



MATIČNA SEKCIJA ELEKTROINŽENIRJEV IN ODBOR NNELI S SHEMA ETEST

PRIROČNIK O POZNAVANJU OBVEZNOSTI IN DOLŽNOSTI PREGLEDNIKA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ:

**Nizkonapetostne električne inštalacije
in sistemi za zaščito pred delovanjem strele**

(Verzija 1)

Pripravila:

mag. Vinko Volčanjk, univ. dipl. inž. el.

Janez Guzelj, dipl. inž. el.

Potrdila:

Upravni odbor Matične sekcije elektroinženirjev

Upravni odbor NNELI s shemo eTest

Izdala:

Inženirska zbornica Slovenije

Jarška cesta 10/b, Ljubljana

Oblika izdaje:

Elektronska verzija, dostopna na www.izs.si in na www.nneli.ezs-zveza.si

Ljubljana, junij 2017

PREDGOVOR**Matična sekcija elektroinženirjev**

Priročnik je namenjen projektantom in nadzornikom ter odgovornim vodjem del kot pripomoček z osnovnimi informacijami o tem, kaj je treba zahtevati v fazi izvajanja del in po zaključku del od preglednika nizkonapetostnih električnih inštalacij in sistemov za zaščito pred delovanjem strele.

Žal kljub naporom stroke in zakonodajalca še vedno pogosto prihaja do nevestnega dela s strani samih izvajalcev elektro inštalacijskih del kot tudi s strani preglednikov teh inštalacij, bodisi zaradi neznanja, bodisi namenoma kot posledica nizkih cen doseženih na trgu.

Zato morajo projektant, nadzornik ali odgovorni vodja del poznati obveznosti preglednika električnih in strelovodnih inštalacij, ker že s pravilnim načrtovanjem in kasneje v fazi izvajanja del le s skupnim delom lahko zagotovimo kakovostno, predvsem pa varno izvedbo.

Obveznosti načina izvajanja del preglednika so podane v Pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. l. RS, št. 41/2009) in v Pravilniku o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS, št. 28/2009) ter pripadajočih tehničnih smernic z navedenimi standardi (npr. SIST HD 60364-6 Nizkonapetostne električne inštalacije – 6. del: Preverjanje).

Podroben opis izvajanja del preglednika je podan v priročniku Nizkonapetostne električne inštalacije in zaščita pred delovanjem strele (2. izdaja 2015) in priročniku Pregledi objektov z zahtevnimi sistemi nizkonapetostnih inštalacij in naprav za zaščito pred delovanjem strele (1. izdaja 2012) ter v Vodilih za delo preglednika (1. izdaja, 2015), ki jih je izdala Elektrotehniška zveza Slovenije.

Predmetni priročnik ne podaja podrobnih navodil o delu preglednika, saj so ta že opredeljena v omenjeni dokumentaciji, ampak v njem želimo le z osnovnimi prikazi podati, kaj lahko zahtevamo in kakšen izdelek lahko pričakujemo od preglednika. Seveda so zahteve lahko tudi širše, če je to opredeljeno s pogodbo oz. naročilom (ali popisom del).

Predsednik Matične sekcije elektroinženirjev
mag. Vinko Volčanjk, univ. dipl. inž. el.

Odbor NNELI s shemo preglednikov eTest

Varnost in kakovost zahtevnega objekta sta odvisni od vrste parametrov. Skrb za varnost in kakovost mora nastopiti že v zgodnji fazi investicijskega procesa, kjer raziskave, meritve, želje, ideje in ugotovitve podamo v prilogi investicijske dokumentacije.

Zapisnik o opravljenih meritvah in pregledih električnih ter strelovodnih inštalacij naj bo vedno sestavni del dokumentacije v izogib kasnejšim zapletom in težavam ob zahtevi po doseganju ustreznih parametrov.

Pomemben mejnik zagotavljanja varnosti in kakovosti objekta predstavlja začetek izdelave projektne dokumentacije. Še posebej pomembno je dokumentiranje izmerjenih vrednosti vhodnih parametrov skupaj z opisom uporabljenih metod merjenja. Podatki predstavljajo osnovno informacijo projektantu za izdelavo dokumentacije in izvajalcu, ki mora pred izvajanjem gradnje objekta pripraviti gradbišče, preverjati zahtevane parametre in dokumentirati vse spremembe. Zato je ena prvih nalog odgovornega vodje del, da zahteva, pregleda in preveri vhodne podatke in izmerjene vrednosti pred začetkom del.

Meritve pred prvo uporabo oz. zagonom in tehničnim pregledom ter v fazi poskusnega obratovanja predstavljajo dokaz o zagotavljanju varnosti in zanesljivosti objekta (Pravilnik o dokazilu o zanesljivosti objekta Ur.l. RS, št. 55/08), za kar odgovarjata tako odgovorni projektant kot odgovorni vodja del. Oba se morata zavedati, da zanesljivosti objekta ni možno dokazati samo s končnimi meritvami, temveč s sledenjem in dokumentiranjem parametrov skozi proces gradnje.

Za objekt je treba k tehničnemu pregledu predložiti navodila za vzdrževanje, ki morajo opredeliti tudi skrb za zagotavljanje varnosti in kakovosti. Opis mora vsebovati predpisana redna investicijska in vzdrževalna dela ter periodične meritve parametrov za zagotavljanje varnosti in kakovosti.

Predsednik Odbora NNELI
Janez Guzelj, dipl. inž. el.

Opozorilo:

Podani priročnik je namenjen kot pomoč pri delih, povezanih z nalogami in obveznostmi preglednika električnih inštalacij.

Za morebitno neustrezno ali nepravilno uporabo ali tolmačenje izdajatelj priročnika in sodelavci pri pripravi priročnika ne odgovarjajo. Priročnik ni uraden dokument; primarno so veljavni in merodajni zakonski predpisi in standardi.

KAZALO

1. UVOD
2. VPLIV PROJEKTANTA KOT INŽENIRJA
3. VLOGE IN DELA PROJEKTANTA, IZVAJALCA, PREGLEDNIKA V PROCESU NAČRTOVANJA IN GRADNJE
 - 3.1. Vhodni podatki in preverjanje predhodnih meritev
 - 3.2. Pregledi in preverjanja vhodnih podatkov
 - 3.3. Faza gradnje
 - 3.3.1. Zakonske zahteve priprave in vodenja gradbišča
 - 3.3.2. Izvajanje sprotne kontrole gradnje
 - 3.3.3. Zagotavljanje skladnosti vgrajenih materialov in proizvodov
 - 3.3.4. Potrebni pregledi, preverjanja in kontrolne meritve na objektu v času gradnje
 - 3.4. Zaključek gradnje
 - 3.5. Poskusno obratovanje
4. ZAHTEVAN OBSEG DEL PREGLEDNIKA
5. PRIMERNOST PREGLEDNIKA
 - 5.1. Kompetence in kriteriji
 - 5.2. NPK za zahtevne in NPK za manj zahtevne inštalacije
6. PREGLEDI IN MERITVE
 - 6.1. Pregled nizkonapetostnih električnih inštalacij
 - 6.1.1. Opremljenost zapisnika
 - 6.1.2. Vizualni pregled
 - 6.1.3. Preskusi
 - 6.1.4. Meritve
 - 6.1.5. Zaključek
 - 6.2. Pregled sistema za zaščito pred delovanjem strele
 - 6.2.1. Opremljenost zapisnika
 - 6.2.2. Vizualni pregled
 - 6.2.3. Preskusi
 - 6.2.4. Meritve
7. ZAKLJUČEK
8. VIRI IN LITERATURA

Priloga 1: Povzetek zahtev

1. Seznam del pregleda nizkonapetostnih električnih inštalacij
2. Seznam del pregleda sistema za zaščito pred delovanjem strele

Priloga 2: Tabele – vzorčni primeri

1. Za pregled nizkonapetostnih električnih inštalacij
2. Za pregled sistema za zaščito pred delovanjem strele

1. UVOD

Priročnik podaja dolžnosti preglednika električnih inštalacij in zaščite pred delovanjem strele. Opiše obveznosti preglednika in poda podrobnejšo razmejitev med pregledi zahtevnih in manj zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij.

Za uspešno sodelovanje med naročnikom pregleda električne varnosti objekta, projektantom, nadzornikom, odgovornim vodjem del ter preglednikom sta pomembna razumevanje obveznosti posameznih udeležencev in medsebojna povezanost.

Dokazilo o zanesljivosti objekta kot dokument, ki vsebuje poročilo preglednika, je s stališča električne varnosti in strelovodne zaščite trajnostni dokument skozi celotno življenjsko dobo objekta.

Sodelovanje pri pripravi dokazil o zanesljivosti objekta se mora začeti že zelo zgodaj v procesu gradnje. Dopolnjevanje dokumentacije in sledenje zapisnikov o pregledih morata potekati vse od nastanka dokumentacije do vzdrževalnih in obnovitvenih del ter periodičnih pregledov v času uporabe objekta.

V nadaljevanju podajamo opis zahtev za nizkonapetostne električne inštalacije in sisteme za zaščito pred delovanjem strele, predstavljene skozi fazo graditve objekta, kjer je sprotno sodelovanje s preglednikom posebej pomembno. Za vsako fazo graditve so podani zahtevani pregledi in preizkusi, ki ob nadaljevanju gradnje v naslednji fazi morebiti niso več ponovljivi, izvedljivi ali dokazljivi. Nepremišljeno izpuščeni pregledi vodijo k točki, ko dokazila o zanesljivosti objekta ni več možno podati, pregled bo morebiti na koncu negativen, ukrepi in sanacija ter naknadna dela pa povezani z nepotrebnimi dodatnimi stroški. Poleg tega se večja riziko nevarnosti za uporabnika ter morebiti se pojavi slabša funkcionalna varnost tako objekta kot vgrajene opreme, strojev in naprav.

Predpisana električna in strelovodna varnost in zaščita z uporabo obravnavanih metod, pregledov in preizkusov v naštetih pravilnikih in standardih se lahko uspešno uporabita tudi za vrste inštalacij, ki v drugi regulativi niso posebej obravnavane (npr. inštalacije za prenos podatkov in signalov, inštalacije srednje- ali visokonapetostnega nivoja, inštalacije in sistemi tehničnega varovanja in požarne zaščite, posebnosti inštalacij iz zahtev v eksplozijsko ogroženih prostorih, inštalacije pri železnici idr.).

2. VPLIV PROJEKTANTA KOT INŽENIRJA

Že v fazi načrtovanja (izdelave projektne dokumentacije in popisov) je smiselno, da projektant opredeli dela, ki jih je dolžan opraviti preglednik v smislu zagotavljanja kakovosti in varnosti izvedenih električnih inštalacij. Sploh je to faza, ko se lahko opredelijo zahteve, ki dodajo neko vrednost izvedenim delom z zahtevami, ki jih sami predpisi ne obravnavajo ali pa jih opredeljujejo pomanjkljivo.

Zato je smiselno, da se s projektno dokumentacijo (popisi, razpisne zahteve v fazi izbora izvajalca) opredelijo tudi dela, s katerimi zagotovimo fazne preglede izvedenih del, saj lahko kasneje odkrite nepravilnosti v izvedbi pomenijo veliko škodo (v obliki odprave napak). Z angažiranjem preglednika že med izvajanjem del zagotovimo njegovo seznanitev z objektom in z vsemi tistimi okoliščinami, ki po zaključku del ostanejo skrite, a lahko bistveno vplivajo na poročilo preglednika.

Primeri takih del za angažiranje preglednika so:

- *vmesni pregled in izdelava poročila v fazi izvajanja ozemljil (še posebej temeljskega),*
- *vmesni pregled in izdelava poročila v fazi izvajanja kovinskih fasad in povezave s strelovodno inštalacijo,*
- *vmesni pregledi v fazi polaganja električnih kablov in montaže električnih razdelilnikov.*

Zaradi dejstva, da so pogosto s strani dobaviteljev v sklopu opreme in naprav dobavljeni in montirani tudi pripadajoči električni razdelilniki, ti pa pogosto niso sestavni del popisa električnih inštalacij, je smiselno s strani projektanta podati posebno opozorilo, da je treba izvesti pregled tudi takšnih razdelilnikov. Prav tako je treba izvesti pregled razdelilnika, ki ga dostavijo na objekt kot že sestavljenega z dokazili o internem pregledu (tipskem preskusu).

Gre namreč za vprašanje, kaj je po popisu del pogodbeno obveznost izvajalca, ki seveda nudi zgolj tisto, po čemer je povpraševanje (običajno pa električni razdelilniki, dobavljeni s strani dobaviteljev naprav, niso upoštevani v popisu električnih inštalacij). Zakonodaja tukaj sicer izjemno jasno zahteva tudi preveritev skladnosti in združljivosti priključenih naprav, opreme in strojev (Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah, 9. člen).

V izogib nejasnostim z vidika obveznosti preglednika je priporočljivo jasno definirati in podati zahteve po izvedbi pregledov električnih in strelovodnih inštalacij ter ustreznih meritev za vsako posamezno fazo načrtovanja in gradnje.

Nabor meritev in pregledov po posameznih fazah gradnje je naveden v nadaljevanju v poglavju 3 tega priročnika.

Za vsakega od navedenih pregledov in meritev v popisu del navedemo, da se mora pregled električne varnosti in zaščite pred delovanjem strele izvesti po zahtevah predpisov, tehničnih smernic in standardov:

Temeljne zahteve:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. l. RS, št. 41/2009),
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS, št. 28/2009),
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013: Nizkonapetostne električne inštalacije in pripadajoči standard SIST HD 60364-6: Nizkonapetostne električne inštalacije – 6. del: Preverjanje,
- Tehnična smernica: TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele.

Specifične zahteve za posamezno področje, posebnosti pri pregledih, merilne metode:

- Posebne vrste električnih inštalacij so dodatno opredeljene v standardih za posamezno področje iz poglavja 0.2. Referenčni dokumenti tehnične smernice TSG-N-002:2013.

Primer postavke v popisu del za nizkonapetostne električne inštalacije:

Izvedba pregledov, preskusov in meritev električnih inštalacij po zahtevah tehnične smernice TSG-N-002:2013, standardov SIST HD 60364-6 in SIST HD 61439. Omenjena dela je treba izvesti tudi za inštalacijo in električne razdelilnike, dobavljene v sklopu tehnološke in strojne opreme.

Minimalna vsebina zapisnikov in poročil o pregledih ter meritvah je opredeljena s tehničnima smernicama TSG-N-002:2013 v poglavju 11.4 Zapisnik o pregledu in TSG-N-003:2013 v poglavju 7.5 Zapisnik o pregledu. Oblika zapisnika ni posebej predpisana, lahko pa se uporabijo predloge, navedene v standardu *SIST HD 60364-6*. Zapisnik mora vsebovati naslednje priloge, določene s predpisi:

- podatke o pregledniku,
- podatke o uporabljenih merilnih instrumentih s potrdili o umerjanju,
- opis opravljenih pregledov in meritev z opredelitvijo merilnih metod,
- odločitve preglednika glede uporabljenih metod in mejnih vrednostih,
- zapisnik o vizualnem pregledu,
- zapisnik o preizkusih in meritvah z rezultati (tabelarični zapis izmerjenih vrednosti),
- odločitev o ustreznosti ali neustreznosti glede na pregledano celoto,
- zapisnik o odkritih napakah z navodili za odpravo.

3. VLOGE IN DELA PROJEKTANTA, IZVAJALCA, PREGLEDNIKA V PROCESU NAČRTOVANJA IN GRADNJE

3.1. Vhodni podatki in preverjanje predhodnih meritev

V primeru zahtevnih gradenj ali neznanega terena je že v fazi izdelave projektne dokumentacije treba ali vsaj je priporočljivo izvesti vrsto predhodnih raziskav, meritev in monitoringa predvsem za potrebe ekonomsko optimalnega načrtovanja oz. ustrezne izdelave projektnih rešitev (PGD, PZI). Tako dobljeni podatki so lahko potrebni tudi pri preverjanju, izvajanju ter vodenju del od začetka gradnje.

Projektiranje sistema ozemljitve terja raziskavo specifične upornosti tal na terenu, ozemljitvenih upornosti okoliških objektov, prisotnosti vlage, prisotnost blodečih tokov. Meritve pomenijo osnovo za določitev globine izkopov, način in globino sondiranja in ozemljevanja, vrsto materialov za nasutja, pravilno določitev in dimenzioniranje valjancev, mrež za izenačitev potencialov, potencialnih obročev, sond.

3.2. Pregledi in preverjanja vhodnih podatkov

Začetna obveza odgovornega vodje del (in nadzornika v okviru pristojnosti) je, da pred začetkom izvajanja del in pred začetkom priprave gradbišča pregleda vhodne projektne zahteve (podatke) in po potrebi preveri pravilnost predpostavk s kontrolnimi meritvami, če te še niso bile izvedene.

Kadar se ugotovi, da vhodnih podatkov ni ali da so izmerjene vrednosti neskladne s projektno predvidenimi izhodišči, je treba obvestiti projektanta, ki vnese spremembe k projektu za izvedbo.

Vsak začetek izvajanja del brez preverjenih podatkov in izhodišč izdelane projektne dokumentacije je neodgovorno ravnanje, morebitna sanacija pa pogosto draga in težko izvedljiva.

Pregledi, preverjanja in kontrolne meritve na gradbišču se izvedejo po potrebi v odvisnosti od predvidenega posega. Običajno jih določi projektant ali že kar investitor.

Pregledi in meritve vhodnih podatkov – postavke za popis del:

- meritev specifične upornosti tal na terenu,
- meritev padca napetosti, napetosti koraka in ocena blodečih tokov,
- ocena in meritve povezanosti bližnjih objektov,
- meritve impedanc in kratkostičnih tokov okoliških transformatorjev,
- meritve kakovosti napetosti na območju,
- ocena elektromagnetnega sevanja na območju.

V namen zagotavljanja pravilnosti vhodnih parametrov se izvaja vrsta standardiziranih ali posebej predpisanih merilnih postopkov:

Ob zaključku posameznih izvedenih meritev je izvajalec meritev dolžan rezultate in način meritev dokumentirati in predati poročilo.

3.3. Faza gradnje

3.3.1. Zakonske zahteve priprave in vodenja gradbišča

Naloga odgovornega vodje del pred začetkom del je priprava gradbišča, kjer mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/08). V času gradnje je treba voditi Gradbeni dnevnik, kot to določa Pravilnik o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/08).

Kot navaja 6. člen Pravilnika o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/08) v 10. alineji, je treba izvajati ukrepe za varovanje zdravja in varovanje oseb (na gradbišču in na vplivnem območju) ter okolice v času gradnje.

Zakon o varnosti in zdravju pri delu navaja, da mora delodajalec zagotavljati varnost in zdravje pri delu zlasti tako, da poveri opravljanje nalog strokovnemu delavcu, ki skrbi za varnost delovnega okolja, delovne opreme, sredstev za delo, periodične preizkuse in evidence, kot to narekuje tudi Pravilnik o preiskavah delovnega okolja, pregledih in preizkusih sredstev za delo.

Upoštevati moramo tudi vse varstvene ukrepe iz Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka.

Za izvajanje ukrepov varovanja zdravja in varovanja oseb moramo po namestitvi, pred prvim zagonom, premestitvi delovne opreme in gradbenih omaric, vsakokratni spremembi ali prenosu električnih delov napeljav, spremembi inštalacij, postavitvi in prevozu električnih strojev ter naprav, po poškodbi električnih delov ali po udaru strele preveriti z meritvami naslednje parametre:

Pregledi in meritve gradbišč – postavke za popis del:

- meritev ozemljitvene upornosti gradbiščne omarice,
- meritev napetosti koraka in napetosti dotika ter prevodnosti tal,
- meritve povezanosti kovinskih delov, strojev, žerjavov in konstrukcij,
- preverjanje prenapetostnih odvodnikov,
- meritve izolacijskih upornosti,
- meritve uhajavih tokov,
- meritve impedanc in kratkostičnih tokov,
- meritve delovanja RCD zaščitnih stikal,
- meritve kakovosti napetosti,
- ocena elektromagnetnega sevanja na območju.

Ob zaključku posameznih izvedenih meritev zapišemo rezultate v obliki merilnih poročil, datume izvedbe vpišemo v gradbeni dnevnik, poročila o meritvah pa shranimo v ustrezni obliki.

3.3.2. Izvajanje sprotne kontrole gradnje

Med gradnjo se mora izvajati sprotna kontrola celotne gradnje tako, da se med gradnjo preverja, ali bo objekt izpolnjeval vse predpisane bistvene zahteve.

Izvajalec odgovornega nadzornika in odgovornega vodjo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja pred nadaljevanjem del sproti obvešča o zaključku posameznih faz, ki jih kasneje ni več mogoče pregledati. Izvajalec za namen sprotne kontrole omogoči pregled celotnega objekta, vseh njegovih delov, vključno s konstrukcijami, inštalacijami, opremo in napravami.

3.3.3. Zagotavljanje skladnosti vgrajenih materialov in proizvodov

Pri sprotni kontroli izvajanja gradnje se preverja tudi, ali se pri vgrajevanju gradbenih proizvodov upoštevajo veljavne tehnične specifikacije za posamezne gradbene proizvode. Izvajalci del smejo vgrajevati v objekte samo gradbene proizvode, ki so skladni s predpisanimi zahtevami. Skladnost je treba tudi nadzirati in dokazovati. Za skladnost gradbenih proizvodov z zahtevami predpisov so odgovorni proizvajalci, za ustrezno vgradnjo pa izvajalec.

Z namenom zagotavljanja zanesljivosti objekta je potrebno sprotno zbiranje dokazil o skladnosti vseh vgrajenih materialov in proizvodov v objekt, ki služijo kot dokaz in priloga k dokazilu o zanesljivosti objekta.

Vgrajeni proizvodi morajo ustrezati predpisom in standardom v skladu s Seznamom standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov, in zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih.

3.3.4. Potrebni pregledi, preverjanja in kontrolne meritve na objektu v času gradnje

Preglede, preverjanja in meritve je treba izvajati ob posameznih fazah gradnje, in sicer pred zasipanjem terena, pred zalivanjem z betonom, pred priklopom bremen, pred potopitvijo strojev in naprav, pred povezavo naprav v eksplozijsko ogrožene cone, pred nadgradnjo konstrukcij, pred varjenjem in podobno.

Faze, v katerih izvajamo meritve, dodatno dokumentiramo s slikovnim materialom, kar je kasneje nepogrešljiva priloga v dokaz o zanesljivosti objekta. Na ta način se izognemo nepotrebnim dodatnim stroškom podvajanja zaščitnih ukrepov, kadar dokazi ne obstajajo.

Pregledi in meritve na objektu v času gradnje – postavke za popis del:

- pregled, meritve in dokumentiranje izvedbe temeljskega in zaščitnega ozemljila,
- pregled vgradnje merilnih jaškov in kontrolnih omaric,
- izvedba mreže in zank za izenačitev potencialov v okolici objekta,
- povezanost objektov med seboj,
- meritve izenačitev potencialov pred zalivanjem z betonom in pred zasipanjem terena,
- meritve strelovodnih zank in odvodov pred zalivanjem z betonom ali vgradnjo pod fasado,
- upornost povezav z vgrajenimi konstrukcijskimi elementi,
- prevodnost tal, sten in podov,
- meritve izolacije položenih kablov in vodnikov pred priklopom,
- meritve impedanc in zmogljivosti delovanja avtomatskega odklopa položenih kablov po priklopu.

Ob zaključku posameznih izvedenih meritev zapišemo rezultate v obliki merilnih poročil, datume izvedbe vpišemo v gradbeni dnevnik, poročila o meritvah pa shranimo v ustrezni obliki.

3.4. Zaključek gradnje

Investitor pri upravnem organu za gradbene zadeve, ki je izdal gradbeno dovoljenje, vložiti zahtevo za izdajo uporabnega dovoljenja, ko skupaj z odgovornim nadzornikom in odgovornim vodjo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja ugotovi, da je bila gradnja izvedena v skladu z gradbenim dovoljenjem, tako da je objekt mogoče uporabljati, in da je izdelan projekt izvedenih del.

Zahtevi za izdajo uporabnega dovoljenja mora biti priložen tudi program prvih meritev obratovalnega monitoringa, kadar so takšne meritve predpisane.

Po končani gradnji je treba izdelati tudi Dokazilo o zanesljivosti objekta po Pravilniku o dokazilu o zanesljivosti objekta, ki med drugim vsebuje vsa poročila, vezana na preglede in meritve izvedenih električnih inštalacij in zaščite pred strelo.

Za objekt je treba izdelati tudi navodilo za obratovanje in vzdrževanje, s katerim se definirajo ali iz zakonskih predpisov povzamejo obvezni minimalni časovni razmiki rednih pregledov ter roki in obseg občasnih pregledov, kakor tudi obseg vzdrževalnih del, s katerimi je treba zagotoviti, da bo objekt ves čas svoje uporabe izpolnjeval bistvene zahteve oziroma da bodo inštalacije, naprave in oprema v objektu ves čas svoje uporabe izpolnjevale bistvene zahteve, v skladu s predpisi.

Preglede, preverjanja in meritve je treba izvajati pred prvim zagonom, po priključitvi in periodično, kot opredeljuje navodilo za obratovanje in vzdrževanje oziroma je to določeno z drugimi predpisi. Vizualne preglede lahko izvajamo v času obratovanja, prav tako pa tudi del preverjanj in meritev.

Pregledi in meritve na objektu ob zaključku gradnje – postavke za popis del:

- meritev ozemljitvene upornosti objekta,
- meritev napetosti koraka in napetosti dotika ter prevodnosti tal,
- meritve povezanosti kovinskih delov, izenačitev potencialov,
- meritve strelvodnih zank in odvodov, upornost povezav z vgrajenimi konstrukcijskimi elementi,
- preverjanje prenapetostnih odvodnikov,
- meritve izolacijskih upornosti,
- meritve uhajavih tokov,
- meritve impedanc in kratkostičnih tokov,
- meritve delovanja RCD zaščitnih stikal,
- meritve kakovosti napetosti, nastavitve parametrov, režimov delovanja.

Posebno pozornost pri vrsti dopustnih preverjanj in meritev moramo posvetiti oceni varnosti eksplozijsko ogroženih prostorov in objektov!

Ob zaključku posameznih izvedenih meritev zavedemo meritve v obliki merilnih poročil.

3.5. Poskusno obratovanje

Če je pristojni upravni organ za gradbene zadeve odredil poskusno obratovanje, mora investitor najmanj 15 dni pred začetkom poskusnega obratovanja pristojnim inšpekcijam in pristojnemu upravnemu organu za gradbene zadeve sporočiti, da namerava začeti poskusno obratovanje.

Investitor mora zagotoviti strokovno nadzorstvo nad poskusnim obratovanjem, ki ga s pogodbo poveri za to usposobljenemu nadzorniku. Strokovno nadzorstvo nad poskusnim obratovanjem obsega odrejanje preskusov in meritev ter vpisovanje njihovih rezultatov v obratovalni dnevnik v skladu s predpisi o poskusnem obratovanju posameznih tehnoloških naprav.

Investitor mora pred potekom obdobja poskusnega obratovanja pristojnemu upravnemu organu za gradbene zadeve predložiti poročila o prvih meritvah obratovalnega monitoringa, iz katerih nesporno izhaja, da emisije pri obratovanju objekta ne presegajo predpisanih mejnih vrednosti ter da objekt izpolnjuje s predpisi o varstvu okolja in drugimi predpisi določene parametre glede vplivov na okolje.

Pristojni upravni organ za gradbene zadeve poročilo o prvih meritvah posreduje pristojnemu organu za nadzor nad poskusnim obratovanjem in ga pozove, naj v roku 15 dni poda mnenje o tem, ali emisije pri obratovanju objekta presegajo predpisane mejne vrednosti in ali objekt izpolnjuje s predpisi o varstvu okolja in drugimi predpisi predpisane parametre glede vplivov na okolje.

Obdobje poskusnega obratovanja se na zahtevo investitorja lahko podaljša, vendar največ enkrat, in sicer za obdobje, za katero je bilo odrejeno poskusno obratovanje.

Če je pristojni upravni organ za gradbene zadeve zavrnil izdajo uporabnega dovoljenja, ker je imel objekt takšne pomanjkljivosti, da je predstavljal nevarno gradnjo, teh pomanjkljivosti pa ni bilo mogoče odpraviti, je pristojni upravni organ za gradbene zadeve dolžan o tem brez odlašanja seznaniti pristojnega gradbenega inšpektorja.

4. ZAHTEVAN OBSEG DEL PREGLEDNIKA

Izhodiščne zahteve za izvajanje pregleda in sestavo zapisnika o pregledu podajata pravilnika:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009) v 9. –12. členu,
 - Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS, št. 28/2009) v 7. –10. členu.
- Pravilnika definirata, da naloge, povezane s pregledi, smejo opravljati le posamezniki s pridobljeno nacionalno poklicno kvalifikacijo za pregledovanje električnih inštalacij v skladu z Zakonom o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (Ur. l. RS, št. 1/07).

Pregled elek. inštalacij je treba izvesti za celoten objekt ali za zaključeno celoto (TSG-N-002:2013, tč. 11.1 [2] [4]).

Iz zapisnika mora jasno in nedvoumno izhajati:

- da so potrebna popravila, če so odkrite nepravilnosti (negativen rezultat), seveda se vloga preglednika v tem primeru ne zaključi vse do odprave nepravilnosti,
- ali da je izvedena električna inštalacija in zaščita pred strelo varna, strokovno ustrezna in skladna z veljavnimi predpisi (pozitivno poročilo).

Ustrezno odgovorno ravnanje projektanta, nadzornika, odgovornega vodja del in preglednika za zagotavljanje električne in strelovodne varnosti objekta pomeni:

- Zagotoviti prvi in redni periodični pregled ustreznosti električnih inštalacij stanovanjskih stavb v roku, ki ni daljši od 16 let, v vseh drugih stavbah pa v roku, ki ni daljši od 8 let.
- Zagotoviti prvi in redni periodični pregled ustreznosti zaščite pred delovanjem strele v roku, ki ni daljši od 2 let za stavbe, kjer je ozemljitev povezana z ozemljitvijo energetskih naprav (npr. v mestih ali večjih krajih), in v roku, ki ni daljši od 4 let za druge stavbe.
- V stavbah, ki imajo prostore s potencialno eksplozivno atmosfero, je treba zagotoviti dvoletne, enoletne in pol-letne preglede.
- Rok za naslednji pregled je lahko tudi krajši od najdaljšega dovoljenega, če krajši rok pregleda določi preglednik ali inšpektor. Krajši rok se določi glede na povečano tveganje, pogostejšo uporabo in izrabo, obremenitev inštalacij, statistiko podobnih inštalacij stavb, dotrajanost, oslabitev izolacije, prisotnost korozije in podobno.
- Zagotoviti, da preglede opravljajo le pregledniki z ustrezno pridobljeno kvalifikacijo NPK. V stavbah z zahtevnimi inštalacijami lahko preglede opravljajo le pregledniki s pridobljeno kvalifikacijo NPK za zahtevne inštalacije.
- Zagotoviti ustrezne razpisne pogoje z opredelitvijo nalog in kakovosti dela pregleda ter opredeliti zapisnik s spiskom odkritih napak. Predvideti način dela, dostopnost, oceno ali kategorizacijo napak ter postopek njihove odprave. O postopkih del in rezultatih pregleda je treba voditi evidenco ter hraniti zapisnik z oceno celote.

5. PRIMERNOST PREGLEDNIKA

5.1. *Kompetence in merila*

Naročnik mora zahtevati in preveriti angažiranje preglednika z ustrezno usposobljenostjo.

Seznam nekaterih ustrezno usposobljenih preglednikov po regionalnih območjih je na strani NNELI: <http://nneli.ezs-zveza.si/pregledniki-in-etest/>

Dokazila o usposobljenosti preglednika morajo biti priložena zapisniku.

Veljavni predpisi ne podajajo zahteve za ločevanje nalog preglednika od nalog izvajalca oz. dopuščajo pravno in gospodarsko povezanost.

Kot inženir ne glede na to lahko svetujemo investitorju, da v posebnih zahtevah opredeli dodatne zahteve in ustreznost kompetenc preglednika za posamezno vrsto objekta:

- investitor opredeli dodatne zahteve za preglednika (izkušnje, članstvo v Inženirski zbornici Slovenije,* članstvo NNELI in v shemi eTest**, dokazljive kompetence za delo na omrežjih, agregatih, sončnih elektrarnah, strojih idr.),
- investitor neodvisno od izvajalca naroči pregled pri neodvisnem pregledniku (ki pravno ali poslovno ni povezan z izvajalcem),
- oz. investitor vsaj zahteva ločeno pravno osebo za preglednika v odnosu do izvajalca, kadar je obveznost pregleda električnih inštalacij pogodbeno obveza izvajalca.

**Zahteva, da je preglednik član IZS, pomeni dodano vrednost v obliki višje izobrazbe (dodano znanje) izvajalca pregleda in možnosti inženirske zbornice, da v primeru nevestnega dela svojega člana primerno ukrepa.*

***Zahteva po članstvu NNELI in shemi eTest pomeni dodano vrednost delovanja preglednikov po pravilih etičnega kodeksa sheme eTest ter delovanja po enotnih vodilih za delo, osveženih na zadnje stanje regulative in tehnike.*

Ločevanje nalog nadzornika in preglednika:

Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09 in 2/12) v 9. členu in Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09 in 2/12) v 7. členu podajata, da se prvi pregled električnih inštalacij in prvi pregled sistema zaščite pred strelo dela izvedeta v prisotnosti odgovornega nadzornika, zato združljivost funkcij nadzornika in preglednika na istem objektu ni dopustna.

5.2. NPK za zahtevne in NPK za manj zahtevne inštalacije

Zahtevne električne inštalacije in inštalacije zaščite pred delovanjem strele so tiste električne in strelovodne inštalacije, ki sestavljajo inštalacijske sisteme v eksplozijsko ogroženih prostorih, v objektih z lastnim električnim napajanjem ali pretvarjanjem, inštalacije priključene na lastne agregate za proizvodnjo električne energije, inštalacije v objektih s transformatorskimi postajami, inštalacije v objektih s sončnimi in drugimi elektrarnami, inštalacije, ki jih napajajo naprave za neprekinjeno napajanje porabnikov nazivne navidezne moči večje od 41 kVA in v objektih s strelovodno inštalacijo v sistemu zaščitnih nivojev I in II.

Manj zahtevne nizkonapetostne električne inštalacije in inštalacije zaščite pred delovanjem strele so tiste električne in strelovodne inštalacije, ki ne spadajo v skupino zahtevnih električnih inštalacij.

***Eksplozijsko ogroženi prostori** so obratovalni prostori in objekti, v katerih se proizvajajo ali skladiščijo snovi, ki lahko ustvarijo potencialno eksplozivno atmosfero in v njih lahko nastane eksplozija. Za takšne prostore štejemo prostore, v katerih lahko med delom nastane eksplozivna zmes plinov ali prahu z zrakom. V to skupino spadajo tudi objekti, v katerih so eksplozivni in so namenjeni proizvodnji, preizkušanju, uničevanju, skladiščenju in prodaji eksplozivov.*

- *Pred začetkom pregleda se mora preglednik zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij natančno seznaniti z vsebino elaborata o eksplozijski ogroženosti in se tudi seznaniti z oceno morebitne nevarnosti eksplozijsko ogroženih sosednjih prostorov.*
- *Pregledniki zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij, ki opravljajo preglede v eksplozijsko ogroženih prostorih, morajo biti za delo v teh prostorih posebej dokazno usposobljeni, skladno z določili Pravilnika o proti-eksplozijski zaščiti (Ur. l. RS, št. 102/2000, 91/2002, 16/2008).*

Objekti z lastnim električnim napajanjem ali pretvarjanjem so objekti, v katerih trajno poteka napajanje električne inštalacije v posredni povezavi z omrežjem z lastnim proizvodnim virom električne energije, namenjenem za lastno potrošnjo ali oddajanje energije v električno omrežje (dizelski električni agregati, sončne elektrarne, vodne elektrarne, vetrne elektrarne, bioplinarne, UPS naprave nad nazivno navidezno močjo 41 kVA ipd.). V to skupino spada celotna električna inštalacija v objektih (stavbah), v katerih je nameščena transformatorska postaja.

Objekti v nivojih zaščite I in II pred delovanjem strele so tisti objekti, ki imajo zgrajeno strelovodno inštalacijo na način, ki ga na osnovi ocene tveganja zahteva Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, za objekte s povečano gostoto lovilne mreže in namestitvijo prenapetostnih zaščitnih naprav po conskem ali stopenjskem principu glede na koordinacijo izolacije.

Pregled električnih in strelovodnih inštalacij je treba izvesti za celoten objekt ali za zaključeno celoto (TSG-N-002:2013, tč. 11.1 [2] [4]).

Iz zapisnika mora jasno in nedvoumno izhajati, da je izvedena električna in strelovodna inštalacija varna, strokovno ustrezno izvedena in skladna z veljavnimi predpisi. Preglednik mora v zapisnik navesti oceno ustreznosti za celoto in ne prepustiti odločitve naročniku pregleda! Ustreznost električne in strelovodne inštalacije dosežemo s koordinacijo pregledov posameznih enot, skupnih prostorov, ozemljitev ter strelovodne zaščite, tako notranje kot tudi zunanje.

6. PREGLEDI IN MERITVE

6.1. Pregled nizkonapetostnih električnih inštalacij

6.1.1. Opremljenost zapisnika

Pregled električnih inštalacij sestoji iz:

- vizualnega pregleda,
- preskusov in meritev.

Vsebina zapisnika mora ustrezati zahtevam zakonodaje. Priloge zapisnika morajo vsebovati:

- podatke o pregledniku,
- podatke o uporabljenih merilnih instrumentih s potrdili o umerjanju,
- opis opravljenih pregledov in meritev z opredelitvijo merilnih metod,
- odločitve preglednika glede uporabljenih metod in mejnih vrednostih,
- zapisnik o vizualnem pregledu,
- zapisnik o preizkusih in meritvah z rezultati, tabelarični zapis izmerjenih vrednosti najmanj z vsebino, določeno v standardu SIST HD 60364-6,
- odločitev o ustreznosti ali neustreznosti glede na pregledano celoto,
- zapisnik o odkritih napakah z navodili za odpravo.

Zaključeno in veljavno kot ustrezno je le poročilo s pozitivno oceno in brez odkritih nepravilnosti. Preglednik mora podati jasen zaključek in ne sme prepustiti nadaljnjega odločanja o primernosti stanja električnih inštalacij drugim nepooblaščenim strankam.

6.1.2. Vizualni pregled

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba opraviti vizualni pregled električnega razdelilnika v skladu s standardom SIST HD 61439-1 (Sklopi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav – 1. del: Splošna pravila) in inštalacij v skladu s standardom SIST HD 60364-6 (Nizkonapetostne električne inštalacije – 6. del: Preverjanje).

Pregledi, navedeni v tehnični smernici TSG-N-002:2013:

1. ukrepov za zaščito pred širjenjem ognja in zaščito pred termičnimi vplivi,
2. pravilnosti izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor,
3. brezhibnosti postavitve stikalnih naprav glede ločilne razdalje,
4. pravilnosti izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive (stopnja zaščite IP),
5. pravilne izvedbe zaščite pred prenapetostmi,
6. pravilne namestitve prenapetostnih odvodnikov,
7. prepoznavanja nevtralnega in zaščitnega vodnika,
8. obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij,
9. prepoznavanja tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme,
10. povezave vodnikov,
11. razdelilnika, vključno z ožičenjem,
12. dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje,
13. pravilne namestitve stacionarnih akumulatorjev,
14. popolnosti izoliranosti delov pod napetostjo ter skladnosti opreme z ustreznim veljavnim standardom,
15. zaščite pred električnim udarom,
16. vrste ozemljitve sistema inštalacije ter njene skladnosti s projektom in elektroenergetskim soglasjem,
17. pravilne izvedbe ozemljitev in izvedbe glavne izenačitve potencialov,
18. pravilne izvedbe dodatne izenačitve potencialov,
19. pravilne eventualne izvedbe zaščite z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo.

Pri tem je seveda nujno upoštevati ter s pregledom potrditi skladnost s predpisanim standardom za posamezno vrsto električne inštalacije:

- izbire barv in vrste vodnikov,
- polaganja vodnikov,
- presekov vodnikov glede velikosti toka in padcev napetosti,
- ustreznosti kablskih priključkov,
- identifikacije energetskih kablov (priključenih v električne razdelilnike).

Iz predpisov, tehnične smernice in pripadajočih standardov izhaja, da se pregled izvaja na vse načine z namenom zagotoviti pravilno izbiro in postavitev električne opreme; to pomeni, da je preglednik dolžan preveriti še druge zahteve, povezane z navedenimi alinejami:

20. izbire vodnikov glede velikosti toka in padca napetosti,

21. izbire in nastavitve zaščitnih in nadzornih naprav,
22. prisotnosti in pravilne namestitve ustreznih ločilnih in stikalnih naprav,
23. enopolnih stikal, priključenih v linijskih vodnikih,
24. identifikacije tokokrogov, naprav nadtokovne zaščite, stikal, sponk ipd.,
25. kabelskih priključkov.

Pregled mora potrditi, da je električna oprema inštalacije pravilno izbrana in nameščena skladno s predpisi in proizvajalčevimi navodili ter da ni poškodovana.

Čeprav ni posebej navedena, je smiselna in skladna z zahtevami o pravilno izvedeni inštalaciji zahteva po identifikaciji tipa položenih kablov. Žal v praksi vse prepogosto izvajalec brez odobritve zamenja s projektom predpisan tip kabla, kasneje pa zaradi nedostopnosti ali otežene dostopnosti pogosto preveritev položenih kablov ni več izvedljiva. Če pa že, je zamenjava že položenega kabla pogosto ob zaključku gradnje zaradi takšnih ali drugačnih vzrokov neizvedljiva ali ekonomsko nesmiselna. Zato je vsekakor smiselno (tudi za potrebe izdelave PID dokumentacije) v času vizualnega pregleda izvesti tudi identifikacijo tipa položenih kablov:

26. identifikacije energetskih kablov (priključenih v električne razdelilnike).

Vizualni pregled mora obsegati in zajeti tudi vse specifične zahteve za posebne inštalacije ali lokacije.

Pregled je treba izvesti za vse v objektu vgrajene električne razdelilnike, tudi tiste, za katere je bil opravljen tipski preskus ali ki so dobavljeni v sklopu naprav (npr. klimati, črpališča, čistilne naprave, omarice ogrevalnih inštalacij, vgrajene tehnološke naprave ipd.), ne glede na to, da je dobavitelj izdal lastno izjavo o ustreznosti električnega razdelilnika. Končni pregled je namreč širši in obsega tudi preveritev namestitve in priklopa razdelilnika (označevanje, priključevanje vodnikov, vplivi okolice ipd.).

Vsak razdelilnik mora imeti lastno poročilo o pregledu.

6.1.3. Preskusi

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba opraviti preskuse, kot navaja predpisana tehnična smernica:

1. neprekinjenosti zaščitnega vodnika,
2. neprekinjenosti glavnega vodnika za izenačitev potencialov,
3. neprekinjenosti dodatnega vodnika za izenačitev potencialov,
4. delovanja zaščite z električno ločitvijo tokokrogov,
5. neprekinjenosti upornosti ozemljitve prenapetostnih odvodnikov,
6. delovanja zaščite s samodejnim odklopom napajanja,
7. funkcionalnosti električnih inštalacij in naprav,
8. pravilnosti izvedbe zaščite pred električnim udarom,
9. statične elektrine,
10. delovanja naprav za nadzorovanje preostalih/diferenčnih tokov, če so vgrajene,
11. delovanja naprav za nadzorovanje izolacijske upornosti pri sistemu IT in pri neozemljenih agregatih.

Pri pregledu je treba upoštevati ter s pregledom potrditi skladnost s standardom SIST HD 60364-6:

12. zaščita s SELV, PELV ali z električnim ločevanjem,
13. preskus polaritete (kadar pravila prepovedujejo v inštalaciji enopolne stikalne naprave v nevtralnem vodniku, je treba preveriti, ali so te naprave priključene v linijskem vodniku).

6.1.4. Meritve

Pri preverjanju ustreznosti električnih inštalacij je treba v skladu SIST HD 60364-6 izvesti meritve, kot navaja predpisana tehnična smernica:

1. izolacijske upornosti med vodniki pod napetostjo (tudi N vodnikom), kjer je to mogoče (če ni navesti, zakaj),
2. izolacijske upornosti vodnikov pod napetostjo proti ozemljenemu vodniku PE (PEN) pri prvem preskusu in pri periodičnih pregledih,
3. izolacije inštalacij s pregledom uhajavih tokov pri nazivni napetosti,
4. impedance okvarne zanke in kratkostične zanke ter ugotavljanje pravilnosti odklopnega časa zaščitnih naprav,
5. padca napetosti na vodnikih med razdelilnikom in najbolj oddaljeno točko tokokroga,
6. upornosti zaščitnega vodnika med razdelilnikom in glavnim izenačenjem potenciala,
7. pravilnosti delovanja zaščitnih naprav na preostali/diferenčni tok,
8. najmanjše upornosti dotika z zemljo tujih prevodnih delov, ki niso povezani z zaščitnim vodnikom, vendar pri napajanju z nadzemnim vodom lahko preko njih pride do okvare med linijskim vodnikom in zemljo,
9. pravilnosti zaščitnih ali obratovalnih ozemljitev,
10. pravilnosti ozemljitev prenapetostnih odvodnikov,
11. napetosti koraka in dotika na robovih obsežnejših ozemljitvenih sistemov in na področju ozemljitev energetskih naprav,
12. zaščite pred električnim udarom v vseh priključnih točkah električne inštalacije,
13. odvodljivosti podov in druge zaščite pred statično elektrino,
14. upornosti tal in sten, kadar je kot zaščita pred električnim udarom uporabljena postavitev v neprevodne prostore,
15. izolacije ločilnih transformatorjev, kadar je kot ukrep za zaščito pred električnim udarom uporabljeno električno ločevanje.

Izolacijska upornost med vodniki pod napetostjo mora biti izmerjena tudi za energetske vodnike pri zaščiti SELV ali PELV.

Pregledniki morajo navedene meritve izvajati po opisanih postavkah. Kadar je namesto posamezne meritve izvajan stalni nadzor ali monitoring določenega parametra električne inštalacije (npr. nadzor izolacije, monitoring uhajavih tokov, monitoring ozemljitvene upornosti, nadzor katodne zaščite ...), se pri pregledu izvedejo meritve in pregled naprav za nadzor, delovanje naprav in opozorilnih alarmov. V primeru izvedbe alternativnih metod merjenja, npr. preskus izolacije s pregledom uhajavih tokov za primere inštalacij, kjer ni dovoljeno izvajati odklopov in ločevanj delov inštalacij pod napetostjo ipd., se metoda in odločitev o izvedbi opišeta v spremnem dokumentu pri zapisniku (obvezna priloga).

Če pregledniki katero od meritev izpustijo ali jo izvedejo le delno, so dolžni to nedvoumno navesti in pojasniti (kaj, zakaj) ter uskladiti z nadzornikom.

V primeru dvomljivih ali pomanjkljivih zapisnikov mora nadzornik zahtevati, da se v poročilu jasno navedejo tudi druge okoliščine, npr., da se nedvoumno opredeli, kateri prostori ali deli objekta so bili pregledani (oz. kateri morebiti iz kakršnegakoli vzroka niso bili predmet meritev in pregledov).

6.1.5. Zaključek

Po opravljenem pregledu mora preglednik na glavni razdelilnik namestiti svojo številko potrdila o usposobljenosti in datum opravljenega pregleda.

6.2. Pregled sistema za zaščito pred delovanjem strele

V stavbah z električno napeljavo je treba izvesti skupno ozemljilo, ki mora omogočati tudi delovanje sistema zaščite pred strelo. Načrt električnih inštalacij in električne opreme mora zagotoviti usklajenost vseh uporabljenih ukrepov oziroma rešitev v zvezi z električno napeljavo in zaščito pred strelo, predvsem kar zadeva skupne elemente izenačitve potencialov, zunanje lovilne mreže z odvodi in izvedbo notranjega sistema zaščite pred strelo.

Pri pregledu se ugotovijo zaščitni nivo objekta, sistem ozemljil na objektu, varnostne in ločilne razdalje kovinskih mas, obstoj merilnih spojev in merilnih stikov ter meritve zank strel vodne inštalacije.

Pregledi kot del zagotavljanja varnega delovanja sistema zaščite pred strelo obsegajo vizualni pregled, preskuse in meritve vgrajenega sistema, vključno s tistimi deli električnih inštalacij, ki so s tem sistemom neločljivo povezani.

Redni pregled sistema zaščite pred strelo je treba izvesti vsaki 2 leti pri zaščitnih nivojih I in II ter vsaka 4 leta pri zaščitnih nivojih III in IV.

V stavbah, kjer se skladiščijo eksplozivni oziroma ki imajo prostore s potencialno eksplozivno atmosfero po predpisih, ki urejajo protieksplozijsko zaščito, je treba redni pregled izvesti enkrat na leto, vizualni pregled pa vsakih 6 mesecev.

Pri sistemih zaščite pred strelo, ki so izpostavljeni skrajnim vplivom okolja oziroma velikim mehanskim obremenitvam in so zato v projektni dokumentaciji opredeljeni kot kritični, je treba redni pregled izvesti enkrat na leto.

Izredni pregled se opravi po vsakem direktnem (neposrednem) udaru strele v sistem zaščite pred strelo, po poškodbah oziroma posegih, vključno z rekonstrukcijo sistema zaščite pred strelo, ki lahko vplivajo na njegovo varnost.

6.2.1. Opremljenost zapisnika

Pregled sistema za zaščito pred strelo sestoji iz:

- vizualnega pregleda,
- preskusov in meritev.

Vsebina zapisnika mora ustrezati zahtevam zakonodaje. Priloge zapisnika morajo vsebovati:

- podatke o pregledniku,
- podatke o uporabljenih merilnih instrumentih s potrdili o umerjanju,
- opis opravljenih pregledov in meritev z opredelitvijo merilnih metod,
- odločitve preglednika glede uporabljenih metod in mejnih vrednostih,
- zapisnik o vizualnem pregledu,
- zapisnik o preizkusih in meritvah z rezultati, tabelarični zapis izmerjenih vrednosti,
- odločitev o ustreznosti ali neustreznosti glede na pregledano celoto,
- zapisnik o odkritih napakah z navodili za odpravo.

Poleg rezultatov o pregledu, preskusih in meritvah zapisnik vsebuje še:

- splošno stanje lovilnih vodnikov in drugih sestavnih delov lovilnega sistema,
- stopnjo korozije in učinkovitost korozijske zaščite,
- zanesljivost povezav in drugih sestavnih delov LPS,
- meritve ozemljilne upornosti ozemljilnega sistema,
- meritve upornosti ozemljil posameznih strelovodnih odvodov in povezav preko lovilne mreže in ozemljil (posamezni strelovodni odvodi morajo biti označeni [tlorisna skica, načrt] tako, da so opravljene meritve vselej identično ponovljive),
- meritve upornosti galvanskih povezav strelovodne inštalacije z drugimi kovinskimi deli in kovinskimi deli drugih inštalacij glede na povezanost z LPS (el. inštalacija, vodovod, centralna kurjava itd.),
- enoumno morajo biti podani rezultati vseh opravljenih meritev.

V primeru odkritih napak je treba določiti ukrepe in postopke za nadaljnje ravnanje.

Preglednik mora podati jasen zaključek in ne sme prepustiti nadaljnega odločanja o primernosti stanja električnih inštalacij drugim nepooblaščenim strankam.

Rezultat uspešnega pregleda je poročilo o pregledu z ugotovitvami, da so bile pri pregledu eventualno ugotovljene pomanjkljivosti odpravljene in da strelovodna inštalacija v celoti ustreza zahtevam iz Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/2009 in 2/12) ter je za njeno varno delovanje, na osnovi rezultatov opravljenega pregleda, podana pozitivna strokovna ocena.

Za stanje inštalacij je ustrezno le poročilo s pozitivno oceno in brez odkritih nepravilnosti.

6.2.2. Vizualni pregled

Pri preverjanju ustreznosti sistema za zaščito pred delovanjem strele je treba opraviti vizualni pregled sistema v smislu zahtev standarda SIST EN 62305 (Zaščita pred delovanjem strele).

Pregledi, navedeni v tehnični smernici TSG-N-003:2013:

1. da projekt in načrti v njem ustrezajo zahtevam Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele in pripadajočim tehničnim smernicam,
2. da obstajajo dokumenti o skladnosti (izjave o skladnosti, atesti) izbranih materialov glede na zahteve Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele in pripadajočih tehničnih smernic,
3. da je izvedba zaščite pred strelo v izolirani ali neizolirani izvedbi,
4. da je LPS v dobrem stanju in na pogled ne kaže vidnih poškodb,

5. da ni zrahljanih spojev in naključnih prekinitev vodnikov, spojev in povezav,
6. da strelovodna inštalacija (merilni spoj, merilni stik, oštevilčeni odvodi na tlorisu stavbe, gostota lovilne mreže in odvodov) ustrezajo izbranemu (projektiranemu) zaščitnemu nivoju strelovodne inštalacije,
7. da zaradi korozije ni oslavljenih delov LPS, zlasti ne v stikih s tlemi,
8. da so vsi vidni ozemljitveni in ozemljilni priključki nepoškodovani,
9. da so vsi vidni vodniki in sestavni deli sistema pritrjeni na ustrezne podlage in da niso deli mehanske zaščite poškodovani,
10. da so izvedeni zaščitni ukrepi pred nevarnostmi zaradi previsokih napetosti dotika in koraka na mestih, kjer se zadržujejo ali gibljejo ljudje,
11. da na ščiteni stavbi ni prišlo do dodatnih sprememb, ki bi zahtevale dodatne zaščitne ukrepe,
12. da ni znakov poškodb LPS in vključenih prenapetostnih zaščitnih naprav ali varovalk, ki ščitijo prenapetostne zaščitne naprave,
13. da so povezovalni vodniki in spoji v stavbi primerno nameščeni,
14. da je pravilno izdelana izenačitev potencialov za katero koli novo napeljavo in dodatek, ki sta bila izvedena v stavbi od zadnjega pregleda, in da so bili izdelani preskusi neprekinjenosti za te nove dodatke,
15. da so ustrezno izvedene galvanske povezave s sosednjimi stavbami in povezav njihovih inštalacij,
16. da so primerno izbrane in ohranjene ločilne razdalje,
17. da so povezovalni vodniki, spoji in naprave za zaslanjanje, kabli in prenapetostne zaščitne naprave pravilno nameščeni, pravilno povezani z ozemljitvenim sistemom,
18. da je dosežena in ohranjena združljivost naprav električne in strelovodne inštalacije glede na sistem ozemljitve v električni inštalaciji (TN, TT, IT),
19. da je dosežena in ohranjena združljivost naprav električne in strelovodne inštalacije glede na načrtovane zaščitne cone sistema LPS.

6.2.3. Preskusi

Pri preverjanju je treba opraviti preskuse, kot navaja predpisana tehnična smernica:

1. ugotoviti, ali medsebojne razdalje v lovilni mreži in med posameznimi odvodi ustrezajo projektiranemu zaščitnemu nivoju strelovodne inštalacije,
2. ugotoviti, ali medsebojne razdalje med različnimi kovinskimi deli ali deli drugih inštalacij ustrezajo v projektu izračunani ločilni razdalji,
3. preskusiti izolacijsko ustreznost izolacijskih vložkov in iskrišč, ki namensko ločujejo različne kovinske inštalacije (plin, inštalacije s katodno zaščito itd.)
4. preskusiti delovanje prenapetostnih zaščitnih naprav, ki se preverjajo s pritiskom na tipko,
5. opraviti poskusni izkop ozemljila v primeru opaženja znatnejših korozijskih vplivov ali nenavadnega povečanja ozemljilne upornosti ozemljil, ki so pred pregledom kazala precej višje vrednosti,
6. preskusiti dimenzije vodnikov lovilne mreže, odvodov in ozemljil.

6.2.4. Meritve

Glede na ugotovitve obeh predhodnih delov pregleda (izvedba LPS, okolje, posebne zahteve) se izbere ustrezna merilna metoda, ki zagotavlja zahtevano merilno točnost posameznega merjenja. Treba je opraviti naslednje meritve, kot navaja predpisana tehnična smernica:

1. meritev neprekinjenosti oziroma povezanosti kovinskih delov v enoten ozemljitveni sistem:
Pri tem je pomembno, da so te meritve že med gradnjo opravljene za tiste kovinske dele, ki v kasnejših pregledih ne bodo več vidni ali dostopni. Pri teh meritvah je treba upoštevati dejstvo, da so pri sistemu ozemljitve električne inštalacije TN v ščiteni stavbi vse ozemljitve povezane v enoten oziroma združen sistem ozemljil (PEN).
Pri sistemu ozemljitve električne inštalacije v sistemu TT so skupno s strelovodno inštalacijo vsi kovinski deli povezani z zaščitno ozemljitvijo PE.
V sistemih električne inštalacije IT je strelovodna inštalacija povezana z vsemi kovinskimi deli in skupnim zaščitnim vodnikom v sistemu IT.
2. meritev ozemljitvene upornosti združenega sistema ozemljil (upornost ozemljilnega sistema povečana za upornost od ozemljilnega sistema do točke merjenja v stavbi):
Za meritve ozemljitvene upornosti je treba upoštevati referenčno točko zunaj potencialnega vpliva strelovodne inštalacije stavbe (merilni stik – referenčna zemlja).
3. merjenje ozemljitvene upornosti posameznega ozemljila (ločeno merjenje):
Meritve ozemljitvene upornosti se opravi med razklenjenim merilnim spojem in ozemljilom.
Meritev je v primeru več paralelnih odvodov mogoče opraviti tudi pri sklenjenem merilnem stiku po zančni merilni metodi.
4. meritev neprekinjenosti galvanskih povezav in spojev, s čimer se dokaže njihova mala električna upornost med točkama povezave,
5. merjenje napetosti reagiranja prenapetostnih zaščitnih naprav ali toka praznega teka (uhajavi tok) zaščitne naprave,
6. meritev napetosti dotika in koraka na posebej izpostavljenih mestih, kjer so pričakovane nevarne potencialne razlike,
7. meritev ozemljenosti in povezanosti drugih zunanjih kovinskih mas (npr. kovinske ograje, zapornice, kovinski drogovi, lestve idr.).

7. ZAKLJUČEK

Pri projektiranju, nadzoru, izvajanju in preskušanju električnih in strelovodnih inštalacij moramo razumeti cilj, ki ga je treba doseči. Le celovit in sistemski pristop bo zagotovil kakovostno, pravilno in varno izvedbo.

V času izdaje priročnika je v pripravi nova gradbena zakonodaja (gradbeni zakon), ki bo morebiti drugače opredelila pojme in odgovornosti udeležencev gradnje (projektant, izvajalec, nadzornik). Seveda se v tem dokumentu podane zahteve smiselno upoštevajo v skladu z novo zakonodajo.

8. VIRI IN LITERATURA

VIRI

1. Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09 in 2/12),
2. Tehnična smernica: TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije,
3. SIST HD 60364-6: Nizkonapetostne električne inštalacije - 6. del: Preverjanje
4. Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09 in 2/12),
5. Tehnična smernica: TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele,
6. Naloge preglednika zahtevnih električnih in strelovodnih inštalacij na osnovi kataloga strokovnih znanj in spretnosti št. 6533273021 za objekte z električno in strelovodno inštalacijo, Boris Žitnik, 2014,

DRUGA REFERENČNA LITERATURA

7. Priročnik Nizkonapetostne električne inštalacije in zaščita pred delovanjem strele (2. izdaja), Elektrotehniška zveza Slovenije, 2015,
8. Priročnik Pregledi objektov z zahtevnimi sistemi nizkonapetostnih inštalacij in naprav za zaščito pred delovanjem strele (1. izdaja), Elektrotehniška zveza Slovenije, 2012,
9. Vodila za delo preglednika (1. izdaja), Elektrotehniška zveza Slovenije, 2015,
10. Upravljanje stavb in električna varnost (1. izdaja), Elektrotehniška zveza Slovenije, 2016.

PRILOGA 1: POVZETEK ZAHTEV**1. Seznam del pregleda nizkonapetostnih električnih inštalacij****Izhodiščne zahteve:**

Preglednik ima dokazilo o usposobljenosti NPK:	DA
Če je električna inštalacija zahtevna, ima preglednik dokazilo o usposobljenosti NPK za zahtevne inštalacije:	DA
Če objekt ima eksplozijsko ogrožene prostore, ima preglednik opravljeno usposabljanje po zahtevah 24. člena Pravilnika o protiekspluzijski zaščiti:	DA

Zapisnik vsebuje splošne podatke:

- Podatke o pregledniku (ime, priimek, številka potrdila):	DA
- Podatke o naročniku:	DA
- Podatke o objektu:	DA
- Podatke o razpoložljivi dokumentaciji:	DA
- Datum pregleda:	DA
- Vrsto pregleda (<i>prvi pregled, periodično preverjanje</i>):	DA
- Podatke o merilnem instrumentu in merilnih metodah:	DA
- Veljavno potrdilo o umerjanju uporabljenega merilnega instrumenta:	DA
- Opombe in posebnosti (vremenski in okoliški pogoji v času pregleda, prisotne osebe, druge posebnosti)	Po potrebi
- Končno pozitivno oceno o ustreznosti električnih: Op: V primeru negativne ocene mora biti v zapisniku navaden seznam odkritih nepravilnosti. Veljavno je le poročilo s pozitivno oceno in brez odkritih nepravilnosti. V primeru odkritih nepravilnosti je treba te odpraviti, zapisnik pa dopolniti.	DA
- Predpisan rok za ponovni pregled:	DA

Vizualni pregled:

Pregled električnega razdelilnika:	
1. Ukrepov za zaščito pred širjenjem ognja in zaščito pred termičnimi vplivi:	DA
2. Pravilnosti izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor:	DA
3. Brezhibnosti postavitve stikalnih naprav glede ločilne razdalje:	DA
4. Pravilnosti izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive (stopnja zaščite IP):	DA
5. Pravilne izvedbe zaščite pred prenapetostmi:	DA
6. Pravilne namestitve prenapetostnih odvodnikov:	DA, če so
7. Prepoznavanja nevtralnega in zaščitnega vodnika:	DA
8. Obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij:	DA
9. Prepoznavanja tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme:	DA
10. Povezave vodnikov:	DA
11. Razdelilnika, vključno z ožičenjem:	DA
12. Dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje razdelilnika:	DA
Še drugi pripadajoči pregledi:	

- | | |
|--|----------------|
| 13. Pravilne namestitve stacionarnih akumulatorjev: | DA, če so |
| 14. Popolnosti izoliranosti delov pod napetostjo ter skladnost opreme z ustreznim veljavnim standardom: | DA |
| 15. Zaščite pred električnim udarom: | DA |
| 16. Vrste ozemljitve sistema inštalacije ter njene skladnosti s projektom in elektroenergetskim soglasjem: | DA |
| 17. Pravilne izvedbe ozemljitev in izvedbe glavne izenačitve potencialov: | DA |
| 18. Pravilne izvedbe dodatne izenačitve potencialov: | DA |
| 19. Pravilne eventualno izvedene zaščite z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo: | DA, če obstaja |

Drugi, še nenavedeni pregledi po zahtevah standarda SIST HD 60364-6:

- | | |
|--|----|
| 20. Izbire vodnikov glede velikosti toka in padca napetosti: | DA |
| 21. Izbire in nastavitve zaščitnih in nadzornih naprav: | DA |
| 22. Prisotnosti in pravilne namestitve ustreznih ločilnih in stikalnih naprav: | DA |
| 23. Enopolnih stikal, priključenih v linijskih vodnikih: | DA |
| 24. Identifikacije tokokrogov, naprav nadtokovne zaščite, stikal, sponk ipd.: | DA |
| 25. Kabelskih priključkov (na elek. razdelilnike in naprave): | DA |

Drugo:

- | | |
|--|----------------|
| 26. Identifikacije energetskih kablov (priključenih v elek. razdelilnike): | DA |
| 27. Morebitne specifične zahteve za posebne inštalacije ali lokacije: | DA, če obstaja |
| 28. Preveritev upoštevanja zahtev elaborata požarne in eksplozijske ogroženosti: | DA |
| 29. Preveritev ustreznosti termične obremenitve in hlajenja električnih strojev in naprav: | DA, če obstaja |

Seveda so tu še obvezni pregledi zaradi specifičnosti objekta, ki je predmet pregleda kot npr.:

30. elektromagnetna združljivost vgrajene opreme, naprav, strojev,
31. ukrepi za blaženje vplivov višjih harmonskih komponent in jalove energije,
32. frekvenčni pretvorniki kot naprave za napajanje EM pogonov ter ustrezna nastavitve parametrov in ožičenja,
33. izvedba inštalacij zaradi specifičnosti prostorov (bazeni, savne, kampi, hlevi, zdravstvene ustanove ipd.),
34. izvedba inštalacij zaradi specifičnosti vgrajenih naprav (sončne in vetrne elektrarne, kogeneracije ipd.),
35. morebitni zunanji vplivi na električno inštalacijo (kemična, mehanska, termična ogroženosti, prisotnost vibracij ipd.)

in drugo.

Preskusi:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Neprekinjenosti zaščitnega vodnika: | DA |
| 2. Neprekinjenosti glavnega vodnika za izenačitev potencialov: | DA |
| 3. Neprekinjenosti dodatnega vodnika za izenačitev potencialov: | DA |
| 4. Delovanja zaščite z električno ločitvijo tokokrogov: | DA |
| 5. Neprekinjenosti upornosti ozemljitve prenapetostnih odvodnikov: | DA |
| 6. Delovanja zaščite s samodejnim odklopom napajanja: | DA |
| 7. Funkcionalnosti električnih inštalacij in naprav: | DA |
| smer vrtenja motorja: | DA, če obstaja |

smer vrtilnega polja 3-faznih vtičnic:	DA, če obstaja
8. Pravilnosti izvedbe zaščite pred električnim udarom:	DA
9. Statične elektrine:	DA (ali navesti)
10. Delovanja naprav za nadzorovanje preostalih/diferenčnih tokov, če so vgrajene:	DA, če so
11. Delovanja naprav za nadzorovanje izolacijske upornosti pri sistemu IT in pri neozemljenih agregatih:	DA, če obstaja
Drugi, še navedeni preskusi po zahtevah standarda SIST HD 60364-6:	
12. Zaščita SELV, PELV ali z električnim ločevanjem*:	DA, če obstaja
13. Preskus polaritete:	DA, če obstaja
*V tem primeru izvesti tudi meritve.	

Meritve:

1. Izolacijske upornosti med vodniki pod napetostjo (tudi N vodnikom), kjer je to mogoče:	DA	NE
2. Izolacijske upornosti vodnikov pod napetostjo proti ozemljenemu vodniku PE (PEN) pri prvem preskusu in pri periodičnih pregledih:	DA	NE
3. Izolacije inštalacij s pregledom uhajavih tokov pri nazivni napetosti:	DA	NE
4. Impedance okvarne zanke in kratkostične zanke ter ugotavljanje pravilnosti odklopnega časa zaščitnih naprav:	DA	NE
5. Padca napetosti na vodnikih med razdelilnikom in najbolj oddaljeno točko tokokroga:	DA	NE
6. Upornosti zaščitnega vodnika med razdelilnikom in glavnim izenačenjem potenciala:	DA	NE
7. Pravilnosti delovanja zaščitnih naprav na preostali/diferenčni tok:	DA	NE
8. Najmanjše upornosti dotika z zemljo tujih prevodnih delov, ki niso povezani z zaščitnim vodnikom, vendar pri napajanju z nadzemnim vodom lahko preko njih pride do okvare med linijskim vodnikom in zemljo:	DA	NE
9. Pravilnosti zaščitnih ali obratovalnih ozemljitev:	DA	NE
10. Pravilnosti ozemljitev prenapetostnih odvodnikov:	DA	NE
11. Napetosti koraka in dotika na robovih obsežnejših ozemljitvenih sistemov in na področju ozemljitev energetskega naprav:	DA	NE
12. Zaščite pred električnim udarom v vseh priključnih točkah električne inštalacije:	DA	NE
13. Odvodljivosti podov in druge zaščite pred statično elektrino:	DA	NE
14. Upornosti tal in sten, kadar je kot zaščita pred električnim udarom uporabljena postavitev v neprevodne prostore:	DA	NE
15. Izolacije ločilnih transformatorjev, kadar je kot ukrep za zaščito pred električnim udarom uporabljeno električno ločevanje:	DA	NE
16. Opombe in zabeleške:	DA, če so	

Opomba: Če katera od postavka ni bila preverjena, mora preglednik to navesti in podati obrazložitev.

Za meritve neprekinjenosti izenačevalnih povezav (ozemljitve, izenačenje potencialov) je treba navesti, kaj je bilo pregledano:

- temeljsko ozemljilo,
- glavni ozemljitveni vodnik,
- zbiralke izenačitve potencialov,
- hišni vodomer in glavne vodovodne cevi,
- cevi notranje plinske inštalacije,
- ogrevalna inštalacija,
- klimatske inštalacije,
- inštalacija dvigala,
- računalniška in telefonska inštalacija,
- antenska inštalacija,
- kovinski deli stavbe,
- kovinski deli električnih inštalacij (npr. inštalacijski parapetni kanali, kableske police ipd.),
- drugo.

Zaključek:

Na glavnem razdelilniku sta navedena številka potrdila o usposobljenosti preglednika in datum opravljenega pregleda. DA

2. Seznam del pregleda sistema za zaščito pred delovanjem strele

Izhodiščne zahteve:

Preglednik ima dokazilo o usposobljenosti NPK: DA

Če je električna inštalacija zahtevna, ima preglednik dokazilo o usposobljenosti NPK za zahtevne inštalacije: DA

Če ima objekt eksplozijsko ogrožene prostore, ima preglednik opravljeno usposabljanje po zahtevah 24. člena Pravilnika o protieksplozijski zaščiti: DA

Zapisnik vsebuje splošne podatke:

- Podatke o pregledniku (ime, priimek, številka potrdila): DA

- Podatke o naročniku: DA

- Podatke o objektu: DA

- Podatke o razpoložljivi dokumentaciji: DA

- Datum pregleda: DA

- Vrsto pregleda (*prvi pregled, periodično preverjanje*): DA

- Podatke o merilnem instrumentu in merilnih metodah: DA

- Veljavno potrdilo o umerjanju uporabljenega merilnega instrumenta: DA

- Opombe in posebnosti (vremenski in okoliški pogoji v času pregleda, prisotne osebe, druge posebnosti) Po potrebi

- Končno pozitivno oceno o ustreznosti električnih inštalacij: DA

Op: V primeru negativne ocene mora biti v zapisniku navaden seznam odkritih nepravilnosti. Veljavno je le poročilo s pozitivno oceno in brez odkritih nepravilnosti. V primeru odkritih nepravilnosti je treba te odpraviti, zapisnik pa dopolniti.

- Predpisan rok za ponovni pregled: DA

Vizualni pregled:

- | | | |
|--|-------|----|
| 1a. Projekt in načrti v njem ustrezajo zahtevam Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele: | DA | |
| 1b. Projekt in načrti v njem ustrezajo zahtevam TSG-N-003:2013: | DA | NE |
| 2. Obstajajo dokumenti o skladnosti (izjave o skladnosti, atesti) izbranih materialov: | DA | |
| 3. Izvedba zaščite pred strelo v izolirani ali neizolirani izvedbi: | _____ | |
| 4. LPS je v dobrem stanju in na pogled ne kaže vidnih poškodb: | DA | |
| 5. Ni zrahljanih spojev in naključnih prekinitev vodnikov, spojev in povezav: | DA | |
| 6. Strelovodna inštalacija ustreza izbranemu (projektiranemu) zaščitnemu nivoju strelovodne inštalacije: | DA | |
| 7. Zaradi korozije ni oslabljenih delov LPS, zlasti ne v stikih s tlemi: | DA | |
| 8. Vsi vidni ozemljitveni in ozemljilni priključki so nepoškodovani: | DA | |
| 9. Vsi vidni vodniki in sestavni deli sistema so pritrjeni na ustrezne podlage in deli mehanske zaščite niso poškodovani: | DA | |
| 10. Izvedeni so zaščitni ukrepi pred nevarnostmi zaradi previsokih napetosti dotika in koraka na mestih, kjer se zadržujejo ali gibljejo ljudje: | DA | |
| 11. Na ščiteni stavbi ni prišlo do dodatnih sprememb, ki bi zahtevale dodatne zaščitne ukrepe: | DA | |
| 12. Ni znakov poškodb LPS in vključenih prenapetostnih zaščitnih naprav ali varovalk, ki ščitijo prenapetostne zaščitne naprave: | DA | |
| 13. Povezovalni vodniki in spoji v stavbi so primerno nameščeni: | DA | |
| 14. Izenačitev potencialov je pravilno izdelana za katerokoli novo napeljavo ali dodatek in bili so izdelani preskusi neprekinjenosti za te nove dodatke: | DA | |
| 15. Ustrezno so izvedene galvanske povezave s sosednjimi stavbami in povezanost njihovih inštalacij: | DA | |
| 16. Primerno so izbrane in ohranjene ločilne razdalje: | DA | |
| 17. Povezovalni vodniki, spoji in naprave za zaslanjanje, kabli in prenapetostne zaščitne naprave so pravilno nameščeni, pravilno povezani z ozemljitvenim sistemom: | DA | |
| 18. Dosežena in ohranjena je združljivost naprav električne in strelovodne inštalacije glede na sistem ozemljitve v električni inštalaciji (TN, TT, IT): | DA | |
| 19. Dosežena in ohranjena je združljivost naprav električne in strelovodne inštalacije glede na načrtovane zaščitne cone sistema LPS: | DA | |

Preskusi:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Medsebojne razdalje v lovilni mreži in med posameznimi odvodi ustrezajo projektiranemu zaščitnemu nivoju strelovodne inštalacije: | DA |
| 2. Medsebojne razdalje med različnimi kovinskimi deli ali deli drugih inštalacij ustrezajo v projektu izračunani ločilni razdalji: | DA |
| 3. Izolacijske ustreznosti izolacijskih vložkov in iskrišč, ki namensko ločujejo različne kovinske inštalacije (plin, inštalacije s katodno zaščito itd.): | DA, če obstaja |
| 4. Delovanja prenapetostnih zaščitnih naprav, ki se preverjajo s pritiskom na tipko: | DA, če obstaja |
| 5. Izkopa ozemljila v primeru opaženja znatnejših korozijskih vplivov ali nenavadnega povečanja ozemljilne upornosti ozemljil, ki so pred pregledom kazala precej višje vrednosti: | DA, če potreba |

6. Dimenzij vodnikov lovilne mreže, odvodov in ozemljil: DA

Meritve:

1. Meritev neprekinjenosti oziroma povezanosti kovinskih delov v enoten ozemljitveni sistem: DA
2. Meritev ozemljitvene upornosti združenega sistema ozemljil: DA
3. Merjenje ozemljitvene upornosti posameznega ozemljila (ločeno merjenje): DA, če obstaja
4. Meritev neprekinjenosti galvanskih povezav in spojev (dokaz majhne električne upornosti med točkama povezave): DA
5. Merjenje napetosti reagiranja prenapetostnih zaščitnih naprav ali toka praznega teka (uhajavi tok) zaščitne naprave: DA, če obstaja
6. Meritev napetosti dotika in koraka na posebej izpostavljenih mestih, kjer so pričakovane nevarne potencialne razlike: DA, če obstaja
7. Meritev povezanosti ozemljila s kovinskimi masami zunaj objekta: DA, navesti

Zapisniku je treba priložiti rezultate opravljenih meritev.

PRILOGA 2: TABELE – VZORČNI PRIMERI

Podani primeri služijo le kot prikaz vsebin zahtev in predlogov iz tega priročnika in Odbora NNELI.

Upoštevanje zahtev po vsebini, ki presega zakonsko obvezen obseg, lahko opredeli projektant v sklopu projekta in pripadajočega popisa.

Oblika zapisnikov je zgolj informativnega značaja o vsebini.

1. Za pregled nizkonapetostnih električnih inštalacij

Povzeto po vsebini priročnika:

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ:

- podatki o objektu (priloga NN-1)
- električni razdelilnik (priloga NN-2)
- inštalacije: (priloga NN-3)
 - pregled
 - preskusi, meritve
 - povzetek in zaključki
- meritve električnih vodnikov (primer SIST) (priloga NN-4)

Primer NNELI:

- zapisnik o pregledu - tabele (priloga NN-p1)

2. Za pregled sistema za zaščito pred delovanjem strele

Povzeto po vsebini priročnika:

ZAPISNIK O PREVERJANJU SISTEMA ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE

- podatki o objektu (priloga S-1)
- preverjanje sistema zaščite: (priloga S-2)
 - preverjanje s pregledom
 - preskusi, meritve
 - povzetek in zaključki
- merilni list A – zunanja LPS (priloga S-3)
- merilni list B – zunanja LPS - posamezno ozemljilo (priloga S-3)
- merilni list C – notranja LPS - povezave za izenačevanje potencialov (priloga S-3)
- merilni list D – neprekinjenost galvanskih povezav in spojev (priloga S-3)
- merilni list E – kontrola prenapetostnih zaščitnih elementov (SPD) (priloga S-3)

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - podatki o objektu

Objekt:		
Investitor (ime, naslov):		
Vir napajanja objekta:		
Nazivna napetost 1:		
Nazivna napetost 2:		če obstaja
Številka poročila:		

Poročilo se nanaša na:	Prvi pregled:		Redni pregled:	
	Popravilo:		Popravilo:	
	Dopolnitev:		Dopolnitev:	
	Spremembo:		Spremembo:	
	Drugo:			

Sistem ozemljitve:	TN-C	TN-C-S	TN-S	TT	IT
Zašč. ukrepi pred elek. udarom:					
Razpoložljiva dokumentacija:					

Merilna oprema:	Model:	
	Serijska št.:	
Merilni protokoli se hranijo pri:		
Uporabljena merilna metoda:		
Preglednik (ime, št. potrdila NPK):		

Datum pregleda:	
Datum naslednjega pregleda:	

V primeru poškodb, popravil, posegov in obnovitev elek. inštalacij, ki lahko vplivajo na varnost, je potrebno izvesti izredni pregled.

Preverjanje je bilo izvedeno skladno z določili Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/2009), po postopkih navedenih v standardu SIST HD 60264-6 ter z upoštevanjem Tehnične smernice TSG-N-002:2013 in standardov SIST HD 61439.

Podpis preglednika (odg. oseba):

Kraj:

Datum:

Žig:

Priloge:

- Zapisnik o preskusu električnih razdelilnikov
- Zapisnik o pregledu, preskusih in meritvah elek. inštalacij
- Zapisnik o meritvah električnih vodnikov
- Potrdilo uporabljenega instrumenta o skladnosti s predpisi
- Potrdilo o usposobljenosti izvajalca pregleda
-
-
-

Listov:

Listov:

Listov:

ZAPISNIK O PRESKUSU ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - električni razdelilnik

Oznaka električnega razdelilnika:	
Objekt:	
Investitor (ime, naslov):	
Preglednik (ime, št. potrdila NPK):	

Nazivna napetost:	
Sistem ozemljitve:	
Stopnja zaščite projektirana:	
Stopnja zaščite izvedena:	
Površinska zaščita:	
Kratkostična trdnost (kA):	
Tipski preskus št.:	

Poročilo se nanaša na:	Prvi pregled:		Redni pregled:	
	Popravilo:		Popravilo:	
	Dopolnitev:		Dopolnitev:	
	Spremembo:		Spremembo:	
	Drugo:			

Ločilniki in stikala:		ustrezno
Meje segrevanja:		ustrezno
Ukrepi za zaščito pred širjenjem ognja in zaščito pred termičnimi vplivi:		ustrezno
Dialektrične lastnosti:		ustrezno
Kratkostična trdnost:		ustrezno
Stopnja mehanske zaščite:		ustrezno
Izolacijske razdalje in plazilne poti:		ustrezno
Mehansko delovanje:		ustrezno
Pregled, vključno z ožičenjem in preskus električne funkcionalnosti:		ustrezno
Preverjanje zaščitnih ukrepov in elek. neprekinjenosti zašč. tokokroga:		ustrezno
Pravilnost izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor:		ustrezno
Brezhibnosti postavitve stikalnih naprav glede ločilne razdalje:		ustrezno
Pravilnosti izbire opreme in zašč. ukrepov glede na zun. vplive (stopnja zašč. IP):		ustrezno
Izvedba zaščite pred prenapetostmi:		ustrezno
Namestitve prenapetostnih odvodnikov:		ustrezno
Prepoznavanja nevtralnega in zaščitnega vodnika:		ustrezno
Obstoj shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij:		ustrezno
Prepoznavanja tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme:		ustrezno
Pregled spojev in pritrditve vodnikov:		ustrezno
Dostopnost in razpoložljivost prostora za obratovanje in vzdrževanje razdelilnika (min. 0.8 m):		ustrezno

Opomba: V primeru tipskega preskusa označiti z "O" postavke, ki se preverijo in potrdijo ob namestitvi in priklopu razdelilnika.

Opomba: V primeru že izdelanega tipskega preskusa pred dostavo, se po montaži ponovno preverijo zahtevane karakteristike.

Merilna oprema:	Model:	
	Serijska št.:	
Merilni protokoli se hranijo pri:		

Pregled, preskusi in meritve so opravljeni v skladu z zahtevami standardov družine SIST EN 61439. Električni razdelilnik ustreza navedenim standardom.		ustrezno
Opombe:		vseeno ustrezno

Podpis merilca 2 (pomočnik): Kraj:

Podpis preglednika (odg. oseba): Datum:

Žig:

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - preverjanje s pregledom

Objekt:

Način ozemljitve sistema inštalacije je skladen s projektom in elektroenergetskim soglasjem:		Zaščita pred električnim udarom z ovirami je ustrezna:	
Ukrepi za zaščito pred širjenjem ognja in zaščito pred termičnimi vplivi so ustrezni:		Zaščita pred električnim udarom z malo napetostjo je nameščena in ustrezno izvedena:	
Glavna izenačitev potencialov je pravilno izvedena:		Pravilno je izvedena zaščita s postavitvijo v neprevodne prostore:	
Dodatna izenačitev potencialov je pravilno izvedena:		Izbira in nastavitev zaščitnih naprav za nadzor ustreza:	
Nevtralni, ničelni in zaščitni vodnik so prepoznavni:		Postavitev stikalnih naprav ustreza glede na ločilno razdaljo:	
Identifikacija napajalnih tokokrogov in opreme je ustrezna:		Dostopni in razpoložljivi so prostori za obratovanje in vzdrževanje:	
Zaščita pred prevelikimi tokovi je predpisano izvedena:		Izbrana oprema in zaščitni ukrepi glede na zunanje vplive (stopnja zaščite IP) ustrezajo:	
Zaščita pred električnim udarom je pravilno izvedena:		Izvedba ozemljitev naprav za obdelavo podatkov je ustrezna:	
Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja je primerno nameščena:		Pravilno so nameščeni stacionarni akumulatorji:	
Izoliranost delov pod napetostjo in skladnost opreme je ustrezna in skladna s predpisi in standardi:		Izvedba zaščite z lokalno izenačitvijo potenciala brez povezave z zemljo je ustrezna:	
Pravilno je izvedena zaščita z uporabo naprav razreda II ali III ali z ustrezno izolacijo:		Priklop strojnih in tehnoloških naprav je ustrezno izveden:	
Drugo:		Drugo:	

Prenapetostni odvodniki so pravilno nameščeni, varovani in priključeni:		V stavbi je uporabljen conski pristop zaščite pred prenapetostmi:	
Zaščita pred prenapetostmi, glede na koordinacijo zaščitnih elementov, je pravilno izvedena:		Drugo:	

Izvedeni so zaščitni ukrepi pre nevarnostmi zaradi previsokih napetosti dotika ali koraka na mestih, kjer se zadržujejo ali gibljejo ljudje:

Upoštewane so zahteve elaborata požarne in eksplozijske ogroženosti:		Izbira električne opreme (sistemsko in funkcionalno) je ustrezna:	
preverba ustreznosti termične obremenitve in hlajenja električnih strojev in naprav:		Inštalacija v objektu je sistemsko in funkcionalno ustrezna ter tvori skladno celoto:	

Posebnosti izhajajoče iz narave objekta:

Drugo:

Drugo:

Opombe 1:	<input type="checkbox"/>	vseeno ustrezno?
Opombe 2:	<input type="checkbox"/>	vseeno ustrezno?

Podpis preglednika (odg. oseba):

Kraj:

Datum:

Žig:

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - preskusi, meritveObjekt: **Preskusi:**

Funkcionalni preskusi:		Naprave za nadzorovanje izolacijske upornosti pri sistemu IT in pri neozemljenih agregatih:	
Naprave na preostali tok (RCD):		Smer vrtenja motorja:	
Zaščitne, varnostne, nadzorovalne naprave:		Smer vrtilnega polja 3-faznih vtičnic:	
Neprekinjenosti upornosti ozemljitve prenapetostnih odvodnikov:		Preskus polaritete:	
Zaščita s SELV, PELV ali z električnim ločevanjem:		Drugo:	

Meritve neprekinjenosti ozemljitvenih vodnikov, izenačitve potencialov in ozemljitev:

temeljsko ozemljilo:		instalacija dvigala:	
glavni ozemljitveni vodnik:		računalniška in telefonska inštalacija:	
zbiranke izenačitve potencialov:		antenska inštalacija:	
upornost zaščitnega vodnika med razdelilnikom in glavnim izenačenjem potenciala:		kovinski deli stavbe:	
hišni vodomer in glavne vodovodne cevi:		kovinski deli elementov elek. instalacij (npr. inst. parapetni kanali, kabelske police ipd.):	
cevi notranje plinske instalacije:		odvodljivosti podov, sten in druge zaščite pred statično elektrino:	
ogrevalna instalacija:		drugo:	
klimatske instalacije:			

Največja ozemljitvena upornost (Ω): Ustreza: **Ostale meritve:**

Najmanjše upornosti dotika z zemljo tujih prevodnih delov, ki niso povezani z zašč. vodnikom, vendar pri napajanju z nadzemnim vodom lahko preko njih pride do okvare med linijskim vodnikom in zemljo:		Upornosti tal in sten, kadar je kot zaščita pred električnim udarom u porabljena postavitve v neprevodne prostore:	
Napetosti koraka in dotika na robovih obsežnejših ozemljitvenih sistemov in na področju ozemljitev energetskih naprav:		Izolacije ločilnih transformatorjev, kadar je kot ukrep za zaščito pred električnim udarom uporabljeno električno ločevanje:	

Pregled, preskusi in meritve so opravljeni v skladu z zahtevami tehnične smernice TSG-N-002:2013 in standarda SIST HD 60364-6. Električna instalacija ustreza veljavnim predpisom.

Podpis merilca 2 (pomočnik): Kraj: Podpis preglednika (odg. oseba): Datum:

Žig:

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - povzetek in zaključki

Objekt:

Komentar:

Opombe in posebnosti (vremenski in okoliški pogoji v času pregleda, prisotne osebe, prostorske omejitve pregleda, druge posebnosti):

Ugotovitve:

Ugotovitve in pojasnila pri pregledu, preskusih in meritvah:

Podpis merilca 2 (pomočnik):

Podpis preglednika (odg. oseba):

Kraj:

Datum:

Žig:

ZAPISNIK O PRESKUSU NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ - meritve električnih vodnikov

Električni razdelilnik:	
Konična moč (kW):	

Vir napajanja razdelilnika:	
Prerez dovoda (mm ²):	
Varovanje dovoda (A):	

Podatki o tokokrogih

Napajalni tokokrog		Št.meril. točk	Linija / kabel		Breme	Zaščita tokokroga			Neprekinjenost ozemljitvenih vodnikov (Ω)	Upornost izolacije			Zaščita instalacije pred previsokim tokom					Naprava na preostali tok (RCD)					Koda napake		
Št.	Oznaka	Št.	Tip	Število vodnikov	Prerez L/PE (mm ²)	Priključna moč (kW)	Karakt. varovalke	In (A)		N-PE (MΩ)	L _n -N (MΩ)	L _n -PE (MΩ)	Z _s (Ω)	Z _L (Ω)	I _k (L-N) (A)	I _k (L-PE) (A)	Odkl. čas (s)	Z _L / I _k / ΔU (Ω/A %)	I _n (A)	I _{Δn} (mA)	t _d (1x I _{Δn}) (mA)	t _d (5x I _{Δn}) (mA)		U _c (V)	

- I_n ... nazivni tok nadtokovne zaščitne naprave
- I_k ... izmerjen kratkostični tok na koncu dobaviteljeve mreže
- Z_s ... največja izmerjena impedanca okvarne zanke
- Z_L ... dopustna impedanca okvarne zanke

Ugotovitve:

Merilna oprema:		Model:	
		Serijska št.:	
Merilni protokoli se hranijo pri:			

Rezultati meritev ustrezajo določbam Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009) in standarda SIST HD 60364-6.	
---	--

Datum naslednjega pregleda:	
-----------------------------	--

Podpis merilca 2 (pomočnik):	
Podpis preglednika (odg. oseba):	

Kraj: _____

Datum: _____

Žig: _____

Št. stranke: Pregled. zap. št.: Št. naročila:

ZAPISNIK O PREIZKUSU ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

SPLOŠNI PODATKI

Stranka: <input type="text"/>		Izvajalec: <input type="text"/>	
Nasl. inštalacije: <input type="text"/>			
Poročilo se nanaša na:			
<input type="checkbox"/> Novo inštalacijo	<input type="checkbox"/> Popravilo	<input type="checkbox"/> Spremembo	
<input type="checkbox"/> Redni preizkus	<input type="checkbox"/> Dopolnitev	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>	
Preizkus ustrezno z:		Začetek	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Prav. NNELI url RS 28/09	<input type="checkbox"/> SIST HD 60364-6	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Prav. NNELI url RS 41/09	<input type="checkbox"/>	Konec	<input type="text"/>
Uporabljeni merilni instrumenti:			
Model: <input type="text"/>	Model: <input type="text"/>	Model: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Serijska št.: <input type="text"/>	Serijska št.: <input type="text"/>	Serijska št.: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Predstavniki stranke: <input type="text"/>		Preglednik: <input type="text"/>	
Sistem	<input type="checkbox"/> TN-C	<input type="checkbox"/> TN-C-S	<input type="checkbox"/> TN-S
			<input type="checkbox"/> TT
			<input type="checkbox"/> IT
Napetost: <input type="text"/>	RTP: <input type="text"/>	<input type="text"/>	

REZULTATI PREGLEDA IN PREIZKUSA

Vidni pregled:	U		N		U	N		U	N	
	U	N	U	N		U	N		U	N
Izbira električne opreme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identifikacije, napajalni tokokrog, oprema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dostopnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ločilniki in stikala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identifikacija vodnikov N in PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primarna izenačevalna povezava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Požarne pregrade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kabelski priključki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dodatna lokal izenač. povezava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabli, žice, razdelilci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zaščita pred neposrednim dotikom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dokumentacija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistemska inštalacija zgradbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inštalacija za zaščito in nadzorovanje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Glej dopolnilne strani	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preizkus:	U	N		U	N		U	N	U	N
Funkcionalni preizkus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zaščitne, varnostne, nadzorovalne naprave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Smer vrtilnega polja 3-faznih vtičnic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naprava na preostali tok(RCD)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Smer vrtenja motorja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistemska inštalacija zgradbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MERITVE NEPREKINJENOSTI OZEMLJITVENIH VODNIKOV, IZENAČEV. POVEZAV IN OZEMLJITEV

Neprekinjenost ozemljitvenih vodnikov Ozemljitvena upornost: (Ω)

Neprekinjenost izenačevalnih povezav

<input type="checkbox"/> Temeljsko ozemljilo	<input type="checkbox"/> Glavni ozemljitveni vodnik	<input type="checkbox"/> Inštalacija dvigala	<input type="checkbox"/> Antenska inštalacija
<input type="checkbox"/> Šina izenačevalne povezave	<input type="checkbox"/> Cevi notranje plinske inštalacije	<input type="checkbox"/> Računalniška inštalacija	<input type="checkbox"/> Gradnja stavbe
<input type="checkbox"/> Hišni vodomer	<input type="checkbox"/> Ogrevna inštalacija	Telefonska inštalacija	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Glavne vodovodne cevi	<input type="checkbox"/> Klimatska inštalacija	Strelovodna inštalacija	<input type="text"/>

REZULTAT PREGLEDA, PODPIS IN ŽIG

<input type="checkbox"/> Ni odkritih napak	Datum naslednjega pregleda: <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Odkrite napake (poročilo v prilogi)	Pritrjena preglednikova nalepka: <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Stranka:	Merilec:
<input type="checkbox"/> Inštalacija ustreza temu zapisniku ob predaji	Inštalacija ustreza sprejetim predpisom in standardom
<input type="checkbox"/> Prejeto poročilo o stanju	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Lokacija: <input type="text"/>	Lokacija: <input type="text"/>
Datum: <input type="text"/>	Datum: <input type="text"/>
Podpis: <input type="text"/>	Podpis: <input type="text"/>

ZAPISNIK O PREIZKUSU ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

MERITVE

Distributer električne energije:

Št.	Namenska oznaka	Linija / kabel		Neprekinjenost ozemljitvenih vodnikov		R ISO		Zaščita inštalacije pred previsokim tokom			Naprava na preostali tok (RCD)					kode napake				
		Tip	Vodnik Št.	Prerez (mm ²)	Glavna izena. povezava (Ω)	Dodatna izena. povezava (Ω)	<input type="checkbox"/> L-N <input type="checkbox"/> L-PE (MΩ)	Karakteristika varovalke	I _h (A)	Odklopnih čas (s)	Z _S / I _k (Ω) / (A)	Z _L / I _k / ΔU (Ω) / (A) / (%)	I _n / A _{rt} (A)	I _{dn} (mA)	I _d (mA)		t _d (1 x I _{dn}) (ms)	t _d (5 x I _{dn}) (ms)	U _c (V)	

Št. stranke: Pregled. zap. št.: Št. naročila:

ZAPISNIK O PREIZKUSU ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

 Priloga zapisniku Stanje napak v prilogi

SPLOŠNI PODATKI

Stranka:

Izvajalec:

Nasl. inštalacije:

Števec e.e. št.:

Staje števca e.e.:

kWh

STRUKTURA INŠTALACIJE

Lokacija / izbrani prostor

Pomen oznak

 Št. priklj. opreme Koda napake

Oprema električne inštalacije

		Lokacija / izbrani prostor																		
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			
	<input type="text"/>																			

REZULTAT PREGLEDA, PODPIS IN ŽIG

Stranka:

 EInštalacija ustreza temu zapisniku ob predaji.
Sprejeto poročilo o stanju.Lokacija: Datum: Podpis:

Merilec :

 Električna inštalacija je bila v celoti pregledana
 V inštalaciji so bile odkrite napake
 Dokumentacija predanaLokacija: Datum: Podpis:

Št. stranke:

Pregled. zap. št.:

Št. naročila:

ZAPISNIK O PREIZKUSU ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

STRUKTURA

ZAPISNIK O PREVERJANJU SISTEMA ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE - podatki o objektu

Objekt:	
Investitor (ime, naslov):	
Številka poročila:	

Poročilo se nanaša na:	Prvi pregled:		Redni pregled:	
	Popravilo:		Popravilo:	
	Dopolnitev:		Dopolnitev:	
	Spremembo:		Spremembo:	
	Drugo:			

Vrsta LPS:	IV
Preverjen LPS	zunanj in notranji
Razpoložljiva dokumentacija:	

Merilna oprema:	Model:	
	Serijska št.:	
Merilni protokoli se hranijo pri:		
Uporabljena merilna metoda:		
Preglednik (ime, št. potrdila NPK):		

Datum pregleda:	
Datum naslednjega pregleda:	

V primeru poškodb, popravil, posegov in obnovitev inštalacij, ki lahko vplivajo na varnost, je potrebno izvesti izredni pregled.

Preverjanje je bilo izvedeno skladno z določili Pravilnika o zaščiti stavb pred strelo (Ur. list RS, št. 28/2009), po postopkih navedenih v standardu SIST EN 62305-3 ter z upoštevanjem Tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Podpis preglednika (odg. oseba):

Kraj:

Datum:

Žig:

Priloge:

- Zapisnik o preverjanju s pregledom
- Zapisnik o preskusih in meritvah
- Potrdilo uporabljenega instrumenta o skladnosti s predpisi
- Potrdilo o usposobljenosti izvajalca pregleda
-
-
-

Listov:

Listov:

ZAPISNIK O PREVERJANJU SISTEMA ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE

Preverjanje s pregledom

Objekt:	
---------	--

Pregled dokumentacije: skladnost z zahtevami Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele in pripadajočim tehn. smern.

Opis:

Pregled LPS:

Opis:

Obstajajo dokumenti o skladnosti (izjave o skladnosti, atesti) izbranih materialov:		Na ščiteni stavbi ni prišlo do dodatnih sprememb, ki bi zahtevale dodatne zaščitne ukrepe:	
Izvedba zaščite pred strelo je v izolirani ali neizolirani izvedbi:		Ni znakov poškodb LPS in vključenih prenapetostnih zaščitnih naprav ali varovalk, ki ščitijo prenapetostne zaščitne naprave:	
LPS je v dobrem stanju in na pogled ne kaže vidnih poškodb:		Povezovalni vodniki in spoji v stavbi so primerno nameščeni:	
Ni zrahljanih spojev in naključnih prekinitev vodnikov, spojev in povezav:		Izen. potenc. je pravilno izvedena za katerokoli novo napeljavo ali dodatek, ki sta bila izvedena v stavbi od zadnjega pregleda in da so bili izdelani preskusi neprekinjenosti za te nove dodatke:	
Strelodvodna inštalacija (merilni spoj, merilni stik, oštevilčeni odvodi, gostota lovilne mreže in odvodov) ustrezajo načrtovanemu zaščitnemu nivoju:		Ustrezno so izvedene galvanske povezave s sosednjimi stavbami in povezanost njihovih inštalacij:	
Zaradi korozije ni oslavljenih delov LPS:		Primerno so izbrane in ohranjene ločilne razdalje:	
Vsi vidni ozemljitveni in ozemljilni priključki so nepoškodovani:		Povezovalni vodniki, spoji in naprave za zaslanjanje, mesto položitve kablov in prenapetostne zaščitne naprave so pravilno nameščene, pravilno povezane z ozemljitvenim sistemom:	
Vsi vidni vodniki in sestavni deli sistema so pritrjeni na ustrezne podlage in deli mehan. zaščite niso poškodovani:		Dosežena in ohranjena je združljivost naprav električne in strelodvodne inštalacije glede na sistem ozemljitve v električni inštalaciji (TN, TT, IT):	
Izvedeni so zaščitni ukrepi pred nevarnostmi zaradi previsokih napetosti dotika in koraka na mestih, kjer se zadržujejo ali gibljejo ljudje:		Dosežena in ohranjena je združljivost naprav električne in strelodvodne inštalacije glede na načrtovane zaščitne cone sistema LPS:	

Opombe 1:		vseeno ustrezno?
Opombe 2:		vseeno ustrezno?

Podpis preglednika (odg. oseba):

Kraj:

Datum:

Žig:

ZAPISNIK O PREVERJANJU SISTEMA ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE**Preskusi, meritve**

Objekt:	
---------	--

Preskusi:

Medsebojne razdalje v lovilni mreži in med posameznimi odvodi ustrezajo projektiranemu zaščitnemu nivoju strelvodne inštalacije:		Delovanje prenapetostnih zaščitnih naprav, ki se preverjajo s pritiskom na tipko:	
Medsebojne razdalje med različnimi kovinskimi deli ali deli drugih inštalacij ustrezajo v projektu izračunani ločilni razdalji:		Poskusni izkop ozemljila v primeru opaženja znatnejših korozijskih vplivov ali nenavadnega povečanja ozemljilne uporn. ozemljil, ki so pred pregledom kazale precej višje vrednosti:	
Izolacijska ustreznost izolacijskih vložkov in iskrišč, ki namensko ločujejo različne kovinske inštalacije (plin, inštalacije s katodno zaščito itd.):		Dimenzije vodnikov lovilne mreže, odvodov in ozemljil:	

Meritve neprekinjenosti ozemljitvenih vodnikov, izenačitve potencialov in ozemljitev:

Meritev neprekinjenosti oziroma povezanosti kovinskih delov v enoten ozemljitveni sistem - je ustrezno		Meritev neprekinjenosti galvanskih povezav in spojev (dokaz majhne električne upornosti med točkama povezave) - Merilni list D	
Meritev ozemljitvene upornosti združenega sistema ozemljil (za meritve je treba upoštevati ref. točko zunaj potenc. vpliva strel. inšt. stavbe (merilni stik - referenčna zemlja)) - Merilni list A		Meritev napetosti reagiranja prenapetostnih zaščitnih naprav ali toka praznega teka (uhajavi tok) zaščitne naprave - Merilni list E	
Meritev ozemljitvene upornosti posameznega ozemljila (ločeno merjenje) - Merilni list B		Meritev napetosti dotika in koraka na posebej izpostavljenih mestih, kjer se pričakuje nevarne potencialne razlike	
Meritev upornosti povezav izenačenja potencialov (če meritve ni opravljena v sklopu pregleda stavbe) - Merilni list C			

Povzetek in zaključki:

Ocena:

--

Priporočila in ugotovitve:

--

Pregled, preskusi in meritve so opravljeni v skladu z zahtevami tehnične smernice TSG-N-003:2013 in standarda SIST HD 60364-6. Sistem izvedene zaščite pred delovanjem strele ustreza veljavnim predpisom.	
--	--

Podpis merilca 2 (pomočnik):

--

Kraj:

--

Podpis preglednika (odg. oseba):

--

Datum:

--

Žig:

MERILNI LIST A - zunanji LPS

Priloga: skica merilnih mest

--

MS	Opis	Z (Ω)	Z _L (Ω)	Z _O (Ω)	Ustreza
1	glavni odvod				da
2
...					
IP	stik na ozemljilo				

Legenda:

Z (Ω) ... izmerjena prehodna impedanca v zanki preko ozemljila in lovilnega sistemaZ_L (Ω) ... izmerjena prehodna impedanca v zanki preko lovilnega sistemaZ_O (Ω) ... izmerjena prehodna impedanca v zanki preko ozemljila**MERILNI LIST B - zunanji LPS - posamezno ozemljilo** (meritev po potrebi)

MS	Opis			Z _O (Ω)	Ustreza
1					
2	...				
...					

Legenda:

Z_O (Ω) ... izmerjena prehodna impedanca preko ozemljila

MERILNI LIST C - NOTRANJI LPS - povezave za izenačevanje potencialov

Podatki vodnikov za izenačitev potencialov:

--

Referenca	Opis prevodnega dela	$R_g(\Omega)$	Ustreza
zbiralke izenačitve potencialov	Razdelilniki		
	Kabelske police		
	Parapetni kanali		
	Talne razvodnice		
	Cevne instalacije		
	Prezračevalni in klima kanali		
	Konstrukcija dvigala		
	Kovinski okvirji vrat, oken		
	Kovinske ograje		
...			

Legenda:

 $R_g(\Omega)$... največja izmerjena električna upornost galvanskih povezav

Opombe in posebnosti (vremenski in okoliški pogoji v času pregleda, prisotne osebe, prostorske omejitve pregleda, druge posebnosti):

MERILNI LIST D - neprekinjenost galvanskih povezav in spojev

Št.	Opis	$Z_S(\Omega)$	Ustreza
1	Vodovodne cevi		
2	Cevi ogrevalnega sistema		
...	...		

Legenda:

 $Z_S(\Omega)$... izmerjena impedanca spoja

MERILNI LIST E - Kontrola SPD

Merilna oprema:	Model:	
	Serijska št.:	
Uporabljena merilna metoda:		

Opombe in posebnosti:

Električni razdelilnik: En1

Poz.	Faza	Proizvajalec	Tip	$U_n(V)$	$U_{c\sim}(V)$	$U_{c=}(V)$	$I_{PE}(mA)$	Indikator
	L1							
	L2							
	L3							
	N							

Električni razdelilnik: En2

Poz.	Faza	Proizvajalec	Tip	$U_n(V)$	$U_{c\sim}(V)$	$U_{c=}(V)$	$I_{PE}(mA)$	Indikator
	L1							
	L2							
	L3							
	N							

Legenda:

- $U_n()$... nazivna napetost ščitene linije
- $U_{c\sim}$... najvišja stalna delovna napetost OVP
- $U_{c=}$... izmerjena vrednost kolena OVP
- I_{PE} ... odvodni tok ob meritvah kolena $U_{c=}$
- Indik. ... optična indikacija stanja zaščite OVP