napredek je bila uvedba energijskih nalepk za gospodinjske aparate.

Podoben namen ima sprejet standard SISTHD 60364-8-1:2019 Nizkonapetostne električne inštalacije – 8-1. del: Energijska učinkovitost, ki po posameznih ukrepih točkuje električno inštalacijo in jo deli na inštalacijo v stanovanjskih in poslovnih prostorih (pisarne, trgovine, javni prostori, banke, hoteli), industrijskih prostorih (tovarne, delavnice, logistični centri) in infrastrukturni prostori (letališča, pristanišča, železniške postaje).

Dimenzioniranje prerezov vodnikov se vrši glede na dopustno segrevanje izolacije na vodnikih. Če se prerezi vodnikov povečajo, se zmanjšajo izgube in s tem tudi stroški obratovanja v celotni življenjski dobi inštalacije. Serija evropskih standardov HD 60364 je obravnavala samo varnost nizkonapetostnih inštalacij. Z izdajo standarda SIST HD 60364-8-1 se je to spremenilo, ker standard določa ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti inštalacij.

7. Obločni detektor – AFDD

Avtor : Matija Strehar

Povzetek:

Statistike požarov nam povedo, da je vzrok velikokrat v napaki na električni inštalaciji. Napake so lahko raznovrstne: slab spoj dveh vodnikov, slab spoj vodnika in električne naprave, ukleščen ali poškodovan vodnik, delno prekinjen vodnik ipd. Na takem kritičnem mestu prihaja do lokalnega pregrevanja, sčasoma pa do iskrenja, oz. škodljivega električnega obloka, ki lahko privede do požara.

Znani zaščitni aparati za zaščito električnih inštalacij ščitijo v primeru nadtokov, kratkih stikov, pri nastanku diferenčnih tokov, nadnapetosti itn. Nobeden od njih pa ne bo zaznal pojava škodljivega iskrenja in obloka.

S to problematiko so se prvi začeli spopadati v Združenih državah Amerike proti koncu prejšnjega stoletja. Vzrok za to je tudi njihov način gradnje stavb in izvedbe električnih inštalacij, ki lahko še hitreje privede do požara. Razviti so bili prvi obločni detektorji, njihova uporaba pa je v določenih pogojih postala predpisana z UL standardi.

V Evropi smo sledili pred približno desetimi leti. Nastala sta IEC in EN standard, torej tudi SIST EN 62606. Večja uporaba tega zaščitnega izdelka pa se je začela po sprejetju nemških predpisov, ki v določenih primerih zahtevajo vgradnjo obločnih detektorjev. Z nekaj zamika sledijo tudi druge države.

8. Osnutek SONDSEE – Priključevanje uporabnikov sistema in priključne sheme

Avtor: Matjaž MIKLAVČIČ

Povzetek:

V referatu bodo na začetku na kratko predstavljeni obstoječi postopki priključevanja uporabnikov sistema. Z razvojem različnih tehnologij in vrst naprav so v osnutku novih SONDSEE ti postopki ustrezno posodobljeni in spremenjene priključne sheme. Priključne sheme, ki so bile do sedaj določene v obstoječih Navodilih za priključevanje in obratovanje proizvodnih naprav, se z uporabe za proizvodne naprave razširjajo na uporabo za vse vrste uporabnikov (končnih odjemalcev, proizvodnih naprav, hranilnikov, polnilnih postaj, ...). S tem bodo s strani distribucijskega operaterja omogočeni pogoji za enostavnejše priključevanje navedenih vrst uporabnikov sistema, ki kot eden izmed manjših korakov posledično pomenijo izpolnjevanje zahtev evropske zakonodaje s področja električne energije za prehod v nizkoogljico družbo.

9. Novosti TSG-1-001:2019 s poudarkom na električnih instalacijah (kabli, rezervno napajanje, AJP)

Avtor: Gregor Kušar

[Povzetek:](#)

V referatu so predstavljene spremembe nove TSG-1-001:2019 s poudarkom na električnih instalacijah (kabli, rezervno napajanje, AJP).

Spremembe v povezavi z električnimi inštalacijami v novi TSG-1-001:2019 so v povezavi z vgradnjo elektro omaric ali vtičnic v požarno odpornih lahkih montažnih stenah, ki ni dovoljena, razen v kolikor so namenjene vgradnji v lahke montažne stene in se jih vgradi v skladu z navodili proizvajalca.

Novosti so v povezavi s stavbami v katerih so elektroenergetske naprave in odmiki od stavb. V kolikor so elektroenergetske naprave v prostorih znotraj stavb so opredeljene zahteve po požarni ločitvi in požarni odpornosti sten. Prav tako so novosti v povezavi z zahtevami za kable na evakuacijskih poteh in prostorih. Razširjene so možnosti enostavnega načina varnostnega napajanja.

Opredeljene so osnovne zahteve glede polnilnic električnih vozil v garažah. V primeru nameščanja električnih inštalacij v lesene stavbe so tudi opredeljene zahteve in sklic na uporabo standardov. Glede ohranitvene funkcije pa se TSG-1-001:2019 sklicuje na smernico SZPV 408.

10. Varovanje električarjev pred električnim oblok – ocena tveganja v distribucijski in industrijski transformatorski postaji

Avtorji:

Ana Lovrenčič, dr. Viktor Lovrenčič, Gregor Štern, Primož Vintar,

[Povzetek:](#)

Slovenski predpisi in standardi predpisujejo delodajalcu obvezo izdelave ocene tveganja pred električnim oblok. Za nami je bogata dvajsetletna svetovna praksa, ki nam omogoča kompetenten razmislek o strokovnem delovanju v slovenskem elektro energetskega prostora s ciljem doseganja varnega dela električarjev brez nezgod. Osebe, električarji ki izvajajo dela v bližini električnih postrojev, so običajno izpostavljene nevarnostim, ki jih lahko povzroča električni oblok. Električni oblok je sicer redek pojav, vendar je vseeno potrebno zagotoviti zanesljivo varovanje električarjev, saj pojava ni mogoče izključiti, še posebej, ker lahko nastane med izvajanjem dela oziroma pri stikalnih manevrih. Električni oblok je možen pri vklopih ali izklopih opreme pod napetostjo (vodi, kabelski priključki, stikalne naprave, varovalke in drugo). Varovanje električarjev pred oblok je aktualna problematika, predvsem zaradi izbire osebne varovalne opreme za varovanje pred električnim oblok. Veljavni pravilnik o varnosti pred nevarnostjo električnega toka iz leta 1992 (tudi nov predlog), zahteva oceno varnosti pred električnim oblok kar je zapisano tudi v standardu SIST EN 50110-1:2013 Obratovanje električnih postrojev. Pri vsakem delu v bližini električnega postroja ali pod napetostjo je potrebno opraviti oceno tveganja, da se oceni nevarnost obloka, da se izvedejo ukrepi za povečanje varnosti električarjev ter da se izbere ustrezna osebna varovalna oprema. Prispevek predstavlja primerjavo standardov za izbiro osebne varovalne opreme (OVO) električarjev v distribuciji med ZDA in državami EU, zlasti v Nemčiji. Obstajajo razlike pri opredelitvi izbire primerne OVO od obloka (klasifikacija opreme, velikost kratkostičnega toka in trajanje obloka). Na primeru distribucijskega objekta, kjer je prišlo do obloka je izračunana energija obloka, opravljena ocena tveganja ter izbira ustrezne OVO.

Ključne besede: varno delo, ocena tveganja, električni oblok, stikalne manipulacije, osebna varovalna oprema, obratovanje, pravilnik, standard SIST EN 50110-1:2013

11. Visokonapetostne varovalke in njihova uporaba

Avtorja: mag. Darko Koritnik, dr. Jože Pihler

[Povzetek:](#)

Taljive varovalke so učinkovit, zanesljiv in nizkocenovni element nadtokovne in kratkostične zaščite. Uporabljajo se tako v nizkonapetostnih omrežjih kot tudi visokonapetostnih. Način delovanja nizkonapetostnih in visokonapetostnih taljivih varovalk je podoben. Povečani tok pregreje in upari oslabitve na taljivem elementu varovalke, nato kremenčev pesek ohladi in kontrolirano ugasne oblok. Če pri tem ohišje zdrži še mehanske in temperature obremenitve, varovalka uspešno prekine tok okvare.

Visokonapetostne varovalke se proizvajajo za nazivne napetosti omrežja do 20 kV izjemoma do 36 kV. Pri tako visokih napetostih je kontrolirano gašenje električnega obloka zelo zahteven proces, zato se uporabljajo različne tehnološke rešitve. Vsaka izvedba visokonapetostne taljive varovalke ima svoje prednosti in slabosti. V prispevku so prikazane vse izvedbe, ki jih obravnava standard SIST EN 60282 – Visokonapetostne varovalke (IEC 60282 – High voltage fuses) in njihove lastnosti.

V našem elektroenergetskem sistemu se v veliki večini uporabljajo »back-up« varovalke. Za njih je značilno, da niso sposobne prekiniti manjših tokov nadobremenitve, zato je njihova uporaba omejena. Imajo pa druge dobre lastnosti, tako da so ob pravilnem načrtovanju in uporabi optimalen nadtokovni zaščitni element v slovenskem elektroenergetskem sistemu. V prispevku je podrobno opisano delovanje in lastnosti »back-up« taljivih varovalk ter njihova uporaba.

12. Rezultati razvojno demonstracijskega projekta NEDO

Avtor: mag. Bogomil Jelenc

[Povzetek:](#)

Spoznavnost in vodljivost sta ključna gradnika upravljanja ozir. vodenja sistemov.

Po definiciji vodenja: " Vodenje je proces, s katerim vplivamo na delovanje (obnašanje) sistema z namenom, da dosežemo zastavljen cilj oz. zeleno stanje" je jasno, da vsak sistemski operater teži k dvigu osnovnih gradnikov vodenja. Večanje števila razpršenih virov v distribucijskem omrežju, rast števila toplotnih črpalk in trendi po širokem razmahu e- mobilnosti postavljajo koncept distribucijskega omrežja, kot smo ga poznali v povsem novo luč. Pretoki energije se ne bodo samo povečali (enako velja za konične moči) ampak zelo verjetno, vsaj lokalno, tudi obrnili. Krepitev omrežja kot odgovor na te izzive je sicer realna vendar draga rešitev, pogosto tudi zamaknjena v prihodnost zaradi omejenih finančnih sredstev in ostalih limitiranih virov za izvedbo. Večja vodljivost prinese možnost nadzora nad pretoki moči kar omogoča nižanje konične obremenitve, vzdrževanje napetosti znotraj predpisanih mej in zmanjševanju izgub v omrežju. V referatu bom predstavil rezultate demonstracijskega razvojnega projekta NEDO na segmentu kvalitete napajanja in sicer neprekinjenosti napajanja (vpliv na SAIDI) ter zagotavljanja napetosti znotraj predpisanih mej standarda v vseh točkah omrežja (kvaliteta napetosti).

13. Izbira zaščite pred delovanjem strele

Avtorji: dr. Janez Ribič, Janez Podlipnik, dr. Jože Pihler

Povzetek:

Slovenija se nahaja na stičišču treh tipov podnebja: zmernega celinskega, gorskega in submediteranskega. Zato je na tem področju veliko število nevihtnih dni in posledično udarov strele. Udar strele v objekt lahko povzroči ekonomsko in materialno škodo. V skrajnem primeru lahko povzroči tudi poškodbe ali izgubo človeških življenj. Standard SIST EN 62305-2 ponuja celovit postopek izbire ukrepov za omejitev škode ob upoštevanju še sprejemljivega tveganja. V članku bo opisan postopek, zbirne ustreznih ukrepov za zmanjšanje tveganja pod sprejemljivi nivo. Opisani bodo splošni ukrepi izbire zaščitnega nivoja za strelododno in prenapetostno zaščito, izbire načina zaščite pred elektromagnetnim impulzom strele (oklopljanje kablov in prostorov) in sistem izenačitve potencialov v objektu. Z izbranimi zaščitnimi ukrepi so določeni minimalni tehnični pogoji za zaščito pred delovanjem strele. V nadaljevanju se bomo osredotočili na izbiro ustreznega strelododa s programskim orodjem SHIELD na osnovi izbranih zaščitnih ukrepov. Prikazane bodo tudi ekonomske prednosti takšne izbire strelododa. V zaključku bodo predstavljene osnovne prednosti in zahteve predlaganega postopka izbire zaščitnih ukrepov za zaščito pred delovanjem strele.

Ključne besede: zaščita pred delovanjem strele, standardizacija, programsko orodje SHIELD, strelodod, prenapetostna zaščita, tveganje.

14. (Ne)uporaba prenosnih ozemljitev iz vidika (ne)varnosti: prikaz na praktičnih primerih

Avtor: mag. Miran Horvat

Povzetek:

Dela na elektroenergetskih objektih in elektroenergetskih postrojih, električnih napravah in opremi delimo na tri kategorije: dela v breznapetostnem stanju, dela v bližini naprav, ki so pod napetostjo in dela pod napetostjo. V preteklosti se je stroka, ki se ukvarja z varnostjo pri delu, pretežno ukvarjala z delom pod napetostjo. Dela v breznapetostnem stanju so obdelana in opisana v knjižici "Varnostna pravila za delo na elektroenergetskih postrojih (2. izdaja, november 2008)", osnova pa je dosledno spoštovanje in upoštevanje vseh petih varnostnih pravil (pet zlatih pravil) po naslednjem vrstnem redu:

1. izklopiti in vidno ločiti naprave od napetosti z vseh strani,
2. preprečiti ponovno vklopitev,
3. ugotoviti breznapetostno stanje,
4. izvršiti ozemljitev in kratkostično povezavo izklopljenih naprav,
5. ograditi mesto dela od delov, ki so pod napetostjo.

Za varnost ob morebitnem iznosu potenciala na delovno mesto je še kako pomembno pravilno in kakovostno izvesti ozemljitve in kratkostične povezave izklopljenih naprav, seveda ob upoštevanju vseh petih varnostnih pravil. Prav tu se je v zadnjih letih to opravilo najbolj zanemarjalo, posledica so bile delovne nesreče ob iznosu potenciala. Vzrokov zaradi nedoslednosti upoštevanja četrtega zlatega pravila je sigurno več, med drugim v težkih in okornih namestitvah prenosno kratkostičnih ozemljitvenih garnitur, v rutinskem delu in prepričanju, da do nesreč pri izklopljenem omrežju ne more priti. Še najbolj kritično glede varnega dela je prepričanje, da v kolikor pa pride do neželenih situacij, bo delovala ena izmed zaščit. Nenazadnje se je v zadnjih letih na področju zaščitnih sistemov marsikaj spremenilo, v večini je vgrajena sodobna numerična zaščita z možnostjo beleženja posameznih dogodkov.

Spremljanje parametrov omrežja je možno še z vgrajenimi merilniki KEE in nenazadnje s sodobnimi števci. Pa je temu res tako? Žal dogodki zadnjih let pokažejo drugačno sliko. Porast nesreč ob iznosu potenciala je vedno več, večina zaradi neupoštevanja pravil in morda nepoznavanja fizikalnega in fiziološkega ozadja ob električnem udaru. Prav tako je v porastu vedno več intervencij zaradi vremenskih vplivov, kjer je možnost električnega udara in z njim povezano tveganje še toliko večje.

Varnost pri delih na elektroenergetskih napravah je nedvomno na prvem mestu. Na Elektro Maribor smo v letu 2020 pričeli z izobraževanji sodelavcev. Z enostavno analizo preteklih dogodkov ob iznosu potenciala smo želeli predvsem z vidika zaščitnih sistemov prikazati dogajanja, predvsem pa opozoriti na nevarnosti, ki pretijo ob delovanju električnega udara. Pravilno nameščanje kratkostično ozemljitvenih garnitur je pri tem zelo pomembno opravilo, vsako nepravilno nameščanje ali celo njihova opustitev se kar hitro odraža v povečanih nevarnostih električnega udara, kar se je žal v preteklosti že marsikdaj potrdilo.

Namen prispevka je predvsem pogled na varno delo s stališča zaščit. Obdelani in analizirani bodo nekateri dogodki ob iznosu potenciala in delovanju električnega udara ter njihove posledice. Pri tem bodo kritično predstavljene storjene napake s podanimi predlogi izboljšanja stanja. Nenazadnje se moramo zavedati, da 100% varnosti ne moremo zagotoviti, lahko pa se ji močno približamo in ob morebitnem električnem udaru posledice omilimo. Življenje je eno samo, ne zapravimo ga zaradi neupoštevanja ali nepoznavanja pravil.



Radenci, 26. in 27. marec 2020

