



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo rada, mirovinskoga
sustava, obitelji i socijalne politike

PRAVILA SIGURNOSTI PRI RADU S ELEKTRIČNOM ENERGIJOM



5 PRAVILA SIGURNOSTI:

**Isklopiti i odvojiti
od napona**

**Mjesto rada
osigurati od
mogućnosti
slučajnog
ukapčanja**

**Provjeriti
beznaponsko
stanje**

**Uzemljiti i kratko
spojiti**

**Ograditi od
dijelova
postrojenja**

Sadržaj

1. UVOD	1
2. ZONE OPASNOSTI.....	3
ZONA SLOBODNOG KRETANJA (I. zona).....	3
ZONA PRIBLIŽAVANJA (II. zona).....	3
ZONA RADA POD NAPONOM/ZONA OPASNOSTI (III. zona).....	5
3. VRSTE OPASNOSTI i STRUJNI UDAR	5
PRIMARNE OPASNOSTI	5
SEKUNDARNE OPASNOSTI.....	6
STRUJNI UDAR.....	6
4. UTJECAJ ELEKTRIČNE ENERGIJE NA ČOVJEKA.....	7
5. UVJETI RADNIKA ZA RAD	9
6. MJESTO RADA	11
7. KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA NA GRADILIŠTIMA	12
8. KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH ALATA U VLAŽNIM PROSTORIJAMA I NA OTVORENOM	13
9. ORGANIZACIJA RADA.....	13
10. ALATI, ZAŠTITNE NAPRAVE I OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA.....	14
11. OBAVIJESTI I SIGURNOSNI ZNAKOVI, UPUTE ZA RAD NA SIGURAN NAČIN I ISPRAVE	16
OBAVIJESTI	16
UPUTE ZA RAD NA SIGURAN NAČIN	16
POGONSKE I RADNE ISPRAVE.....	17
12. PRAVILA ZA SIGURAN RAD	19
OSNOVNA PRAVILA	19
POSEBNA PRAVILA	20
13. PET PRAVILA SIGURNOSTI.....	21
1. ISKLOPITI I ODVOJITI OD NAPONA	22
2. SPRIJEČITI PONOVI UKLOP	22
3. UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE	23
4. UZEMLJITI I KRATKO SPOJITI	23
5. OGRADITI MJESTO RADA OD DIJELOVA POD NAPONOM.....	24
14. ZAKLJUČAK	25
15. PROPISI KOJIMA JE REGULIRANO KORIŠTENJE I RAD S ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	26

1. UVOD

Električna je energija odmah nakon otkrića našla široku primjenu i danas bez nje ne možemo zamisliti život. Pored svih prednosti u odnosu na druge oblike energije, električna energija predstavlja i potencijalnu opasnost za ljudski život. Stanice ljudskog tijela većim su dijelom građene od vodene otopine koja provodi struju - elektrolita. Postane li tijelo dio strujnog kruga, kroz njega će poteći struja o čijoj jakosti ovise posljedice njezinog djelovanja. Prolazak struje kroz ljudsko tijelo naziva se strujni udar. Strujni udar izaziva grčenje mišića pa tako i srčanog mišića koji se stegne i ne može obavljati svoju funkciju. Pored grčenja mišića, struja može izazvati i druge posljedice kao što su opekotine i razaranje tkiva. S druge strane, kontrolirani strujni udar koristi se pri elektrošokovima čime se ponovo potiče rad srca, odnosno služi za oživljavanje ljudi.

Svakodnevni susret s električnom energijom umanjuje u nama osjećaj za rizikom koji ona može prouzročiti. Stoga, pri korištenju električne energije nužno je ostvariti siguran način rada, dakle, primjenjivati radne postupke koji osiguravaju siguran način rada i zaštitu zdravlja osobe koja njome rukuje. Najvažnija zaštita od strujnog udara su izolatori i uzemljenje.

Prije bilo kakvog radnog postupka i prije svakog rada na električnom postrojenju i električnim instalacijama, potrebno je procijeniti sve opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti i dovesti do ozljeđivanja i ugrožavanja života i zdravlja radnika, ali i drugih osoba kod obavljanja određenih poslova. Takvom procjenom potrebno je u pisanom obliku odrediti upute za izvođenje radnih postupaka i sam rad te utvrditi koja pravila, tehničke mjere i mjere opreza treba primijeniti za siguran rad.

*Električna postrojenja i instalacije
moraju biti izgrađeni u skladu s
važećim propisima i održavani u
ispravnom stanju.*

Rad s električnom energijom spada u poslove s posebnim uvjetima rada. Prilikom rada s električnom energijom može doći do strujnog udara i ozlijede radnika. Kako bi se izbjegle bilo kakve ozljede potrebno je poduzeti opće, organizacijske i tehničke mjere sigurnosti i zaštite.

Opće mjere sigurnosti redovno su određene pravilnicima o zaštiti na radu, a odnose se, primjerice, na prava i dužnosti radnika, stručne i posebne uvjete radnika i slično.

Organizacijske mjere sigurnosti predstavljaju skup mjera organizacijske naravi kojima se određuje ulazak i kretanje radnika u električna postrojenja, davanje ovlaštenja i odgovornosti pojedinim osobama u fazi pripreme i tijekom rada, kojima se zapovijeda i provjerava provođenje mjera sigurnosti i pogonskih operacija tehničkog obilježja.

Tehničke mjere sigurnosti sačinjavaju primjenu određenih tehničkih zaštitnih sredstava, postupke rukovanja uređajima i aparatima, te razni propisani postupci u svrhu maksimalnog osiguranja života i zdravlja radnika koji izvode radove.

Opasnost od električne energije ovisi i o protoku struje koji se javlja kada radnik dođe u kontakt s dijelovima pod naponom zbog oštećenja električne opreme ili kvara strujnog kruga. Što je viši napon, veća je jakost struje.

*Mjera sigurnosti moraju se
pridržavati SVI ne dopuštajući
da se ugrozi bilo čije
zdravlje ili život.*

Stoga je poslodavac dužan na odgovarajući pisani način utvrditi zone u električnim postrojenjima, kao i uvjete pristupa i kretanja u postrojenjima pridržavajući se sljedećih načela: da je u **zoni slobodnog kretanja** dopušteno kretanje svim radnicima koji su osposobljeni za rad na siguran način, a za posjetitelje je obvezna pratnja ovlaštene osobe; da su u **zoni približavanja** dopušteni radovi i kretanje uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite kojima se sprječava ulaz u zonu rada pod naponom; da je pristup u **zonu rada pod naponom/zonu opasnosti** dopušten kod radova u bez naponskom stanju (radnicima koji izvode osiguranje mjesta rada, radnicima navedenim u ispravama za rad, poslije osiguranja mjesta rada, i osobama unutarnjeg i vanjskog nadzora nakon osiguranja mjesta rada); da je pristup u **zonu rada pod naponom/zonu opasnosti** dopušten kod radova pod naponom radnicima navedenim u ispravama za rad, uz ispunjavanje zadanih zahtjeva. Ulaz i kretanje posjetitelja i drugih osoba utvrđuje se u skladu s uputama poslodavca, ali je u svakom slučaju obvezna pratnja za to ovlaštene osobe.



2. ZONE OPASNOSTI

Prema stupnju opasnosti od električne energije, a s ciljem postizanja sigurnog pristupa, kretanja i rada u električnim postrojenjima, utvrđuju se tri zone i to: zona slobodnog kretanja, zona približavanja i zona rada pod naponom ili zona opasnosti.

ZONA SLOBODNOG KRETANJA (I. zona)

Zona za koju nisu potrebna posebna pravila za obavljanje rada i kretanja. Zona slobodnog kretanja je svaki prostor izvan zone približavanja unutar električnog postrojenja, odnosno dio stupova nadzemnih vodova od zemlje do zone približavanja. Također, to su svi prostori i prostorije električnih postrojenja visokog i niskog napona koje nisu obuhvaćene ni zonom opasnosti ni zonom približavanja, u kojima zaposlenik svojim neopreznim postupkom ne može izazvati isklon ili uklop dijelova postrojenja, niti tijelom, niti alatom doći u opasnu blizinu dijelova pod naponom.

Zona slobodnog kretanja obuhvaća:

- *Tehničko-administrativne prostorije, radionice, montažne tornjeve, garaže, skladišta, garderobe i sanitarne prostorije te druge obične prostore uz električno postrojenje*
- *Glavne prometnice koje povezuju spomenute prostorije i prostore, te sve ostale prostore koji su odijeljeni zidom ili ogradom od dijelova pod naponom, tako da ih se ne može dodirnuti niti dugačkim alatom ni dugačkim predmetima*
- *Sav prostor izvan zone približavanja visokog i niskog napona, dio dalekovodnih stupova do zone približavanja.*

ZONA PRIBLIŽAVANJA (II. zona)

Može se definirati kao prostor oko zone rada pod naponom, u kojem se prigodom radova moraju primijeniti određene mjere zaštite za sprječavanje prodora tijela radnika ili njegovog alata u zonu rada pod naponom.

Prema tome II. zona – zona približavanja u visokonaponskim postrojenjima obuhvaća čitav prostor omeđen s jedne strane graničnim razmakom zone opasnosti DL^1 i s druge strane s graničnim razmakom zone približavanja DV^2 . U niskonaponskim postrojenjima zona približavanja je čitav prostor omeđen udaljenošću od 500 mm od neizoliranih dijelova pod naponom. Zona približavanja je pretežito zona obavljanja nadzora i posluživanja postrojenja i instalacija.

¹ granični razmak zone rada pod naponom **DL** je razmak koji omeđuje zonu rada pod naponom i predstavlja najmanje dopušteni razmak između dijelova pod naponom i bilo kojeg dijela tijela radnika, odnosno neizoliranog alata ili opreme koju radnik upotrebljava prigodom radova u blizini napona.

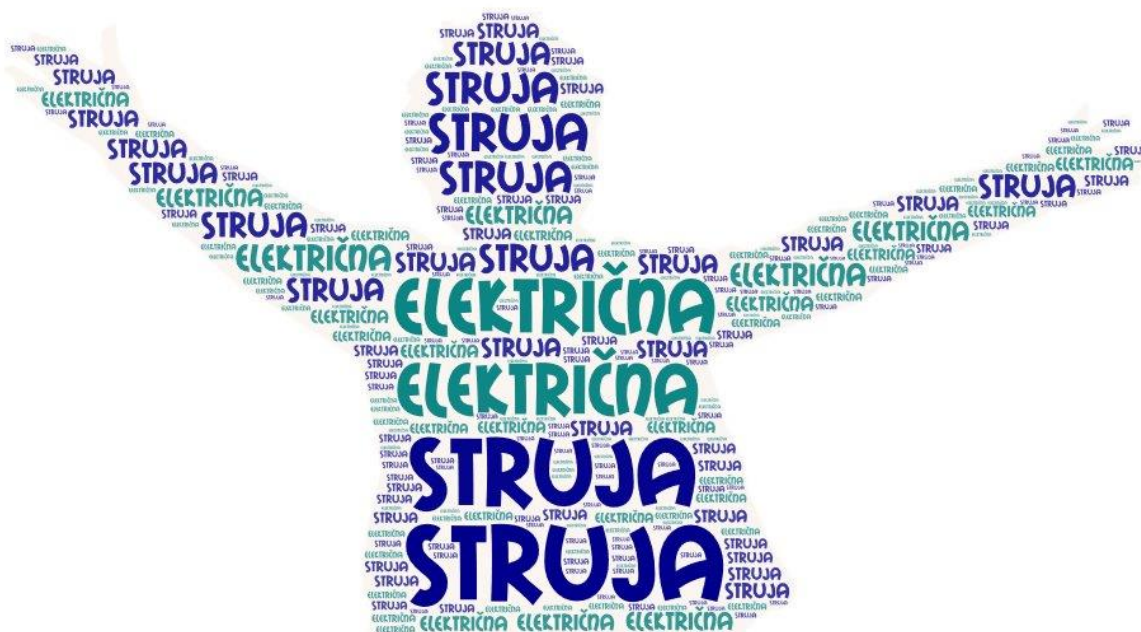
² granični razmak zone približavanja **DV** je razmak koji omeđuje zonu približavanja, a dobiva se tako da se graničnom razmaku zone rada pod naponom pridoda zona približavanja

Zbog jednostavnijeg određivanja pravila za kretanje i boravak radnika u postrojenjima, u II. zonu – zonu približavanja uvršteni su i neki prostori i prostorije u kojima ne prijeti opasno približavanje dijelovima pod naponom, ali postoji opasnost da nedovoljno podučena osoba sa svojim nehotičnim i nepredviđenim pokretima izazove neželjeni isklon ili uklop dijela postrojenja. Također su uvršteni i prostori i prostorije u kojima je izvedena samo zaštita od slučajnog dodira (primjerice, mreža na čeliji) i gdje nedovoljno podučena i nedovoljno upućena osoba može s nekim vodljivim dijelom ući u zonu opasnosti.

Prema tome, u zonu približavanja, osim prostora omeđenog graničnim razmacima DV i DL spadaju još i:

- *Prostorije električne komande*
- *Generatorske i turbinske prostorije elektrana*
- *Prostorije za smještaj agregata vlastite potrošnje*
- *Prostorije za smještaj zaštitne, relejne i informatičke opreme*
- *Akumulatorske i kompresorske prostorije*
- *Kabelski prostori*
- *Cijeli prostor ispod aparata visokog napona u vanjskim rasklopnim postrojenjima visoke izvedbe.*

Sve prostorije koje se nalaze u zoni približavanja, a u njoj trajno ne borave radnici, moraju biti zaključane. Moraju postojati dvije garniture ključeva, od kojih se jedna nalazi kod radnika koji obavlja nadzor nad tim prostorima, a druga garnitura se nalazi kod višeg nadzornog organa.



ZONA RADA POD NAPONOM/ZONA OPASNOSTI (III. zona)

Definira se kao prostor oko dijelova pod naponom omeđen graničnim razmakom DL od vodiča pod naponom ili kao prostor oko dijela pod naponom, u kojem izolacijska razina ne osigurava zaštitu od električne opasnosti u slučaju ulaska u taj prostor bez zaštitnih mjera.

U slučaju prodiranja ili ulaska u zonu opasnosti prijeti opasnost od dodira dijelova pod naponom ili opasnog približavanja dijelova pod naponom. Područje zone opasnosti mora biti odijeljeno od ostalih zona (I. i II.) propisanim zaštitnim izolacijskim pregradama, ogradama, mrežama, zidovima ili propisanom visinom od tla u skladu s “Tehničkim propisima”.

U vanjskim rasklopnim postrojenjima, gdje god je to tehnički i ekonomski opravdano, preporučuje se odijeljivanje posebnom ogradom cijelog područja zone opasnosti i zone približavanja od zone slobodnog kretanja.

Zona rada pod naponom, odnosno zona opasnosti obuhvaća:

- Čelije visokog napona kod rasklopnih postrojenja u zatvorenom prostoru
- Ograđena područja u poljima visokog napona niske izvedbe na otvorenom prostoru
- Područje od ruba vodiča pod naponom do ruba izolatora
- Područje nadzemnog voda koje obuhvaća prostor unutar kružnice s polumjerom jednakim graničnim razmakom zone opasnosti DL. Pri punom odklonu vodiča u smjeru stupa neizolirane vodiče niskog napona, ali bez dodira.

*Vrlo je bitno da je prije ulaska u ovu zonu nužno isklapanje napona
(bez naponsko stanje) s dijelova postrojenja koja se nalaze u tom
području, te provedba ostalih mjera osiguranja mjesta rada
(pet mjera sigurnog rada).*

3. VRSTE OPASNOSTI I STRUJNI UDAR

Opasnosti uzrokovane električnom energijom mogu se podijeliti u dvije glavne skupine: Primarne opasnosti i sekundarne opasnosti.

PRIMARNE OPASNOSTI

Može uzrokovati strujni udar sa štetnim učincima na unutarnje organe i njihovu pravilnu funkciju, a za posljedicu imaju ozljedu direktno uzrokovanu djelovanjem električne energije i to najčešće protokom struje kod ljudsko tijelo. Ljudsko tijelo pruža određeni otpor prolazu električne struje, a ovisi o više čimbenika, npr. čistoći, vlažnosti i debljini kože, visini napona, vrsti struje, temperaturi čovjeka, čovjekovom duševnom stanju i drugo. Najranjiviji organi su srce i dišni, odnosno respiratorni sustav, a težina ozljede ovisi o nizu faktora: jakosti struje, putu prolaza struje, frekvenciji struje, duljini kontakta te uvjetima okoliša, odnosno vlazi i temperaturi.

Izravan dodir radnika s dijelovima pod naponom električne energije može nastati zbog: nepropisno položenih golih (bez izolacije) električnih vodiča, oštećene izolacije na vodičima i priključnim instalacijama, uklonjenog zaštitnog vodiča sa prekidača, sklopki i ostalih elemenata ili loše izvedbe tih elemenata, nezaključanih razvodnih ormara, radova pod naponom na električnim vodovima i instalacijama te radova protivno pravilima zaštite na radu kada radove izvode nestručne osobe. Posredan dodir s dijelovima pod naponom kao posljedicu ostavlja kvar na izolaciji električnih uređaja. Upravo zbog tih razloga postoji obveza ispitivanja električnih instalacija i opreme koja se napaja električnom energijom.

SEKUNDARNE OPASNOSTI

Električna struja može izazvati druge opasnosti koje se mogu podijeliti u glavne skupine: izvori vatre i/ili eksplozije. Da bi došlo do zapaljenja, odnosno do požara ili eksplozije potrebna su tri elementa: zapaljivi materijal, zrak i izvor zapaljenja (iskra, električni luk ili ugrižani dijelovi električnih instalacija).

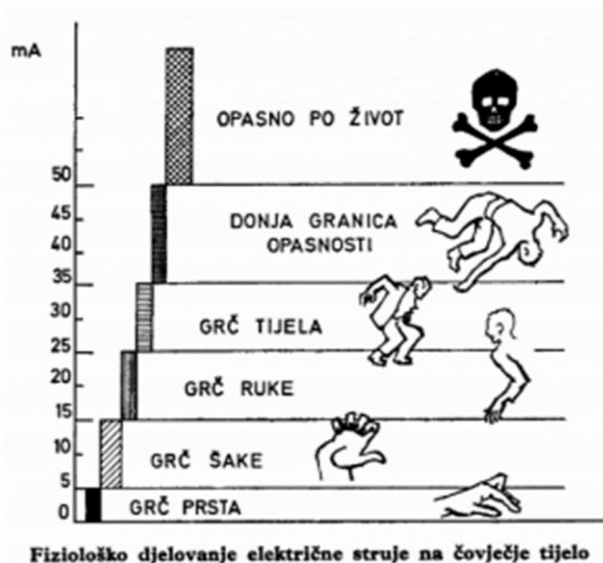


STRUJNI UDAR

Nastaje uslijed dodira dijelova pod naponom. Razlikujemo dvije vrste dodira: IZRAVNI ili direktni dodir i NEIZRAVNI ili indirektni dodir.

IZRAVNI/DIREKTNI dodir predstavlja najveću razinu opasnosti, a nastaje slučajnim dodirom elemenata pod naponom. Zaštita se provodi na način da se zaštite dijelovi pod naponom izoliranjem, stavljanjem kućišta od nevodljivog materijala distanciranjem ili dopunskom zaštitom primjenom zaštitnih uređaja diferencijalne struje.

NEIZRAVNI/INDIREKTNI dodir nastaje uslijed kvara na izolaciji vodiča, kućišta trošila i opreme te ostaloj metalnoj masi, koje u redovnom pogonu nisu pod naponom, ali mogu doći pod napon i na taj način predstavljati opasnost. Zaštita se provodi automatskim isključivanjem napona, uporabom uređaja klase II, malim radnim i sigurnosnim naponom, električnim odvajanjem i zaštitnim uređajima diferencijalne struje.



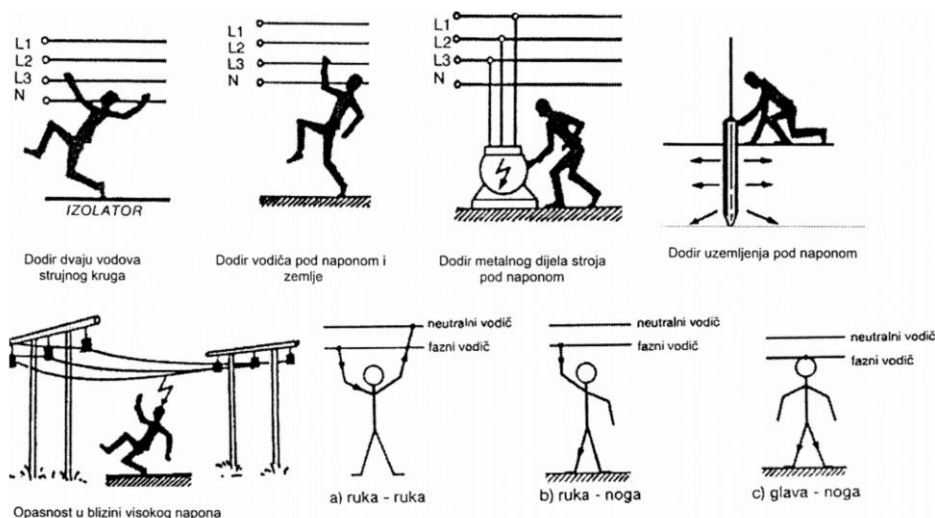
4. UTJECAJ ELEKTRIČNE ENERGIJE NA ČOVJEKA

Prema IEC (Internacional Electrotechnical Commission) i EN normama naponi veći od 50 V smatraju se opasnim po život, pa se prema tome i provodi odgovarajuća zaštita kako bi se smanjili rizici. Rizici koji pri radu s električnim instalacijama i električnom opremom i koji mogu dovesti do ozljeda javljaju se uslijed:

- Izravnog/direktnog dodira dijelova pod naponom
- Neizravnog/indirektnog dodira, odnosno previsokog napona dodira kao posljedica kvara na izolaciji električnih uređaja niskog napona
- Previsokog napona dodira i napona koraka uvjetovanog prolaskom struje kroz uzemljivače
- Induciranog napona, lutajuće struje, zaostalog naboja
- Preskoka visokog napona na postrojenja nižeg napona
- Preopterećenja i kratkih spojeva
- Električnog luka
- Statičkog elektriciteta koji nastaje trenjem između: krutih tvari, krutih tvari i tekućina, tekućina i plinova i između čestica prašine. Opasnost je izbijanje iskre
- Atmosferskog pražnjenja
- Djelovanja elektromagnetskih polja.

Izloženost svim ovim rizicima može dovesti do smrtnog stradavanja radnika.

Do udara dolazi na način da radnik dodirne metalni dio (kućište stroja) koji je zbog oštećene ili neispravne izolacije poprimio određeni napon prema zemlji. Dodirom drugog, uzemljenog, elementa (npr. vodovodne mreže, radijatora, ili jednostavno stajanjem na zemlji) zatvara se strujni krug i nastaje razlika potencija koja uzrokuje protjecanje električne struje kroz tijelo radnika. Značajan utjecaj na posljedice koje će nastati djelovanjem električne struje kroz čovjekovo tijelo ima duljina njenog protjecanja.



Slika: Prolazak struje kroz čovjekovo tijelo

Četiri su načina štetnog djelovanja električne struje na ljudski organizam:

1. TOPLINSKO – zagrijavanjem tijela nastaju teške vanjske i unutarnje opekline
2. MEHANIČKO – uslijed prolaza struje dolazi do grčenja mišića što može izazvati kidanje krvnih žila, živaca pa čak i lomove kostiju
3. KEMIJSKO – uslijed prolaska struje elektrolitički se razdvaja krvna plazma
4. BIOLOŠKO – očituje se na način da dolazi do grčenja mišića, prestanka disanja zbog paralize dišnih organa, grčenja krvotoka, treperenja srčanih klijetki i paralize rada srca, a može i nepovoljno utjecati na živčani sustav.

Kada se radi o ispitivanju električnih instalacija i mogućnosti posrednog dodira dijelova pod naponom, potrebno je naglasiti da sustave zaštite koji će biti primijenjeni određuje isključivo distributer električne energije.

STRUJNI UDAR – RIZIK - biološko djelovanje, zaustavljanje rada srčanog mišića.

ELEKTROMAGNETSKO ZRAČANJE – ŠTETNOST - djeluje na mikro staničnom nivou.

Zaštita ljudi od ozljeđivanja električnom strujom provodi se na tri osnovna načina:

1. Onemogućavanjem dodira čovjeka s bilo kojim dijelom postrojenja ili instalacije pod naponom, onemogućavanjem dodira elemenata pod naponom, uklanjanjem mogućnosti da čovjek dijelovima tijela premosti dvije točke različitih potencijala
2. Ograničavanjem jakosti struje kroz ljudsko tijelo na neopasne vrijednosti, ograničenjem visine napona (ograničava se struja koja prolazi kroz tijelo na neopasne vrijednosti)
3. Ograničavanjem količine elektriciteta kojemu je izloženo ljudsko tijelo na neopasne vrijednosti, zaštita s brzim isključenjem (količina elektriciteta koji djeluje na ljudsko tijelo ograniči se na sigurne vrijednosti).



5. UVJETI RADNIKA ZA RAD

Radovi na električnim postrojenjima spadaju u kategoriju **poslova s posebnim uvjetima rada**. Radnici koji rade na poslovima s posebnim uvjetima rada moraju biti posebno zdravstveno i psihofizički sposobni, dok ostali radnici moraju biti opće zdravstveno sposobni. Radnici koji ne zadovoljavaju propisane uvjete ne smiju raditi bez nadzora stručne osobe.

S električnim postrojenjima, na električnim postrojenjima i na električnim instalacijama mogu raditi radnici stariji od 18 godina koji, osim propisanih uvjeta za zapošljavanje, ispunjavaju i posebne uvjete propisane odredbama Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom. Primjena tih odredbi jednako uključuje i radnike koji neposredno rukovode tim poslovima.

Radnici mlađi od 18 godina, naučnici i učenici na praksi mogu obavljati pomoćne poslove u zoni slobodnog kretanja i u blizini električnih postrojenja i električnih instalacija, uz uvjet da radnik stariji od 18 godina, koji ispunjava sve uvjete propisane odredbama Pravilnika za obavljanje poslova na električnim postrojenjima i električnim instalacijama, obavlja stalan i neposredan nadzor nad njihovim radom, naukovanjem ili učenjem.

*Stalan i neposredan nadzor može se obavljati
nad najviše dvije osobe.*

Na električnim postrojenjima i na električnim instalacijama mogu raditi radnici koji su stekli stručne sposobnosti, na način sukladan propisima u području obrazovanja, za obavljanje poslova montaže, održavanja ili ispitivanja električnih postrojenja ili električnih instalacija. To jednako vrijedi i za radnike koji neposredno rukovode tim poslovima. U zoni slobodnog kretanja i u zoni približavanja električnih postrojenja i električnih instalacija mogu raditi i radnici koji nemaju stručne sposobnosti u području elektrotehnike, uz uvjet, da njihov neposredno nadređeni voditelj mora biti osposobljen kao ovlaštenik³, koji ispunjava sve propisane uvjete za obavljanje poslova na električnim postrojenjima i električnim instalacijama, obavlja stalan i neposredan nadzor nad njihovim radom.

Na električnim postrojenjima, u blizini električnih postrojenja, na električnim instalacijama i u blizini električnih instalacija mogu raditi radnici kojima je, sukladno posebnim propisima, utvrđeno odgovarajuće zdravstveno stanje i psihička sposobnost za obavljanje tih poslova. Ova odredba jednako se primjenjuje i na naučnike i učenike.

Ostale ovlaštene osobe (organizatori rada, referenti pripreme rada, rukovoditelji odsjeka/odjela) moraju ispunjavati uvjete glede stručne spremu, radnog iskustva, poznavanja regulative (iz svog područja rada), kao i sve ostale uvjete propisane drugim aktima tvrtke. Samostalan rad dopušten je i podučenim osobama, ali samo u određenim slučajevima. U pravilu je riječ o ne električarskim poslovima za koje nije nužan nadzor stručne osobe.

³ Koordinator radova, organizator rada, rukovoditelj radova, voditelj podskupine, nadzorna osoba ili osoba određena za pratnju posjetitelja mora biti stručna osoba, odnosno najmanje kvalificirani (KV) radnik elektrostruke koji je upoznat s postrojenjem, s radnim iskustvom te koji je osposobljen za rad na siguran način i koji je stručno osposobljen.

Samostalno izvođenje radova dopušteno je svim stručnim osobama, koje su osposobljene za rad na siguran način prema programu osposobljavanja koji mora biti u skladu s procjenom rizika, odnosno procijenjenim opasnostima, štetnostima i naporima. Stručnu osposobljenost za obavljanje ovakvih poslova provode ustanove za obrazovanje odraslih u skladu s odobrenim programima.

Ovisno o složenosti radova i mogućim opasnostima, potrebno je ocijeniti potrebnu stručnost i sposobnost izvoditelja za samostalan rad. Pri ovoj ocjeni potrebno je voditi računa osobito o:

- *Tehničkom znanju*
- *Praktičnom iskustvu na takvim i sličnim radovima*
- *Poznavanju postrojenja na kojem se izvode radovi*
- *Poznavanju mogućih opasnosti i potrebnih zaštitnih mjera*
- *Sposobnosti pravodobnog uočavanja opasnih stanja, odnosno sposobnosti da u slučaju potrebe može pravodobno donijeti odluku o primjeni dodatnih zaštitnih mjera ili eventualnom prekidu radova i*
- *Ostalim potrebnim uvjetima.*

Strani radnici moraju biti osposobljeni za uporabu hrvatskog govornog i pisanog jezika do razine koja im omogućava razumijevanje i primjenu pravila za siguran rad i zaštitu zdravlja na radu. Strani radnik, koji nema sposobnosti uporabe hrvatskog govornog i pisanog jezika, može raditi uz stalan i neposredan nadzor radnika koji ispunjava sve uvjete za samostalan rad na električnim postrojenjima propisane odredbama Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom i uz to ima sposobnosti uporabe onog govornog jezika koji strani radnik razumije.

U skladu s posebnim propisima i na temelju internog akta, poslodavac mora osigurati radnicima dostupnost uputa proizvođača na hrvatskom jeziku.

Osposobljavanje radnika za rad na siguran način provodi se u skladu s posebnim propisima, u skladu s procjenom rizika, procijenjenim opasnostima, štetnostima i naporima na mjestima rada te u skladu s uputama za rad na siguran način. Osposobljavanje se sastoji iz teoretskog dijela i praktičnog dijela koje se provodi na mjestu rada. Osposobljavanje provodi stručnjak zaštite na radu zajedno s neposrednim ovlaštenikom.

Radnici moraju poznavati tehničku regulativu iz svog područja rada i biti osposobljeni za pružanje prve pomoći i postupanje u slučaju požara. Na mjestima rada mora se provoditi upoznavanje radnika sa svim promjenama koje mogu utjecati na sigurnost i zdravlje radnika i drugih osoba.

Svakom radniku ili posjetitelju koji je pod utjecajem alkohola ili drugih opojnih sredstava, zabranjen je bilo kakav rad i kretanje u postrojenju.

6. MJESTO RADA

Mjesto rada mora biti jasno određeno i pripremljeno, kako bi se radovi mogli izvesti na siguran način. Tijekom izvođenja radova, na mjestu rada treba održavati potrebnu čistoću i ukloniti sve stvari koje smetaju izvođenju radova, a na samom završetku radova obvezno očistiti mjesto rada.

Potrebno je primijeniti prikladne mjere zaštite od mogućih izvora opasnosti, osigurati potrebnu razinu osvijetljenosti, te omogućiti nesmetan rad ostalog dijela postrojenja koji je pod naponom kako u zoni mjesta rada tako i u zoni prilaznog puta.

Prilazni put mora biti jasno određen, prema potrebi označen i oslobođen od zapaljivih i sličnih materijala, te predmeta koji otežavaju prolaz. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti u slučaju da se u blizini prilaznog puta nalaze nezaštićeni dijelovi postrojenja koji su pod naponom.

Ulazak u prostorije i na prostore gdje se nalaze električna postrojenja i instalacije mora biti kontroliran odgovarajućim tehničkim sredstvima

Odgovarajuća tehnička sredstva su zidovi, ograde, vrata, uređaji za zatvaranje i uređaji za zaključavanje, izrađeni u skladu s propisima.

Vrata prostorija i prostora u kojima se nalaze električna postrojenja i instalacije, kroz koja se izlazi u druge prostorije i na druge prostore, moraju biti opremljena uređajima za automatsko zatvaranje i zaključavanje. Uređaji moraju omogućavati jednostavno i brzo otvaranje vrata u smjeru izlaza, bez otključavanja, a u smjeru ulaza uz obvezno otključavanje. Na vratima se mora postaviti sigurnosni znak zabrane pristupa nestručnim osobama, jasno vidljiv iz smjera ulaza u prostoriju ili prostor u kojem se nalazi električno postrojenje ili instalacija.

Mjesto rada mora biti jasno određeno i označeno. Na mjestima rada u svim dijelovima električnih postrojenja i instalacija i u blizini mjesta na kojima se radovi ili pojedini poslovi obavljaju stalno, povremeno ili iznimno, sukladno propisima mora biti osigurano:

- *Sigurna radna površina veličine primjerene radovima ili poslovima koji se s nje obavljaju*
- *Sigurni pristupi na radne površine*
- *Dostatna rasvjeta*
- *Sigurno i brzo napuštanje mjesta rada u slučaju iznenadne, nepredviđene opasnosti.*

Poslodavac mora, na pisani način, sukladno organizaciji rada, odrediti osobe kod kojih se nalaze ključevi, kartice, šifre ili druga sredstva za otključavanje. Pri tomu mora skrbiti da je, od tako određenih osoba, najmanje jedna osoba uvijek dostupna. Vrata između prostorija i prostora istog električnog postrojenja ili instalacije mogu biti bez uređaja za zaključavanje i mogu se otvarati u oba smjera. Vrata, kroz koja se izlazi iz prostorija i prostora električnih postrojenja i instalacija na javne prostore ili u okoliš, moraju biti stalno zaključana ili pod stalnim i neposrednim nadzorom.

Na mjestima rada moraju se primijeniti propisana i odgovarajuća pravila za sprječavanje ozljeda i zaštitu zdravlja radnika te zaštitu okoliša, ne samo od djelovanja električne struje, već i od drugih izvora opasnosti, poput opasnosti od padova, mehaničke opasnosti, opasnosti od stlačenih medija, opasnih tvari i drugog. Prilazi, izlazi za slučaj opasnosti, prostori potrebni za radove i ispomoć, prostori za rukovanje električnim prekidačima i kontrolnim uređajima, moraju biti bez zapreka i zapaljivih materijala. Zapaljivi materijali mogu se odlagati na sigurnoj udaljenosti od mogućeg izvora električnog luka i drugih izvora topline. Mjesta, na kojima se privremeno izvode radovi i privremena mjesta rada, moraju se dodatno označiti i ograditi.

U slučaju posebnih okolnosti kao što su: spašavanje života, elementarna nepogoda, izvanredno stanje, značajniji kvar i slično, radovi se mogu obavljati pri stanju okoliša izvan navedenih uvjeta uz primjenu dodatnih zaštitnih mjera, a prema ocjeni rukovoditelja radova. U slučaju da prijeti opasnost od atmosferskih pražnjenja, nije dopušteno izvođenje radova. Rukovoditelj radova je dužan privremeno prekinuti radove ako procijeni da ih nije moguće izvesti na dovoljno siguran način, unatoč primjene dodatnih mjera zaštite.

7. KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA NA GRADILIŠTIMA

Slobodni električni vodovi ili kabele na gradilištu moraju se polagati tako da ne postoji opasnost od njihovog mehaničkog oštećenja. Električne instalacije, uređaji i oprema na radilištu puštaju se u rad isključivo nakon mjerenja otpora zaštitnog uzemljenja koji se obavlja dvaput godišnje (u ljetnom i zimskom razdoblju).

Električne instalacije na privremenim radilištima mogu izvoditi, popravljati, održavati i uklanjati samo stručno osposobljene i kvalificirane osobe.

Ako produžni savitljivi kabel sadrži zaštitni vodič, taj vodič mora biti označen žutozelenom bojom, a ako nema zaštitni vodič niti jedan drugi vodič ne smije biti označen tom bojom. Ako produžni savitljivi kabel sadrži neutralni vodič i ako sredstvo za napajanje određuje njegovo mjesto, neutralni vodič mora biti označen svijetloplavom bojom. No, svijetloplavom bojom mogu biti označeni i ostali (fazni) vodiči.

Zabranjeno je mijenjati visokonaponske osigurače pod opterećenjem.

Zamjena osigurača mora se vršiti izolacijskim kliještima uz upotrebu osobnih zaštitnih sredstava (izolacijske rukavice, kaciga i naočale). Zamjena rastalnih osigurača u pravilu se obavlja u bez naponskom stanju. Ako se zamjena visoko učinkovitih niskonaponskih osigurača vrši pod naponom, te poslove moraju obavljati osposobljeni radnici uz primjenu zaštitne kacige, zaštitnih naočala ili zaštitnog štita za lice, kožnih rukavica za električare i pomoću izolacijskih ručki.

8. KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH ALATA U VLAŽNIM PROSTORIJAMA I NA OTVORENOM

Pri radu s električnim alatom u vlažnim prostorijama, s vlažnim zemljanim ili metalnim podovima te na otvorenom prostoru za vrijeme kiše, magle ili snijega odnosno pod sličnim uvjetima kad se električna vodljivost povećava, odnosno električni otpor tijela smanjuje, moraju se poduzeti posebne mjere zaštite od udara električne struje. Neke od tih mjera su:

- *Sigurnosni mali napon*
- *Transformator za galvansko odvajanje*
- *Korištenje gumenih rukavica, gumenih čizmi, gumenih prostirača i sl.*

9. ORGANIZACIJA RADA

Poslodavac mora za sva električna postrojenja i instalacije, pisanim aktom, imenovati voditelja električnih postrojenja. Voditelj električnih postrojenja može dio ovlaštenja prenijeti na druge voditelje električnih postrojenja, sukladno aktima poslodavca, s tim da se on ne odriče ovlaštenja. Ovlaštenja moraju sadržavati prava i dužnosti koja omogućavaju provedbu mjera sigurnosti.

Gdje je riječ o dva ili više postrojenja i instalacija u građevinskoj cjelini ili povezanim zonama opasnosti, moraju se u pisanom obliku utvrditi prava i dužnosti između svakog voditelja tih električnih postrojenja ili instalacija. U djelokrug rada voditelja električnog postrojenja spadaju: nadzor nad postrojenjem ili instalacijom, pogonski zahvati (manevri), posluživanje, osiguranje mjesta rada, prilagodba zaštitnih, signalnih i drugih uređaja, nadzor nad ulaskom i kretanjem po postrojenju, te druge ovlasti potrebne za rad postrojenja ili instalacije.

Za izvođenje radova sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija, odgovorna osoba je rukovoditelj radova. Rukovoditelja radova pisanim putem imenuje voditelj električnog postrojenja ili po njemu imenovani voditelj (organizator rada). U djelokrug rada rukovoditelja radova spadaju: organizacija obavljanja radova, izbor potrebnih radnika za obavljanje radova, izbor alata i naprava, nadzor nad obavljanjem radova, provedba svih pravila za sigurno obavljanje radova i zaštitu zdravlja na radu i zaštitu okoliša, upoznavanje radnika s opasnostima tijekom rada, prekid radova u slučaju pojave opasnosti za život i zdravlje radnika i drugih osoba, druge aktivnosti u svezi s obavljanjem radova.

Samo rukovoditelji radova, koji ispunjavaju sve uvjete propisane odredbama Pravilnika mogu obavljati nadzor, određivati organizaciju rada i provjeravati izvođenje neposrednih radova. Tamo gdje su radovi podijeljeni na više radnih grupa, moraju se imenovati osobe odgovorne za sigurnost svake grupe, kao i osoba odgovorna za usklađivanje, odnosno koordinaciju – koordinator radova. Osoba odgovorna za usklađivanje može biti jedan od rukovoditelja radova. Imenovanim osobama moraju se dati jasna ovlaštenja u pisanom obliku.

Osoba odgovorna za sigurnost i osoba odgovorna za usklađivanje moraju prekinuti radove kada uoče munju, čuju grom ili primijete kakvu drugu nepredviđenu opasnost. Prije početka radova treba procijeniti složenost poslova i sigurnosnih mjera kako bi se izabrali radnici za obavljanje

predviđenih radova. Prije početka bilo kojeg rada, voditelj električnog postrojenja ili instalacije mora biti upoznat s predviđenim radovima. Rukovoditelj radova i voditelj električnog postrojenja ili instalacija moraju međusobno usuglasiti uklopno stanje, koje dopušta radove, i opisati sve radove sa, na ili u blizini postrojenja ili instalacije i to prije promjene uklopnog stanja ili početka radova. U određenim okolnostima, voditelj električnog postrojenja i rukovoditelj radova može biti ista osoba. Za radove sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija, ranije opisane pripreme moraju biti zabilježene u pisanom obliku i odobrene potpisom.

Na mjestima rada mora biti propisani broj radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći u slučaju udara električne struje, opekotina i drugih ozljeda, sukladno posebnim propisima.

Također, na mjestima rada, poslodavac mora osigurati i vidljivo označiti pribor za pružanje prve pomoći. Vrstu i količinu pribora za pružanje prve pomoći određuje specijalist medicine.

Električne instalacije i postrojenja moraju imati dokumentaciju propisanu Pravilnikom o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom i drugim propisima. Uredni i točni nacrti i druga tehnička dokumentacija električnih postrojenja i instalacija moraju biti dostupni. Poslodavac je dužan, u skladu s važećim propisima i uputama proizvođača opreme te temeljem potreba i iskustva, odrediti veličine i podatke koji se moraju pratiti i upisivati.

10. ALATI, ZAŠTITNE NAPRAVE I OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA

Poslodavac mora osigurati da se alati, zaštitne naprave i osobna zaštitna oprema koriste, održavaju, ispituju i skladište sukladno propisima, normama i uputama proizvođača. Radnici moraju biti upoznati s ispravnom održavanjem, ispitivanjem i skladištenjem te osposobljeni i uvježbani za ispravno korištenje, pregled i čišćenje.

Alate, zaštitne naprave i osobnu zaštitnu opremu može popravljati i izvoditi preinake samo proizvođač ili osoba koju on za to osposobi i ovlasti.

Alati za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su:

- *Izolirani alati*
- *Izolirani alati za rad pod naponom*
- *Prenosila i dizalice*
- *Drugi alati.*

Alati, uređaji i oprema moraju biti u skladu s normama, prikladni za namjenu za koju se koriste, održavani u ispravnom stanju, upotrebljavani prema uputama proizvođača ili posebnim uputama, ispravno uskladišteni i periodički ispitani sukladno uputama proizvođača.

Zaštitne naprave za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su:

- *Izolacijske motke (mjerne motke, motke za uzemljenje, pomoćne, uslužne motke i slično)*
- *Izolacijske ploče*
- *Izolirane platforme i stajališta*
- *Pomične i krute izolacijske navlake, prekrivači i prostirači*
- *Prenosive naprave za uzemljenje i kratko spajanje*
- *Trajno ugrađene naprave za uzemljenje i kratko spajanje*
- *Prepreke, ograde i zastavice,*
- *Mjerila napona i indikatori napona,*
- *Uređaji za lokaciju ili probijanje kabela*
- *Druge zaštitne naprave.*

Osobna zaštitna oprema za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su:

- *Izolacijske rukavice*
- *Izolacijske čizme i kaljače*
- *Zaštitne naočale i zaštitni zaslon za oči*
- *Zaštitna izolacijska kaciga*
- *Zaštitna odjeća*
- *Zaštitna obuća*
- *Zaštitne rukavice*
- *Plinske maske*
- *Osobna zaštitna oprema ovisno o vrsti opasnosti, prema posebnom propisu.*

*Nošenje zaštitne izolacijske kacige je obvezno za sve osobe koje se kreću
ili rade u visokonaponskim i niskonaponskim postrojenjima,
te pri radovima na nadzemnim vodovima i kabelima.*

Prije početka i tijekom rada, svaki radnik je dužan sam nadzirati ispravnost svojih osobnih zaštitnih sredstava i zaštitnih naprava.

Neispravna zaštitna sredstva treba odmah staviti izvan uporabe i zamijeniti.

Izbor tipa, tehničkih značajki i dobavljača zaštitne naprave, određuje se posebnim rješenjem za pojedine dijelove postrojenja, za cijelo postrojenje ili za skupinu objekata.

Radnici ovlašteni za nadzor nad postrojenjem, odnosno ovlašteni rukovoditelji radnih skupina, odgovorni su za ispravnost zaštitnih naprava.

*Svaki radnik je dužan ispravno koristiti zaštitne naprave, a svako oštećenje ili
neispravnost mora se odmah prijaviti neposrednom rukovoditelju.*

11. OBAVIJESTI I SIGURNOSNI ZNAKOVI, UPUTE ZA RAD NA SIGURAN NAČIN I ISPRAVE

OBAVIJESTI

Na, u i u blizini električnih postrojenja i električnih instalacija moraju biti postavljene obavijesti, upute za siguran rad i sigurnosni znakovi o opasnostima i primjeni pravila sigurnosti. Obavijesti, upute i znakovi moraju se postaviti prije izvora opasnosti, moraju biti jasno vidljivi sa sigurne udaljenosti. Poslodavac je obavezan uputama za rad na siguran način odrediti koja se osobna zaštitna oprema mora koristiti pri obavljanju pojedinih poslova. Pri tomu, poslodavac ne može predvidjeti manje obveza i manju razinu sigurnosti od one koja je predviđena propisima, normama, uputama proizvođača i uputama vlasnika postrojenja i instalacija.

Ovlašteni voditelji moraju ovjeriti i čuvati sheme za postavljanje obavijesti, uputa za rad na siguran način i sigurnosnih znakova te povremeno provjeravati je li stvarno stanje odgovarajuće onom predviđenom na shemama. Kada se obavljaju privremeni radovi, moraju se postaviti dodatne privremene obavijesti, upute za rad na siguran način i sigurnosni znakovi, koji se nakon završetka radova moraju ukloniti.

*Zabranjeno je zaklanjanje, skidanje, oštećivanje i slično,
umanjivanje vidljivosti i jasnoće obavijesti,
uputa za rad na siguran način i sigurnosnih znakova.*

Obavijesti i sigurnosni znakovi moraju biti izrađeni i postavljeni u skladu s odredbama posebnih propisa. Voditeljima električnih postrojenja i rukovoditeljima radova moraju biti dani na korištenje svi važeći propisi, sve obvezne norme i sva ažurna tehnička dokumentacija sa strujnim shemama koja je potrebna za organizaciju rada i provedbu pravila sigurnosti.

UPUTE ZA RAD NA SIGURAN NAČIN

Prije bilo kojeg radnog postupka i prije svakog rada na električnom postrojenju i električnim instalacijama, potrebno je sagledati sve opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti i dovesti do ozljeđivanja i ugrožavanja života i zdravlja radnika i drugih osoba kod obavljanja određenih poslova. Takvom procjenom rizika potrebno je u pisanom obliku odrediti upute za izvođenje radnih postupaka i sam rad te utvrditi koja pravila, tehničke mjere i mjere opreza treba primijeniti za siguran rad. Metodologije za procjenu rizika određuje poslodavac.

*Posebno treba procjenjivati rizik u odnosu na osnovna pravila za sigurnost
i zdravlje na radu i posebna pravila za sigurnost i zdravlje na radu.*

POGONSKE I RADNE ISPRAVE

Električne instalacije i postrojenja moraju imati dokumentaciju propisanu Pravilnikom i drugim propisima –pogonska dokumentacija. Uredni i točni nacrti i druga tehnička dokumentacija električnih postrojenja i instalacija mora biti dostupna. Poslodavac je dužan, u skladu s važećim propisima i uputama proizvođača opreme te temeljem potreba i iskustva, odrediti veličine i podatke koji se moraju pratiti i upisivati.

Vrste podataka i veličine koje se prate tijekom rada instalacije i postrojenja, ovise o složenosti i značaju postrojenja. Svaka instalacija ili postrojenje mora imati pogonski dnevnik u koji se obvezno upisuje sljedeće:

- svi kvarovi
- zamjene uređaja
- obavljena ispitivanja
- mjerenja
- radovi na održavanju.

Kod složenijih i značajnijih postrojenja, sustav prikupljanja i evidentiranja podataka i veličina mora osiguravati nesmetano i sigurno vođenje određenog postrojenja (primjerice, upisivanje svih uklopa i isklopa).

Električno postrojenje mora imati vlastitu uputu za sigurno obavljanje pogonskih zahvata (manevara). Radovi sa, na ili u blizini električnih postrojenja i električnih instalacija se izvode samo na temelju isprava za rad (radne isprave). Isprave za rad su: program rada, nalog za rad (radni zadatak), ovlaštenje za samostalno izvođenje radova, dozvola za rad (dopuštenje za rad), obavijest o završetku rada i priopćenje. U skladu s vrstom postrojenja ili instalacija i vrstama radova, mogu se uvoditi i druge radne isprave.

*Poslodavac je dužan internim pravilima i
uputama odrediti koje se radne isprave izdaju,
kada i na koji način te u kojem obliku.*

Radnim ispravama određuju se organizacija rada, sredstva rada i osobna zaštitna oprema za izvođenje određenog rada, kao i ovlasti i odgovornosti rukovoditelja radova i radnika za primjenu pravila za siguran rad, zaštitu zdravlja i zaštitu okoliša.

Program rada se izrađuje za složenije radove u kojima sudjeluje više radnih grupa. Programom rada se određuju pojedinačni poslovi pojedinih radnih grupa, njihov redoslijed te osoba za usklađivanje radova (koordinator radova).

Nalogom za rad (radnim zadatkom) ovlaštena osoba poslodavca određuje rukovoditelja radova za obavljanje određenog radnog zadatka. Nalogom za rad daju se podaci važni za sigurno obavljanje radnog zadatka i za siguran pogon postrojenja (uklopno stanje, stanje prekidača, uzemljenje, stanje sigurnosnih uređaja i drugi podaci važni za sigurnost). Nalog za rad mora biti tako napisan da rukovoditelj radova razumije gdje, kada, što i na koji način treba provesti. Nalog za rad mora imati evidencijski broj. Preuzimanjem naloga, rukovoditelj radova potvrđuje da mu je nalog razumljiv i da će ga obaviti na siguran način ili upućuje primjedbe na nalog. Nalog za rad može se izdati *pisano*, preko određenog obrasca, elektroničkom poštom,

teleprinterom, telefaksom ili računalnom mrežom, *usmeno* telefonom ili osobno, ako postoji mogućnost snimanja govora, *korištenjem govornih i slikovnih telekomunikacijskih veza*, uz upisivanje podataka i usklađivanje teksta ili uz pouzdano čuvanje zapisa izdavatelja i primatelja na elektronskom mediju.

Dozvola za rad se izdaje prije početka svih radova u beznaponskom stanju u zoni rada pod naponom i zoni približavanja, kada se primjenjuju »pet pravila sigurnosti«. Dozvolu za rad izdaju voditelji električnog postrojenja ili radnici koji su za to posebno ovlašteni od voditelja postrojenja. Dozvola za rad mora imati evidencijski broj. Dozvola za rad se izdaje prije početka radova na dva načina i to: *pisano* preko određenog obrasca, elektroničkom poštom, telefaksom ili teleprinterom uz povratnu potvrdu prijema, *posredstvom govornih i slikovnih veza*, uz upisivanje podataka u određene obrasce i usklađenje teksta ili pouzdano čuvanje zapisa izdavatelja i primatelja na elektronskom mediju.

Iznimno, za radove u instalacijama i postrojenjima ne mora se izdavati dozvola za rad u sljedećim slučajevima: kada radnici i voditelji imaju ovlaštenje za samostalno izvođenje radova, kada radove obavlja samo jedan radnik koji sam sebi osigurava mjesto rada, kada rukovoditelj radova pri osiguravanju mjesta rada radnicima sebi podređene skupine, nakon osiguranja mjesta rada, mora osobno obavijestiti radnike da je mjesto rada osigurano i da je dopušteno početi s radovima.

Obavijest o završetku rada podnosi rukovoditelj radova tako da ovlaštenog radnika koji je izdao dozvolu za rad ili dopustio pristup u postrojenju obavijesti o sljedećem:

- *da su radovi završeni*
- *da je s mjesta rada uklonjen alat, materijal i zaštitna oprema*
- *da su radnici udaljeni s mjesta rada*
- *da je postrojenje spremno za pogon.*

Obavijest o završetku rada izdaje se na jednaki način na koji je izdana dozvola za rad. *Priopćenjima* se prenose kratke i važne obavijesti, zahtjevi i odobrenja pogonskog značaja između prostorno udaljenih ustrojbenih jedinica. Priopćenja se obostrano upisuju u knjigu pogonskih priopćenja, a mogu se prenositi dostavom, elektroničkom poštom, telefaksom ili računalnom mrežom te govornim i slikovnim vezama uz usklađivanje upisanog teksta. Priopćenje obvezno sadrži imena i prezimena pošiljatelja i primatelja, vrijeme slanja i vrijeme primanja te evidencijski broj. Poslodavac je dužan odrediti način izrade, dostave i čuvanja pogonskih i radnih isprava. Za isprave, koje je dopušteno čuvati na elektronskim medijima, poslodavac mora propisati postupke i uvjete čuvanja koji osiguravaju vjerodostojnu izvornost, trajnost, nepromjenljivost i dostupnost isprave.

Dostava podataka i isprava načinima koji nisu propisani internim aktom može se koristiti samo iznimno, kada postoje tehnički razlozi zbog kojih nije moguće koristiti propisane načine te kada je osigurana pouzdanost dostave, nepromjenljivost sadržaja i izbjegavanje nesporazuma. Propisani evidencijski brojevi moraju imati prepoznatljivu oznaku pripadnosti postrojenju u kojem je izrađena isprava te se moraju dodjeljivati ispravama kronološki rastućim slijedom. Osoba koja prima ispravu koja nije izrađena, ovjerena, označena ili dostavljena u skladu s internim aktom, obvezna je istražiti njezinu vjerodostojnost prije postupanja sukladno sadržaju isprave. Posebno se zabranjuje rutinsko dopuštanje početka radova ili stavljanje pod napon

nakon završetka rada na temelju signala na postrojenju ili instalaciji, iskustva, terminskih planova, procjena i međusobnog povjerenja.

12. PRAVILA ZA SIGURAN RAD

Prije početka bilo kakvog radnog postupka i rada na električnom postrojenju i električnim instalacijama potrebno je sagledati i procijeniti sve opasnosti i štetnosti koje mogu dovesti do ozljeđivanja i ugrožavanja zdravlja i života radnika koji posao obavljaju, odnosno potrebno je izraditi Procjenu rizika. Rizik je potrebno procjenjivati u odnosu na osnovna pravila sigurnosti i u odnosu na posebna pravila sigurnosti.

OSNOVNA PRAVILA

Električna postrojenja i instalacije moraju biti izgrađena u skladu s propisima i održavana u ispravnom stanju. Kod promjene pogonskih uvjeta, obvezno ih je prilagoditi propisima. Ako postoje nedostaci na električnom postrojenju i instalacijama koji mogu predstavljati opasnost, bez odgađanja potrebno je poduzeti mjere za uklanjanje otklanjanje nedostataka. Ako uvjeti trenutačno ne dopuštaju popravak, odnosno otklanjanje nedostataka, mora se žurno ograničiti opasnost ograđivanjem i označavanjem i drugim primjerenim načinom te odmah obavijestiti osobu odgovornu za sigurnost rada u postrojenju i za sigurnost instalacija.

Oštećeni dijelovi postrojenja ili instalacija ne smiju se koristiti pa ni u slučaju kada je očito da oštećenja ne predstavljaju opasnost. Za održavanje nužnih pogonskih i sigurnosnih uvjeta, oštećeni dijelovi mogu se koristiti samo kratko vrijeme koje je potrebno za održavanje nužnih pogonskih uvjeta i zamjenu ili popravak oštećenja, ako time nisu ugroženi život i zdravlje radnika u postrojenju. Za postrojenje i instalaciju ili njihove dijelove kada ne smiju biti u pogonu, mora se nakon isključenja onemogućiti nedopušteno uključivanje.

S tom svrhom treba postaviti znakove zabrane stavljanja pod napon na mjestima s kojih se postrojenje ili instalacija može staviti u pogon i, uz to, blokirati mehanizme za uključivanje i daljinsko upravljanje.

Ako prekidači na mjestu ugradnje ne udovoljavaju svim potrebnim zahtjevima, treba ih označiti i njihovo djelovanje ograničiti blokadom, blokadom zaštitnih releja ili na drugi siguran način spriječiti njihovo nekontrolirano djelovanje.

Sigurnosni, zaštitni i nadzorni uređaji ne smiju se isključivati, ne smiju se izvoditi neovlaštene izmjene ni neovlašteno mijenjati njihovo podešavanje. Ako su takvi postupci potrebni za ispitivanje, traženje kvarova i kratkotrajne sklopne radnje, moraju se obavljati pod nadzorom ovlaštene osobe.

Zaštitne naprave za zaštitu od električnog udara treba održavati u ispravnom stanju.

Izmjene, kao primjerice, struje prorade (isključenja) ili vremena isključenja, smije obavljati samo stručno osoblje i to nakon provjere ispravnosti uređaja.

Električni strojevi, uređaji i električni alati moraju imati ugrađene naprave za zaštitu od samo uključivanja u slučaju prekida napajanja i ponovnog napajanja električnom energijom. Električna postrojena nazivnoga napona do 1000 V izmjenične ili 1500 V istosmjerne struje treba održavati u stanju ispravne izolacije.

Dopušteno je korištenje samo produžnih kabela koji ne utječu na zaštitne mjere. Prije uporabe, potrebno je pregledati imaju li produžni kabeli i pokretni priključni kabeli vidljiva oštećenja, a posebno kod: prenosivih uređaja i alata, koji su tijekom normalne uporabe pod naponom i pri tomu se drže rukom ili rukom upravljaju te stabilnih uređaja, čiji su pokretni kabeli izloženi naprezanju.

Na kabele i vodiče, zaštitne naprave (zaštitne obloge, zaštitne rešetke, zaštitne letvice i drugo), zaštitne uređaje, oznake, kućišta pogonskih dijelova, kao i na vatrogasne aparate
NE SMIJU SE VJEŠATI NI PRIČVRŠĆIVATI NIKAKVI PREDMETI!

U neposrednoj blizini dijelova pod naponom, koji nisu zaštićeni od izravnog dodira, ne smiju se odlagati ni čuvati nikakvi predmeti (alat, dijelovi odjeće, montažni materijal i drugo).

Zaštita od požara mora se organizirati u skladu s posebnim propisima.

POSEBNA PRAVILA

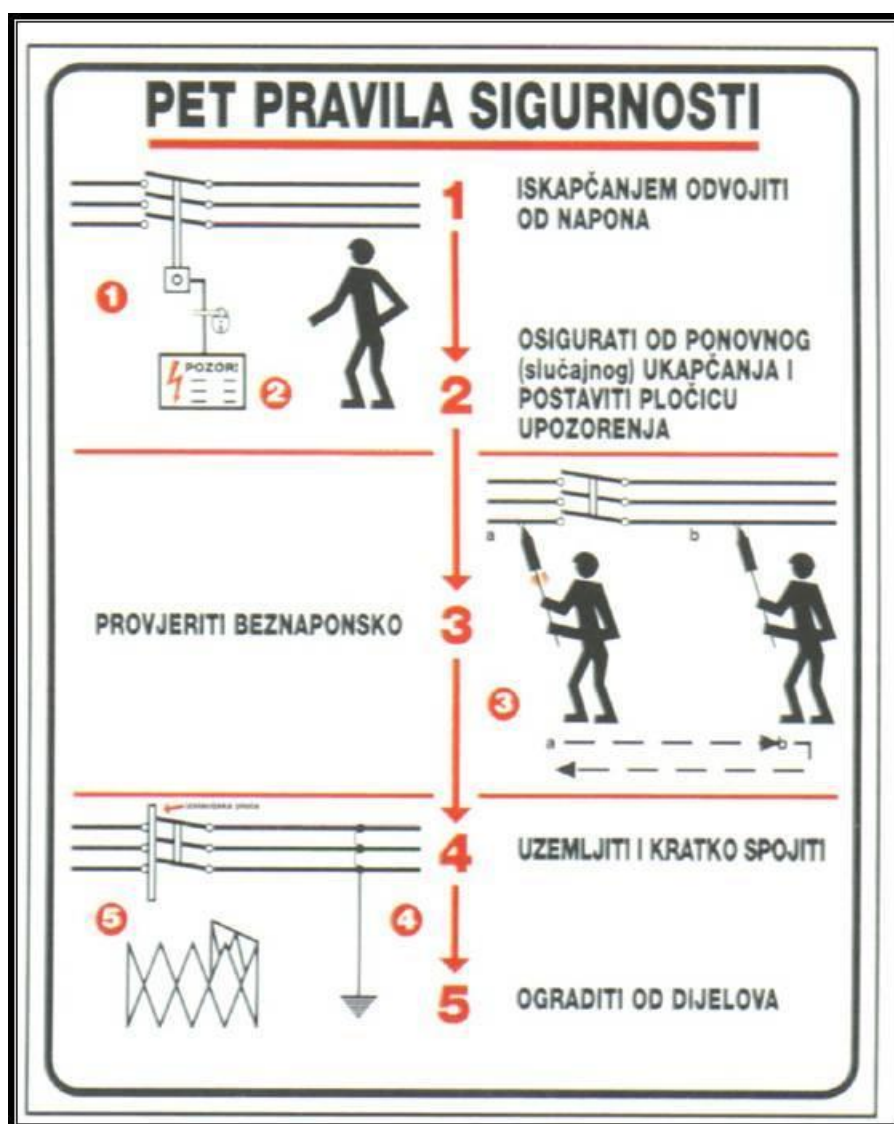
Odnose se na poslove s posebnim uvjetima rada, osposobljavanje radnika za rad na siguran način, strane radnike, organizaciju rada, pristup nestručnih osoba, pogonske i radne isprave, uređivanje mjesta rada, alate, zaštitne naprave i osobnu zaštitnu opremu, obavijesti, upute za siguran rad i sigurnosne znakove te ulazak u prostorije i na prostore gdje se nalaze električna postrojenja i instalacije.



13. PET PRAVILA SIGURNOSTI

Primjenjuju se u režimu beznaponskog rada. Prije početka radova u beznaponskom stanju mjesto rada mora se osigurati primjenom pet „ZLATNIH“ pravila sigurnosti:

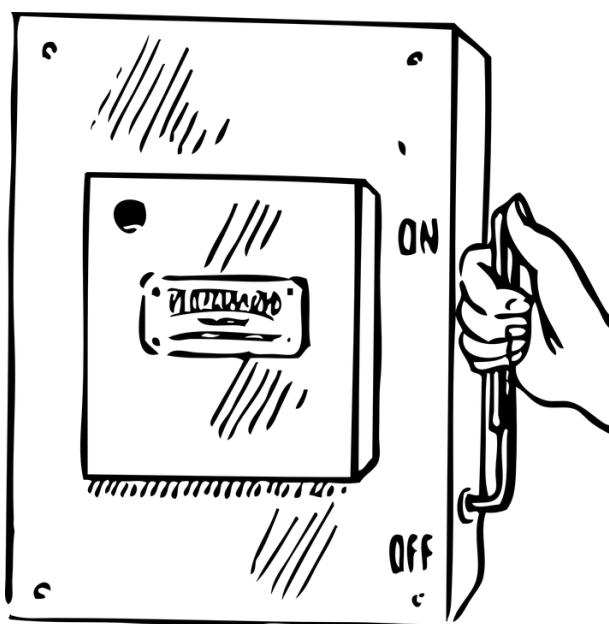
1. **ISKLOPITI I ODVOJITI OD NAPONA**
2. **SPRIJEČITI PONOVI UKLOP**
3. **UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE**
4. **UZEMLJITI I KRATKO SPOJITI**
5. **OGRADITI MJESTO RADA OD DIJELOVA POD NAPONOM**



1. ISKLOPITI I ODVOJITI OD NAPONA – iskapčanje odvajanjem od napona omogućuje se sklopnim aparatima: prekidačima, rastavljačima, rastavljačima snage, osiguračima



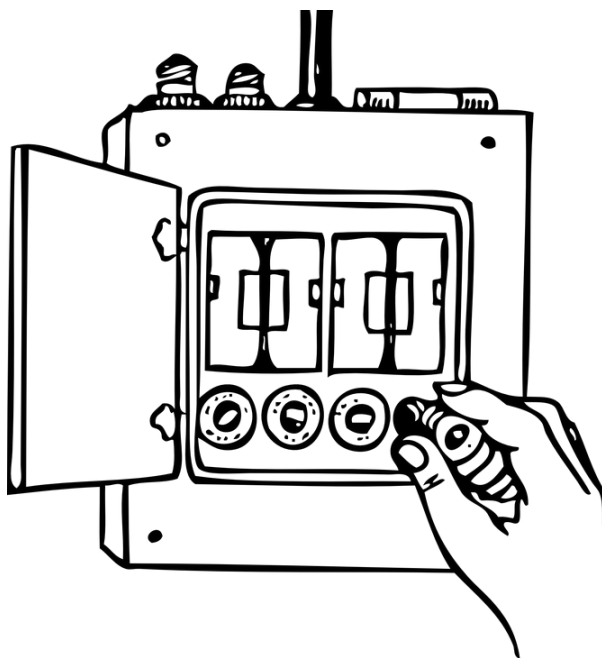
2. SPRIJEČITI PONOVI UKLOP – mjesto rada osigurava se od mogućnosti slučajnog ukapčanja – isto se omogućuje blokiranjem elemenata, zaključavanjem elemenata, postavljanjem table zabrane



3. UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE – provjera bez naponskog stanja omogućuje se indikatorima napona i voltmetrima



4. UZEMLJITI I KRATKO SPOJITI – uzemljenje i kratko spajanje omogućuje se propisanim napravama za uzemljenja i kratko spajanje



5. OGRADITI MJESTO RADA OD DIJELOVA POD NAPONOM – ograđivanje mjesta rada od dijelova postrojenja omogućuje se izolacijskim pregradama, preprekama i izolacijskim prekrivačima.



14. ZAKLJUČAK

Za svaki rad s električnom strujom potrebno je procijeniti i odlučiti pod kojim uvjetima se taj rad smije započeti i izvoditi. Pri obavljanju radova na postrojenjima ili radu s električnom strujom, potrebno je procijeniti rizik kako bi se zahvat ili rad mogao obaviti na siguran način, a odluku o tomu donosi rukovoditelj radova. Nije dopušten rad u slučaju utvrđenih rizika za koje ne postoje postupci za njihovo uklanjanje i odgovarajuća zaštitna sredstva. Rad u bez naponskom stanju i/ili rad u blizini napona u postrojenjima obavlja se samo na temelju propisanih isprava za rad, a moraju ga obavljati najmanje dvojica radnika. Svaki radnik je obavezan pridržavati se propisanih pravila i uputa kako ne bi ugrozio svoj život i život kolege, ali i kako bi se osiguralo izvođenje radova na siguran način. Također, radnik je dužan upozoriti svog neposrednog rukovoditelja na svaku nepredviđenu i neočekivanu opasnost, kao i na svaku uočenu nepravilnost i nedostatak na postrojenju.

Očuvanje života i zdravlja radnika moguće je samo ukoliko se poštuju pravila struke, a u slučaju rada s električnom strujom za mjesta rada to su zaštitne mjere poznatije kao „pet zlatnih pravila“. Nadalje, vrlo je bitno uzeti u obzir i upute za rad na siguran način i sve mjere zaštite na radu uz obaveznu uporabu zaštitnih sredstava i osobne zaštitne opreme kako bi se pridonijelo smanjenju broja ozljeda na radu i smrtnih slučajeva. Djelatnost opskrbe električnom energijom već niz godina, na nacionalnoj razini (RH), uzastopno se po pokazatelju stope ozljeda na radu na 1.000 radnika nalazi na visokom sedmom mjestu te iznosi 13,8 ozljeda. Prevencija rizika, organizacija i provedba mjera zaštite na radu ključni su čimbenici za osiguranje sigurnih i zdravih radnih uvjeta te postizanje produktivnosti i radne učinkovitosti, a samim time smanjuje se i broj ozljeda na radu i smrtnih slučajeva.

15. PROPISI KOJIMA JE REGULIRANO KORIŠTENJE I RAD S ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

U Republici Hrvatskoj primjenjuju se sljedeći pravilnici koji propisuju pravila za sigurnost i zaštitu zdravlja pri radu s električnom energijom:

1. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (Narodne novine, 88/12)
 - Ovim Pravilnikom propisuju se pravila za sigurnost i zdravlje pri radu s električnim postrojenjima, instalacijama i opremom, čijom primjenom se otklanjaju opasnosti za sigurnost i zdravlje od djelovanja električne energije te prava i dužnosti poslodavca, radnika i drugih osoba u svezi s provedbom tih pravila.
2. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine, 5/10)
 - Ovim se Tehničkim propisom u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu propisuju tehnička svojstva niskonaponskih električnih instalacija, građevina, odnosno zahtjevi za projektiranje, izvođenje, korištenje i održavanje električnih instalacija, te tehnička svojstva i drugi zahtjevi za proizvode namijenjene za ugradnju u električnu instalaciju.

Također se primjenjuju odredbe Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine, 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) koji propisuje mjere za provođenje i poticanje unapređivanja sigurnosti i zaštite zdravlja radnika na radu. Prema odredbama navedenog Zakona poslodavac je dužan procijeniti rizik od opasnosti od električne energije te poduzeti potrebne mjere u skladu s osnovnim pravilima zaštite na radu, da se taj rizik izbjegne ili smanji na najmanju moguću mjeru. Ukoliko ih ne može ukloniti primjenom osnovnih pravila, dužan ih je otkloniti posebnim ili priznatima pravilima. Sukladno Zakonu zaštita od električne energije u prostorijama i prostorima za rad mora se osigurati već u fazi projektiranja i izrade sredstava rada.

