

REFERAT - XI

mag. Viktor Lovrenčič, univ. dipl. inž. el.
C&G d.o.o. Ljubljana
viktor.lovrencic@c-g.si

mag. Maja Gerkšič Lah, univ. dipl. inž. el.
Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana
maja.gerksic-lah@sist.si

SIST EN 50110-1:2007, UPRAVLJANJE Z ELEKTRIČNIMI INŠTALACIJAMI

Povzetek:

Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST) je januarja 2007 izdal novi slovenski standard SIST EN 50110-1:2007 - Upravljanje z električnimi inštalacijami (istoveten EN 50110-1:2004 - Operation of electrical installations) [1].

Novi standard zamenjuje prejšnjo izdajo SIST EN 50110-1:1999 (EN 50110-1:1996). Vsebinsko je nadgradnja prejšnjega dokumenta in upošteva povratne informacije držav, ki so le-tega uporabljale v praksi.

Standard že uvodoma ugotavlja, da je veliko nacionalnih zakonodaj, standardov in internih pravilnikov upoštevano pri izdelavi le tega in je tako ustvarjena dobra osnova za oblikovanje kakovostnega dokumenta. Obravnavano je področje električnih inštalacij od zelo nizkih do zelo visokih napetosti.

Električne inštalacije so projektirane za sisteme proizvodnje, prenosa, pretvorbe, distribucije in uporabe električne energije. Lahko so izvedene kot trajne in stabilne inštalacije (distribucija, industrija, pisarne..), lahko so tudičasne in mobilne električne inštalacije. Standard sicer obravnava definicije in terminologijo, vendar trenutno obstaja le v angleški, francoski in nemški jezikovni različici, kot večina slovenskih nacionalnih standardov, ki so v sistem nacionalne standardizacije privzeti evropski standardi.

Odpira se problematika uporabe pravilnega terminološkega zapisa pojmov iz obravnavanega standarda in Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka. Razlike so prisotne tako v posameznih definicijah kot v določitvi napetostnih razredov. Te razlike je potrebno uskladiti z dopolnitvami, posodobitvami in spremembami Pravilnika. SIST EN 50110-1:2007 in Pravilnik se ne ujemata v definiciji nazivnih napetosti in minimalnih varnostnih razdalj za delo pod napetostjo in delo v bližini napetosti.

Sodobnost SIST EN 50110-1:2007 narekuje dopolnitev in spremembe več kot petnajst let starega Pravilnika, kar je predstavljeno z nekaj bistvenimi razlikami med obema dokumentoma.

SIST/TC DPN in Konzorcij DPN sta dala iniciativo SIST za prevod SIST EN 50110-1:2007 z željo, da se s prevodom vnesejo novi pojmi v rabo. Obenem je podana pobuda na MDDSZ oz. IRSD za spremembo in dopolnitev Pravilnika.

1. UVOD

SIST/TC DPN – Delo pod napetostjo je bil ustanovljen 25. 10. 2007. V njem sodeluje 9 članic (pravne osebe) in več kot 15 strokovnjakov. Do sedaj je imel že 5. sestankov.

TC DPN je natančno določil področje dela. Obravnavajo delo IEC/TC 78 in sicer so se za začetek vključili v delo s statusom opazovalca. IEC/TC 78 ima na evropskem nivoju zrealni tehnični odbor CLC/TC 78, dodatno pa v Evropi obstaja še delovna skupina CLC/BTTF 62-3 Operation of electrical installations, ki se ukvarja z dokumenti za varno delo na močnostnih inštalacijah.

Do ustanovitve SIST/TC DPN je dokumente CLC/TC 78 privzemal Strokovni svet za področje elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij, dokumente delovne skupine CLC/BTTF 62-3 pa so sicer spremljali v SIST/TC ELI – Električni in komunikacijske inštalacije. Z ustanovitvijo tega odbora pa so bila vsa ta področja umeščena v področje dela SIST/TC DPN.

Tako je TC DPN prevzel skrbništvo tudi nad standardom delovne skupine CLC/BTTF 62-3 SIST EN 50110-1:2007. Na svojem 3. sestanku (20.06.2008) so člani TC DPN potrdili potrebnost priprave prevoda SIST EN 50110-1:2007 in prelagali SSEIT v potrditev dopolnjenega programa dela. Februarja 2009 je TC DPN začel pripravljati prevod SIST EN 50110-1:2007.

Odpira se problematika uporabe pravilnega terminološkega zapisa pojmov iz obravnavanega standarda in Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka. Razlike so prisotne tako v posameznih definicijah kot v določitvi napetostnih razredov. Te razlike je potrebno uskladiti z dopolnitvami, posodobitvami in spremembami pravilnika. SIST EN 50110-1:2007 in pravilnik se ne ujemata v definiciji nazivnih napetosti in minimalnih varnostnih razdalj za delo pod napetostjo in delo v bližini napetosti.

Sodobnost SIST EN 50110-1:2007 narekuje dopolnitev in spremembe več kot petnajst let starega pravilnika, kar je predstavljeno z nekaj bistvenimi razlikami med obema dokumentoma.

SIST/TC DPN in Konzorcij DPN zelo tesno sodelujeta. Sodelujeta tudi pri prevodu SIST EN 50110-1:2007 z željo, da se s prevodom vnesejo novi pojmi v rabo. Konzorcij DPN se je aktivno vključil v zbiranje sredstev za prevod. Obenem je Konzorcij DPN podal pobudo na MDDSZ oz. IRSD za spremembo in dopolnitev pravilnika.

2. PREDSTAVITEV STANDARDA SIST EN 50110-1:2007

Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST) je januarja 2007 izdal novi slovenski standard SIST EN 50110-1:2007 - Upravljanje z električnimi inštalacijami (istoveten EN 50110-1:2004 - Operation of electrical installations).

Novi standard zamenjuje prejšnjo izdajo SIST EN 50110-1:1999 (EN 50110-1:1996). Vsebinsko je nadgradnja prejšnjega dokumenta in upošteva povratne informacije držav, ki so le-tega uporabljale v praksi.

2.1. Uvod v standard SIST EN 50110-1:2007

Kot osnova za pripravo tega standarda so služili številni nacionalni zakoni držav članic EU ter njihovi standardi in interna pravila za področje uporabe tega standarda.

Standard je sestavljen iz dveh delov. Prvi del SIST EN 50110 vsebuje minimalne zahteve, ki veljajo v vseh CENELEC državah, in informativne dodatke o varnem delu. V drugem delu so našeta nacionalna normativna dopolnila posameznih držav, ki vsebujejo tako sedaj veljavne varnostne zahteve kot tudi nacionalna dopolnila k minimalnim zahtevam.

Ta koncept predstavlja odločilen korak pri postopnem približevanju varnostnim ravnam v Evropi, ki so povezane z upravljanjem in delom na, z ali v bližini električnih inštalacij. Ta dokument upošteva sedanja različna nacionalna določila o varnosti. Namen je, da bi sčasoma ustvarili enotni standard o varnosti.

Celo najboljše predpisi in postopki nimajo nobene vrednosti, če vse osebe, ki delajo na, z ali v bližini električnih inštalacij niso dobro in v celoti poučene o teh določilih ali z vsemi pravnimi zahtevami in jih tudi dosledno upoštevajo.

Prva izdaja standarda EN 50110-1:1996 se je uporabljala več kot 7 let pred sprejemom nove EN 50110-1:2004. Ta sedaj vključuje povratne informacije iz tistih držav članic, ki so uporabljale prvo izdajo.

V kolikor so vidiki tega standarda v nasprotju z nacionalnimi predpisi določene države članice, so vedno odločilna določila iz teh nacionalnih predpisov.

2.2. Področje uporabe standarda SIST EN 50110-1:2007

Ta standard velja za upravljanje in za vsa dela na, z in v bližini električnih inštalacij. Pri tem gre za električne inštalacije vseh napetostnih nivojev, od nizke do visoke napetosti.

Pojem visoke napetosti vključuje napetostne nivoje srednja napetost in najvišja/izjemno visoka napetost.

Te električne inštalacije služijo za proizvodnjo, prenos, pretvarjanje in uporabo električne energije. Nekatere izmed teh električnih inštalacij so stalne/fiksne (stacionarne), kot npr. prenosna oprema/inštalacije v tovarni ali v poslovni zgradbi, druge pa sočasne, kot npr. inštalacije na gradbiščih in tretje so mobilne ali jih je možno premakniti, ko so pod napetostjo ali v stanju brez napetosti. Taki primeri so bagri na električni pogon, ki se uporabljajo v kamnolomih ali dnevnih kopih rjavega premoga.

Ta standard opisuje zahteve za varno obratovanje in delo na, z ali v bližini teh električnih inštalacij. Zahteve se nanašajo na vse obratovalne, delovne in vzdrževalne postopke. Veljajo za vsa dela, ki niso povezana z elektrotehniko, kot so npr. gradbena dela v bližini vozni/nadzemnih vodov ali kablov, kot tudi za elektrotehnična dela, pri katerih obstaja električna nevarnost.

Ta standard ne velja za uporabnike električnih inštalacij in opremo, če inštalacije in oprema izpolnjujejo veljavne standarde in so konstruirane in inštalirane tako, da jih lahko uporabljajo laiki.

Ta standard ni bil izrecno izdelan za uporabo na električnih inštalacijah:

- inštalacije v letalih ali vozilih na zračno blazino, ki se premikajo na lastni pogon (za njih veljajo mednarodni zakoni o zračnem prometu, ki imajo v takih situacijah prednost pred nacionalnimi zakoni);
- inštalacije na ladjah, ki plujejo po odprtih morjih, in plujejo na lastni pogon ali po navodilih kapitana (za njih velja mednarodno pomorsko pravo, ki ima v takih situacijah prednost pred nacionalnimi zakoni);
- elektronski telekomunikacijski in informacijski sistemi;
- elektronski krmilni, regulacijski in avtomatizacijski sistemi;
- inštalacije v rudarstvu;
- inštalacije na morju, za katere velja mednarodno pomorsko pravo;
- inštalacije v vozilih;
- električni vlečni sistemi;
- eksperimentalno raziskovalno delo na področju elektrotehnike;

vendar, če drugi predpisi ali načini ravnanja niso na voljo, tudi v teh primerih priporočamo uporabo načel tega standarda.

2.3. Referenčne povezave standarda SIST EN 50110-1:2007

Spodaj navedeni dokumenti so nujno potrebni za uporabo tega dokumenta. Pri referencah, ki so opremljene z datumom, velja le citirana/navedena izdaja. Za reference, ki niso opremljene z datumom, velja zadnja izdaja dokumenta, ki je bil upoštevan (vključno z vsemi spremembami). Večina teh dokumentov je privzetih v sistem slovenske nacionalne standardizacije.

EN 50191	2000	Namestitev in delovanje električne testne opreme
EN 60529	1991	Stopnja zaščite z okrovi (IP koda) (IEC 60529:1989)
EN 61472	2004	Delo pod napetostjo – Najmanjše delovne razdalje do sistemov z izmenično napetostjo v območju 72,5 kV do 800 kV – Metoda izračuna (IEC 61472:2004)
HD 384	družina	Niskonapetostne električne inštalacije (IEC 60364, družina, spremenjeni)
HD 637 S1	1999	Elektroenergetske naprave nad 1 kV izmenične napetosti
IEC 60050-151	2001	Mednarodni elektrotehnični slovar – 151. poglavje: Električne in magnetne naprave
IEC 60050-601	1985	Mednarodni elektrotehnični slovar 601. poglavje: Proizvodnja, prenos in razdeljevanje električne energije - Splošno
IEC 60050-604	1987	Mednarodni elektrotehnični slovar 604. poglavje: Proizvodnja, prenos in razdeljevanje električne energije - Obratovanje
IEC 60050-826	1982	Mednarodni elektrotehnični slovar – 826. poglavje: Električne inštalacije

2.4. Pojmi v standardu SIST EN 50110-1:2007

V 3. poglavju so navedeni pojmi, ki omogočajo razumevanje standarda. Pri prevodu standarda bodo morali prevajalci, strokovni recenzenti in člani SIST/TC DPN skrbno poiskati prave izraze, ki bodo osnova za bodoče operativne dokumente, ki bodo urejali področje upravljanja z električnimi inštalacijami (podzakonski akti, interni akti, sistemski priročniki za DPN).

V standardu so opredeljeni le pojmi, ki so specifični za področje dela pod napetostjo. Drugo, bolj splošno, izrazje je definirano v posameznih poglavjih Mednarodnega elektrotehničnega slovarja IEC 60050.

Omenimo le nekaj pojmov, ki pa še niso usklajeni:

3.1.1 Električne inštalacije

Vključujejo inštalacije z električno opremo za proizvodnjo, prenos, pretvarjanje, razdeljevanje in uporabo električne energije. Vključujejo električne vire, kot so akumulatorji, kondenzatorji in vse druge vire shranjene električne energije.

3.1.2 Obratovanje

Vse dejavnosti, vključno z delom, potrebnim, da električne inštalacije lahko obratujejo. Te dejavnosti vključujejo stikanje, uravnavanje (reguliranje), nadzor in vzdrževanje kakor tudi elektrotehnična in ne-elektrotehnična dela.

3.1.3 Tveganje

Kombinacija verjetnosti in stopnje morebitne poškodbe ali ogroženosti zdravja pri osebi, ki je izpostavljena nevarnosti ali nevarnostim.

3.1.4 Električna ogroženost

Vir morebitne poškodbe ali ogroženosti zdravja v prisotnosti električne energije v električnih inštalacijah.

3.1.5 Električna nevarnost

Tveganje poškodbe, ki izhaja iz električnih inštalacij.

3.1.6 Poškodba (zaradi električne energije)

Smrt ali poškodba osebe zaradi električnega udara/šoka, opeklin, obločnice, zaradi požara ali eksplozije, ki jo sproži električna energija in povzroči obratovanje električnih inštalacij.

3.3.1 Kraj dela

Kraj, delovišče(a), lokacije ali področja, kjer je delo potrebno opraviti, kjer se delo izvaja ali je bilo opravljeno.

3.3.2 Cone nevarnosti

Prostor okoli delov, ki so pod napetostjo, kjer izolacijska raven, potrebna za preprečevanje električne nevarnosti pri doseganju ali vstopanju brez zaščitnih ukrepov ni zagotovljena [IEV 651-01-06, spremenjen].

3.3.3 Cona približevanja

Omejen prostor izven cone nevarnosti.

3.4.4 Delo pod napetostjo

Vsako delo, pri katerem se delavec z deli telesa ali z orodjem, opremo ali napravami zavestno dotakne delov pod napetostjo ali zaide v cono nevarnosti. [IEV 651-01-01, spremenjen]

OPOMBA: Pri nizki napetosti se delo pod napetostjo izvaja, če se delavec dotakne golih delov pod napetostjo v smislu definicije, navedene na začetku. Pri visoki napetosti se delo pod napetostjo izvaja, če delavec vstopi v cono nevarnosti, neodvisno od tega, če pride do stika z deli pod napetostjo ali ne.

3.4.5 Delo v bližini delov pod napetostjo

Vsa dela, kjer delavec s svojimi deli telesa, z orodjem ali z drugimi predmeti prispe do cone približevanja, ne da bi prišel do cone nevarnosti.

3.4.8 Delo v stanju brez napetosti

Delo na električnih inštalacijah, kjer se vzpostavi in zagotovi stanje brez napetosti, da bi se izognili električnim nevarnostim.

3.6.1 Izjemno nizka napetost (ELV)

Običajno ne presega 50 V izmenične napetosti ali 120 V enosmerne napetosti brez valovanja med prevodniki ali proti zemlji, to vključuje SELV, PELV in FELV (glejte HD 384.4.41 S2, poglavje 411).

3.6.2 Nizka napetost (LV)

Običajno ne presega 1.000 V izmenično ali 1.500 V enosmerno.

3.6.3 Visoka napetost (HV)

Običajno presega 1.000 V izmenično ali 1.500 V enosmerno.

2.5. Poudarki iz standarda SIST EN 50110-1:2007

Standard v 4. poglavju obravnava osnovna načela, v 5. poglavju standardne obratovalne postopke, v 6. poglavju delovne postopke in v 7. poglavju vzdrževalne postopke.

2.5.1. Osnovna načela

Standard v 4. poglavju obravnava osnovna načela; varno obratovanje, osebje, organizacijo, obveščanje (prenos obvestil), mesto dela, orodje, opremo in naprave.

Pred izvajanjem obratovalnih postopkov in vsakega dela na električnih inštalacijah je potrebno pripraviti oceno električnih tveganj. Na podlagi te ocene je potrebno ugotoviti, kako bo izveden postopek obratovanja ali dela in katere varnostne ukrepe in preventivne ukrepe je potrebno uporabiti, da bi zagotovili varnost.

Osebe, odgovorne za varnost oseb, ki sodelujejo pri delu ali so z njim povezane, morajo ustrezati nacionalnim zakonodajam.

Celotno osebje, ki je vključeno v delo na, z ali v bližini električnih inštalacij, mora biti poučeno o zadevnih varnostnih zahtevah, varnostnih predpisih in navodilih podjetja, ki se nanašajo na njihovo delo. Poučevanje je med delom potrebno ponoviti, če delo traja dlje časa ali je

kompleksno. Osebjū je potrebno dati navodila, da bodo upoštevali te zahteve, predpise in navodila.

Nacionalna zakonodaja lahko predpiše minimalno starost in kriterije za usposobljenost/strokovno kvalifikacijo oseb.

Kjer nacionalne zahteve glede usposobljenosti/strokovne kvalifikacije oseb ne obstajajo, je potrebno pri presoji uporabiti naslednje kriterije za oceno strokovnosti:

- znanje o elektrotehniku,
- izkušnje z elektrotehničnim delom,
- znanje o inštalacijah, na katerih je potrebno opraviti delo, in praktične izkušnje s predvidenim delom,
- poznavanje nevarnosti, ki lahko nastanejo med delom, in varnostni ukrepi, ki jih je potrebno upoštevati,
- sposobnost osebe, da ob vsakem času prepozna, če je varno, da se z delom nadaljuje.

Od celotnega števila oseb, ki delajo na, z ali v bližini električnih inštalacij, je potrebno izšolati in poučiti zadostno število oseb tako, da lahko v primeru električnega šoka in/ali opeklin te osebe nudijo ustrezno prvo pomoč. Priporočamo, da se navodila o prvi pomoči po potrebi izobesijo na delovno mesto ali se jih delavcem razdeli kot pisna navodila ali v drugi primerni obliki (brošura, varnostni dokumenti).

Vsaki osebi, ki ima iz varnostnih razlogov pomisleke pri izvajanju navodil ali dela, mora biti dana možnost, da svoje pomisleke neposredno sporoči osebi, ki je odgovorna za nadzor dela. Ta oseba mora pregledati dejanski položaj in če je potrebno dobiti odločitev s strokovno nadrejenega delovnega mesta.

Orodja, oprema in naprave morajo biti v skladu z zahtevami veljavnih evropskih, nacionalnih ali mednarodnih standardov v kolikor obstajajo.

2.5.2. Standardni obratovalni postopki

Standard v 5. poglavju obravnava standardne obratovalne postopke; obratovalne aktivnosti, funkcionalno preverjanje (meritve, preizkušanje, preverjanje).

Standard razume meritve kot postopek, ki se izvaja za merjenje fizikalnih količin v električnem postrojenju.

Če obstaja rizik dotika neizoliranih delov pod napetostjo mora osebje, ki izvaja meritve, uporabljati osebno varovalno opremo ter izvajati varovalne ukrepe pred električnim udarom in učinki kratkega stika ter električnega obloka.

Če je potrebno, se morajo pri meritvah izvajati pravila za delo v breznapetostnem stanju, delo pod napetostjo ali delo v bližini napetosti. Podobne zahteve veljajo tudi za preizkušanje.

Preverjanje (vizualni pregled, meritve, preizkušanje) se izvaja, da bi se potrdilo, da je električno postrojenje v skladu z zahtevanimi tehničnimi in varnostnimi zahtevami standardov in lahko obsega preverjanje normalnega obratovalnega stanja postrojenja. Nova električna postrojenja se morajo, tako kot tista, ki se predelujejo ali razširjajo, preveriti pred dajanjem v obratovanje. Električna postrojenja se morajo preveriti v določenem primernem časovnem intervalu. Namen

periodičnih pregledov je odkrivanje pomanjkljivosti po tehničnem pregledu in lahko preprečijo oviranje obratovanja in povzročitev nevarnosti.

2.5.3. Delovni postopki

Standard v 6. poglavju obravnava delovne postopke; delo v stanju brez napetosti, delo pod napetostjo in delo v bližini napetosti. Vse tri metode dela so podrobno obdelane. Vse metode zahtevajo izvajanje varovalnih ukrepov pred električnim udarom in/ali učinki kratkega stika ter električnega obloka.

Če ni mogoče izpolniti vseh zahtev dela v stanju brez napetosti in dela v bližini napetosti, se morajo spoštovati zahteve dela pod napetostjo.

Standard določa dve varnostni razdalji in sicer:

- razdalja, ki določa zunanjo mejo območja dela pod napetostjo (D_L)
- razdalja, ki določa zunanjo mejo območja približevanja (D_V)

Preglednica 1. Najmanjša sprejemljiva zračna razdalja, ki določa zunanjo mejo območja dela

Nazivna napetost $U_{N(ef)}$ [kV]	Najmanjša zračna sprejemljiva razdalja, ki določa zunanjo mejo območja dela pod napetostjo D_L [mm]	Najmanjša zračna sprejemljiva razdalja, ki določa zunanjo mejo območja približevanja D_V [mm]
≤ 1	brez stika	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000
150	1200	3000
220	1600	3000
275	1900	4000
380	2500	4000
480	3020	6100
700	5300	8400

2.5.4. Vzdrževalni postopki

Standard v 7. poglavju obravnava vzdrževalne postopke; popravila in zamenjave.

Popravilo zajema naslednje faze dela:

- določitev mesta okvare,

- popravilo okvare in/ali zamenjavo komponent,
- ponovni tehnični pregled popravljenega dela postrojenja.

Mesto okvare se lahko določi na osnovi standardnih obratovalnih postopkov oz. s funkcionalnim preverjanjem (meritve, preizkušanje, preverjanje). Odprava okvare se izvaja z delovnimi postopki.

Zamenjava varovalke se mora opraviti v breznapetostnem stanju razen ob spoštovanju varnostnega postopka zamenjave pod napetostjo.

Svetilno telo se mora zamenjati v breznapetostnem stanju.

Kadar so v NN postrojenjih izvedeni popolni varnostni ukrepi za preprečevanje direktnega stika, je možno varovalko in svetilno telo zamenjati pod napetostjo (ta postopek lahko opravi celo nestrokovna oseba).

2.5.5. Dodatka A in B

Dodatka A in B določata najmanjše sprejemljive zračne razdalje, ki določajo zunanjo mejo območja dela pod napetostjo in približevanja.

Dodatek A določa najmanjše predpisane razdalje, ki veljajo v evropski uniji. Priporoča se uporaba izračuna razdalj z uporabo standarda EN 61472.

V dodatku B so dodatna določila za varnost pri delu pri posebnih pogojih dela (padavine, gosta megla, grmenje, močen veter, slane nevihte, zelo nizke temperature).

Posebej so zapisana priporočila za ponovno preverjanje že izdanega pooblastila za delo pod napetostjo in sicer v primerih:

- sprememba delovnega mesta in zamenjave v vodstvu,
- sprememba funkcije,
- dolgotrajno neopravljanje dela pod napetostjo,
- zdravstvene omejitve,
- prijava nespoštovanja pravil dela ali o neprimernosti,
- pomembnejše spremembe električnega postrojenja,
- spremembe metode dela in vzdrževanja.

Priporoča se, da se že izdano pooblastilo ponovno preveri vsaj enkrat letno.

2.6. Vpliv standarda SIST EN 50110-1:2007 na zakonodajo

Področje varnosti in zdravja pri delu pred nevarnostjo električnega toka je urejeno predvsem z naslednjima pravnima aktoma:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD) [2],
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka [3].

Vključevanje uporabe standarda SIST EN 50110-1:2007 v slovensko elektrotehniško prakso mora potekati na več nivojih:

- dopolnitev in spremembe Pravilnika [3],

- dopolnitev in spremembe internih aktov,
- priprava verificiranih programov usposabljanja delavcev za varno delo pred nevarnostjo električnega toka (programi Konzorcija DPN za delo pod napetostjo)
- usposabljanje delavcev (električarjev) za varno delo pred nevarnostjo električnega toka.

Če je CENELEC že po slabih sedmih letih posodobil standard EN 50110, od prve izdaje leta 1996 do nove izdaje 2004, je dovolj argumentov, da se tudi Pravilnik [3] iz leta 1992 uskladi z sodobnimi evropskimi trendi na področju zaščite pred nevarnostjo električnega toka pri delu pod napetostjo.

Razlike med pravilnikom in standardom so prisotne v posameznih definicijah. Menimo, da jih je treba uskladiti z dopolnitvami, posodobitvami in spremembami Pravilnika [3].

Pravilnik [3] je potrebno uskladiti tudi z zahtevami ZVZD [2], ki je bil sprejet skoraj deset let za njim. Že v naslovu bi morali dodati besedo »zdravje«, da bi bilo področje že v naslovu primerneje opredeljeno. Nekaj predlogov: »Pravilnik o varstvu **in zdravju** pri delu pred nevarnostjo električnega toka«; »... o varovanju delavcev pred tveganji zaradi nevarnosti ...«, »... o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu ...«, «... o varnosti in zdravju pri delu ...«).

Zanimivo je, da Pravilnik [3] ne definira nivoje napetosti v posebnem členu. V Pravilniku [3] lahko razberemo zapis za nizko napetost do 1000 V in za visoko napetost nad 1 kV. Standard SIST EN 50110-1:2007 natančno določa nivoje napetosti:

- zelo nizko napetost do 50 V izmenično in 120 enosmerno,
- nizko napetost do 1000 V izmenično in 1500 V enosmerno,
- visoko napetost nad 1000 V izmenično in 1500 V enosmerno.

Standard SIST EN 50110-1:2007 v Preglednici 1. določa najmanjšo sprejemljivo zračno razdaljo, ki določa zunanjo mejo območja dela (npr. delo v bližini napetosti). Pravilnik [3] zelo podrobno obravnava varnostne razdalje v čl. 41. - 44. (veliko bolj podrobno kot zahteva standard):

41. člen Pri delih, ki se izvajajo v bližini nezavarovanih delov pod napetostjo, je treba postaviti zaščito pred slučajnim dotikom teh delov z uporabo dovolj trdnih i zanesljivo postavljenih izolacijskih zaščitnih pregrad, plošč, pokrival in podobno.
42. člen Izjemoma se dela v bližini napetosti lahko izvajajo brez uporabe izolacijske zaščitne pregrade ali plošče, če ne obstaja možnost uporabe izolacijske zaščitne pregrade ali plošče.
43. člen Pri uporabi lestev, večjih predmetov in transportnih sredstev v zunanjih postrojih in pri delih na vodih, je najmanjša varnostna razdalja približevanja k delom pod napetostjo, glede na nazivno napetost, ...
44. člen Pri gradbenih in drugih neelektrotehniških delih, ne glede na to, kje se izvajajo, kot npr.: postavljanje opažev, pri delih z dvigali, z gradbenimi stroji in pri raznih montažnih in transportnih delih, morajo biti upoštevane naslednje najmanjše varnostne razdalje približevanja delom pod napetostjo, glede na nazivno napetost ...

Za ilustracijo so predstavljene razlike med standardom in Pravilnikom [3] v spodnji preglednici:

Preglednica 2. Minimalne razdalje za delo v bližini napetosti

Napetost [kV]	SIST EN 50110	Pravilnik [3]
≤ 1	300 mm	400 mm
10	1150 mm	700 mm
20	1220 mm	700 mm
35	1380 mm	700 mm
110	2000 mm	1150 mm
220	3000 mm	2300 mm
400	4000 mm	3300 mm

SIST EN 50110-1:2007 in Pravilnik [3] se tudi ne ujemata v definiciji nazivnih napetosti in najmanjših varnostnih razdalj za delo pod napetostjo in delo v bližini napetosti (Preglednica 1).

Glede na zahteve standarda v zvezi z vzdrževalnimi postopki bo potrebno preučiti zapisane zahteve Pravilnika [3] (zamenjava varovalke (čl. 73), zamenjava žarnice (čl. 113), meritve in preizkušanje pod napetostjo (čl. 88), in drugo).

3. PODROČJE DELOVANJA SIST/TC DPN

V okviru organizacij IEC in CENELEC obstajata tehnična odbora TC 78:

- ❖ IEC TC 78 - Live working – Delo pod napetostjo
- ❖ CLC/TC 78 - Equipment and tools for live working - Oprema za delo pod napetostjo

IEC TC 78 je bil ustanovljen 1995. Področje dela je bilo takrat definirano takole: »Priprava mednarodnih standardov o električnih in mehanskih značilnosti dela pod napetostjo kot tudi zahtev za zanesljivost orodij in opreme za delo pod napetostjo.«

Z razvojem področja je bilo področje dela dopolnjeno in popravljeno še v letih 1996 in 2002, tako da se sedaj glasi: »Priprava mednarodnih standardov za orodja, opremo in naprav za izvajanje dela pod napetostjo, kar vključuje tudi zahteve za njihovo delovanje, rabo in vzdrževanje. Področje ne vključuje prakse in metod dela pod napetostjo. Zajeta pa je tudi priprava tehničnih publikacij za uporabo orodij opreme in naprav na in v bližini električnih inštalacij in sistemov, ki so pod napetostjo.«

Tehnični odbor ima trenutno 33 veljavnih publikacij. Priprava in vzdrževanje teh publikacij poteka v naslednjih delovnih skupinah:

- WG 1: Terminologija in simboli
- WG 11: Tehnična podpora
- WG 12: Orodja in oprema
- WG 13: Zaščitna oprema
- WG 14: Diagnostična oprema

V IEC TC 78 aktivno deluje 19 članic in prav toliko opazovalcev, kar nazorno govori o velikem interesu svetovne strokovne javnosti za delo pod napetostjo. Sekretariat odbora ima trenutno Kanada, predsednik pa je iz ameriškega nacionalnega odbora. Tehnični odbor se tako kot večina mednarodnih odborov sestaja okvimo na leto in pol; naslednji sestanek bo letos jeseni na Finskem.

Odbor sodeluje z mnogimi drugimi mednarodnimi elektrotehničnimi odbori: TC 1 - Terminologija, TC 11 – Nadzemni vodi, TC 66 – Varnost merilne opreme, SC 86A – Optična vlakna in kabli, TC 99 – Visokonapetostni sistemi in TC 106 – Neionizirna sevanja, z nekaterimi tehničnimi odbori splošnega področja ISO, ter celo z organizacijami za delo.

Potreba po delu pod napetostjo izhaja iz potrebe upravljavcev prenosnih in distribucijskih omrežij, da je njihova oskrba z električno energijo zanesljiva pri čim nižjih stroških. Zaradi ekonomskih in okoljskih pritiskov po vsem svetu je načrtovanje in postavljanje novih omrežij čedalje težje. Delo pod napetostjo omogoča izogibanje izpadom oskrbe z električno energijo, ki so dragi tako za vzdrževalce kot za uporabnike. Dodatno pa se tako izognemo tudi neželenim vplivom, ki jih imajo izpadi tudi na sam elektroenergetski sistem.

Standardizacija opreme za delo pod napetostjo prispeva tudi k večji varnosti delavcev. S standardizirano opremo je delo cenejše in bolj kakovostno. Dodatno je s tem tudi omogočeno lažje prehajanje delavcev med posameznimi distribucijami, kar je pomembno posebno takrat, ko pride do izrednih razmer.

V delu IEC TC 78 sodelujejo tako izdelovalci kot uporabniki orodij za delo pod napetostjo iz celega sveta, kar zagotavlja izredno kakovostne dokumente, katerih uporaba se zaradi rastočih ekonomskih interesov stalno povečuje. Obstoječi dokumenti se z razvojem novih tehnologij in na osnovi izkušenj uporabnikov stalno posodablajo, po potrebi pa prihaja tudi do priprave povsem novih dokumentov. Tehnologije, ki vplivajo na razvoj tega področja, so: uporaba helikopterjev in robotov ter razvoj novih (izolacijskih) materialov. Ob preučevanju rabe novih materialov tehnični odbor IEC TC 78 upošteva tudi za okoljska vprašanja, ki ne zajemajo samo varnosti uporabe materialov za delavce, temveč tudi razgradnjo odsluženih orodij, opreme in naprav.

Evropski tehnični odbor CLC/TC 78, kot je dogovorjeno med evropsko in mednarodno organizacijo za standardizacijo, pri delu sledi mednarodnemu, hkrati pa zagotavlja sodelovanje evropske standardizacije v okviru podpore evropski tehniški zakonodaji. Več dokumentov tega tehničnega odbora je namreč citirano v evropski direktivi za osebno zaščitno opremo in v nizkonapetostni direktivi. V času svojega obstoja se je sestel že šestnajstkrat. Trenutno je sekretariat v Franciji, aktivno pa v njem sodeluje 9 držav članic EU.

Dodatno pa na evropskem nivoju deluje še CLC/BTTF 62-3 – Delo na električnih inštalacijah, ki se ukvarja s segmentom, ki sta ga tehnični odbora 78 izvzela iz svojega področja dela, to so predvsem metode za zagotavljanje varnosti dela pod napetostjo. Njihov temeljni dokument je standard EN 50110.

Kot je bilo povedano že v uvodu, se je slovenski tehnični odbor za delo pod napetostjo SIST/TC DPN določil za povezavo s temi tremi delovnimi telesi ter sodeluje pri pripravi njihovih novih standardizacijskih dokumentov.

Veljavni slovenski nacionalni standardi na področju dela pod napetostjo so predstavljeni v preglednici 3.

Preglednica 3: Pregled veljavnih slovenskih standardov na področju dela SIST/TC DPN

Oznaka	Naslov
SIST EN 50110-1:2007 SIST EN 50110-2:1999	Upravljanje z električnimi inštalacijami Upravljanje z električnimi inštalacijami (nacionalna dopolnila)
SIST EN 50186-1:2001 SIST EN 50186-2:2001	Čistilni sistem živih vodnikov močnostne inštalacije z naznačeno napetostjo nad 1kV - 1. del: Skupne zahteve - 2. del: Nacionalna dopolnila
SIST EN 50286:2000	Električno izolacijska zaščitna oblačila za nizkonapetostne inštalacije
SIST EN 50321:2000	Elektroizolacijska obutev za delo na električnih inštalacijah
SIST EN 50340:2002	Hidravlične naprave za rezanje kablov - Naprave za uporabo na električnih inštalacijah z naznačeno izmenično napetostjo do 30 kV
SIST-TS CLC/TS 50354:2007	Preskusne metode z električnim oblokom za materiale in oblačila, ki jih uporabljajo delavci, ogroženi zaradi izpostavljenosti električnemu obloku
SIST EN 50365:2002	Elektroizolacijske čelade za delo za nizkonapetostnih inštalacijah
SIST EN 50374:2004	Vozički za delo na nadzemnih vodih
SIST EN 60743:2003, A1:2009	Delo pod napetostjo - Izrazje za orodje in opremo (IEC 60743:2001)
SIST EN 60832:2001	Izolacijski drogovi (izolacijske palice) in univerzalni nastavki za orodja za delo pod napetostjo
SIST EN 60855:2001	Izolacijske s peno polnjene cevi in polne palice za delo pod napetostjo
SIST EN 60895:2004	Delo pod napetostjo - Prevodne obleke za uporabo pri nazivni izmenični napetosti do 800 kV in enosmerni napetosti ± 600 kV (IEC 60895:2002, spremenjen)
SIST EN 60900:2004	Delo pod napetostjo - Ročna orodja za uporabo pri izmeničnih napetostih do največ 1000 V in enosmernih napetostih do 1500 V
SIST EN 60903:2004	Delo pod napetostjo - Rokavice iz izolacijskega materiala (IEC 60903:2002, spremenjen)
SIST EN 60984:2000, A11:2000, A1:2003	Rokavi iz izolacijskega materiala za delo pod napetostjo (IEC 60984:1990, spremenjen)
SIST EN 61057:2001	Aerial devices with insulating boom used for live working exceeding 1 kV a.c.
SIST-TS CLC/TS 61111:2007	Podloge iz izolacijskega materiala za uporabo v elektrotehniki (IEC 61111:1992 + A1:2002 + popravek maj 2000 + A1:2002)
SIST-TS CLC/TS 61112:2007	Pregrinjala iz izolacijskega materiala za uporabo v elektrotehniki (IEC 61112:1992 + A1:2002 + popravek maj 2000 + A1:2002)
SIST EN 61219:2001	Live working - Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as short-circuiting device - Lance earthing
SIST EN 61229:2001, A1:2001, A2:2003	Togi zaščitni pokrovi za delo pod napetostjo na izmeničnih inštalacijah
SIST EN 61230:2009	Delo pod napetostjo - Prenosna oprema za ozemljitev ali ozemljitev in kratki stik (IEC 61230:2008)
SIST EN 61235:2001	Delo pod napetostjo - Izolacijske prazne cevi za uporabo v elektrotehniki
SIST EN 61236:1999	Saddles, pole clamps (stick clamps) and accessories for live working (IEC 61236:1993)
SIST EN 61243-1:2007 SIST EN 61243-2:2000, A1:2000, A2:2003 SIST EN 61243-3:2000 SIST EN 61243-5:2002	Delo pod napetostjo - Napetostni detektorji - 1. del: Kapacitivni tip za uporabo pri izmeničnih napetostih nad 1 kV (IEC 61243-1:2003, spremenjen) - 2. del: Uporovni tip za uporabo pri izmeničnih napetostih od 1 kV do 36 kV - 3. del: Dvopolni nizkonapetostni - 5. del: Sistem za indikacijo napetosti (VDS)
SIST EN 61318:2008	Delo pod napetostjo - Ugotavljanje skladnosti za orodja, naprave in opremo
SIST EN 61472:2007	Delo pod napetostjo - Najmanjše razdalje za dostop do sistemov z izmenično napetostjo v območju od 72,5 kV do 800 kV - Metoda izračuna (IEC 61472:2004)
SIST EN 61477:2003, A1:2003, A2:2007	Delo pod napetostjo - Minimalne zahteve za uporabo orodij, naprav in opreme
SIST EN 61478:2004, A1:2004	Delo pod napetostjo - Lestve iz izolacijskega materiala (IEC 61478:2001, spremenjen)
SIST EN 61479:2002, A1:2003	Live working - Flexible conductor covers (line hoses) of insulating material
SIST EN 61481:2002, A1:2003, A2:2007	Delo pod napetostjo - Prenosni fazni primerjalniki za uporabo pri izmeničnih napetostih v območju od 1 kV to 36 kV
SIST-TS CLC/TS 61482-1:2004	Delo pod napetostjo - Negorljivi materiali za oblačila za delavce, s toplotno zaščito - Temperaturne nevarnosti električnega obloka - 1. del: Preskusne metode
SIST EN 61482-1-2:2007	Delo pod napetostjo - Zaščitna oblačila proti temperaturnim nevarnostim električnega obloka - 2-1.del: Preskusne metode - 2. metoda: Določanje zaščitnega razreda proti obloku za material in oblačila z uporabo omejenega in usmerjenega obloka (preskus v zaboju) (IEC 61482-1-2:2007)
SIST EN 62193:2004	Delo pod napetostjo - Teleskopske palice in teleskopske merilne palice (IEC 62193:2003)
SIST EN 62237:2007	Delo pod napetostjo - Izolacijski vodi s spoji za uporabo s hidravličnimi orodji in opremo (IEC 62237:2003, spremenjen)

4. SODELOVANJE SIST/TC DPN IN KONZORCIJA DPN

SIST/TC DPN (ustanovljen 25. 10. 2007) in Konzorcij DPN (ustanovljen 27. 6. 2007) zelo kvalitetno sodelujejo. Nekatere pravne osebe so članice obeh organizacij. Skupna problematika obeh organizacij, »delo pod napetostjo« oz. DPN, daje možnost za oblikovanje skupnih strokovnih stališč.

Prva pobuda za prevod SIST EN 50110-1:2007 in terminološko usklajevanje s področjem DPN je podana v referatu [4] v Radencih leta 2008.

Na skupni seji obeh organizacij (20. 06. 2008, 3. seja programskega sveta KONZORCIJA DPN in 3. sestanek tehničnega odbora SIST/TC DPN) je prišlo do pobude za izdelavo prevoda SIST EN 50110-1:2007. Glede na to, da SIST nima na razpolago finančnih sredstev za pripravo prevodov standardizacijskih dokumentov, je bilo dogovorjeno, da se potrebna sredstva zbere (predračun znaša 3.160 EUR).

Sponsoriranje prevoda so podprle pravne osebe, članice obeh organizacij, tako da se je priprava prevoda v skladu s sklepi pričela februarja 2009. Osnutek prevoda bo predstavljen na skupni seji obeh organizacij 19. 03. 2009 v Radencih. Za pričakovati je, da bo uradni končni prevod objavljen v drugi polovici leta.

V svetu je nekaj zelo pomembnih nevladnih institucij, ki skrbijo za strokovni razvoj DPN:

- LWA (LIVE WORKING ASSOCIATION),
- CLC/TC 78: »Equipment and tools for live working,
- IEC TC 78: »Live working«.

S temi nevladnimi institucijami sodelujeta vsak po svojih možnostih SIST/TC DPN in Konzorcij DPN. Na skupnih sestankih se medsebojno informirata o aktivnostih teh institucij.

LWA (LIVE WORKING ASSOCIATION) je ustanovljena v začetku devetdesetih (1992). Ustanovilo jo je 5 članic (Francija, Madžarska, Italija, Portugalska, Španija). Pridružile so še 3 nove (Nemčija, Romunija, Češka). 17. 06. 2003 so v Sibiu, Romunija, članice sprejele statut in določile način dela LWA.

LWA že od leta 1992 (Madžarska) organizira vsaki dve leti mednarodno konferenco ICOLIM (International Conference On Live Maintenance). Leta 2006 je bila že 8 konferenca v Pragi. Na konferenci so se pridružile še tri nove članice; Poljska, Irska in Hrvaška. Leta 2008, ko je bil ICOLIM na Poljskem, so se ga prvič udeležili tudi predstavniki iz Slovenije. Leta 2011 bo jubilejni 10. ICOLIM na Hrvaškem v Opatiji (konference bodo po novem na tri leta).

5. ZAKLJUČKI

Ob referatu [4] in ob uveljavljanju dela pod napetostjo v slovenski elektroenergetiki se je odprla problematika priprave ustrezne terminologije obravnavanega področja.

Ustrezne definicije in izraze sicer podaja slovenski standard SIST EN 50110-1:2007, vendar pa je trenutno na voljo v angleškem, francoskem in nemškem jeziku.

SIST/TC DPN je ob finančni in strokovni podpori Konzorcija DPN pristopil prevodu standarda SIST EN 50110-1:2007 s ciljem, da se ob prevodu poenoti slovenska terminologija (pojmi) za področje dela pod napetostjo.

Sodobnost SIST EN 50110-1:2007 narekuje dopolnitev in spremembe več kot petnajst let starega Pravilnika [3], kar je predstavljeno z nekaj bistvenimi razlikami med obema dokumentoma.

SIST/TC DPN in Konzorcij DPN sta dala pobudo na IRSD (08. 10. 2008) za spremembo in dopolnitev Pravilnika [3].

6. LITERATURA

- [1] SIST EN 50110-1:2007 Upravljanje z električnimi inštalacijami, SIST, januar 2007,
- [2] Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD), Ur.l. RS, št. 56-252/1999 in dopolnitve Ur.l. RS, št. 64-3475/2001,
- [3] Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka, Ur.l. RS, št. 29/1992,
- [4] V. Lovrenčič, B. Ružič, M. Kern, M. Lušin, Uvajanje dela pod napetostjo (DPN) v slovensko elektroenergetsko okolje, 29. Posvetovanje o močnostni elektrotehniko in sodobnih inštalacijah, Kotnikovi dnevi, Radenci, 2008.