



Varno delo z elektriko

Etbin Tratnik

Sektor za varnost in zdravje pri delu
Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti

Seminar »Zdrava delovna mesta v vzgoji in izobraževanju«, Ljubljana, 06. november 2017



Kako zakonodaja s področja varnosti in zdravja pri delu pokriva področje varnega dela z elektriko?

- **Zakon o varnosti in zdravju pri delu - ZVZD-1** (Uradni list RS, št. 43/11)
- **Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka** (Uradni list RS, št. 29/92)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na **začasnih in premičnih gradbiščih** (Uradni list RS, št. 83/05)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na **delovnih mestih** (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri **uporabi delovne opreme** (Uradni list RS, št. 101/04)
- Pravilnik o **dovoljenjih** za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti pri delu (Uradni list RS, št. 2/17)



Pomembni so tudi drugi predpisi, ki so povezani z varnostjo in zdravjem pri delu:

- Pravilnik o **varnosti strojev** (Uradni list RS, št. 75/08, 66/10, 17/11-ZTZPUS-1, 74/11)
- Pravilnik o zahtevah za **niskonapetostne električne inštalacije** v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09 in 2/12)
- in drugi.



Zakon o varnosti in zdravju pri delu - ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11)

- **Delodajalec mora zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu.** V ta namen mora izvajati **ukrepe**, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in potrebnimi materialnimi sredstvi.
- Delodajalec mora **posebno skrb** nameniti zagotovitvi varnosti in zdravja **nosečih delavk, mladih in starejših delavcev ter delavcev z zmanjšano delovno zmožnostjo** ter pri izbiri ukrepov upoštevati posebna tveganja, katerim so ti delavci izpostavljeni pri delu, v skladu s posebnimi predpisi.
- Delodajalec mora **upoštevati spreminjajoče se okoliščine** ter izvajati take **preventivne ukrepe** in izbirati take delovne in proizvodjalne metode, ki bodo zagotavljale izboljševanje stanja in višjo raven varnosti in zdravja pri delu, ter bodo vključene v vse aktivnosti delodajalca in na vseh organizacijskih ravneh.



- Delodajalec mora **pri načrtovanju** delovnega okolja, delovnih prostorov, delovnih in tehnoloških postopkov, uporabe delovne in osebne varovalne opreme in uporabe nevarnih kemičnih snovi **zagotoviti, da so bili upoštevani vsi vplivi na varno in zdravo delo delavcev** ter da so okolje, postopki, prostori, oprema in snovi primerni in v skladu z namenom uporabe.
- Delodajalec mora pri načrtovanju dela **upoštevati duševne in telesne zmožnosti delavcev** ter zmanjševati tveganja zaradi delovnih obremenitev, ki lahko vplivajo na varnost in zdravje delavcev pri delu.



Temeljna načela pri izvajanju ukrepov varnosti in zdravja pri delu (tudi glede varnega dela z elektriko):

- izogibanje nevarnostim;
- ocenjevanje tveganj;
- obvladovanje nevarnosti pri viru;
- prilagajanje dela posamezniku z ustreznim oblikovanjem delovnega mesta in delovnega okolja, delovnih prostorov, delovnih in tehnoloških postopkov, izbiro delovne in osebne varovalne opreme ter delovnih in proizvodjalnih metod, še zlasti pa tako, da odpravlja monotono delo ter pogoje z vsiljenim ritmom dela in ostale zdravju škodljive okoliščine (humanizacija dela);
- prilagajanje tehničnemu napredku;
- nadomeščanje nevarnega z nenevarnim ali manj nevarnim;
- razvijanje celovite varnostne politike, ki vključuje tehnologijo, organizacijo dela, delovne pogoje, medčloveške odnose ter dejavnike delovnega okolja;
- dajanje prednosti **kolektivnim varnostnim ukrepom** pred individualnimi;
- dajanje **ustreznih navodil in obvestil** delavcem.

Ocenjevanje tveganja in izjava o varnosti (tudi glede varnega dela z elektriko):

- **Delodajalec mora pisno oceniti tveganja**, katerim so delavci izpostavljeni ali bi lahko bili izpostavljeni pri delu, po postopku, ki obsega zlasti:
 - **identifikacijo** oziroma odkrivanje **nevarnosti**;
 - ugotovitev, **kdo** od delavcev bi bil lahko **izpostavljen** identificiranim nevarnostim;
 - **oceno tveganja**, v kateri sta upoštevana verjetnost nastanka nezgod pri delu, poklicnih bolezni oziroma bolezni v zvezi z delom in resnost njihovih posledic;
 - odločitev o tem, **ali je tveganje sprejemljivo**;
 - odločitev o uvedbi ukrepov za **zmanjšanje nesprejemljivega tveganja**.
- V izjavi o varnosti z oceno tveganja delodajalec **določi posebne zdravstvene zahteve, ki jih morajo izpolnjevati delavci za določeno delo**, v delovnem procesu, ali za uporabo posameznih sredstev za delo, na podlagi strokovne ocene izvajalca medicine dela.
- V izjavi o varnosti mora delodajalec k pisni oceni tveganja **priložiti zapisnik o posvetovanju z delavci** oziroma njihovimi predstavniki.



Pri oceni tveganja za varno delo z elektriko moramo med drugim upoštevati naslednje (če je odgovor DA, je stanje zadovoljivo):

- inštalacije, vtiči, priključki, stikala so **pravilno dimenzionirani** in so redno **pregledovani**;
- inštalacije, delovna oprema imajo veljavne **dokumente** o brezhibnosti na temelju rednih periodičnih pregledov;
- naprave, inštalacije in priključni elementi so brezhibni in skrbno **vzdrževani**;
- ni **neposredne ali posredne nevarnosti dotika** delov pod nevarno napetostjo;
- nevarna področja so **označena** po predpisih;
- inštalacije imajo **varovala**, ki ustrezajo moči in napetosti,
- inštalacije, delovna oprema se uporabljajo izključno **namensko**,



- delovna oprema ima predpisana (varnostna) in pravilno nameščena **stikala**;
- **varovalne naprave** so preizkušene in delujejo brezhibno;
- inštalacije so primerno **zavarovane**;
- dostop, poseganje, vzdrževanje, posegi in popravila so dovoljeni **le pooblaščenim** usposobljenim;
- jasno so opredeljeni **varnostni postopki** pri posegih;
- uporabljajo se predpisana in preizkušena **varovalna sredstva**;
- **vsi delavci poznajo nevarnosti**;
- delavci, ki delajo v nevarnih področjih, so za to usposobljeni in uporabljajo **primerno osebno varovalno opremo** ter **varnostne postopke**;



- nepooblaščenim oz. neusposobljenim **nikdar ne posegajo** v nevarna področja (ne popravljajo vtičev, stikal ipd.);
- **obveščanje o napakah** je jasno opredeljeno in poteka brezhibno;
- ni nevarnosti **udara strele**;
- inštalacije in električne naprave v **eksplozijsko** ogroženih ali mokrih prostorih **ustrezajo predpisom**;
- drugo.



Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05)

Dela **v bližini električnih vodov visoke napetosti** sodijo med **posebno nevarna dela**, za katera so potrebni posebni ukrepi za varnost in zdravje pri delu.

Instalacije je potrebno načrtovati, napeljati in uporabljati tako, da ne pomenijo nevarnosti za požar ali eksplozijo.

Vse osebe morajo biti zavarovane pred nevarnostjo električnega toka zaradi **posrednega ali neposrednega dotika**.

Pri **načrtovanju, napeljavi in izbiri opreme** in varnostnih naprav je potrebno upoštevati vrsto in jakost napeljene energije, zunanje pogoje in usposobljenost oseb, ki imajo dostop do delov instalacij.



Instalacije za distribucijo energije na gradbišču, zlasti tiste, ki so podvržene zunanjim vplivom, je potrebno redno **pregledovati in vzdrževati**.

Pred pričetkom dela na gradbišču je potrebno **identificirati obstoječe instalacije**, jih pregledati in jasno označiti.

Prostozačne električne vodnike je potrebno, če je le mogoče, premestiti izven gradbišča ali pa prekiniti električni tok. Če to ni mogoče, je potrebno postaviti varnostne pregrade, ki zagotovijo, da vozila in napeljave ne pridejo v stik s prostozačnimi električnimi vodniki. Kadar morajo vozila voziti pod električnimi vodi, je potrebno postaviti ustrezne opozorilne znake in viseče zaščitne table.



Električne inštalacije na gradbišču

Električne inštalacije in oprema na gradbišču morajo ustrezati veljavnim predpisom in zahtevam **standarda** SIST HD 384.7.704.

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

Električne inštalacije in oprema morajo biti zavarovane **pred vremenskimi vplivi** (zaščita vsaj IP 43). Fiksne naprave in inštalacija gradbišča kakor tudi orodja, oprema ter stikala in krmilne naprave pa morajo imeti zaščito pred prašnimi delci in vodo v izvedbi v vsaj IP 44. Razdelilniki....morajo biti izdelani v skladu z zahtevami standarda SIST EN 60439-4. Postavljeni morajo biti stabilno na dostopnem mestu in biti zaprti. Opremljeni morajo biti z **zaščitno napravo na diferenčni tok**, ki ne presega nazivne vrednosti **30 mA**.



Podaljševalni kabli za napajanje električnih premičnih in prenosnih orodij in naprav na **gradbišču** morajo biti upogljivi, skladni z zahtevami **standarda SIST HD 22.4, v izvedbi vsaj HO 5 RN – F** in primerno **mehansko zaščiteni ali postavljeni na ustrezni višini** v skladu s posebnimi predpisi. Na gradbiščih se lahko uporabljajo samo **kabelski koluti** (bobni), ki so opremljeni z vtičnicami pokritimi s pokrovčki proti škropljenju vode, termičnim varovalom proti pregretju kabla...

Krpanje izolacije z izolirnimi trakovi ni dovoljeno. Priključevanje električnih naprav na omrežje je dovoljeno samo preko električnih razdelilnikov, dodatno varovanih z **zaščitno napravo na diferenčni tok, katera ne presega nazivne vrednosti 30 mA.**

Električne napeljave, naprave in opremo na gradbišču je dovoljeno uporabljati šele, ko je z meritvami ugotovljeno, da je brezhibna. **Periodične preizkuse inštalacij je potrebno opravljati vsaj dvakrat na leto (v poletnem in zimskem času).**



Pred pričetkom izvajanja zemeljskih del je potrebno izvesti **zakoličbo obstoječih instalacij in naprav** ter po možnosti izključiti nevarnosti, ki izhajajo iz njih (s prestavitvijo ali začasno izključitvijo električnega napajanja, zaprtjem in izpraznitvijo cevovodov in rezervoarjev ali podobno).

Na objektu, ki je predviden za **rušenje**, mora biti pred pričetkom del **izključena električna napetost** in izpraznjene vse druge instalacije, rezervoarji in drugi prostori.



Ali uporabniki preverjajo in vizualno pregledujejo delovno opremo? Ali je delovna oprema redno pregledovana in preskušana s strani oseb ali organizacij, ki imajo dovoljenje za opravljanje teh nalog?

OSKRBA Z ELEKTRIČNO IN DRUGO ENERGIJO

- Ali imate podatke o obstoječih instalacijah na delovišču (npr. električni kabli in plinske cevi)?
- Ali ste izvedli vse potrebne ukrepe, da se preprečijo nevarnosti v zvezi s temi instalacijami?
- Ali imate podatke o obstoječih »skritih« električnih kablilih in drugih instalacijah? Ali so te instalacije ustrezno označene in so izvedeni vsi ukrepi za varno delo?
- Ali so prostozračni električni vodi premeščeni izven gradbišča oziroma je prekinjen električni tok? Če to ni mogoče, ali so postavljene varnostne pregrade, ki zagotavljajo, da vozila in napeljave ne pridejo v stik s prostozračnimi električnimi vodi? Kadar morajo vozila voziti pod električnimi vodi, ali so postavljeni ustrezni opozorilni znaki in viseče zaščitne table?
- Ali uporabljate orodja na baterije ali nizkonapetostne sisteme?
- Ali so kabli in vodi zavarovani pred poškodbami?
- Ali so vsi priključki na električno omrežje pravilno narejeni in se uporabljajo ustrezni vtiči?



Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05)

Delodajalec mora z ustreznimi preventivnimi ukrepi **preprečevati izpostavljenost delavcev statični elektriki**.

Delodajalec mora zagotoviti, da **so električne instalacije načrtovane in izvedene** tako, da **ne povzročajo tveganj za požar ali eksplozijo**, pri čemer morajo biti delavci in druge osebe zavarovane pred tveganji, ki jih povzroča posredni ali neposredni stik z deli električnih instalacij.

Zasnova in konstrukcija ter izbira materiala in varnostnih elementov za **električne instalacije** mora **ustrezati razmeram v okolju, napetosti oziroma jakosti električnega toka, namenu in usposobljenosti oseb**, ki imajo dostop do delov električnih instalacij.

Delodajalec mora zagotoviti, da **električne instalacije** pred začetkom opravljanja dejavnosti **pregleda pooblaščen oseba**. O pregledu pooblaščen oseba izda **potrdilo**, iz katerega je razvidno, da so električne instalacije načrtovane in izvedene v skladu s tehničnimi predpisi in standardi.



Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04)

Delodajalec mora zagotoviti, da je **vsa delovna oprema** takšna, da varuje **izpostavljene delavce in druge osebe v bližini** pred nevarnostjo **neposrednega** ali **posrednega** stika z električnim tokom.

Delodajalec mora zagotoviti, da se na delovni opremi, pri kateri nastaja **statična elektrika**, izvedejo **varnostni ukrepi**, če lahko nastanek statične elektrike ogrozi varnost in zdravje delavca oziroma povzroči požar ali eksplozijo.

Pri izbiri **ukrepov** za varnost in zdravje delavcev in drugih oseb v bližini **pred statično elektriko** mora delodajalec upoštevati stopnje nevarnosti, vrsto tehnološkega postopka in delovne opreme ter razmere v prostoru (ozemljitev, vzdrževanje ustrezne vlage v zraku, antistatična preparacija, povečanje prevodnosti slabo prevodnih materialov in ionizacije zraka ali kombinacije teh varnostnih ukrepov).



Pri uporabi **ročne delovne opreme** na električni pogon v vlažnih prostorih, v prostorih z vlažnimi prstenimi ali kovinskimi podi in na prostem, ko dežuje, ko je megleno ali sneži oziroma v podobnih razmerah, ko je električna prevodnost večja oziroma električni upor telesa manjši, mora delodajalec **izvesti ukrepe za varovanje pred udarom električnega toka** (npr.: varnostna mala napetost, transformator za galvansko ločevanje) in dopolnilne varnostne ukrepe (npr.: gumijaste rokavice, gumijasti škornji, gumijaste preproge).

Pred **čiščenjem, popravili in dolgotrajnimi prekinitvami** zaradi servisiranja delovne opreme na električni pogon mora delodajalec zagotoviti, da se **dovod električnega toka predhodno izklopi** na mestu priključitve na razdelilno omrežje, in sicer z napravo za prekinitev dovoda električnega toka (ločilnik, stikalo ali vtič).

Delodajalec mora zagotoviti, da ima **naprava za prekinitev dovoda električnega toka** napravo, s katero jo je mogoče **blokirati, kadar je izklopljena** (npr. z žabico ali drugače) V nasprotnem primeru je napravo potrebno zapreti v okov ali drug zaprt prostor s ključem ali orodjem ali poleg nje ali nanjo postaviti ploščico ali tablico z napisom »**Ne vklaplaj – popravilo**«.



Pravilnik o dovoljenjih za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti pri delu (Uradni list RS, št. 2/17)

Pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik, ki opravlja strokovne naloge obdobjnih pregledov in preizkusov delovne opreme, mora imeti v lasti ali dolgoročnem zakupu **tehnično opremo**, med drugim:

- Za **meritev električnih veličin**:
 - merilnik električnega toka,
 - merilnik električne napetosti,
 - merilnik izolacijske upornosti,
 - merilnik zaščite proti posrednemu dotiku s samodejnim izklopom,
 - merilnik izolacijske trdnosti izolacije,
 - merilnik zaščite proti preostali napetosti.



Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Uradni list RS, št. 29/92)

Pravilnik določa **ukrepe varstva pri delu pred nevarnostjo električnega toka** pri uporabi sredstev za delo.

Ukrepi varstva pri delu pred nevarnostjo električnega toka **se uporabljajo** pri delih na elektroenergetskih objektih in elektroenergetskih postrojih, električnih napravah, električni opremi in električnih instalacijah ter pri njihovi uporabi.

Ukrepe varstva pri delu, predpisane s tem pravilnikom **uporabljajo** organizacije in delodajalci vseh panog in dejavnosti, ki:

- proizvajajo, prenašajo in razdeljujejo ter uporabljajo električno energijo in
- projektirajo, izdelujejo ter uporabljajo sredstva za delo, razen če ni drugače določeno s posebnimi predpisi.

Temeljni pojmi:

7) **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.

12) **Mesto izklopa** je mesto, kjer se izklaplja določen del elektroenergetskega postroja, električne naprave, električne opreme ter električne inštalacije zaradi ločitve mesta dela od napetosti.

15) **Dela v bližini napetosti** so dela, ki se opravljajo na predpisani varnostni razdalji od delov pod napetostjo, če iz določenih razlogov ni bilo mogoče zagotoviti breznapetostnega stanja sosednjih delov. Ta dela so dela s povečano nevarnostjo in je zaradi tega potrebno delavce posebej opozoriti na dele, ki so ostali pod napetostjo in natančno določiti delokrog, območje gibanja ter izvesti varstvene ukrepe.

18) **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.

20) **Električni udar** je patofiziološki učinek električnega toka, ki prehaja skozi človeško telo.

21) **Varstvo pred električnim tokom** obsega varstvene ukrepe, ki preprečujejo nevarnosti zaradi električnega udara, električnega obloka, eksplozije, požara in drugo.

22) **Varnostna razdalja** je najmanjša dovoljena razdalja med deli pod napetostjo in katerimkoli delom telesa delavca, oziroma neizoliranega orodja ali opreme, ki jo uporablja delavec.

VARSTVENI UKREPI

Pri gradnji in postavitvi elektroenergetskih objektov, elektroenergetskih postrojev, električnih naprav, električne opreme in električnih instalacij v obratovališčih vseh vrst, v delovnih prostorih in na deloviščih, se izvajajo **tehnični varstveni ukrepi**, da se preprečijo vplivi, ki jih lahko povzroči **energija električnega polja, tok kratkega stika, preobremenitev, izklopitev naprav, padec napetosti in podobno.**

OPREDELITEV NEVARNOSTI ELEKTRIČNEGA TOKA PRI PROJEKTIRANJU, REKONSTRUIRANJU, IZBIRI IN UPORABI SREDSTEV ZA DELO

Električne naprave, električna oprema in električne instalacije v projektnih in tehničnih dokumentacijah morajo biti izbrane in izvedene v odvisnosti od **zunanjih vplivov in v skladu s tehničnimi predpisi in standardi.**

ELEKTROENERGETSKI OBJEKTI, ELEKTROENERGETSKI POSTROJI, OBRATOVALIŠČA, ELEKTRIČNE NAPRAVE, ELEKTRIČNA OPREMA IN ELEKTRIČNE INSTALACIJE

- Ukrepi varstva pri delu pri posluževanju in delu na elektroenergetskih objektih in postrojih napetosti nad 1 kV ter električnih napravah in opremi napajani z napetostjo nad 1 kV

- Posluževanje



- Varno delo v breznapetostnem stanju

Na odprtem prostoru niso dovoljena dela, če obstajajo naslednje razmere:

- 1) ob nevihtah z razelektritvami, ki bi se lahko prenesle na mesta dela; odločitev o prekinitvi dela daje vodja del,
- 2) pri vetru s hitrostjo nad 16 metrov na sekundo oziroma 60 kilometrov na uro (60 km/h) na višini nad 3 m, vendar, glede na pogoje na terenu, vodja del odloča, če je delo mogoče, tudi pri manjši hitrosti vetra,
- 3) pri temperaturah, nižjih od 255 K (- 18°C) ali višjih od 308 K (35°C) v senci.

5 zlatih pravil pred začetkom dela v **breznapetostnem stanju** (po naslednjem vrstnem redu):

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



- **Varno delo v bližini delov pod napetostjo**
 - **Varno delo pod napetostjo**
 - **Dokumenti za delo**
 - **Organizacijski pogoji za varno delo delavca**
-
- **Ukrepi varstva pri delu pri posluževanju in delu na elektroenergetskih objektih in elektroenergetskih postroji ter električnih napravah, električni opremi in električnih instalacijah napetosti do 1000 V**
 - **Posluževanje**
 - **Varno delo v breznapetostnem stanju**
 - **Varno delo v bližini delov pod napetostjo**
 - **Varno delo pod napetostjo**
-
- **Preprečevanje poškodb z električnim tokom zaradi inducirane napetosti**
 - **Zaščitna sredstva za varstvo pred udarom električnega toka**
 - **Ozemljitev in kratkostična povezava**
 - **DELOVNI PROSTORI, MESTA DELA IN DELOVIŠČA**
 - **PRENOSNO ORODJE, PRENOSNE ELEKTRIČNE SVETILKE IN LOČILNI TRANSFORMATORJI**
 - **NOTRANJI NADZOR**



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA DELO, DRUŽINO, SOCIALNE
ZADEVE IN ENAKE MOŽNOSTI

HVALA ZA POZORNOST!