

# UPUTA ZA SIGURAN RAD – ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Ova uputa za siguran rad programski odgovara završnom osposobljavanju za samostalan rad na siguran način pri obavljanju poslova i radnih zadataka na koje je radnik raspoređen.

## ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA NISKO NAPONA

### Osnovni izvori opasnosti pri radu su:

- Udar električne struje zbog izravnog ili direktnog dodira tijela s dijelovima električnih uređaja ili instalacije pod naponom, u/rok čega mogu hiti oštećenja izolacije na kabelima, kućištima i dr., ili kod popravka odnosno ispitivanja električnih instalacija i uređaja pod naponom. U takvim slučajevima može nastati i kratki spoj, koji može uzrokovati električni luk.
- Udar električne struje zbog posrednog ili indirektnog dodira, kada dostupni dijelovi koje radnik tijekom rada dodiruje dođu pod napon zbog proboja osnovne izolacije električnog uređaja.
- Pad radnika u razini poda, u dubinu te s visine.
- Zahvaćanje radnikove kose i odjeće rotirajućim alatom je opasnost od ozljeda ruke pri radu sa strojevima.
- Ozljede ruku i šake tijekom rada s električnim prijenosnim alatom te ručnim električarskim alatom.
- Požar na električnim instalacijama.



## UPUTE ZA SIGURAN RAD

- Zaštita od izravnog ili direktnog dodira provodi se raznim mjerama kao što je izoliranje svih dijelova pod naponom, njihovim ugrađivanjem u zatvorena kućišta ili ograđivanjem. Pokrivanje svih dijelova pod naponom odgovarajućom propisanom izolacijom mora biti tako izvedeno tako da može trajno izdržati mehaničke, kemijske, električne ili toplinske utjecaje kojima je u radu izvrnuta električna oprema. Dodir s dijelovima pod naponom može se spriječiti i njihovim zatvaranjem u kućišta, pri čemu se kućište može otvoriti samo odgovarajućim ključem ili alatom. Zaštita se može postići i zaštitnim preprekama koje sprečavaju slučajni fizički pristup dijelovima pod naponom za vrijeme rada. Zaštita se provodi i tako da se dijelovi pod naponom postavljaju izvan dohvata golim rukama.
- Zaštita od posrednog ili indirektnog dodira postiže se provođenjem jedne od propisanih mjera. Kako naši propisi utvrđuju visinu dopuštenog napona dodira na vrijednost od 50 V za izmjeničnu struju te 120 V za istosmjernu struju, a u lošijim uvjetima npr. pri radu u mokrim ili metalnim prostorima 25 V za izmjeničnu i 60 V za istosmjernu struju, za slučaj pojave tog ili viših napona mora bi ti primijenjena jedna od zaštitnih mjera:
  - Automatsko isključivanje napajanja pomoću osigurača ili automatskih prekidača, pri čemu odlučujuću ulogu ima zaštitni vodič, pomoću kojega je kućište električnog trošila spojeno na sustav zaštite (prema prijašnjim propisima taj sustav nazivao se nulovanje ili zaštitno uzemljenje s pojedinačnim uzemljivačem). U slučaju kvara na trošilu, preko zaštitnog vodiča zatvara se strujni krug i uzrokuje pregrijavanje osigurača.
  - Zaštitni uređaji diferencijalne struje (strujna zaštitna sklopka) koriste se u instalacijama sa zaštitnim vodičem i djeluju u slučaju proboja izolacije i pojave napona dodira na kućištu trošila. U tom slučaju narušava se ravnoteža u zaštitnom uređaju i aktivira dio koji isključuje strujni krug. Vrijeme isključenja log zaštitnog uređaja veoma je kratko i obično iznosi manje od 0,1 sekunde, što lom uređaju daje posebnu vrijednost u zaštiti od udara električne struje.
  - Dopunska, dvostruka ili pojačana izolacija je zaštitna mjera koja se sastoji u tome da trošila, osim osnovne izolacije, imaju i tu pojačanu izolaciju, pa pri probou pogonske izolacije, kućišta trošila ne mogu doći pod napon. Trošila izvedena u toj vrsti zaštite (klasa II.) moraju imati kabel bez zaštitnog vodiča teutikač bez zaštitnog kontakta, a moraju biti označena posebnim simbolom, u obliku dva kvadrata jedan unutar drugoga.
  - Mali radni i sigurnosni naponi služe kao mjera zaštite na radu u kotlovnica, garažama i si. za napajanje prijenosnog alata, svjetiljki i dr. Takva trošila priključena su na napone manje od 50 V za izmjeničnu i 120 V za istosmjernu struju, preko sigurnosnih transformatora, aku-baterija ili drugih uređaja, s osnovnim zahtjevom da se u slučaju bilo kakvog kvara ne smiju u strujnom krugu sigurnosnog malog napona pojaviti viši naponi.
- Za zaštitu od padova u razini poda, npr. zbog neravnog ili skliskog poda ili zbog spoticanja na neispravno odložene predmete, podovi se moraju održavati u ispravnom stanju, a sva oštećenja na površini poda moraju se odmah popravljati. Na površinama predviđenim za kretanje ljudi ne smiju se odlagati ili uskladištavati razni predmeti koji bi mogli uzrokovati spoticanje i pad. Otvori za ulaz u kabelske kanale, revizijska okna ili drugi otvori u koje je moguć pad radnika s vrlo teškim posljedicama, moraju biti pokriveni čvrstim poklopcima odnosno ograđeni sigurnom čvrstom ogradom visine najmanje 1 m, izvedene s tri vodoravne prečke, time da najdonja mora biti postavljena oko 20 cm od poda.
- Jednostrane ljestve ne smiju biti duže od 8 m i smiju se koristiti samo ako su potpuno ispravne. Pri postavljanju jednostranih ljestava na okomiti objekt, mora se voditi računa o jednostavnom pravilu 4:1, što znači da udaljenost donjeg dijela ljestava od okomice na koju su ljestve postavljene mora iznositi oko 1/4 dužine ljestava. Na takav se način dobiva kut s vodoravnom podlogom od oko 75°, koji se smatra najsigurnijim kutom za penjanje i rad na ljestvama. Pri radovima kad se pomoću ljestava mora prići nekoj površini ili objektu, jednostrane ljestve moraju nadvisivati lu površinu barem za 1 m, kako bi se radniku osigurao siguran rukohvat.
- Dvostrane ljestve ne smiju biti duže od 6 m, moraju biti sigurno i čvrsto izrađene i dobro održavane. Za zaštitu od razmaknuća krakova potrebno je koristiti čvrsti lanac, koji se pričvršćuje na prečke ljestava otprilike na polovici dužine ljestava. Pri radu na dvostranim ljestvama važno je znati da gornje dvije ili jedna prečka služe samo za pridržavanje, a ne

# UPUTA ZA SIGURAN RAD – ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

za stajanje. Ljestve se ne smiju postavljati iza nezaključanih vrata, jer svaki slučajni prolaznik može vratima srušiti ljestve.

- Penjati se na stup i spuštati mora se pomoću ispravnih penjalica, a za vezivanje radnika moraju se koristiti ispravni i sigurni zaštitni pojasi. Električari pri radu s penjalicama moraju nositi čvrste zaštitne cipele s visokim sarama. Prije penjanja na stup potrebno je ispitati ispravnost i čvrstoću stupa, jer se neispravan stup može srušiti i teško ozlijediti radnika.
- Za vrijeme rada na stolnoj bušilici predmet obrade ne smije se držati rukama. On mora biti dobro i sigurno učvršćen na radni stol ili u škripac. Ruke ireba držati daleko od rotirajućih dijelova bušilice. Prije uključanja stroja potrebno je izvaditi ključ iz stezne glave. Strugotinu od bušenja ne smije se uklanjati rukama, nego četkom ili drugim odgovarajućim alatom, ali samo kad stroj miruje. Radi zaštite očiju od upadanja letećih čestica potrebno je nositi zaštitne naočale. Kad se svrdlo zaglavi u predmetu obrade potrebno je odmah isključiti stroj iz pogona, a zatim svrdlo izvaditi rukom. Zaštitna odjeća, koja se nosi na radu, mora biti stegnuta uz tijelo i zakopčana, a kosa ispod zaštitne kape. Pri radu na bušilici je vrlo opasno nositi zaštitne rukavice, kravatu, prstenje, narukvice, lančiće i si.
- Pri radu s električnom prijenosnom bušilicom predmet obrade također mora biti sigurno pričvršćen jer držati ga rukom nije dovoljno. Naime, ako se zaglavi svrdlo, predmet obrade može se okrenuti i uzrokovati ozljedu. Svrdlo mora pri radu uvijek biti čvrsto stegnuto i centrirano. Ključ za stezanje svrdla ne smije se nikada ostavljati u steznoj glavi. Također, pri radu se ne smiju nikada nositi rukavice, labava odjeća, kravata, šal, narukvica, prstenje i dr. Kosu je potrebno pokriti odgovarajućom kapom.
- Ručni električarski i bravarski alat, kojima se električar služi pri radu, mora biti ispravan. Alat se mora koristiti samo u svrhe za koje je namijenjen i njime se mora raditi na ispravan način. Neispravan je svaki oštećeni alat. npr. ključevi sa slomljenim ili istrošenim čeljustima, odvijači sa slomljenim ručicama, labavo usađene glave čekića ili čekići s polomljenom drškom, tupe pile i dr. Alat se često upotrebljava u svrhe za koje nije namijenjen, npr. ključ umjesto čekića, kliješta umjesto ključa, nadalje turpija, nož ili dlijeto umjesto odvijača itd. Radnici često rade na neispravan način, a posljedice su ozljede - ubodi ili udari alatom. Tipičan je primjer neispravnog načina rada odvijanje vijaka na predmetu koji se drži u ruci, rezanje nožem u smjeru tijela i si. Pri odlaganju na police ili u kutije, alat mora oštrim krajevima biti okrenut prema unutra, kako bi se spriječile ozljede prilikom vađenja alata. Alat, naročito onaj s oštrim dijelovima, mora se odlagati na određena mjesta na kojima neće predstavljati opasnost. Pri radovima na terenu alat se mora prenositi u kutiji za alat ili u torbi, a nikako u džepovima.
- Požar na električnim instalacijama i trošilima pod naponom ne smije se nikada gasiti vodom ili pjenom, jer ta sredstva provode električnu struju, pa bi mogao nastati udar električne struje. Za gašenje požara električnih instalacija i trošila moraju se koristiti aparati s prahom te ugljičnim dioksidom. U tu se svrhu, uz električne uređaje te u njihovoj neposrednoj blizini, moraju postavljati vatrogasni aparati navedenih vrsta u dovoljnom broju, kako bi se mogući požar mogao u početku ugasiti. U slučaju požara na električnim instalacijama i uređajima potrebno je odmah pozvati električara, radi isključenja električne instalacije ili trošila od napajanja.

## POZOR - ZAPAMTITE

- Nikada nemojte raditi električarske radove pod naponom.
- Isključite strujni krug na kojem ćete raditi, sklopkom ili vađenjem osigurača te se osigurajte od neovlaštenog uključivanja.
- Električarske radove smijete obavljati samo ako ispunjavate posebne uvjete za takav rad te ako ste osposobljeni za siguran rad na tim poslovima.
- Za vrijeme rada usredotočite se na rad i ne razgovarajte s drugim radnicima. Posebno su opasne različite šale i igre jer mogu biti uzrokom ozljeda.
- Nakon završetka rada provjerite mjesto na kojem ste obavljali poslove, kako biste bili sigurni da za okolne radnike ne postoji opasnost od udara električne struje.

## OPĆA PRAVILA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN S ORUĐIMA ZA RAD



- Strojem smije rukovati samo osposobljen radnik
- Prije početka rada uvjerite se da rad stroja neće ugrožavati druge radnike
- Dok stroj radi, zabranjeno ga je čistiti, podmazivati i popravljati
- Prostor oko stroja mora biti očišćen, a pristup stroju slobodan
- Nosite takvo radno odijelo koje stroj ne može zahvatiti dok radi
- Na glavi nosite zaštitnu kapu ili maramu, da biste izbjegli opasnost od zahvaćanja kose
- Ako se pri radu mogu ozlijediti oči, obvezno nosite zaštitne naočale ili drugo propisano osobno zaštitno sredstvo
- Dok radite na stroju, ne nosite kravatu ni bilo koji nakit
- Rabite samo ispravan alat
- Ne skidajte zaštitne naprave sa stroja
- Neposrednom rukovoditelju prijavite svaki kvar ili nedostatak na stroju
- Za strojem i oko njega nisu dopuštene šale i/ili igre