

# NAVODILO ZA VARNO DELO Z ELEKTRIČNO INŠTALACIJO

## NEVARNOSTI PRI DELU

- nezbranost pri delu, nevarnost poškodb,
- električni udar, opekline...

Organizacija oziroma delodajalec s splošnim aktom določa varstvene ukrepe pred nevarnostjo električnega toka, ki se nanašajo zlasti na:

- uporabo sredstev in opreme za osebno varstvo,
- usposabljanje delavcev za varno delo,
- delo v posebnih delovnih razmerah,
- preizkušanje orodij za delo s povečano nevarnostjo,
- preiskovanje delovnega okolja,
- evakuacijo in reševanje,
- dajanje prve pomoči in medicinske pomoči,
- prepoved kajenja, uživanja alkohola in drugih odvisnosti pri delu,
- dolžnosti organizacij oziroma delodajalcev do nadzornih organov,
- obveznosti in pooblastila delavcev, razporejenih na dela in naloge s posebnimi pooblastili ter notranji nadzor.

Električna naprava in električna oprema je sestav različnih delov, ki se uporabljajo za proizvodnjo, pretvarjanje, prenos ali uporabo električne energije, kot so električni stroji, transformatorji, aparati, merilni instrumenti, zaščitne naprave, oprema za polaganje kablov in vodnikov ter porabniki.

Električna instalacija je celota medsebojno povezanih električnih naprav in električne opreme v določenem prostoru ali na prostem in je predvidena za določene namene. Imeti mora usklajene značilnosti in biti v skladu s tehničnimi normativi in standardi.

### Varnost električnih naprav, električne opreme, el. inštalacij

Vsaka električna inštalacija mora biti med izvajanjem in/ali ko je končana, vendar še preden se izroči uporabniku, pregledana in preizkušena v skladu s pravilnikom.

Pregledi in preizkusi se izvajajo:

- pred zagonom, po spremembi, vzdrževanju oz premestitvi na drugo mesto
- periodično

### Statična elektrika

Glavne težave v zvezi s statično elektriko so:

- nevarnost vžiga gorljivih plinov
- električni udar oseb

če se človek električno nabije, npr. pri hoji po talni oblogi iz umetnih snovi, lahko pride do električnega udara ob dotiku z ozemljenim prevodnim delom, če je ta potencial nekaj kV.

- delovanje na prah
- nastanke tankih plasti različnih snovi na površinah
- uničenje polvodniških elementov
- motenje delovanja elektronskih sistemov

Nevarnosti:

- Električni udar
- Ozemljilo
- Poškodba izolacije
- Stik z izpostavljenim prevodnim delom
- Kratki stik
- Stik vodnikov

# NAVODILO ZA VARNO DELO Z ELEKTRIČNO INŠTALACIJO

- Zemeljski stik
- Impedanca okvarne zanke

## UKREPI ZA VARNO DELO

Električne inštalacije in oprema na gradbišču morajo biti zavarovani pred vremenskimi vplivi z zaščito vsaj IP 43, fiksne naprave, orodja, oprema ter stikala in krmilne naprave pa morajo imeti zaščito pred prašnimi delci in vodo v izvedbi vsaj IP 44.

Električne napeljave smejo izvajati, popravljati, vzdrževati in odstranjevati le strokovno usposobljeni delavci elektrotehniške stroke.

Prosti električni vodi na gradbišču morajo biti napeljani tako, da ni nevarnosti mehanskega poškodovanja. Prosto po tleh položeni so lahko le kabli tipa H0 7 RN-F, ki pa morajo biti mehansko zaščiteni ali nameščeni na predpisani višini na vseh prehodih za vozila in območjih, kjer se opravlja delo s težko gradbeno mehanizacijo.

Podaljševalni kabli za napajanje orodij in naprav na gradbišču morajo biti upogljivi. Na gradbiščih se lahko uporabljajo samo kabelski koluti, ki so opremljeni z vtičnicami, pokritimi s pokrovčki proti škropljenju vode, tehničnim varovalom proti pregretju kabla in težkim gumi kablom tipa H0 7 RN-F. Pred vsako uporabo je potrebno podaljške pregledati, ali so tehnično brezhibni. Pri tem jih ni dovoljeno krpati z izolirnimi trakovi.

Neposredno priključevanje električnih naprav na gradbišču na vtičnice hišnih inštalacij ni dovoljeno. Električne naprave morajo biti priključene preko električnih razdelilnikov, dodatno varovanih z zaščitno napravo na diferenčni tok, ki ne presega nazivne vrednosti 30mA.

Splošna osvetljenost gradbišča, ob izvajanju del ponoči in v prostorih, ki nimajo zagotovljene naravne svetlobe, mora znašati vsaj 50 luxov, lokalna osvetljenost na delovnih mestih ob strojih ter na krajih, kjer se opravlja privezovanje in odvezovanje bremen, pa najmanj 150 luxov (samo za primerjavo; osvetljenost stanovanjskih prostorov naj bi bila okoli 60 luksov).

Električne napeljave, naprave in opremo na gradbišču je dovoljeno uporabljati šele, ko je z meritvami ugotovljeno, da je brezhibna. Periodične preizkušnje inštalacij so potrebne vsaj dvakrat letno, vizualni pregledi pa se morajo opravljati dnevno. Mesečno preglede opravljajo tudi strokovno usposobljeni delavci elektrotehniške stroke, ki o pregledih in opravljenih meritvah izdelajo zapisnik in vodijo evidenco, vse do zaključka gradnje in ostalih del na gradbišču.

1. Tveganja lahko omejimo z varnostnimi ukrepi, ki so podani v predpisih in standardih ter pokrivajo področja proizvodnje in distribucije električne energije, električnih inštalacij, električne opreme strojev in ostalih naprav ter obveznosti delodajalcev in delavcev v zvezi z varno uporabo električnega toka. Z zaščito inštalacij in naprav se posredno zavaruje tudi ljudi in imetje. Za uporabnika pa je bistvena zaščita pred električnim udarom.
2. Zaščitni ukrepi pri delu z električnim tokom
  - Zaščita pred preobremenitvijo vodnikov; Vodniki pod napetostjo morajo biti zaščiteni z eno ali več napravami za avtomatično prekinitve napajanja v primeru preobremenitve, večje od 1,45-kratnega trajnega zdržnega toka, in v primeru kratkega stika, razen ko je prevelik tok omejen z napajalnimi karakteristikami. Naprave, ki zagotavljajo zaščito pred preobremenitvijo s prevelikim tokom, morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni oziroma kratkostični tok, ki teče v vodnikih, preden povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje. Ni nujno, da zaščita vodnikov pred preobremenitvijo štiti opremo, ki je priključena na te vodnike, mora pa ščititi vodnike pred okvarami, ki bi jih lahko povzročili preveliki toki zaradi preobremenitve vodnikov.
3. Zaščita pred električnim udarom; Zaščita pred električnim udarom preprečuje dotik napetosti take vrednosti in trajanja, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje človeškega organizma.

Za izbiro zaščite pred električnim udarom je treba upoštevati tudi vplive, kot so:

- usposobljenost oseb,
- električna upornost človeškega telesa v posameznih primerih vlažnosti kože zaradi zunanjih vplivov,
- dotik oseb s potencialom zemlje,
- izbira opreme.

# NAVODILO ZA VARNO DELO Z ELEKTRIČNO INŠTALACIJO

V primerih, ko se lahko uporabijo različne vrste zaščite pred električnim udarom, mora biti njena izbira odvisna od:

- lokalnih pogojev,
- narave opreme, ki se napaja z električno energijo, in
- pogojev, kijih narekuje specifičnost prostorov, v katerih so električne inštalacije.

Zaščita pred električnim udarom se lahko uporabi za celotno inštalacijo, za njen del ali za posamezno opremo. Če niso izpolnjeni osnovni pogoji za zaščito, so potrebni dodatni ukrepi za zagotovitev varnostnega nivoja popolne zaščite.

Zaščita pred električnim udarom se doseže z zaščito:

1. ob normalnih razmerah z **osnovno** zaščito oziroma zaščito proti neposrednemu dotiku (izolacija, ograditev, neprevodni prostori, mala napetost ...),
2. ob okvari - zaščita proti posrednemu dotiku (samodejni odklop napajanja, dodatna ali dvojna izolacija, električna ločitev, mala napetost ...).

Zaščitni ukrep mora predstavljati:

- primerno kombinacijo ukrepov za osnovno zaščito in neodvisni ukrep za zaščito ob okvari ali
- povečan zaščitni ukrep, ki zajema hkrati osnovno zaščito in zaščito ob okvari.

Najbolj pogosti vrsti zaščitnih ukrepov proti posrednemu dotiku pri uporabi električnih naprav sta zaščita s samodejnim odklopom napajanja pri uporabi naprav razreda I in zaščita z uporabo naprav razreda II.

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja (pri napravah razreda I)

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja v sistemih električnih inštalacij mora pri okvari izolacije preprečiti nastanek napetosti dotika s tako vrednostjo in trajanjem, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje oseb. Zaradi učinkovitosti zaščite pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja mora biti izvedena koordinacija med vrstami sistemov inštalacij, karakteristikami zaščitnega vodnika in zaščitne naprave. Vsaka okvara izolacije električne opreme mora povzročiti okvarni tok, ki **deli pod osnovna dodatna napetostjo izolacija** zagotovi tako hiter avtomatični odklop, da ni ogroženo zdravje ali življenje ljudi.

Mogoče nevarne razmere pri uporabi naprav razreda I Pri uporabi zaščite s samodejnim odklopom napajanja so na inštalacijah ali na električni opremi naprav razreda I mogoče naslednje napake, ki pomenijo veliko nevarnost električnega udara:

- zaščitni vodnik je prekinjen,
- zaščitni vodnik je pod napetostjo,
- odklopna naprava je v okvari,
- neustrezna upornost okvarne zanke ima za posledico prepočasen odklop napajanja,
- z orodjem pride uporabnik v stik z nevarno napetostjo tujega tokokroga (zlasti pri vrtanju, rezanje, striženju ...).

Zaščita z uporabo naprav razreda II Za preprečevanje nevarne napetosti dotika na izpostavljenih

Mogoče nevarne razmere pri uporabi naprav razreda II Pri uporabi naprav razreda II so mogoče naslednje napake in razmere, ki pomenijo veliko nevarnost električnega udara:

- izolacija (osnovna in dodatna oziroma ojačana) je poškodovana,
- izolacija je premoščena s prevodnim materialom (vlaga, umazanija ...),
- med delom pride uporabnik v stik z nevarno napetostjo tujega tokokroga (vrtanje, rezanje ...),
- poškodba priključnega vodnika in/ali vtikalnega pribora.

## Dodatni varnostni ukrepi pri delu z električnim tokom

Na varnost električnih inštalacij in naprav vplivajo tako pravilno načrtovanje, izbira in montaža kakor tudi ustrezna uporaba in vzdrževanje. Pri načrtovanju novih inštalacij morajo projektanti upoštevati veljavne predpise in standarde ter pogoje za priključitev porabnika na omrežje. Za pravilno električno opremo strojev in naprav so odgovorni proizvajalci. Najbolj problematične so razne širitve in spremembe inštalacij, ki pogosto niso predhodno načrtovane niti ne ustrezno dokumentirane in jih nemalokrat izvajajo strokovno ne dovolj usposobljeni izvajalci.

Odgovornost za pravilno vzdrževanje in uporabo je pri izvajalcih gospodarske ali poklicne dejavnosti na strani delodajalcev. K temu jih zavezujejo tako predpisi s področja varnosti in zdravja pri delu kot tudi posebni predpisi s področja inštalacij in delovne opreme, ki določajo ali zahtevajo določitev rokov za redne preglede in preizkuse inštalacij in opreme. Problematične so zlasti razmere na zelo starih, neustrezno vzdrževanih inštalacijah.

# NAVODILO ZA VARNO DELO Z ELEKTRIČNO INŠTALACIJO

Najpogostejše napake so:

- poškodovane vtičnice in ostali vtično-spojni elementi,
- poškodbe dovodov in priključnih spojin mest,
- napaka na izolaciji električne opreme strojev in naprav.

### **Dodatni ukrepi na fiksnih napravah**

Predvsem starejše inštalacije, ki že desetletja niso bila pregledana in preizkušena, bi bilo treba preveriti in ustrezno obnoviti, posodobiti in opremiti z dodatnimi varnostnimi napravami. Povečanje varnosti je mogoče doseči z graditvijo ustreznih zaščitnih stikal na diferenčni tok (RCD oziroma FI stikal). Uporabljajo se za zaščito pred posrednim dotikom delov pod napetostjo in za preprečitev trajne zaščitnimi ukrepi.

### **Dodatni ukrepi pri uporabi prenosnih naprav**

Pri uporabi prenosnih električno napajanih napravah so v nekaterih evropskih državah, zlasti za bolj tvegana področja, že pred leti začeli uporabljati prenosna zaščitna stikala na diferenčni tok kot dodatno zaščito pred nevarnostjo električnega udara. Obstajajo različne vrste teh varnostnih naprav. Nekatere je moč namestiti na vtičnice kot vmesni element med fiksno inštalacijo in priključnim kablom prenosne električne naprave, pri drugih izvedbah pa so zaščitna stikala vgrajena v priključne kable naprav oziroma v podaljške.

### **POSLEDICE KRŠITEV NAVODIL VARNEGA DELA**

- Zdravstvene posledice: poškodba pri delu, zdravstvene okvare.
- Delovno pravne posledice: opozorilo, opomin, prenehanje dela.