

Obravnavane teme:

- [1. Odvodna upornost postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi](#)
- [2. Dizelski agregat na gasilskem vozilu](#)
- [3. Tokokrogi za varnostno razsvetljavo](#)
- [4. Vprašanje glede pregleda in meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij](#)
- [5. Periodika preverjanja antistatičnega tlaka](#)
- [6. Montaža in servis klasičnih domofonov, ki niso vezani na sistem Varnostno nadzornega centra](#)
- [7. Meritev strelovoda](#)
- [8. Kako izmeriti ponikalno upornost objekta v TN sistemu?](#)
- [9. Dilema o ustreznosti ali neustreznosti pregleda](#)
- [10. Dobra okvarna zanka na dovodnem kablu v TT sistemu](#)
- [11. Priklopjanje ozemljitvenega vodnika na dovod](#)
- [12. Lovilne mreže na strehi z različnimi elektronskimi napravami](#)
- [13. Meritve na javni razsvetljavi](#)
- [14. Meritve za elektro distribucijo \(kolodator\) za priklop na omrežje](#)
- [15. Kdaj je potrebno opraviti izredne meritve električnih napeljav, ali zadostuje potrdilo o odpravi napak, ali je enak postopek za strelovodne naprave](#)
- [16. Pojasnila za periodične preglede nekaterih inštalacij](#)
- [17. Vgradnja lučk](#)
- [18. Zaščita nestanovanjske kmetijske stavbe](#)
- [19. Kaj lahko merim s certifikatom](#)
- [20. Povezava zunanjega dela klimatske naprave s stelovodom](#)
- [21. Ali je treba fizično pregledat lovilne mreže pri periodičnih pregledih](#)
- [22. Ali je potrebno meriti tudi pomožne odvode \(žlebove...\)](#)
- [23. Koliko metrov od objekta mora biti vse, kar je kovinsko ozemljeno \(ograje, nadstreški\)](#)
- [24. Je ustrezna rešitev, da se kovinska ograja z ustreznim vodnikom spoji z kovinsko ograjo s hrambe za pline](#)
- [25. Kaj naredimo, kadar zaradi dograditve gre odvod po notranji strani objekta](#)
- [26. Zakaj se pregledne tabele enostavno ne poenotijo, ker bi jih bilo lažje uporabljati](#)
- [27. Ali je nameščanje strelovodne inštalacije na objekte s sončnimi elektrarnami predpisano in torej obvezno](#)
- [28. Problemi neuskkljenosti med zahtevami nadzornikov na gradbiščih, ki ne poznajo naših strokovnih zahtev](#)
- [29. Kakšna je možnost fiksnega priključka namesto gradbiščnega za nedokončan objekt](#)

29. Problem

Za gradnjo stanovanjske hiše je bil pred enim letom izdelan gradbiščni priključek. Lastnik bi sedaj želel fiksni priključek, zaradi znatno nižje cene električne energije. Objekt pa je nedokončan brez oken in vrat. Električna inštalacija je v eni etaži izdelana v celoti. V ostalih

etažah električna inštalacija ni izdelana. Naš distribucijski nadzornik ni dovolil priključka. Prosim za vaše mnenje.

Odgovor

Za ta objekt je treba upoštevati:

PRAVILNIK o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah(Ur. l. RS, št. 41/09) in njegove pripadajoče tehnične smernice TSG-N-002:2013.

Glede Vašega vprašanja je odgovor napisan v navedenih tehničnih smernicah v 11. poglavju, v točkah »11.1 Splošno«, kjer pa je nadalje v podtočkah 1-5 naveden odgovor na Vaše vprašanje in torej tudi vsebina odgovora.

V smernici iz leta 2013 je navedeno:

1. Po končani izvedbi električnih inštalacij ter namestitvi električne opreme, strojev in naprav, po spremembah, obnovah, popravilih in občasno je treba opraviti preverjanje ustreznosti in kakovosti električnih inštalacij, njihovih lastnosti, varnosti, zanesljivosti in funkcionalnosti ter uporabe predpisanih gradbenih proizvodov (vgrajene električne inštalacije).

2. Pregleduje se celoten objekt ali pa zaključeno celoto dela objekta, Nov objekt je treba pregledati v celoti. Po spremembah, rekonstrukcijah in popravilih dela električnega instalacijskega sistema, ki je del zaključene celote oziroma je vezan na eno odjemno mesto, je treba opraviti pregled vseh električnih inštalacij, ki sodijo v zaključeno celoto dela objekta, pri čemer je treba ugotoviti strokovno pravilnost in varnost tudi v tistem delu, ki se ni spreminjal ali popravljajal.

Za razliko, od obnovljenih tehničnih smernic iz leta 2013, tehnične smernice iz leta 2009 v času izdaje pravilnika, tehnične smernice zahteve, da je treba nov objekt pregledati v celoti in ne kot zaključeno celoto dela objekta, niso vsebovale. Prav tako obnovljene tehnične smernice niso več podajale preglednih tabel, ki so, po mojem mnenju bistvene, ker je iz njih razvidna dejanska vsebina opravljenega pregleda električne inštalacije, zaključene celote, dela objekta oziroma celotnega objekta.

3. Varnost, zanesljivost in kakovost električnih inštalacij, za Vaš primer, lahko opravi preglednik s pridobljeno poklicno kvalifikacijo za pregledovanje manj zahtevnih električnih inštalacij in zaščite pred delovanjem strele, skladno z vsebinsko zahtevnostjo 11. točke kataloga strokovnih znanj in spretnosti št. 8765865031 in na osnovi poklicnega standarda št. 87658650, obema izdanima s strani Ministrstva za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti, skladno z Zakonom o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah(Ur. l. RS, št.1/07).

4. Po opravljenem pregledu mora preglednik na glavni razdelilnik namesti svojo številko potrdila o usposobljenosti in datum opravljenega pregleda, kar omogoča inšpekcijski nadzor o zakonsko določenih preverjanjih.

Glede na zahtevo 9. člena PRAVILNIKA o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah(Ur. l. RS, št. 41/09) mora izvajalec pregleda za novo izvedene električne inštalacije, po končanih delih opraviti pregled ob prisotnosti odgovornega nadzornika za električne inštalacije.

Skladno z 12. členom omenjenega PRAVILNIKA o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/09), pregled obsega preveritev varnosti električnih inštalacij in sestavo zapisnika v obsegu in načinu, kot je to določeno v tehnični smernici. Če izvajalec pregleda ugotovi nepravilnosti na električnih inštalacijah oziroma negativen vpliv na električnih inštalacijah priključenih naprav, opreme in strojev, ki predstavljajo ali bi lahko predstavljali nevarnost, v zapisnik vnese predlog potrebnih ukrepov za sanacijo stanja. Preglednik ne more podati v zapisniku oziroma preglednem poročilu pozitivnega mnenja vse dokler nepravilnosti niso odpravljene.

Kot sem že omenil obsega in načina ni določenega v tehnični smernici iz leta 2013, kakor je bil določen v tehnični smernici iz leta 2009 in kar nam v praksi povzroča velike težave, tudi, ko preverjajo elektroenergetski inšpektorji zahtevano vsebino pregledov.

Moje mnenje je, tako kot Vam, ga tudi pri naših srečanjih podajamo, da je veljavne pravilnike in pripadajoče tehnične smernice treba spoštovati, saj ste, kot preglednik z licenco NPK, k

temu zavezani. Prav tako je pa moje mnenje tudi, da je v popravku tehničnih smernic iz leta 2013 problematiko, ki jo opisujete treba urediti.

Za vse spremembe je pristojno Ministrstvo, ki je smernico izdalo oziroma tudi EZS, ki jo je pripravila. Komisija za potrjevanje ustreznih NPK nima te moči in pooblastil, da bi lahko samovoljno karkoli spremenila, mimo veljavne zakonodaje. Obljubim Vam pa, da bom o problemu obvestil tudi EZS, kjer so to smernico pripravili in pristojno Ministrstvo za okolje in prostor, kot uradnega izdajatelja teh dokumentov in kamor tudi Vi posredujete meni postavljeno vprašanje, saj je njihov uradni odgovor edino verodostojno merilo.

[\(nazaj na seznam\)](#)

28. Problem

Pregledniki pri svojih aktivnostih na objektih pri pregledih naletimo na probleme neuskkljenosti med zahtevami nadzornikov na gradbiščih, ki ne poznajo naših strokovnih zahtev, ki jih mi pri pregledih inštalacij moramo striktno upoštevati. Nadzornike pa na gradbiščih tudi redko srečamo. Kako lahko rešimo takšne težave?

Odgovor

Na to vprašanje Vam ne morem dati odgovora, ki Vas bo zadovoljil. Odgovorni nadzorniki so imenovani skladno z gradbenim zakonom in jih imenujejo investitorji. Znano mi je, da je Vaše znanje preverjeno vsestransko in skladno z vsebino kataloga strokovnih znanj in spretnosti. Poleg tega pa Vas preko izvajalcev za pregledovanje in potrjevanje NPK nenehno obveščamo z novimi zahtevami in s spremembami. Kar se tiče odgovornih nadzornikov, kolikor mi je znano ne opravljajo nobenega uradnega in dodatnega preverjanja njihovega znanja, ki bi bilo dokazno preverjeno z preizkusi znanja obnovljenega skladno s stroko. Verjetno bo to rešil novi gradbeni zakon, ki je v končni fazi obravnave.

[\(nazaj na seznam\)](#)

27. Problem

Ali je nameščanje strelvodne inštalacije na objekte s sončnimi elektrarnami predpisano in torej obvezno?

Odgovor

Uredba o dopolnitvah Uredbe o energetski infrastrukturi (UR. I. RS št.75/10), ki je pričela veljati leta 2010, določa, da se montiranje naprav, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov energije in iz sproizvodnje toplote in električne energije z visokim izkoristkom, v skladu s predpisi, ki urejajo graditev, šteje za investicijska vzdrževalna dela, tudi nameščanje sončnih elektrarn do 1MW, če so takšne naprave v skladu s to uredbo uvrščene med enostavne naprave za proizvodnjo električne energije.

Uredba določa, da se v primeru montaže enostavne naprave na ali v zgradbo pred začetkom del izdelava presoja, iz katere izhaja, da je zaščita pred delovanjem strele in zagotovitev varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav v skladu s predpisi, ki urejajo zaščito pred delovanjem strele in nizkonapetostnih električnih inštalacij v stavbah (presoja o zaščiti pred strelami). Presojo o zaščiti pred strelami lahko izdelava posameznik, ki izpolnjuje pogoje za odgovornega projektanta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev.

Investitor skladno s 23. členom navedene uredbe mora k zahtevi za priključitev priložiti izpolnjeno PRILOGO 2, kjer je v 5. točki zahtevana potrditev, da je bila opravljena presoja o zaščiti pred strelami (s potrjenim podpisom in žigom odgovornega projektanta)

Za projektiranje, skladno z presojo, je torej odločujoč odgovorni projektant. On na osnovi OCENE TVEGANJA oceni, ali mora ta sončna elektrarna biti opremljena s strelvodno inštalacijo ali ne.

V Uradnem listu št.1/2016 je bil objavljen PRAVILNIK o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije.

Ta pravilnik omogoča in deklarira nameščanje naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov, do največje nazivne moči 11kVA, ki proizvaja električno energijo z izrabo sončne, vetrne ali vodne energije in je priključena na notranjo nizkonapetostno inštalacijo stavbe.

Naprava za samooskrbo mora izpolnjevati varnostne zahteve iz Priloge 1. V 3. točki te priloge je podana naslednja zahteva:

Naprava za samooskrbo mora biti zasnovana in izdelana tako, da je zagotovljena zaščita pred nevarnostmi, ki izhajajo iz same naprave in pred nevarnostmi, ki jih lahko povzročijo zunanji vplivi, pod pogojem, da se uporablja za namene, za katere je bila narejena in ustrezno vzdrževana.

Kot je razvidno iz navedenih dejstev je v obeh primerih potrebno poskrbeti za varnost teh naprav, ki pa jih posamezna ministrstva med seboj ne usklajujejo. V danem primeru take splošne varnosti je tako treba obvezno upoštevati veljavne pravilnike iz področja električnih in strelovodnih inštalacij, ki jih pregledniki dobro poznate.

Vsekakor pa glede sončnih elektrarn velja 4. člen PRAVILNIKA o zaščiti stavb pred delovanjem strele, za zahteve zaščite pred strelo in torej zagotovitev zaščite pred strelo.

[\(nazaj na seznam\)](#)

26. Problem

Na spletu so nam brezplačno dosegljive pregledne tabele za zapisnik o pregledu v dveh inačicah. Zakaj se pregledne tabele enostavno ne poenotijo, ker bi jih bilo lažje uporabljati?

Odgovor

V tehničnih smernicah za električne inštalacije in v tehničnih smernicah za zaščito pred delovanjem strele, ki sta bili izdani v letu 2009, ob istočasni izdaji pravilnika za električne inštalacije in pravilnika za zaščito pred delovanjem strele so bile v tehnični smernici TSG-N-002:2009 za nizkonapetostne električne inštalacije k 11. poglavju »PREVERJANJE USTREZNOSTI« dodane tabele v obliki »ZAPISNIKA O PREGLEDU IN PREIZKUSU INŠTALACIJ« (stran 48,49,50,51,52, in 53), ki so jih pregledniki lahko uporabljali pri svojih pregledih inštalacij. V TSG-N-003:2009 za zaščito pred delovanjem strele ni bilo predloženih tabel in so bili pregledniki napoteni na dodatek E7 k standardu SIST EN 62305-3, ki ga pa niso dobili in so si ga morali sami nabaviti. V TSG-N-002:2013 za nizkonapetostne inštalacije so bile pregledne tabele izpuščene in prav tako niso bile priložene tehničnim smernicam TSG-N-003:2013.

Pri delu komisije za preverjanje in potrjevanje poklicnih kvalifikacij smo pri pregledih številnih preglednih poročil, člani komisije, ugotovili, poleg problemov pisemskih sestavov poročil, velike razlike in neenotnost pri pregledovanju inštalacij ter tudi velike razlike v napisanih zapisnikih o pregledih za enake preglede in objekte. Ta nered je bilo treba nekako spraviti na skupni imenovalc tako, da si bodo pregledna poročila za enake objekte čim bolj podobna. Še večje težave pa so nastajale pri ponovnih pregledih na objektih, kjer so že sami inšpektorji ugotovili neskladja in nepravilnosti.

Člani komisije smo si zato postavili nalogo, da izdelamo poenoten predlog, torej osnovo preglednega poročila, ki bo zagotavljalo za podobne objekte tudi podobno vsebino zapisnika o vizualnih pregledih, preizkusih in opravljenih meritvah. Pri tem smo se tudi seznanili z zahtevami raznih zavarovalnic po Evropi in njihovem pristopu k analizam inštalacij za posamezne objekte. Na ta način smo želeli poenotiti strokovni in zapisni proces opravljenega postopka za licencirane preglednike zahtevnih in manj zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij. Istočasno smo želeli izdelati takšno obliko vsebine preglednih tabel, da so v njih natančno zajeti vsi tisti električni elementi, ki so bili dejansko pregledani in premerjeni ter da je zahtevan ponovni pregled na njih, kadarkoli mogoče čim bolj natančno in verodostojno ponoviti. Pregledna poročila smo objavili na spletu in so brezplačno dostopna na »SDGSS.si« (Slovensko društvo za geoelektriko, statično elektriko in strelovode). Pregledna poročila so izdelana v sedmih možnih variantah za različne vrste posameznih objektov. Predvsem pa smo upoštevali, da so posamezni objekti zaključena celota z vsemi vrstami inštalacij v njih, kar

omogoča pregledovanje tudi v smislu elektromagnetne združljivosti naprav in jih je normalno mogoče opraviti z različnimi vrstami merilnih inštrumentov, ne glede na proizvajalce, z nekaterimi posebej prilagojenimi merilnimi kodeksi. Vsa odločitev je torej prepuščena licenciranemu pregledniku. Pregledna poročila so istočasno skladna tudi z evropskimi standardi za preverjanje inštalacij vsebovanih v omenjenih vzorčnih primerih.

[\(nazaj na seznam\)](#)

25. Problem

Kaj naredimo, kadar zaradi dograditve gre odvod po notranji strani objekta? Verjetno ni samo dovolj, da izenačimo potencialne (napetost dotika) ampak bi bilo potrebno imeti izoliran odvod. Kaj to pomeni (poseben izoliran visokonapetostni kabel)?

Odgovor

Zamenjava notranjega strelovodnega odvoda z »HVI« kablom je seveda najprimernejša rešitev, če je to mogoče. Ko nimamo te možnosti kovinske dele od odvoda umaknemo na varnostno razdaljo, ga mehansko zaščitimo in ne oblagamo z vnetljivimi snovmi.

V praksi se pogosto pojavljajo izvedbe notranjih lovilcev, ki jih postavljajo na zunanji strani armirano betonskih stebrov. V teh primerih vsekakor manjka sodelovanje med gradbenimi projektanti in projektanti električnih inštalacij. Tako sodelovanje bi namreč lahko doprineslo k uporabi notranje železne armature, ki bi se lahko izkoristila kot strelovodni odvod.

[\(nazaj na seznam\)](#)

24. Problem

Strelovodni odvod na sliki poteka v notranjosti shrambe z gorljivimi plini. Ograja ni ozemljena. Je ustrezna rešitev, da se kovinska ograja z ustreznim vodnikom spoji z kovinsko ograjo shrambe za pline? Ali je potrebno ograjo povezati tudi na kovinske cevovode, ki so ozemljeni z notranje strani?



Odgovor

Strelovodni odvod je bil izdelan ob gradnji samega objekta. Takrat je njegova namestitvev ustrezala. Očitno je bilo skladišče plinov narejeno naknadno in pri čemer ni bila več upoštevana veljavna zakonodaja oziroma tudi to skladišče pri gradnji ni imelo osnovnega nadzora. Verjetno ga tudi ni vrisanega v projektne dokumente. V danih razmerah je torej iz aspekta varnosti potrebna sanacija. Mislim, da bi zadevo moral uradno dopolniti odgovorni

projektant, ker gre v tem primeru za več istočasnih sprememb in dodatkov. V grobem je treba strelvodni odvod iz strehe prekiniti pri dotiku železne konstrukcije in ga nanjo priključiti. Zunaj kovinske konstrukcije položiti potencialni obroč in nanj priključiti vse kovinske stebre. Potencialni obroč je treba na najmanj dveh mestih povezati z ozemljilnim sistemom celotnega objekta. Kovinske dele in cevi za plin radialno priključiti na ohišje kovinske konstrukcije. Kovinski žleb v delu skladišča pa zamenjati s plastičnim.

[\(nazaj na seznam\)](#)

23. Problem

Koliko metrov od objekta mora biti vse, kar je kovinsko ozemljeno (ograje, nadstreški)? Je lahko ozemljeno preko notranje električne inštalacije (kovinski kip, ki ima razsvetljavo)?

Odgovor

Do nedavnega smo posamezne vrste inštalacij v stavbah in v objektih obravnavali večinoma parcialno (elektrika, vodovod, centralna kurjava, strela, informatika, klima itd.). Po letu 1990 se je zaradi vse večje uporabe elektronske tehnologije pričel pristop bistveno spreminjati v en sam enoten koncept z upoštevanjem vzajemnega delovanja vseh vrst nameščenih naprav v nekem objektu. V Sloveniji smo k temu svetovnemu pristopu pričeli vstopati zelo počasi in pravzaprav ga številne, tudi strokovne organizacije, še vedno niso uveljavile. Ta pristop je povezan s sistemom zaščite pred prenapetostmi, kjer je zaradi vplivov na elektronsko opremo in njeno poškodovanje ter njihovo nizko energijo uničenja, potrebno pristopiti enotno in upoštevati možne vsestranske možnosti njenega uničenja. Našo zakonodajo smo v tem smislu morali spremeniti in prilagoditi nastalim razmeram. To smo izvedli z izdajo novih pravilnikov in pripadajočih tehničnih smernic, ki so izšli leta 2009. Dodatno so k temu popravili še leta 2013 tehnične smernice. No v dobrih treh letih se je nabralo kar nekaj novih zahtev, ki bodo vloženi v novo tehnično smernico. Nekoliko širša obrazložitev je bila potrebna, da vam lahko pojasnim natančneje odgovor na vaše postavljeno vprašanje.

Dokazano je, s številnimi meritvami in proučevanji ozemljitev, da se električni potencial, ki nastane ob odvajanju električnega toka v zemljo zniža na zanemarljivo vrednost po približno 20m od zadnjega kovinskega dela. Torej gledano na splošno, se električni potencial ugasne v oddaljenosti 20m od ozemljil objekta navzven. To velja za osamljene objekte oziroma tiste, ki niso povezani z ozemljili ali drugimi kovinskimi povezavami z drugimi objekti. V urbanih sredinah takšnih razmer seveda ne moremo doseči, ker so vsa ozemljila povezana tudi z drugimi ozemljili drugih objektov. Omejimo se pač na to, da v neposredni bližini objektov ali drugih stavb ne more biti nevarnosti iznosa potenciala do take mere, da bi bila napetost dotika ali koraka presežena.

Električni potencial se lahko pojavlja zaradi vplivov električne inštalacije oziroma napak, ki se v inštalaciji pojavljajo. Prav tako pa se električni potencial lahko pojavi in razširja po objektu in navzven v primeru udarov strel direktno v objekt ali v neposredno okolico.

Teoretično in seveda tudi v praksi se Ohmski električni potencial prenaša po galvanskih povezavah celotnega in združenega ozemljitvenega sistema na objektu, po vseh njegovih povezavah. Sam po sebi pravzaprav ni nevaren razen, če ne naleti na druge kovinske dele, ki z njegovimi niso povezani. V takih srečanjih pa se pojavi potencialna razlika, električna napetost, katere vrednost je lahko tako visoka, da prekorači električno prebojno trdnost in posledično nastane električni preboj. Prav zaradi tega je potrebno vse kovinske dele, ki bi lahko bili deležni takih potencialnih razlik medsebojno povezovati, torej v točko enakega potenciala. Različne potencialne razlike nam v inštalacijah povzročajo tudi induktivne inducirane napetosti in kapacitivne električne razdelbe, ki jih pa prav zato tudi znatno omejuje galvansko povezovanje vseh kovinskih delov.

V praksi štejemo, da se potencialni lijak, ki nastane pri okvari v inštalaciji, ob odvajanju električnega toka v zemljo, v dvajsetih metrih roba ozemljitvenega sistema ozemljil zniža na zanemarljivo raven. Enako velja za vpliv sosednjega ozemljilnega sistema. Torej je potrebna medsebojna razdalja 40m, da sosednja ozemljilna sistema znatno ne vplivata drug na drugega. V praksi upoštevamo ozemljilni sistem v taki površini, ki ga zajemajo naša ozemljila. V tej površini je zato, v izogib potencialnim razlikam, ki so nevarne tudi živim bitjem, potrebno povezovati vse kovinske dele, ki bi jih človek lahko premostil ob dotiku npr. v primeru

kratkega stika v inštalacijskem sistemu. Upoštevati moramo tudi možnost električnega preboja ob udaru strele v objekt ali v povezano inštalacijo v neposredni bližini (praktična ocena 1500m). Vsi kovinski deli, ki so oddaljeni manj kot znaša dovoljena varnostna razdalja za projektirani zaščitni nivo sistema zaščite pred strelo, ki jo mora podati projektant inštalacij za posamezen objekt (če nimamo nobenega podatka, štejemo v praksi 0.8-1m) so lahko ogroženi z električnim prebojem v primeru udara strele.

Mislím, da si iz navedenega, kot preglednik, lahko nadalje sami odgovoríte, na Vaše postavljeno vprašanje.

[\(nazaj na seznam\)](#)

22. Problem

Ali je potrebno meriti tudi pomožne odvode (žlebove...)? Ali tukaj merimo samo galvanske povezave?

Odgovor

Žlebove v strelvodnih inštalacijah označujemo kot pomožne odvode iz razloga njihove nezanesljivosti kot odvoda zaradi nezanesljive galvanske povezave in zaradi nezanesljivega in zelo težko kontroliranega spoja medsebojnih zaporednih povezav žlebnih cevi in kar še posebej velja v funkciji staranja in oksidacije spojev. Vsekakor ga lahko preverimo z kratkostično zanko in tudi njegovo galvansko povezavo z združenim sistemom ozemljil na objektu.

[\(nazaj na seznam\)](#)

21. Problem

Ali je potrebno pri meritvah in pregledih strelvodov iti fizično pogledat streho, če je lovilna mreža ustrezna, če so meritve periodične?

Odgovor

Ne glede na to ali gre za pregledovanje novega ali starega objekta je treba opraviti popolni pregled celotne inštalacije. Razlika je samo v tem, da mora za novi objekt pregledno poročilo podpisati še odgovorni nadzornik za električne in strelvodne inštalacije. Za novi objekt se električna in strelvodna inštalacija pregleduje istočasno medtem, ko gostejši periodični pregledi za strelvodno inštalacijo potekajo samostojno.

Pri pregledu strelvodne inštalacije je treba seveda pregledati natančno lovilno mrežo, kjer je treba predvsem ugotoviti, da so vsi deli stavbe v strelvodni senci glede na zaščitni nivo strelvodne inštalacije. Pri tem je treba upoštevati zaščitni kot, gostota strelvodne mreže in ustreznost zaščite s krogelnim radijem glede na zaščitni nivo. Pri pregledu lovilne mreže si je primerno v tridimenzionalni sliki izdelati strelvodno senco nameščene lovilne mreže, kar še posebej velja za zahtevne in močno konfigurirane gradbene elemente na strehi. Pri pregledu lovilne mreže seveda na smete pozabiti na preseke in materiale strelvodnih vodnikov ter še posebej podporne elemente in nosilce, ki skrbijo za predpisano oddaljenost lovilne mreže od strešne površine, ki je dostikrat rudi vnetljiva.

[\(nazaj na seznam\)](#)

20. Problem

Ali je potrebno na zunanji steni povezati s strelvodnim odvodom, ki poteka pod agregatom klime? Ali klima v tem primeru rabi prenapetostni odvodnik? Ali obstaja potem možnost, da se po zaščitnem vodniku klime prenese potencial po vseh napravah v objektu? Ali je rešitev izoliran strelvodni vodnik na mestih, ki gredo mimo klim?



Odgovor

Načeloma je klimatska naprava nameščena na zunanjih stenah objektov oziroma stavb. Ohišje in kovinski deli klima naprave so preko zaščitnega vodnika povezani z združenim sistemom ozemljil v stavbi, torej PEN oziroma PE v primerih, ko je električna inštalacija v sistemu ozemljitve TT. Zato je tudi strelvodna inštalacija v skupni točki tudi povezana z PE oziroma PEN. Tako je namestitev zunanjega dela klima naprave tudi direkten prenos združenega sistema ozemljil iz stavbe, preko zaščitnega vodnika na izpostavljeno mesto v katerega lahko strela tudi direktno udari. To je pravzaprav podoben primer kot namestitev kovinskega dimnika ali zračnika na vrhu strehe, na katerega je v objektu neposredno povezan zaščitni vodnik. Presek vodnika PE je običajno v teh primerih minimalen, 1.5 mm^2 ali že redko 2.5 mm^2 . Zaradi tega ta zaščitni vodnik nikakor ne more prenesti bistvenega dela toka strele v primeru, ko bi strela udarila v kovinski del zunanjega dela klima naprave.

Zaradi navedenih dejstev veljajo torej, kar se tiče udara strele v zunanji del klima naprave enake zahteve kot so potrebne npr. za kovinski ventilator na stehi. Udar strele v kovinski del zunanjega dela klima naprave bi imel v danem primeru kot posledico nastanek požara, saj premajhni preseki povezav s sistemom PEN in PE na v stavbi nebi zmogli prenesti tega razelektritvenega toka strele.

Zunanji del klimatske naprave bi bilo zato potrebno nameščati v strelvodno senco in v oddaljenosti od vseh drugih kovinskih delov, ki so direktno povezani s strelvodno inštalacijo, za varnostno razdaljo. Prenapetostne odvodnike druge stopnje pa bi v tem primeru (klima v strelvodni senci) morali namestiti med faznimi in ničelnim vodnikom, v primeru TN sistema ozemljil torej med faznimi vodniki in PEN prenapetostne odvodnike, oziroma med faznimi vodniki in N ter iskrišče med N in PE v primeru TT sistema ozemljitve v inštalaciji.

Navedena rešitev seveda izhaja iz aspekta zaščite pred prenapetostmi in sistematike EMC, ki istočasno tudi ščiti klimo napravo pred prenapetostmi in seveda tudi na tak način drugo električno opremo v stavbi, ki bi bila ogrožena ob direktnem udaru strele v zunanji del klima naprave in ko bi se preko priključnih vodnikov potencial prenesel v notranjost stavbe.

Direktna povezava kovinskih delov zunanjega dela klima naprave s strelvodno inštalacijo ne zagotavlja ustrezne rešitve za prenapetostno zaščito in EMC, saj se razelektritveni električni tok strele ob udaru razdeljuje v razmerju valovnih upornosti posameznih povezav in zavisi

torej od geometrije obstoječih razmer. Tudi VN izolirani kabel namesto strelovodnega odvoda za Vaš primer ne more preprečiti direktnega stranskega udara strele v klima napravo.

[\(nazaj na seznam\)](#)

19. Problem

Ali lahko s certifikatom za preglede manj zahtevnih inštalacij merim objekte, ki imajo:

- plinsko kotlovnico,
- sončno elektrarno,
- transformatorsko postajo,
- dele objektov, ki so eksplozijsko ogroženi?

Odgovor

Vprašanje je postavljeno v času, ko Elektrotehnična zveza pripravlja obnovo zadnjih tehničnih smernic TSG-N-002:2013 za nizkonapetostne električne inštalacije in TSG-N-003:2013 za zaščito pred delovanjem strele. V obnovitvenih tekstih se predvsem želi, zaradi zahtev nekaterih preglednikov, od Ministrstva za okolje in prostor, tudi dodelava, ki se tiče Vašega vprašanja. Gre namreč za natančnejšo definiranje zahtevnih objektov in nekatere predloge ste že dobili v prejšnjih zapisnikih. Uradno pa še seveda niso potrjeni, ker jih mora potrditi ministrstvo. Za enkrat pa velja opredelitev, ki je navedena v 29. točki (pomen izrazov) veljavnih tehničnih smernic iz leta 2013, ki glasi:

Zahtevne nizkonapetostne električne inštalacije so inštalacije, ki so nameščene v objektih z eksplozijsko ogroženi prostori, prostori z lastno transformatorsko postajo ali lastnim virom električne energije in v objektih z zaščitnim nivojem I in II zaščite pred delovanjem strele.

Iz teksta jasno sledi, da v navedenih objektih preglednik z licenco za pregledovanje manj zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij ne sme uradno opravljati navedenih pregledov.

[\(nazaj na seznam\)](#)

18. Problem

V tehnični smernici za NN el. inštalacije je par členov dvoumnih oz. protislovnih, zato bi vas prosil za razlago.

Konkretno gre za poglavje 10.3.5 (nestanovanjske kmetijske stavbe):

a)

Točka 11 navaja različne tokove za naprave RCD glede na nazivni tok končnih tokokrogov in se sklicuje na standard EN60364-7-705:2007.

Je pa napačno prepisana iz standarda, saj navaja za "druge tokokroge nad 32A" RCD z max. 300mA. V standardu (poglavje 705.411.1, tretja alineja) ni navedeno "nad 32A", kar je tudi smiselno.

b)

V točki 11 je naveden tok RCD naprave 30mA za vtičnice DO 32A in 100mA za vtičnice NAD 32A.

Kateri tok RCD se potem upošteva za vtičnice 32A? Ali je z "do 32A" mišljeno "do vključno 32A"?

Standard je tudi nejasen glede tega...

c)

V točki 3 je navedeno, da morajo biti vsi tokokrogi zaščiteni z RCD napravo max. 30mA.

Zanima me, kaj je potem smisel točke 11, če že točka 3 zahteva 30mA za VSE tokokroge.

Ali se upošteva točka 3, ali pa standard in točka 11?

Odgovor

Bistvo zagotavljanja električne varnosti je zaščita ljudi in živali. Dejstvo je, da človek prenese trajni tok skozi srce največ 50 mA. Ustrezna zaščita je torej nižja od tega, torej 30 mA ne glede na alineje v standardu. Tako ali drugače pa je merodajna tehnična smernica in standard pred standardi, ki navajajo pomoč pri oblikovanju zahtev. Seveda so vsa ta opozorila potrebna in se vam za to zahvaljujemo, saj bomo bolj pozorni na opozorjene pomanjkljivosti pri oblikovanju zahtev za naprej.

Torej nasvet:

- kadar želimo zaščititi ljudi in živali je to zaščita z 30 mA, po možnosti izvedbe tipa A, da zaščiti tudi na nesinusne oblike
- kadar je preprečen dostop, okrovi, dvojna izolacija in podobno, takrat je zaščita lahko tudi drugačna, npr da se izvaja zaščita pred požarom, v stikališču, v omari itd.

Odgovor1

V glavnem, omenjeni standard v osnovi zahteva na vtičnicah končnih tokokrogov zaščito s 30 mA RCD, naprej je definirano, da imajo tokokrogi z vtičnicami do 32 A take RCD, tokokrogi z vtičnicami nad 32 A je lahko RCD z Idn 100 mA, vendar ob izpolnjenem pogoju točke 415.1.1, vsi ostali tokokrogi pa imajo lahko RCD pri katerih Idn ne sme biti višji od 300 mA.

Pri velikih porabnikih se lahko namreč pojavlja problem nepredvidenega odklopa RCD zaradi prehodnih pojavov ob vklopu takih porabnikov.

Skratka, v primeru upoštevanja standarda, kar smernica omogoča, je treba standard pravilno upoštevati.

[\(nazaj na seznam\)](#)

17. Problem

Pred kratkim sem kupila stanovanje na Markovcu, v Kopru. Začela sem s celovito prenovno stanovanja in za to sem najela ekipo. Zataknilo se je pri mojih željah. Želim si talne lučke na balkonu. Na balkonu bomo odstranili obstoječo keramiko in tlake. Naredili bomo izolacijo, nove tlake in jaz bi želela talne lučke, vendar mi električist zatrjuje, da je to zakonsko prepovedano zaradi varnosti zato se obračam na vas, če je temu res tako.

Želela bi tudi led lučke nad tuš kabino v kopalnici in stikalo za luč v kopalnici in me zanima, če tudi to predpisi ne dovoljujejo.

Odgovor

Za oba primera postavitve lučk je le vprašanje načina izvedbe ter vrsta vgrajenih materialov.

Zaščita tako zunanje razsvetljave, kot luči v kopalnici, se izvede z varovanjem RCD 30 mA, tipa A.

Pri izvedbi inštalacije v kopalnici je potrebno upoštevati še naslednje, skrajšano iz opisa podrobnih navodil TSG 002, glej stran 41 in 42 priročnika NNELI:

- Polaganje kablov izven cone 0 ali vsaj 5 cm v ometu.
- Montaža stikal z odmikom 0.6 m od cone 0.
- V coni 0 le mala varnostna napetost 12V AC, v izvedbi IP X7.
- Svetilke v coni 1 so lahko le trajno priključene, v IP X5.
- Svetilke v coni 2 so lahko v IP X4.
- Povezave kovinskih delov.

Tako dizajner, projektant, nadzornik in izvajalec morajo poznati ustrezne rešitve. Po izvedbi inštalacij in pred prevzemom v uporabo se izvede pregled ustreznosti inštalacij, ki jih oceni usposobljen preglednik. V kolikor izvajalec nima vseh potrebnih znanj, naj se predhodno posvetuje s preglednikom, spisek preglednikov najdete na straneh eTest NNELI:

http://nneli.ezs-zveza.si/fileadmin/nneli/datoteke/etest-shema/izvajalci/2017_05_15_NPK_Izvajalci_v_eTest_shemi_po_postnih_stevilkah.pdf

[\(nazaj na seznam\)](#)

16. Problem

Pojasnilo periodičnih meritev električnih instalacij po gradbiščih z diferenčnim tokom 30 mA, to je bilo in je še po preteku enega leta. Kako je pa za razdelilnike po avtokampih, ki so ravno tako zaščiteni z diferenčnim tokom 30 mA?

- Vprašanje periodičnih pregledov električnih inštalacij na gradbiščih.
- Vprašanje periodičnih pregledov električnih inštalacij v avtokampih.
- Vprašanje periodičnih pregledov električnih inštalacij v planinskih kočah.

Odgovor

Za **gradbišča** veljajo posebne zahteve, redni pregledi so na 6 mesecev, oziroma po vsaki premestitvi, spremembi...

Zaščitno napravo RCD dnevno preizkuša uporabnik s pritiskom na test tipko.

Mesečno enkrat opravi pregled električar, o vseh pregledih se vodi dnevnik.

Podrobnosti so v uredbi o gradbiščih, ki mora biti dostopna na vsakem gradbišču.

V **avtokampih in marinah** je zadeva urejena s standardom za posebne inštalacije, glej Tehnično smernico TSG-N-002:2013,

Za **planinske koč**e velja isti predpis kot za vse stanovanjske stavbe.

p.s.

O uporabi in preizkušanju RCD naprav govori standard SIST –TP IEC/TR 62350:2010, ima tudi priporočene termine za preizkušanje, ki so odvisni od mesta inštalacije in uporabe!

Sicer pa navodilo o delovanju RCD naprave in preizkušanju izda proizvajalec.

Odgovor1

Periodične preglede in nasploh gradbišče je treba obravnavati skladno z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, objavljeno v Uradnem listu RS št.83/2005, kjer so v točki 5 natančno navedene zahteve in med njimi - Priključevanje naprav preko električnih razdelilnikov dodatno varovano z RCD največ 30mA diferenčnega toka.

- Neposredno priključevanje električnih naprav na vtičnice električnih inštalacij ni dovoljeno.
- Električne napeljave, naprave in opremo na gradbišču je dovoljeno uporabljati, ko je z meritvami ugotovljeno, da je brezhibna.
- Periodične preizkuse inštalacij na gradbišču je treba opravljati vsaj dvakrat na leto (v poletnem in zimskem času).
- Vizualne preglede morajo redno dnevno opravljati o tem poučeni delavci na gradbišču, mesečno pa strokovno usposobljeni delavci elektro stroke.
- O meritvah in mesečnih pregledih je treba izdelati zapisnik in voditi o tem evidenco do zaključka gradnje.

Popolnoma enake zahteve predlagam za kampe in prikolice.

[\(nazaj na seznam\)](#)

15. Problem

Kdaj je potrebno opraviti izredne meritve električnih napeljav v poslovnih objektih. Gre za objekt z nizkonapetostno inštalacijo, na kateri so bile pri rednih periodičnih meritvah, ugotovljene določene nepravilnosti, katere je izvajalec meritev dosledno vpisal v svoj zapisnik o meritvah.

Napake po zapisniku je na inštalaciji odpravil pristojni izvajalec elektro storitev in o tem tudi izdal potrdilo, da so napake iz zapisnika odpravljene.

Zanima me torej ali izjava izvajalca elektro storitev, zadostuje določenim pravnim normam oz. ali je v tem primeru potrebno ponovno opraviti meritve in pridobiti zapisnik iz katerega bo razvidno, da so vse inštalacije na objektu skladne z vsemi postavljenimi zahtevami?

Prav tako Vas naprošamo, da mi sporočite v kateri pravni podlagi je naveden postopek izvajanja meritev in ali je postopek pri meritvah strelovodnih napeljav enak?

Odgovor

Rok za izvajanje periodičnih pregledov inštalacij je naveden v Pravilniku za NN električne inštalacije Ur. L. RS, št. 41/2009. Postopki pri preverjanju so opisani v pripadajoči tehnični smernici TSG-N-002. Podobno velja za strelovodne inštalacije.

Pregled varnosti NN inštalacij in zaščite pred strelo je potrebno ponovno opraviti po odpravi napak. Smiselno se je dogovoriti o načinu odprave napak že v fazi naročanja pregleda, saj se pregled izvaja lahko v dveh ali več fazah ter tako prihrani čas in stroške kar pa pravilnik in smernica ne določata.

Pri Odboru NNELI na EZS smo pripravili dodatna vodila za delo tako za preglednike in inšpektorje kot tudi za upravljavce stavb. Vodila za delo vsebujejo povzetek regulative in izkušnje iz prakse, ki so lahko v pomoč tako naročniku kot tudi izvajalcu pregleda, pripomorejo pa k dvigu nivoja električne varnosti.

Pa še to.. potrdilo o odpravi napak iz zapisnika ne nadomesti pregleda s preizkusom.

[\(nazaj na seznam\)](#)

14. Problem

Kaj vse je potrebno izmeriti za elektro distribucijo (kolodator) za priklop na omrežje?

Odgovor

Pooblaščen predstavnik distribucije, ki daje pod napetost električno inštalacijo objekta mora pregledati in prevzeti pregledno poročilo predno vstavi v priključno mesto tarifne varovalke. Vstavi jih lahko pod pogojem, da pregledno poročilo oziroma rezultati v njem zagotavljajo zahtevano in predpisano varnost. Preglednik, ki ga je izdelal pa mora imeti predpisano licenco NPK.

[\(nazaj na seznam\)](#)

13. Problem

Katere meritve je potrebno opraviti na javni razsvetljavi?

Odgovor

Javno razsvetljavo, ki se nahaja v referenčnem potencialu merjenega objekta obravnavamo enako kot vse naprave v tem ali okolici tega objekta(npr. šolsko dvorišče z razsvetljavo).

[\(nazaj na seznam\)](#)

12. Problem

Primer lovilne mreže na strehi, kjer imamo različne elektronske naprave (klima, prezračevanje)

Vprašanje: Moramo vse kovinske dele povezati med seboj, ali je bolj smotrno nad njim izdelati izoliran sistem zaščite oziroma ob klima napravi postaviti lovilno palico, ki je tako visoka da s svojim ščitnem kotom pokriva celotno napravo?

Odgovor

Izoliran sistem zunanje lovilne mreže se izdelava tako, da je združen z ozemljilnim sistemom v temeljnem delu objekta (temeljna ekvipotencialna ploskev). Nato pa se izvede tako, da nikjer drugje na objektu ne pride v stik z objektnim ozemljitvenim sistemom in je zmeraj za ločilno razdaljo, ki je večja od varnostne razdalje oddaljen od vseh kovinskih delov stavbe (z ozemljitvenim sistemom stavbe-kovinskimi deli je povezan le ob spoju z ozemljilnim sistemom v temeljnem delu objekta). Ločenost se kontrolira z meritvami.

V kolikor se ne da doseči ustrezne ločilne oziroma varnostne razdalje je edina rešitev celotni sistem ozemljil in kovinskih delov po objektu medsebojno večkrat povezati.

To pa, kar sprašujete pa izvedemo zato, da električni razelektritveni tok strele ne udari direktno v, na strehi ozemljen kovinski del, ampak ga zaradi poškodbe kovinskega dela (npr. panela sončne elektrarne, dimnik, klima itd.)speljemo mimo, v varnostni razdalji, v ozemljitveni sistem objekta ,kjer se porazdeli in ne more povzročiti škode.

Kovinski del, ki ga tako varujemo je pa v notranjosti objekta še pa vedno povezan z ozemljitvenim sistemom objekta.

[\(nazaj na seznam\)](#)

11. Problem

Zakaj Elektro ne dopušča ozemljitvenega vodnika priklapljati na njihovo omrežje?

Odgovor

Elektro dopušča priključek ozemljitvenega vodnika na svoj sistem ozemljitve v primeru da je soglasno dovoljen in izveden TN sistem v električni inštalaciji objekta.

[\(nazaj na seznam\)](#)

10. Problem

Kako zagotoviti dobro okvarno zanko na dovodnem kablu, če imamo TT sistem napajanja?

Odgovor

Kratkostična zanka dovodnega kabla do priključne omarice je v domeni dobavitelja električne energije. Dobavitelj napajalni kabel varuje v svoji transformatorski postaji. V priključno omarico pripelje en fazni in ničelni vodnik pri enofaznem priključku ali tri fazne vodnike in ničelni vodnik pri trifaznem priključku. Istočasno uradno pove ali se lahko uporabi v inštalaciji TN sistem ozemljevanja ali ne. TT sistem v inštalaciji je zadeva projekta električne inštalacije. Običajno ga seveda uporabi, če distributer el. energije ne dovoli TN sistema ozemljevanja, zaradi njegovih razlogov. V takem primeru je »dobra okvarna zanka« dovolj nizka upornost okvarne zanke v električni inštalaciji objekta tako, da bo pravilno delovalo zaščitno stikalo na preostali tok (RCD) v inštalaciji.

Priključna omarica ima dvojno izolacijo, tako da stik napajalnega kabla do glavnih tarifnih varovalk s kovinskimi deli ni realen. Kratkostično pa je priključek varovan v TP.

Napajalni kabel od tarifnih varovalk v KPO, do stikala na diferenčni tok oziroma novih varovalk v razdelilniku objekta, je včasih tudi lahko sorazmerno dolg, kar pomeni, da ga je treba kontrolirati z meritvijo kratkostične zanke, ki mora imeti tako nizko upornost kratkostične zanke, da bo v primeru kratkega stika (torej med faznim in ničelnim vodnikom) v razdelilniku objekta, pred RCD in za RCD do novih varovalk, izklopila tarifna varovalka. Težava pa dejansko lahko nastane v primeru TT sistema v električni inštalaciji, če bi nastal kratek stik med faznim vodnikom pred RCD in zaščitno ozemljitvijo v razdelilniku, ki je lahko sorazmerno velika. Tako možnost pa mora preprečiti dobra izolacija faznega vodnika do RCD.

[\(nazaj na seznam\)](#)

9. Problem

Na koga se lahko obrnemo oziroma mu zastavimo kakšno vprašanje, ko se pojavi kakšna dilema o ustreznosti ali neustreznosti pregleda?

Odgovor

To je zelo pomembno vprašanje, ki je v praksi zelo različno tolmačeno. Uradne odgovore v zvezi s pravilniki in standardi ter smernicami lahko uradno da samo tista institucija, ki jih je izdala. To so pri nas ministrstva. Odgovor da na pristojno ministrstvo, ki je dokument izdalo. Nanj se naslovi uradno vprašanje in pričakuje odgovor. Drugo mnenje da lahko komisija NPK preko izvajalcev NPK, ki tudi da licenco za preglednika. Posvetovalno mnenje pa lahko da stanovska organizacij NNELI.

[\(nazaj na seznam\)](#)

8. Problem

Kako izmeriti ponikalno upornost objekta v TN sistemu?

Odgovor

Ponikalno ali ozemljilno upornost objekta izmerimo med združenim ozemljilnim sistemom objekta TN in referenčno zemljo. Referenčno zemljo načeloma štejemo tisto, ki je izven potenciala merjenega sistema ozemljil in običajno se v večini primerov zadovoljimo z razdaljo petih razdalj največjega premera objektne površine (pet diagonal). V urbanih sredinah ozemljilne upornosti, zaradi številnih povezav s sosednjimi ozemljitvami ne moremo meriti. Merimo pa galvansko povezanost vseh kovinskih delov v neposredni okolici objekta. Po posebni zahtevi pa lahko izmerimo tudi napetost dotika in koraka v kritičnih točkah ekvipotencialne povezave.

[\(nazaj na seznam\)](#)

7. Problem

Meritev strelovoda na objektu, ki je zgrajen leta 1995. Lovilni sistem je izveden s kovinsko kritino (kot npr. Trimo), odvodni sistem je izveden s kovinskimi stebri, ki imajo na mestu pritrditve (tik nad tlemi) privarjen valjanec FeZn 25x4mm.

Vprašanje 1: Kako izgleda pregled ter meritve strelovodnega sistema v zgoraj opisanem primeru?

Vprašanje 2: Ali je bilo pred uvedbo novega pravilnika sprejemljivo, da so bile kovinske kritine uporabljene za lovilni sistem? Ali je bilo tudi pred uvedbo novega pravilnika potrebno upoštevati debelino kovinske kritine?

Odgovor

1. Pregled, izvedba strelovodne inštalacije, se izvaja skladno s TEHNIČNIM PREDPISOM ZA STRELOVODE ((SFRJ 13/68). Način pregleda (pregled preizkusi in meritve ter vsebina preglednega poročila) pa se opravi skladno s sedaj veljavnim Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. št. 28/2009) in pripadajočimi tehničnimi smernicami (TSG-N-003:2013). Pločevinasta streha TRIMO mora imeti certifikat o galvanjski povezanosti pločevine in biti debeline najmanj 0,5mm. Če ga nima je ne moremo šteti za pločevinasto streho iz aspekta takrat veljavnega pravilnika. V takem primeru mora biti izdelana klasična lovilna mreža.
2. Tudi pred uvedbo novega pravilnika je bilo treba upoštevati debelino kovinske kritine, ki je morala biti debela najmanj 0.5mm.
- 3.

Tabela 6: Najmanjše debeline kovinskih kritin ali kovinskih cevi zunanjega LPS (SIST EN 62305-3:2011)

Razred LPS	Material	Debelina t ¹ [mm]	Debelina t ² [mm]
I do IV	svinec	-	2,0
	jeklo/cinkano, nerjavno	4	0,5
	titan	4	0,5
	baker	5	0,5
	aluminij	7	0,65
	cink	-	0,7

t¹ prepreči preluknjanje

t² samo za kovinske plošče, kjer ni pomembno, da se preprečijo preluknjanje, vroča mesta ali vžig

Razlagamo si tako, kot piše pod tabelo. Do preluknjanja pločevine ne sme priti, če so neposredno pod njo nameščene vnetljive snovi. V takem primeru upoštevamo mere t¹. Če pa pod pločevinasto streho ni vnetljivih snovi pa upoštevamo mere t² iz tabele.

[\(nazaj na seznam\)](#)

6. Problem

Vljudno prosimo za potrditev naše domneve, da montaža in servis klasičnih domofonov, ki niso vezani na sistem Varnostno nadzornega centra, nista podvržena določilom Zakona o zasebnem varovanju in da si podjetje, ki nudi tovrstne storitve na trgu in ima ustrezno pridobljeno Obrtno dovoljenje za opravljanje dejavnosti 43.210 Inštaliranje električnih napeljav in naprav (oz. 33.130 Popravila elektronskih in optičnih naprav v kolikor opravlja le servis domofonov), ne rabi pridobiti licence za izvajanje sistemov tehničnega varovanja.

Montaža domofonov kot takih po naši domnevi spada pod dela z nizkonapetostnimi inštalacijami, zato za montažo domofonov iz tega naslova po našem mnenju velja v vsakem primeru in le Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah in

tehnični smernici TSG-N-002:2013, Niskonapetostne električne inštalacije in TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele.

Odgovor1

Ker iz dopisa ni razvidno, za kakšen objekt gre, bomo v nadaljevanju izhajali iz domneve, da gre za montažo običajne hišne govorilne naprave v eno ali večstanovanjskem objektu, v katerem ni definirano oz. vzpostavljeno varovano območje.

Dovolite nam še, da v uvodu podamo ugotovitev, da Inženirska zbornica Slovenije ni pristojna potrjevati ali dajati ugotovitev vezanih na področje zasebnega varovanja, vam bomo pa v nadaljevanju podali naše mnenje na predmetno vprašanje.

Iz vašega vprašanja izhaja domneva, da je vaš član prejel zahtevo, po kateri bi moral upoštevati določila Zakona o zasebnem varovanju (ZZasV-1; Uradni list RS. št. 17/2011). Zato bomo v uvodu citirali 2. člen zakona: "Zasebno varovanje je varovanje ljudi in premoženja na varovanem območju, določenem objektu ali prostoru pred nezakonitimi dejanji, poškodovanjem ali uničenjem...".

Namen in vsebina ZZasV-1 sta prvenstveno namenjena varovanju pred škodljivimi dejanji neke osebe proti drugi osebi ali premoženju. Ministrstvo za notranje zadeve je v dopisu z dne 14.12.2011 podalo pojasnilo (priloga 1: dopis, pojasnilo 2. člena zakona), da o zasebnem varovanju lahko govorimo, če je sočasno izpolnjenih več pogojev: zasebno varovanje pomeni varovanje ljudi in/ali premoženja, varovanje se opravlja na varovanem območju, varovanje je namenjeno zaščiti pred nezakonitimi dejanji, poškodovanji ali namernim uničenjem.

Če izhajamo iz domneve, da v objektu, v katerega bi nekdo želel vgraditi hišno govorilno napravo, ni definirano varovano območje, potem zahteva zakona ZZasV-1 torej ni izpolnjena.

Seveda pa je ob temu potrebno vedeti, da uporabnik oz. investitor objekta sam predpiše stopnjo varovanja.

Kot dopolnilno pojasnilo vam prilagamo še prispevek objavljen v IZS. NOVO leta 2011 (priloga 2), podajamo pa v dopisu izvleček: "Torej v primerih, ko imamo nadzor nad npr. neko električno ključavnico in če je ta nadzor namenjen varovanju, sodi problematika pod ZZasV-1. Če pa električna ključavnica služi le kot npr. nadomestilo mehanski ključavnici ali evidentiranju prehoda (torej ne zahtevam varovanja), pa sodi problematika pod načrtovanje običajnih električnih inštalacij po ZGO. Seveda mora biti namen takšnega sistema jasno in nedvoumno podan v projektni dokumentaciji ali še prej v zahtevi investitorja."

Ker podana ugotovitev velja za načrtovanje elek. inštalacij, ta dokumentacija pa verjetno ni izdelana po zahtevah ZZasV-1 (oz. investitor ni podal tovrstne zahteve), ampak po zahtevah Zakona o graditvi objektov in Pravilnika o zahtevah za niskonapetostne električne inštalacije v stavbah (s pripadajočo TSG), lahko izhajamo z domnevo, da v članku opisana ugotovitev velja tudi za izvajanje takšne inštalacije.

Odgovor2



Priloga_1_Pojasnilo_
MNZ.doc

Odgovor3



Priloga_2_clanek
IZS_2011.doc

[\(nazaj na seznam\)](#)

5. Problem

Gre za proizvodni objekt z zahtevami - antistatičnim tlakom.

Antistatični tlak je narejen, sedaj je dilema na koliko let je potreben pregled antistatičnega tlaka?

Odgovor

Kjer se za zaščito pred električnim udarom izkorišča upornost sten in tal, je ta predmet rednih preverjanj. Zaščita proti statični elektriki zaradi drugih namenov, npr. v proizvodnji elektronskih naprav, se to zaščiti obravnava po drugih standardih.

[\(nazaj na seznam\)](#)

4. Problem

V skladu s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.L.RS, št 41/09 in sprememba Ur.L.RS, št 02/12) in v skladu s tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije je potrebno v stavbah izvajati preglede in meritve električnih inštalacij.

V sklopu pregleda in meritev morajo po pravilniku in smernici biti izvedene tudi meritve

- izolacijske upornosti med vodniki pod napetostjo (tudi N vodnikom), kjer je to mogoče, in
- izolacijske upornosti vodnikov pod napetostjo proti ozemljenemu PE (PEN) vodniku pri prvem preizkusu in pri periodičnih pregledih

Meritve izolacije se morajo izvajati v breznapetostnem stanju.

Rad bi vas vprašal, če je možno izvesti meritve izolacijske upornosti, brez izklopa električne napetosti (stranka se ukvarja z kemično industrijo in ni dovoljeno izklapljeti elektrike – delajo 24 ur na dan, 365 dni na teden – vzdrževati morajo temperaturo surovin).

Odgovor

V zadnji izdaji tehnične smernice za nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013 je v drugem odstavku poglavja *11.3 Preskusi in meritve* dana možnost, da se izolacija lahko preverja tudi z meritvijo uhajavih tokov pri nazivni napetosti. Postopki merjenja in določanja morebitnih neustreznih delov inštalacij in nanje priključenih naprav so natančneje razloženi v priložniku EZS Pregledi objektov z zahtevnimi sistemi nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav za zaščito pred delovanjem strel v poglavju 7.4.10.

V električnih inštalacijah, ki morajo neprekinjeno napajati nanje priključene električne naprave, se uhajavi tok lahko meri kot tok v PE vodnik ali kot diferencialni tok v primeru enofazne inštalacije ali pa preostali tok v primeru večfazne inštalacije. Glavnino teh tokov predstavlja kapacitivni del skozi medsebojne kapacitivnosti ožičenja, še bolj pa zaradi Y kondenzatorjev, ki so v napravah vgrajeni zaradi odprave električnih motenj (EMC). To pomeni, da je rezultat impedanca, kjer je dejanska izolacijska upornost manj izrazita in predstavlja poleg izolacijske upornosti v ožičenju še vzporedno vezane izolacijske upornosti naprav, ki so priključene na inštalacijo. Jasno je, da je v aktivnih inštalacijah tipa TT in TN s svojimi podvrstami, za preverjanje izolacije napajalnih vodov proti zaščiti nemogoče uporabiti princip nadzorovalnikov izolacijske upornosti (IMD), ker je napajalni sistem ozemljen in mora biti zaradi zaščite pred električnim udarom nizka ozemljitvena upornost oziroma upornost povezav do mesta, kjer je dejansko narejen spoj zaščitnega vodnika z napajalnim sistemom (običajno v zvezdišču NN transformatorja). V enofaznih sistemih impedanca na osnovi meritve uhajavega toka še nekaj pomeni, v večfaznih sistemih pa le v primeru izrazitega odstopanja ene faze.

Glede na zahtevanost zanesljivega stalnega napajanja električnih naprav, je v omenjenem primeru vprašanje, če ni inštalacija tipa IT, ker omogoča nekaj večjo zanesljivost pri delovanju napajanja, namreč v primeru prve odpovedi se sistem prevede v TT ali TN in se lahko še vedno naprej uporablja neprekinjeno, seveda do naslednje odpovedi, ki pa obvezno povzroči izpad napajanja. Seveda ima taka inštalacija že sama zase vgrajene nadzorovalnike izolacije (IMD), ki pa se jih preizkusi med normalnim delovanjem inštalacije.

Glede na to, da je treba naprave, ki se neprestano napajajo iz omrežja tudi vzdrževati, velja verjetno tudi možnost, da so zaradi vzdrževanja izključene in če je omrežje primerno izvedeno, je možno v času vzdrževalnih del in preverjanja varnosti omenjenih naprav preveriti tudi vejo inštalacije, ki napaja te naprave.

[\(nazaj na seznam\)](#)

3. Problem

Po pregledu tehnične smernice TSG-N-002:2009, sem zasledil na strani 38, pod točko 10.2.1 Varnostna razsvetljava, 11. Člen, kjer smernica navaja uporabo več tokokrogov v primeru, da je v prostoru instaliranih več varnostnih svetilk. Zanima me ali ta člen velja na splošno za vse tipe varnostnih svetilk, ali se nanaša samo na varnostne svetilke z vgrajeno centralno baterijo?

Projektiram namreč varnostno razsvetljava v obstoječem javno-kulturnem objektu, kjer je izvedba oz. dopolnitev varnostne razsvetljave otežena – spomeniški objekt.

Odgovor

Pri poglavju 10.2.1 je treba upoštevati tako zahteve (6) odstavka, 2. točke, kot tudi omenjenega (11) odstavka.

Se pravi za prostor, kjer je predvidenih več varnostnih svetilk je treba projektirati najmanj 2 tokokroga in v enem tokokrogu je lahko največ toliko svetilk, kot jih določa (6) odstavek.

Razlog je v zanesljivosti posameznih tokokrogov, če en odpove, je še vedno eden razpoložljiv in zadovoljiva osvetlitev na poti umika.

[\(nazaj na seznam\)](#)

2. Problem

Imamo dizelski agregat 3f+N in IT sistem napajanja moči 30 kVA. V sistem je vgrajen merilnik izolacije, ki ob prvi napaki javi z svetlobnim in akustičnim signalom. Sistem obratuje naprej. Ob morebitni drugi napaki na izolaciji sistem preide v TN in deluje nadtokovna zaščita z varovalko.

Zanima me, če mora že pri prvi napaki sistem odklopiti napajanje-izklopi glavno stikalo ali je zgornji opis pravilen.

Gre namreč za dizelski agregat na gasilskem vozilu za potrebe intervencije.

Nekje sem slišal, da nad 20 kVA mora že pri prvi napaki odklopiti napajanje, oziroma kje je ta meja, če je.

Odgovor

Pri agregatih na gasilskih vozilih z močjo večjo od 12 kVA je zahtevano dvostopenjsko nadzorovanje izolacije in dodatna RCD zaščita z nazivnim preostalim tokom 30 mA. Dvostopenjsko nadzorovanje izolacijske upornosti napajalni vodov proti zemlji ima prvo mejo pri 150 Ω/V , takrat se mora vključiti zvočna in svetlobna signalizacija, za katero mora biti možnost potrditve, če pa upornost pade pod 100 Ω/V mora priti do samodejnega odklopa v času 1 s.

[\(nazaj na seznam\)](#)

1. Problem

Spoštovani, v Pravilniku o tehničnih zahtevah za gradnjo in obratovanje postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi je v 122. čl. navedeno, da mora biti odvodna upornost proti zemlji manjša od 10 MOhm. Zanima me, kako je odvodna upornost definirana in po katerem standardu se izvaja meritev?

Odgovor

Odvodna upornost je upornost, ki zagotavlja odvajanje nabrane statične elektrine. Elektrino je potrebno odvesti proti zemlji oziroma ozemljenim kovinskim delom in sicer v vašem primeru iz vozil, oseb, objektov.. ki vstopajo v varovano območje. To običajno izvajamo preko upornosti tal, dotikov prehodnih ograj, kljuk na vratih, ročnikov črpalk, ustreznih oblek, obutve in podobno. Ustreznost prehodne upornosti dokazujemo z meritvijo izolacijske upornosti in sicer z omejeno energijo med preizkusom.

Meritev se izvaja z enosmerno napetostjo. Upornosti cevi, povezav,... se izvaja z direktno povezavo merilnih vezi na merjeni prevodni del na eni strani ter ozemljenim delom na drugi strani. Upornosti tal in sten izvajamo s sondo naležne površine kroga premera 65 mm ter teže 2.5 kg. Meritve izvajamo po površini tal na cca. 2 m x 2 m za homogena tla (npr polprevoden beton). Meritve moramo ponoviti z zamenjavo polaritete pozitivne in negativne merilne vezi.

Metoda je opisana v standardu SIST EN 61340-5-1, uporaba tega standarda pa je navedena tudi v aneksu SIST EN 60364-6.

[\(nazaj na seznam\)](#)