

„Narodne novine“, broj 88/12. i 71/14.

Napomena:

Objavljeno u »Narodnim novinama«, br. 88/12., na temelju članka 12. stavka 1. Zakona o zaštiti na radu (»Narodne novine«, br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09.). Primjenjuje se u dijelu u kojem nije u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu (»Narodne novine«, br. 71/14., 118/14. i 154/14.)

PRAVILNIK O SIGURNOSTI I ZDRAVLJU PRI RADU S ELEKTRICNOM ENERGIJOM

I. OPŠTE ODREDBE

1. Područje primjene

Članak 1.

(1) Ovim Pravilnikom propisuju se pravila za sigurnost i zdravlje pri radu s električnim postrojenjima, instalacijama i opremom, kojima 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) Pravila za sigurnost i zdravlje na radu, propisana ovim Pravilnikom, primjenjuju se na radu sa, na ili u blizini električnih građevina, električnih vodova, električnih postrojenja, električnih instalacija i električne opreme, sukladno hrvatskim normama niza HRN EN 50110.

(3) Pravila za sigurnost i zdravlje na radu, propisana ovim Pravilnikom, primjenjuju se na električna postrojenja, instalacije i opremu:

– izmjenične struje industrijske frekvencije nazivnih napona veći od 50 V do najviših napona,

– istosmjernne struje nazivnih napona veći od 120 V do najviših napona,

– nižih nazivnih napona, od nazivnih napona iz podstavaka 1. i 2. ovog članka, ako je to propisano posebnim propisom ili pravilima za sigurnost i zdravlje pri radu u svezi s električnom energijom.

Članak 2.

(1) Pravila za sigurnost i zdravlje na radu, propisana ovim Pravilnikom, primjenjuju se na trajna i privremena te nepokretna i pokretna električna postrojenja, instalacije i opremu.

(2) Pravila za sigurnost i zdravlje na radu, propisana ovim Pravilnikom, primjenjuju se pri obavljanju elektrotehničkih radova i svih drugih radova, pri kojima postoji opasnost za sigurnost i zdravlje na radu od djelovanja električne energije.

(3) Pravila za sigurnost i zdravlje na radu, propisana ovim Pravilnikom, dužni su primjenjivati poslodavci u svim djelatnostima, koji:

- proizvode, prenose, pretvaraju, distribuiraju, opskrbljuju te koriste električnu energiju,
- projektiraju, grade, rekonstruiraju, upotrebljavaju, nadziru, upravljaju te održavaju električna postrojenja, instalacije i opremu,
- obavljaju i druge djelatnosti, osim u slučaju kada je posebnim propisom ili pravilom za sigurnost i zdravlje na radu drukčije propisano.

2. Obveznici primjene ovog Pravilnika

Članak 3.

Obveznici primjene odredbi ovog Pravilnika su poslodavci, odnosno radnici i druge osobe, u skladu s odredbama Zakona o zaštiti na radu (»Narodne novine«, br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09), osim gdje je to izričito drukčije propisano ovim Pravilnikom.

3. Izuzimanje od primjene

Članak 4.

(1) Ovaj Pravilnik se ne primjenjuje na električna postrojenja, instalacije i opremu kod:

- zrakoplova i letjelica s vlastitim pogonom,
- pomorskih brodova s vlastitim pogonom i pod zapovjedništvom kapetana,
- elektroničkih telekomunikacijskih i informacijskih sustava,
- elektroničkih sustava instrumentacije, upravljanja, nadzora i automatizacije,
- ugljenokopa i drugih rudnika s površinskom i podzemnom eksploatacijom,
- priobalnih i morskih naftnih i plinskih platformi i drugih plovila,
- motornih vozila,
- željeznih sustava električne vuče,
- pokusnih istraživačkih prostora,
- sredstava za vojne namjene,

na koje se primjenjuju posebni propisi za sigurnost i zdravlje pri radu s električnom energijom.

(2) Ako ne postoji poseban propis za sigurnost i zdravlje pri radu s električnom energijom za električna postrojenja, instalacije i opremu iz stavka (1) ovog članka, u takvom slučaju se primjenjuju pravila za sigurnost i zdravlje na radu propisana ovim Pravilnikom.

4. Način provedbe Pravilnika

Članak 5.

Električna postrojenja, instalacije i oprema te zaštitna oprema za osobnu zaštitu pri radu s električnom energijom moraju ispunjavati zahtjeve važećih propisa o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom.

Članak 6.

Poslodavac je dužan u pisanom obliku utvrditi organizaciju provedbe pravila za siguran rad, sukladno odredbama ovog Pravilnika i uputa i s njima upoznati ovlaštenike i radnike.

5. Primjena posebnih propisa

Članak 7.

Osim zahtjeva propisanih ovim Pravilnikom, električne građevine, električna postrojenja, instalacije i oprema trebaju ispunjavati zahtjeve posebnog propisa kojim se uređuje gradnja.

II. POJMOVI I DEFINICIJE

Članak 8.

Pojedini izrazi u odredbama ovoga Pravilnika imaju značenja u skladu s odredbama Zakona o zaštiti na radu (»Narodne novine«, br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09) i sljedeća značenja:

- beznaponsko stanje je stanje kada je napon na nekom vodi u jednak nuli ili blizu nule što znači da je on bez napona ili električnog naboja,
- dohvat rukom je zona, koja se prostire od bilo koje točke u prostoru gdje se obično nalaze i kreću osobe, do granica koje osobe mogu dohvatiti rukom u bilo kojem smjeru, bez pomoćnih sredstava,
- dodirni napon kod instalacija niskog napona, je onaj napon koji se pojavljuje zbog kvara u izolaciji između istodobno dohvatljivih dijelova,
- električna građevina je građevinsko elektromontažna cjelina, koja služi za proizvodnju, prijenos, transformaciju ili distribuciju električne energije,
- električna opasnost predstavlja rizik ozljede od električne energije,

- elektri na oprema razreda I. je oprema na kojoj se zaštita od elektri nog udara ne temelji samo na osnovnoj izolaciji, već uključuje dodatnu zaštitnu mjeru kojom su pristupa ni vodljivi dijelovi alata povezani na zaštitni vodi u fiksnom ožičenju instalacije, kako se na pristupa nim vodljivim dijelovima opreme ne bi zadržao opasan napon dodira u slučaju proboja osnovne izolacije,
- elektri na oprema razreda II. je oprema na kojoj se zaštita od elektri nog udara ne temelji samo na osnovnoj izolaciji, već su predviđene zaštitne mjere, poput dvostruke ili pojačane izolacije, za koju nije potrebno zaštitno uzemljenje i ne ovisi o uvjetima instalacije. Takav alat može biti izrađen s izolacijskim ili metalnim kućištem,
- elektri na oprema razreda III. je oprema u kojoj se zaštita postiže napajanjem posebno malim naponom (SELV i PELV) u kojem se ne može pojaviti napon veći od posebno malog napona,
- elektri ne instalacije su skupno usobno spojene elektri ne opreme u promatranom prostoru ili prostoriji predviđene da ispunjavaju određenu namjenu, koja ima usklađene karakteristike,
- elektri ni radovi su radovi sa, na ili u blizini elektri nih postrojenja, poput provjeravanja i mjerenja, popravaka, održavanja, otklanjanja kvarova, premještanja, prilagođavanja, proširivanja, stavljanja pod napon, nadzor i drugo,
- elektri ni udar je patofiziološki učinak nastao zbog prolaza elektri ne struje kroz čovjekovo ili životinjsko tijelo,
- elektri ni vodovi su skup nadzemnih ili podzemnih vodiča, koji prenašaju, distribuiraju ili razvode električnu energiju,
- električno postrojenje obuhvaća svu električnu opremu za proizvodnju, prijenos, pretvorbu, razdiobu i korištenje električne energije. Obuhvaća i izvore energije poput akumulatora, kondenzatora i svih drugih izvora akumulirane električne energije,
- ergonomski razmak je razmak u zraku koji dopušta ograničene pogreške u gibanju i prosudbi razmaka tijekom radova za koje se zahtijeva da budu obavljene pri minimalnom radnom razmaku. Važno je uzeti u obzir gibanje radnika, kao i alata koji se koristi i kojim se rukuje,
- 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,
- granični razmak zone približavanja Dv je razmak koji omeđuje zonu približavanja, a dobiva se tako da se granični razmaku zone rada pod naponom pridoda zona približavanja,
- ispitivanje je radnja koja se obavlja radi provjere usklađenosti postrojenja ili opreme s mjerodavnim tehničkim specifikacijama, odnosno kojom se dokazuje njezina djelotvornost,
- isprava za rad je usmena ili pismena poruka ili uputa izdana u svezi s pogonom bilo kojeg električnog postrojenja,

- izjednačavanje potencijala je galvanska povezanost kojom se razni dostupni vodljivi dijelovi i strani vodljivi dijelovi dovode na jednaki ili približno jednaki potencijal,
- izravni dodir je dodir osoba ili životinja s aktivnim dijelovima pod naponom,
- izolacijski prekrivač je gipko ili kruto izolacijsko prekrivalo, koje služi za prekrivanje dijelova pod naponom i/ili bez napona i/ili susjednih dijelova postrojenja, sa svrhom zaštite od opasnih dodira,
- jedini ni napon po kilometru (V/km) nadzemnog voda uslijed magnetskog utjecaja je izražen unatičnjim induciranim naponom sveden na dužinu jednog kilometra za trajnu struju vodiča nadzemnog voda, uzimajući u obzir i kompenzacijski u inak zaštitnog užeta,
- mali napon je napon koji normalno ne prelazi 50 V izmjenične struje ili 120 V istosmjernje struje između vodiča ili između vodiča i zemlje,
- minimalni razmak prema uzemljenim dijelovima je najmanji dopušteni razmak između vodiča i dijelova pod naponom i bilo kojeg stranog vodljivog tijela ili zemlje i jednak je DL,
- mjesto isklopa je mjesto gdje se obavlja isklapanje određenog dijela električnog postrojenja sa svrhom osiguravanja mjesta rada od napona,
- mjesto rada je radilište, mjesto ili prostor gdje se obavlja ili gdje se, odnosno gdje su se izvodili radovi,
- napon dodira na uzemljenim sustavima je dio potencijala uzemljenja, za vrijeme ograničenog trajanja protoka struje zemljospoja, koji može premostiti uvijek uz pretpostavku da struja kroz ljudsko tijelo teče od ruke prema stopalu (vodoravni razmak od dostupnog dijela je 1 m),
- niski napon je skupina naponskih razina korištenih za razdiobu električne energije, čija općenito prihvaćena gornja granica iznosi 1000 V za izmjeničnu, i 1500 V za istosmjernju struju,
- neelektrični radovi su radovi u blizini električnih postrojenja, poput gradnje, montaže, zemljanih radova, iskopavanja, ličavanja i drugog,
- neizravni dodir je dodir osoba ili životinja s dostupnim vodljivim dijelovima pod naponom, koji su postali aktivni dijelovi zbog kvara izolacije,
- otkrivani dodirni napon je najviši dodirni napon koji se može pojaviti u električnoj instalaciji u slučaju kvara sa zanemarivom impedancijom,
- odvajanje od napona je potpuno odvajanje opreme ili strujnih krugova od ostale opreme ili strujnih krugova koji su pod naponom iz bilo kojeg izvora električne energije,
- osigurati mjesto rada znači primijeniti određeni postupak i zaštitnu opremu sa ciljem sprječavanja ozljeda radnika na radu,

- ozljeda (elektri na) je oštećenje zdravlja ili smrt osobe od električnog udara, električne opekline, električnog luka ili uslijed požara ili eksplozije izazvane električnom energijom,
- paralelni vod je onaj vod kod kojega je mjerenjem na terenu utvrđeno da me usobno djelovanje takovih vodova uzrokuje inducirane napone više od 50 V,
- poduzetna osoba je osoba odgovarajuće poduzetna od strane stručne osobe, što joj omogućuje izbjegavanje električnih opasnosti,
- pogon su sve aktivnosti, uključujući i radove nužne za održavanje električnog postrojenja u funkciji. Ove aktivnosti sadrže radnje poput pogonskih zahvata (sklapanja), nadzora, nadgledavanja i održavanja kao i električnih i neelektričnih radova,
- pregrada (barijera) je dio predviđen za zaštitu od izravnog dodira kod svakog uobičajenog smjera pristupa,
- rad na električnom postrojenju obuhvaća električni i neelektrični rad na električnom postrojenju pri kojemu postoji mogućnost oštećenja zdravlja,
- rad pod naponom je svaki rad kod kojeg radnik svjesno uspostavlja dodir s dijelovima pod naponom ili ulazi u zonu rada pod naponom s bilo kojim dijelom svoga tijela ili s alatom, napravama ili uređajima koje koristi,
- rad u beznaponskom stanju je svaki rad na električnom postrojenju koje nije pod naponom niti električnim nabojem, a koji se može izvesti poslije provedbe svih mjera zaštite za sprječavanje električne opasnosti,
- rad u blizini dijelova pod naponom je svaki rad kod kojeg radnik s dijelom svojega tijela, alatom ili bilo kojim drugim predmetom ulazi u zonu približavanja, ali bez prodiranja u zonu rada pod naponom,
- rizik je produkt vjerojatnosti i stupnja moguće ozljede ili oštećenja zdravlja ugroženih osoba, a određuje se sukladno propisima o izradi procjene opasnosti (rizika),
- rukovoditelj radova je osoba koja je imenovana s izravnom odgovornošću za rad i primjenu mjera sigurnosti i zdravlja na radu. Dio tih dužnosti po potrebi se može prenijeti na druge osobe,
- stručna osoba je stručno osposobljeni radnik elektro struke s odgovarajućom izobrazbom, vještinom i iskustvom koja mu omogućuje izbjegavanje električnih opasnosti, te osposobljen za rad na sigurnostan, in,
- sigurnosna udaljenost D_s je udaljenost u bilo kojem smjeru između dijela pod naponom i bilo kojeg dijela tijela radnika ili sredstava koja koristi kada više nisu potrebne nikakve mjere zaštite. Ona je, u pravilu, jednaka granicom razmaku zone približavanja, ali može biti i veća kod radova na dizalicama, transportnim sredstvima i sličnim sredstvima,
- uzemljivač je vodič koji je u vodljivom dodiru sa zemljom ili vodič položen u beton a koji je, preko velike površine, u dodiru sa zemljom,

- visoki napon je svaki napon koji prelazi vrijednost od 1000 V za izmjeničnu ili 1500 V za istosmjernu struju,
- višesustavni nadzemni vod je svaki nadzemni vod koji na istim stupovima nosi više sustava izmjeničnih ili istosmjernih napona,
- voditelj električnog postrojenja je osoba ovlaštena od poslodavca i izravno odgovorna za vođenje i nadzor nad električnim postrojenjima. Dio tih dužnosti po potrebi se može prenijeti na druge osobe (ovlaštene osobe električnog postrojenja) pisanim putem,
- zapreka je svako izolacijsko ili neizolacijsko sredstvo korišteno za sprječavanje pristupa opremi ili električnim postrojenjima koja predstavljaju električnu opasnost,
- zaštitna sredstva su uređaji, prenosive ili prijenosne naprave za zaštitu radnika koji rade sa, na ili u blizini električnog postrojenja. Štite od udara električne struje, djelovanja električnog luka, električnog polja, produkata gorenja, od pada s visine i drugih opasnosti,
- zaštitni razmak DZ je razmak utvrđen zbog otežanog nadzora radnika nad vlastitim kretanjem i gibanjem alata prigodom korištenja ljestava, platformi i rada s dugim cijevima, kao i kod radova na nadzemnim vodovima u blizini napona,
- zemlja je vodljiva masa Zemlje, čiji je električni potencijal u svakoj točki, dogovorno utvrđen, jednak nuli,
- zona rada pod naponom (III. zona) je prostor oko dijela pod naponom, u kojem izolacijska razina ne osigurava zaštitu od električne opasnosti u slučaju ulaska u taj prostor bez zaštitnih mjera (vidi Slike 1. i 2. iz članka 9. ovog Pravilnika),
- zona približavanja (II. zona) je 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,
- zona slobodnog kretanja (I. zona) je svaki prostor izvan zone približavanja unutar električnog postrojenja, odnosno dio stupova nadzemnih vodova od zemlje do zone približavanja.

III. ZONE OPASNOSTI I KRETANJE U POSTROJENJIMA

Članak 9.

(1) Prema stupnju opasnosti od električne energije, a s ciljem postizanja sigurnog pristupa, kretanja i rada u električnim postrojenjima napona većeg od 1 kV, utvrđuju se tri zone i to:

1. zona slobodnog kretanja (I. zona), za koju nisu potrebna posebna pravila za obavljanje rada i kretanja,

2. zona približavanja (II. zona) je prostor oko zone rada pod naponom, a omeđena je s granicom udaljenošću u DV od dijela pod naponom, u kojem se moraju primijeniti određena pravila sigurnosti i zdravlja na radu i postupci radi sprječavanja prodora u zonu rada pod naponom,

3. zona rada pod naponom (III. zona) je prostor oko dijelova pod naponom ograničen udaljenošću u DL od vodiča pod naponom.

(2) Zona rada pod naponom i zona približavanja prikazane su na slici 1. iz ovog lanka.



Slika 1. Zona rada pod naponom i zona približavanja

(3) Granična udaljenost Dv dobiva se tako da se granična udaljenosti zone rada pod naponom DL pridodaju sljedeće vrijednosti:

- za niskonaponske instalacije 300 mm,
- za postrojenja visokog napona do uključivo i 110 kV nazivnog napona dodatak od 1000 mm,
- za postrojenja nazivnog napona 220 kV – dodatak od 1400 mm,
- za postrojenja nazivnog napona 400 kV – dodatak od 1500 mm.

(4) Zonu rada pod naponom može se ograničiti zaštitnim izolacijskim pregradama, kao što je prikazano na Slici 2. iz ovog lanka.



Slika 2. Ograničavanje zone rada pod naponom zaštitnim izolacijskim pregradama

lanak 10.

(1) Radovi u blizini dijelova pod naponom s nazivnim naponima višim od 50 V za izmjeni nu i 120 V za istosmjernu struju, smiju se izvoditi samo onda kada poduzete mjere zaštite osiguravaju da se ne mogu dotaknuti dijelovi pod naponom ili dosegnuti zona rada pod naponom.

(2) Zona rada pod naponom je prostor oko vodi a pod naponom (vidi slike 1. i 2. iz lanka 9. ovog Pravilnika), ome en razmakom DL prema Tablici 1. iz ovog lanka.

(3) Udaljenosti zone rada pod naponom DL i zone približavanja Dv prikazani su u Tablici 1. iz ovog lanka.

(4) Me uvrijednosti za DL mogu se odrediti linearnom interpolacijom.

(5) Za instalacije istosmjernog napona mogu se koristiti jednaki razmaci u skladu s nazivnim naponom.

1. Pod radom u blizini napona smatra se onaj rad pri kojem osoba s bilo kojim dijelom tijela ulazi ili se nalazi u zoni približavanja.

2. Zona približavanja je prostor oko zone rada pod naponom, ome en udaljenoš u Dv od dijela pod naponom.

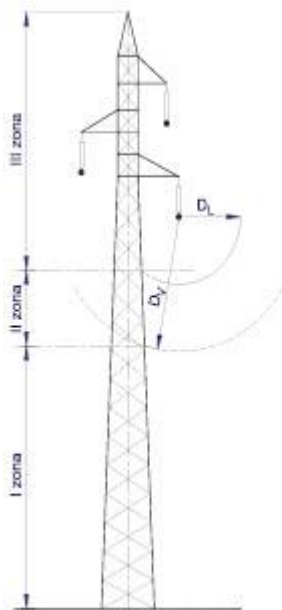
Tablica 1. Sigurnosne udaljenosti zone rada pod naponom i zone približavanja

Nazivni napon mreže (kV)	Grani ni razmak zone rada pod naponom DL (mm)	Grani ni razmak zone približavanja DV (mm)
1	bez dodira	300
3	60	1 120
6	90	1 120
10	120	1 150
15	160	1 160
20	220	1 220
30	320	1 320
36	380	1 380
110	1 000	2 000
220	1 600	3 000
400	2 500	4 000

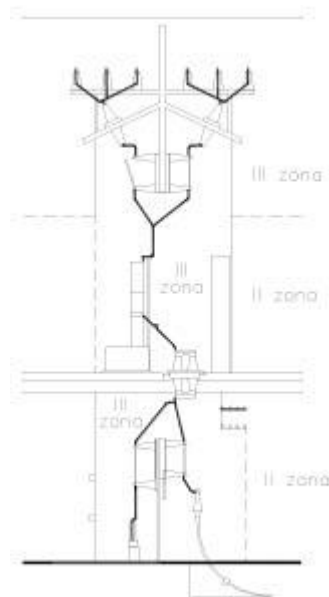
lanak 11.

U postrojenjima niskog napona tako er je nužno utvrditi zonu približavanja u sljede im slujevima:

- na nadzemnim vodovima s neizoliranim vodi ima (vidi sliku 3. iz ovog lanka),
- u dijelovima postrojenja i instalacija u kojima nije izvedena zaštita od izravnog dodira (primjerice, zatvorene elektri ne prostorije), (vidi sliku 4. iz ovog lanka).



Slika 3. Podjela stupa nadzemnog voda na zone



Slika 4. Podjela rasklopnog postrojenja zatvorenog prostora na zone

lanak 12.

(1) Poslodavac je dužan na odgovaraju i pisani na in utvrditi zone u postrojenju (vidi Sliku 5. iz ovog lanka), kao i uvjete pristupa i kretanja u postrojenjima, pridržavaju i se sljede ih na ela:

1. da je u zoni slobodnog kretanja dopušteno kretanje svim radnicima koji su osposobljeni za rad na siguran na in, a za posjetitelje je obvezna pratnja ovlaštene osobe,

2. da su u zoni približavanja dopušteni radovi i kretanje uz primjenu odgovaraju ih mjera zaštite kojima se sprje ava ulaz u zonu rada pod naponom.

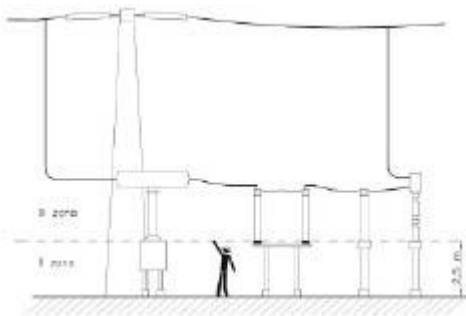
U odre enim okolnostima, kada se nadzor sastoji samo od nadgledanja kretanja nestru nih osoba i na ina nošenja duga kih predmeta, dopušten je nadzor nad kretanjem i radom osoblja drugih struka (primjerice, kopanje temelja za novo vodno polje i sli no).

3. da je pristup u zonu rada pod naponom dopušten kod radova u beznaponskom 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.

4. da je pristup u zonu rada pod naponom dopušten kod radova pod naponom radnicima navedenim u ispravama za rad, uz ispunjavanje zahtjeva iz poglavlja VI. ovog Pravilnika.

(2) Ulaz i kretanje posjetitelja i stru nih ekskurzija utvr uje se uputama poslodavca, ali je u svakom slu aju obvezna pratnja za to ovlaštene osobe.



Slika 5. Odre ivanje zone približavanja i rada pod naponom u vanjskom postrojenju

IV. PRAVILA ZA SIGURAN RAD

lanak 13.

(1) Prije bilo kojeg radnog postupka i prije svakog rada na elektri nom postrojenju i elektri nim instalacijama, potrebno je procijeniti sve opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti i dovesti do ozlje ivanja i ugrožavanja života i zdravlja radnika i drugih osoba kod obavljanja odre enih 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. Metodologije za procjenu rizika određuje poslodavac.

(2) Posebno treba procjenjivati rizik u odnosu na:

1. osnovna pravila za sigurnost i zdravlje na radu, i
2. posebna pravila za sigurnost i zdravlje na radu.

1. Osnovna pravila za sigurnost i zdravlje na radu

Članak 14.

Osnovna pravila su sljedeća:

(1) Električna postrojenja i instalacije moraju biti izgrađena u skladu s važećim propisima i održavana u ispravnom stanju. Kod promjene pogonskih uvjeta, obvezno ih je prilagoditi važećim propisima.

(2) Ako postoje nedostaci na električnom postrojenju i instalacijama koji mogu predstavljati opasnost, bez odgađanja potrebno je poduzeti mjere za uklanjanje nedostataka. Ako uvjeti trenutno ne dopuštaju popravak, odnosno otklanjanje nedostataka, mora se žurno ograničiti opasnost ograničavanjem i označavanjem i drugim primjerenim načinom te odmah obavijestiti osobu odgovornu za sigurnost rada u postrojenju i za sigurnost instalacija.

(3) Oštećeni dijelovi postrojenja ili instalacija ne smiju se koristiti pa ni u slučaju kada je oštećenje ne predstavlja 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.

(4) 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 prije njihovo nekontrolirano djelovanje.

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

(6) Zaštitne naprave za zaštitu od električnog udara treba održavati u ispravnom stanju. Izmjene, kao primjerice, struje prorađene (isključivanja) ili vremena isključenja, smije obavljati samo stručno osoblje i to nakon provjere ispravnosti uređaja.

(7) Električni strojevi, uređaji i električni alati moraju imati ugrađene naprave za zaštitu od samouključenja u slučaju prekida napajanja i ponovnog napajanja električnom energijom.

(8) Elektri na postrojena nazivnoga napona do 1000 V izmjeni ne ili 1500 V istosmjerne struje treba održavati u stanju ispravne izolacije.

(9) 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,

– stabilnih uređaja, koji su pokretni kabeli izloženi naprezanju.

(10) 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). 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 pričvrštivati nikakvi predmeti.

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

2. Posebna pravila za sigurnost i zdravlje na radu

Članak 15.

Posebna pravila se odnose na:

1. poslove s posebnim uvjetima rada,
2. osposobljavanje radnika za rad na sigurno i zdravo,
3. strane radnike,
4. organizaciju rada,
5. pristup nestrukturiranih osoba,
6. pogonske i radne isprave,
7. uređivanje mjesta rada,
8. alate, zaštitne naprave i osobnu zaštitnu opremu,
9. obavijesti, upute za siguran rad i sigurnosne znakove,
10. ulazak u prostorije i na prostore gdje se nalaze električna postrojenja i instalacije.

2.1 Poslovi s posebnim uvjetima rada

lanak 16.

(1) S elektri nim postrojenjima, na elektri nim postrojenjima i na elektri nim instalacijama mogu raditi radnici stariji od 18 godina koji, osim propisanih uvjeta za zapošljavanje, ispunjavaju i posebne uvjete propisane odredbama ovog Pravilnika. Primjena tih odredbi jednako uklju uje i radnike koji neposredno rukovode tim poslovima.

(2) Radnici mla i od 18 godina, nau nici, studenti i u enici na praksi mogu obavljati pomo ne poslove u zoni slobodnog kretanja i u blizini elektri nih postrojenja i elektri nih instalacija, uz uvjet da radnik stariji od 18 godina, koji ispunjava sve uvjete propisane odredbama ovog Pravilnika za obavljanje poslova na elektri nim postrojenjima i elektri nim instalacijama, obavlja stalan i neposredan nadzor nad njihovim radom, naukovanjem ili u enjem.

(3) Stalan i neposredan nadzor, u smislu odredbi stavka (2) ovog lanka, može se obavljati nad najviše dvije osobe.

(4) Odredbe stavka (2) ovog lanka mogu se primijeniti samo za osobe starije od 15 godina koje ispunjavaju i druge propisane uvjete za zapošljavanje malodobnika, obavljanje prakti nog dijela naukovanja ili obavljanje studentske ili u eni ke prakse.

lanak 17.

(1) Na elektri nim postrojenjima i na elektri nim instalacijama mogu raditi radnici koji su stekli stru ne sposobnosti, na na in sukladan propisima u podru ju obrazovanja, za obavljanje poslova montaže, održavanja ili ispitivanja elektri nih postrojenja ili elektri nih instalacija. To jednako vrijedi i za radnike koji neposredno rukovode tim poslovima.

(2) U zoni slobodnog kretanja i u blizini elektri nih postrojenja i elektri nih instalacija mogu raditi i radnici koji nemaju stru ne sposobnosti u podru ju elektrotehnike, uz uvjet, da njihov neposredno nadre eni voditelj mora biti osposobljen kao ovlaštenik, koji ispunjava sve propisane uvjete za obavljanje poslova na elektri nim postrojenjima i elektri nim instalacijama, obavlja stalan i neposredan nadzor nad njihovim radom.

lanak 18.

(1) Na elektri nim postrojenjima, u blizini elektri nih postrojenja, na elektri nim instalacijama i u blizini elektri nih instalacija mogu raditi radnici kojima je, sukladno posebnim propisima, utvr eno odgovaraju e zdravstveno stanje i psihi ka sposobnost za obavljanje tih poslova.

(2) Stavak (1) ovog lanka jednako se primjenjuje i na nau nike, studente i u enike.

2.2 Osposobljavanje radnika za rad na sigurnu na in

lanak 19.

(1) Na elektri nim postrojenjima, s elektri nim postrojenjima, u blizini elektri nih postrojenja, na elektri nim instalacijama i u blizini elektri nih instalacija mogu raditi samo radnici koji su osposobljeni za rad na sigurnu na in. Uz to, radnici koji rukovode tim radovima moraju biti osposobljeni i kao ovlaštenici, sukladno posebnim propisima.

(2) Osposobljavanje za rad na sigurnu na in provodi se sukladno posebnim propisima, procjeni opasnosti (rizika), procijenjenim rizicima na mjestima rada i uputama za rad na sigurnu na in. Osposobljavati se mogu samo radnici koji ispunjavaju uvjete iz lanaka 16., 17. i 18. ovog Pravilnika.

(3) Tijekom prakti nog dijela osposobljavanja radnika na mjestu rada kojeg provodi neposredni ovlaštenik, pri provjeri znanja sudjeluje i stru njak zaštite na radu (stru njak sigurnosti) koji ima ovlaštenje nadležnog ministarstva.

(4) O prakti nom dijelu osposobljavanja i provjeri osposobljenosti sastavlja se zapisnik, u kojem se utvr uje primjenjuje li radnik sva pravila za sigurnu rad i zaštitu zdravlja na radu ili ne primjenjuje. Zapisnik obvezno potpisuju osposobljen radnik, radnik koji je obavljao nadzor i voditelj koji rukovodi radom osposobljenog radnika.

(5) Osposobljenim radnikom za rad na sigurnu na in smatra se radnik koji primjenjuje sva pravila za sigurnu rad i zaštitu zdravlja na radu.

2.3 Strani radnici

lanak 20.

(1) Strani radnici moraju, uz uvjete propisane posebnim propisima o radu stranaca, ispunjavati i uvjete propisane odredbama ovog Pravilnika.

(2) Strani radnici moraju biti osposobljeni za uporabu hrvatskog govornog i pisanog jezika do razine koja im omogu ava razumijevanje i primjenu pravila za sigurnu rad i zaštitu zdravlja na radu.

(3) Poslodavac, koji zapošljava strane radnike za rad sa, na i u elektri nim postrojenjima ili instalacijama te u njihovoj blizini, mora odrediti na in provjere osposobljenosti iz stavka (2) ovog lanka.

(4) Vlasnik ili korisnik elektri nog postrojenja ili instalacije mora osigurati provedbu odredbi stavka (3) ovog lanka u odnosu na poslodavca, s kojim je ugovorio ili od kojeg je naru io izvo enje radova ili obavljanje pojedinih poslova.

(5) 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 elektri nim postrojenjima propisane odredbama ovog Pravilnika i uz to ima sposobnosti uporabe onog govornog jezika koji strani radnik razumije.

2.4 Organizacija rada

lanak 21.

(1) Poslodavac mora za sva elektri na postrojenja i instalacije, pisanim aktom, imenovati voditelja elektri nih postrojenja. Voditelj elektri nih postrojenja može dio ovlaštenja prenijeti na druge ovlaštene osobe u elektri nim postrojenjima, sukladno aktima poslodavca, s tim da voditelj elektri nog postrojenja zadržava svoja ovlaštenja.

(2) Ovlaštenja moraju sadržavati prava i dužnosti koja omogu avaju provedbu mjera sigurnosti.

(3) Gdje je rije o dva ili više postrojenja i instalacija u gra evinskoj cjelini ili povezanim zonama opasnosti, moraju se u pisanom obliku utvrditi prava i dužnosti izme u svakog voditelja odnosno ovlaštene osobe tih elektri nih postrojenja ili instalacija.

(4) U djelokrug rada voditelja elektri nog postrojenja odnosno ovlaštene osobe u elektri nom postrojenju spadaju:

- nadzor nad postrojenjem ili instalacijom,
- pogonski manevri,
- posluživanje,
- osiguranje mjesta rada,
- prilagodba zaštitnih, signalnih i drugih ure aja,
- nadzor nad ulaskom i kretanjem po postrojenju, te
- druge ovlasti potrebne za rad postrojenja ili instalacije.

lanak 22.

(1) Za izvo enje radova sa, na i u blizini elektri nih postrojenja i instalacija, odgovorna osoba je rukovoditelj radova.

(2) Rukovoditelja radova pisanim putem imenuje ovlaštena osoba poslodavca.

(3) 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.

lanak 23.

(1) Samo rukovoditelji radova, koji ispunjavaju sve uvjete propisane odredbama ovog Pravilnika, mogu obavljati nadzor, određivati organizaciju rada i provjeravati izvođenje neposrednih radova.

(2) 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. Osoba odgovorna za usklađivanje može biti jedan od rukovoditelja radova. Imenovanim osobama moraju se dati jasna ovlaštenja u pisanom obliku.

(3) Osoba odgovorna za sigurnost i osoba odgovorna za usklađivanje moraju prekinuti radove kada uoče munju, uđu grom ili primijete kakvu drugu nepredviđenu opasnost.

(4) Prije početka radova treba procijeniti složenost poslova i sigurnosnih mjera kako bi se izabrali radnici za obavljanje predviđenih radova.

lanak 24.

(1) Prije početka bilo kojeg rada, voditelj električnih postrojenja ili instalacije odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju mora biti upoznata s predviđenim radovima.

(2) Rukovoditelj radova i voditelj električnih postrojenja ili instalacija odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju 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.

(3) U određenim okolnostima, voditelj električnih postrojenja odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju i rukovoditelj radova može biti ista osoba.

lanak 25.

(1) Za radove sa, na ili u blizini električnih postrojenja i instalacija, pripreme opisane u člancima 22. i 23. ovog Pravilnika moraju biti zabilježene u pisanom obliku i odobrene potpisom.

(2) Detaljna pravila i upute o pogonskim zahvatima, osiguranju mjesta rada, radovima i sigurnosti radnika i sredstava rada, mora osigurati poslodavac u pisanom obliku na hrvatskom jeziku.

lanak 26.

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

(2) 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 rada, sukladno procijenjenim rizicima pri obavljanju radova.

(3) Upute za pružanje prve pomoći moraju biti u obliku plakata, vidljive u električnom postrojenju.

lanak 27.

(1) Na mjestima rada mora se provoditi upoznavanje radnika sa svim promjenama koje mogu utjecati na sigurnost i zdravlje radnika i drugih osoba.

(2) Ustrojstvo za obavljanje radnih postupaka mora omogućiti da svaki radnik, koji ima prigovor na provedbu sigurnosnih mjera, dane upute ili na način izvođenja radova – može odmah te prigovore priopćiti ovlaštenom rukovoditelju radova. Rukovoditelj radova mora istražiti utemeljenost prigovora te, prema potrebi, savjetovati se sa višim ovlaštenicima radi donošenja odluke.

2.5 Pristup nestružnim osobama

lanak 28.

(1) Osoba odgovorna za vođenje i nadzor nad električnim postrojenjem obvezna je izraditi plan područja u koje nije dopušten ulazak nestružnim osobama bez posebnog dopuštenja, takva područja treba označiti na propisani način i provesti tehničke ili fizičke mjere za sprječavanje slučajnog ili namjernog ulaska nestružnih osoba.

(2) Posebno dopuštenje ovjerava ovlaštena osoba poslodavca svojim potpisom, a obvezno sadrži:

1. mjesto i vrijeme izdavanja,

2. za koga se izdaje,

3. ime i prezime stručne osobe za stalnu i neposrednu pratnju stručne osobe,

4. mjesto ulaska i mjesto izlaska iz područja i način evidentiranja,

5. vrijeme ulaska i dopušteno vrijeme zadržavanja u području,

6. pravila sigurnosti i zaštite zdravlja nestružnih osoba koje mora osigurati stručna osoba za pratnju.

(3) Nestru ne osobe su osobe za koje nije utvr en i ure en rad i na in rada u elektri nom postrojenju ili elektri nim instalacijama na jedan od na ina predvi enih odredbama ovog Pravilnika i osobe koje za taj rad ne ispunjavaju propisane uvjete.

(4) Nestru ne osobe nisu osobe iji je rad i na in rada utvr en i ure en posebnim propisima, kada postupaju u skladu s propisanim im ovlaštenjima.

2.6 Pogonske i radne isprave

lanak 29.

(1) Elektri ne instalacije i postrojenja moraju imati dokumentaciju propisanu ovim Pravilnikom i drugim propisima. Uredni i to ni nacrti i druga tehni ka dokumentacija elektri nih postrojenja i instalacija mora biti dostupna. Poslodavac je dužan, u skladu s važe im propisima i uputama proizvo a a opreme te temeljem potreba i iskustva, odrediti veli ine i podatke koji se moraju pratiti i upisivati.

(2) Vrste podataka i veli ine koje se prate tijekom rada instalacije i postrojenja, ovise o složenosti i zna aju postrojenja. Svaka instalacija ili postrojenje mora imati pogonski dnevnik u koji se obvezno upisuje sljede e:

1. svi kvarovi,
2. zamjene ure aja,
3. obavljena ispitivanja,
4. mjerenja,
5. radovi na održavanju.

(3) Kod složenijih i zna ajnijih postrojenja, sustav prikupljanja i evidentiranja podataka i veli ina mora osiguravati nesmetano i sigurno vo enje odre enog postrojenja (primjerice, upisivanje svih uklopa i isklopa).

(4) Elektri no postrojenje mora imati vlastitu uputu za sigurno obavljanje pogonskih zahvata (manevara).

lanak 30.

(1) Radovi sa, na ili u blizini elektri nih postrojenja i elektri nih instalacija se izvode samo na temelju isprava za rad. Osnovne isprave za rad su:

1. program rada,
2. nalog za rad (radni zadatak),
3. dozvola za rad (dopuštenje za rad),
4. obavijest o završetku rada,
5. priop enje.

(2) U skladu s vrstom postrojenja ili instalacija i vrstama radova, mogu se uvoditi i druge isprave za rad (razne upute, upozorenja i izjave). Poslodavac je dužan internim pravilima i uputama odrediti koje se isprave za rad izdaju, kada i na koji način te u kojem obliku.

(3) Ispravama za rad 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.

članak 31.

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).

članak 32.

(1) 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).

(2) 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.

(3) 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 usklađenje teksta ili uz pouzdano uvođenje zapisa izdavatelja i primatelja na elektronskom mediju.

članak 33.

Iznimno od članka 32. ovog Pravilnika, za instalacije i postrojenja koja održava samo jedan radnik te kada je voditelj električnog postrojenja odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju i rukovoditelj radova ista osoba, ne mora se za svaki radni zadatak izdavati nalog za rad. Ovlašteni voditelj više razine izdaje tom radniku ili voditelju ovlaštenje za samostalno izvođenje radova, prema vlastitoj procjeni.

članak 34.

(1) 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« iz članka 66. ovog

Pravilnika. Dozvolu za rad izdaju voditelji elektri nog postrojenja odnosno ovlaštena osoba u elektri nom postrojenju. Dozvola za rad mora imati evidencijski broj.

(2) Dozvola za rad se izdaje prije po etka radova na dva na ina i to:

– pisano preko odre enog obrasca, elektroni kom poštom, telefaksom ili teleprinterom uz povratnu potvrdu prijema,

– posredstvom govornih i slikovnih veza, uz upisivanje podataka u odre ene obrasce i uskla enje teksta ili pouzdano uvanje zapisa izdavatelja i primatelja na elektronskom mediju.

(3) Iznimno od stavka (1) ovog lanka, za radove u instalacijama i postrojenjima ne mora se izdavati dozvola za rad u sljede im slu ajevima:

– kada radnici i voditelji imaju ovlaštenje za samostalno izvo enje radova iz lanka 33. ovog Pravilnika,

– kada radove obavlja samo jedan radnik koji sam sebi osigurava mjesto rada,

– kada rukovoditelj radova pri osiguravanju mjesta rada radnicima sebi podre ene radne skupine, nakon osiguranja mjesta rada, mora osobno obavijestiti radnike da je mjesto rada osigurano i da je dopušteno po eti s radovima.

lanak 35.

(1) Obavijest o završetku rada podnosi rukovoditelj radova tako da ovlaštenog radnika koji je izdao dozvola za rad ili dopustio pristup u postrojenje obavijesti o sljede em:

– 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.

(2) Obavijest o završetku rada izdaje se na jednaki na in na koji je izdana dozvola za rad.

lanak 36.

(1) Priop enjima se prenose kratke i važne obavijesti, zahtjevi i odobrenja pogonskog zna aja izme u prostorno udaljenih ustrojbenih jedinica.

(2) Priop enja se obostrano upisuju u knjigu pogonskih priop enja, a mogu se prenositi dostavom, elektroni kom poštom, telefaksom ili ra unalnom mrežom te govornim i slikovnim vezama uz uskla ivanje upisanog teksta.

(3) Priop enje obvezno sadrži imena i prezimena pošiljatelja i primatelja, vrijeme slanja i vrijeme primanja te evidencijski broj.

članak 37.

(1) Poslodavac je dužan odrediti na in izrade, dostave i uvanja pogonskih i radnih isprava. Za isprave, koje je dopušteno uvati na elektronskim medijima, poslodavac mora propisati postupke i uvjete uvanja koji osiguravaju vjerodostojnu izvornost, trajnost, nepromjenljivost i dostupnost isprave.

(2) Dostava podataka i isprava na inima koji nisu propisani ovim Pravilnikom može se koristiti samo iznimno, kada postoje tehni ki razlozi zbog kojih nije mogu e koristiti propisane na ine te kada je osigurana pouzdanost dostave, nepromjenljivost sadržaja i izbjegavanje nesporazuma.

(3) Propisani evidencijski brojevi moraju imati prepoznatljivu oznaku pripadnosti postrojenju u kojem je izra ena isprava te se moraju dodjeljivati ispravama kronološki rastu im slijedom.

(4) Osoba koja prima ispravu koja nije izra ena, ovjerena, ozna ena ili dostavljena u skladu s ovom Pravilnikom, obvezna je istražiti njezinu vjerodostojnost prije postupanja sukladno sadržaju isprave.

(5) Posebno se zabranjuje rutinsko dopuštanje po etka radova ili stavljanje pod napon nakon završetka rada na temelju signala na postrojenju ili instalaciji, iskustva, terminskih planova, procjena i me usobnog povjerenja.

2.7. Ure ivanje mjesta rada

članak 38.

(1) Mjesto rada mora biti jasno odre eno i ozna eno. Na mjestima rada u svim dijelovima elektri nih 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 veli ine primjerene radovima ili poslovima koji se s nje obavljaju,
- sigurni pristupi na radne površine,
- dostatna rasvjeta, sigurno i brzo napuštanje mjesta rada u slu aju iznenadne, nepredvi ene opasnosti.

(2) Na mjestima rada moraju se primijeniti propisana i odgovaraju a pravila za sprje avanje ozljeda i zaštitu zdravlja osoba te zaštitu okoliša, ne samo od djelovanja elektri ne struje, ve i od drugih izvora opasnosti, poput opasnosti od padova, mehani ke opasnosti, opasnosti od stla enih medija, opasnih tvari i drugog.

(3) Prilazi, izlazi za slu aj opasnosti, prostori potrebni za radove i ispomo , prostori za rukovanje elektri nim prekida ima i kontrolnim ure ajima, moraju biti bez zapreka i zapaljivih materijala.

(4) Zapaljivi materijali mogu se odlagati na sigurnoj udaljenosti od mogu eg izvora elektri nog luka i drugih izvora topline.

(5) Mjesta, na kojima se privremeno izvode radovi i privremena mjesta rada, moraju se dodatno označiti i ograditi.

2.8 Alati, zaštitne naprave i osobna zaštitna oprema

Članak 39.

(1) 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.

(2) 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.

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

- izolacijske rukavice,
- izolacijske izme i kaljane,
- zaštitne naočale i zaštitni zaslon za oči,
- zaštitna izolacijska kaciga,
- zaštitna odjeća,
- zaštitna obuća,

- zaštitne rukavice,
- plinske maske,
- druga osobna zaštitna oprema.

(4) Zaštitna oprema ovisno o vrsti opasnosti, prema posebnom propisu.

lanak 40.

(1) Alati, zaštitne naprave i osobna zaštitna oprema moraju biti izrađeni u skladu s propisima, hrvatskim normama, a ako ne postoji hrvatski propis ili norma, moraju biti izrađeni u skladu s europskim normama ili meunarodnim normama. Alati, zaštitne naprave i osobna zaštitna oprema moraju imati upute proizvođača za korištenje i održavanje. U skladu s posebnim propisima i na temelju ovog Pravilnika, poslodavac mora osigurati da su upute proizvođača dostupne radnicima na hrvatskom jeziku.

(2) 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 ispravnim održavanjem, ispitivanjem i skladištenjem te osposobljeni i uvježbani za ispravno korištenje, pregled i ispravljanje.

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

lanak 41.

(1) Poslodavac je obavezan uputama za siguran rad odrediti koja se osobna zaštitna oprema mora koristiti pri obavljanju pojedinih poslova. Pri tomu, poslodavac ne može predvidjeti manje obaveza i manju razinu sigurnosti od one koja je predviđena propisima, normama, uputama proizvođača i uputama vlasnika postrojenja i instalacija.

(2) Nošenje izolacijske kacige obvezno je za sve radnike i druge osobe koje rade, kreću se ili se zadržavaju u bilo kojoj zoni opasnosti. Poslodavac, koji upravlja radom električnih postrojenja i instalacije, obavezan je postaviti odgovarajuće sigurnosne znakove i osigurati provedbu ove odredbe u odnosu na svoje radnike, druge radnike i druge osobe.

2.9 Obavijesti, upute za rad na sigurnom radu i sigurnosni znakovi

lanak 42.

(1) 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.

(2) Ovlašteni voditelji odnosno ovlaštene osobe u električnim postrojenjima moraju ovjeriti i provjeriti sheme za postavljanje obavijesti, uputa za siguran rad i sigurnosnih znakova te povremeno provjeravati je li stvarno stanje odgovarajuće onom predviđenom na shemama.

(3) Kada se obavljaju privremeni radovi, moraju se postaviti dodatne privremene obavijesti, upute za siguran rad i sigurnosni znakovi, koji se nakon završetka radova moraju ukloniti.

(4) Zabranjeno je zaklanjanje, skidanje, oštećivanje i slično umanjivanje vidljivosti i jasnoće obavijesti, uputa za siguran rad i sigurnosnih znakova.

(5) Obavijesti i sigurnosni znakovi moraju biti izrađeni i postavljeni u skladu s odredbama posebnih propisa.

Članak 43.

Voditeljima električnih postrojenja odnosno ovlaštenim osobama u električnim postrojenjima 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.

2.10. Ulazak u prostorije i na prostore gdje se nalaze električna postrojenja i instalacije

Članak 44.

(1) Za provedbu odredbi iz točke »2.5. Pristup nestručnim osobama«, ulazak u prostorije i na prostore gdje se nalaze električna postrojenja i instalacije mora biti kontroliran odgovarajućim tehničkim sredstvima.

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

(3) 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.

(4) 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.

(5) 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 određene osoba, najmanje jedna osoba uvijek dostupna.

(6) Vrata između prostorija i prostora istog električnog postrojenja ili instalacije mogu biti bez uređaja za zaključavanje i mogu se otvarati u oba smjera.

(7) Vrata, kroz koja se izlazi iz prostorija i prostora električnih postrojenja i instalacija na javne prostore ili u okoliš, moraju biti stalno zaključavana ili pod stalnim i neposrednim nadzorom.

V. REDOVITI POGONSKI POSTUPCI

1. Obavljanje redovitih pogonskih postupaka

lanak 45.

(1) U redovite pogonske postupke u elektri nom postrojenju se ubrajaju:

- nadzor nad radom elektri nog postrojenja,
- pogonski manevri u elektri nom postrojenju,
- redoviti pregledi i ostali radovi koji se moraju obavljati u pogonu elektri nog postrojenja koji ne predstavljaju radove sa, na ili u blizini elektri nih postrojenja.

(2) Poslodavac je obvezan izraditi pisana pravila i upute za obavljanje redovitih pogonskih postupaka u pogonu elektri nog postrojenja (vo enje elektri nog postrojenja).

(3) Redoviti pogonski postupci u elektri nom postrojenju smiju se obavljati uz suglasnost voditelja elektri nog postrojenja.

(4) Voditelj elektri nog postrojenja mora biti obaviješten nakon završetka redovitih pogonskih postupaka u elektri nom postrojenju.

lanak 46.

(1) Redoviti pogonski postupci obavljaju se iz zone slobodnog kretanja i zone približavanja.

(2) Ako se redoviti pogonski postupci obavljaju iz zone približavanja, stajalište, odnosno položaj radnika mora biti takav da se zona rada pod naponom, nalazi izvan dohvata rukom.

(3) Ako postoji opasnost od dodira dijelova pod naponom ili prodiranja u zonu rada pod naponom, osoblje koje izvodi redovite pogonske postupke mora koristiti zaštitna sredstva i poduzeti mjere opreza protiv elektri nog udara te u inaka elektri nog luka i kratkog spoja.

(4) Ako je potrebno, moraju se primijeniti pravila:

- za rad u beznaponskom stanju,
- za rad pod naponom, ili
- za rad u blizini napona (vidi poglavlje VI. ovog Pravilnika).

(5) Redovite pogonske postupke smije obavljati samo jedan radnik, ako narav tih poslova ne zahtijeva više radnika.

1.1. Nadzor nad radom elektri nog postrojenja

lanak 47.

(1) Nadzor nad radom elektri nog postrojenja (pregled) dopušten je samo za to odre enim i osposobljenim radnicima.

(2) Nalazi obavljenog nadzora nad radom elektri nog postrojenja moraju se zapisati u propisanu evidenciju nadzora, a po potrebi se trebaju poduzeti odgovaraju e aktivnosti za otklanjanje utvr enih nedostataka u radu elektri nog postrojenja.

1.2. Pogonski manevri

lanak 48.

(1) Pogonski manevri su predvi eni za promjenu elektri nog stanja elektri nog postrojenja.

(2) Postoje dvije vrste pogonskih manevara:

– manevri kojima se namjerno mijenja elektri no stanje elektri nog postrojenja, uporabom opreme za uklju enje, isklju enje, pokretanje ili zaustavljanje opreme predvi ene za uporabu bez rizika,

– isklju enje ili ponovno uklju enje elektri nog postrojenja za izvo enje radova na ili u blizini elektri nog postrojenja.

(3) Pogonski manevri mogu se obaviti na mjestu izvo enja radova ili daljinskim upravljanjem.

(4) Kod obavljanja pogonskih manevara na mjestu izvo enja radova, uklopno stanje elektri nog postrojenja se utvr uje o evidom, a kod daljinskog upravljanja mora se osigurati pouzdano i nedvojbeno dojavljivanje uklopnog stanja.

(5) Ako se pogonsko sklapanje u elektri nom postrojenju obavlja prekida ima i rastavlja ima, isklop se obavlja tako da se prvo prekine strujni krug odgovaraju im prekida em, nakon toga se provjeri je li je prekida stvarno isklopljen, a nakon toga se rastavi strujni krug odgovaraju im rastavlja ima. Uklop se obavlja obrnutim redoslijedom uz obveznu provjeru ispravnosti provedenih sklapanja.

(6) U tijeku obavljanja sklapanja, radnike koji obavljaju takve radnje ne smiju ometati druge osobe. Radnici koji ne obavljaju pogonske zahvate ne smiju se nalaziti u blizini aparata kojima se rukuje.

(7) Ako se u postrojenjima visokog napona sklapanja obavljaju ru nim pogonom ili izolacijskim motkama, obvezna je uporaba osobne zaštitne opreme.

članak 49.

Isključenje prije rada u beznaponskom stanju ili ponovno uključivanje nakon izvođenja radova u beznaponskom stanju moraju obavljati stručne ili poduzetne osobe kako je to propisano u poglavlju VI. potpoglavlju 2. ovog Pravilnika.

članak 50.

(1) Prekid napajanja električnom energijom u slučaju hitnosti mora biti izveden u skladu s internim uputama poslodavca.

(2) Sklapanja u slučaju hitnosti u elektroprivrednim i industrijskim električnim postrojenjima smiju izvoditi samo stručne ili za to poduzetne osobe.

članak 51.

(1) Ako zemljospoj u električnom postrojenju, odnosno mreži napona većeg od 1 kV, nije isključen – moraju se poduzeti mjere za utvrđivanje mjesta tog zemljospoja, njegovo što hitnije otklanjanje, kao i odgovarajuće zaštitne mjere za osoblje. Poduzete odgovarajuće mjere ovise o tehnologiji i izvedbi postrojenja.

(2) Zabranjeno je približavanje mjestu nastanka neisključenog zemljospoja na udaljenosti manjoj od graničnih vrijednosti postrožene zone približavanja, odnosno sigurnosne udaljenosti (vidi Tablicu 1. iz članka 10. ovog Pravilnika).

(3) Eventualno pomicanje vodiča pod naponom ili izvlačenje nesrećenog iz strujnog kruga, obavlja se odgovarajućim izolacijskim motkama.

članak 52.

(1) Prilagodba zaštitnih, signalnih, mjernih i kontrolnih uređaja samostalno mogu obavljati samo stručno osposobljeni i obučeni radnici.

(2) Ako kod podešavanja uređaja postoji rizik od dodira dijelova pod naponom ili prodiranja u zonu rada pod naponom, treba postupati u skladu s člankom 46. stavkom (3) ovog Pravilnika.

1.3 Redoviti pregledi i ostali radovi

članak 53.

(1) Redoviti pregled je aktivnost kojom se utvrđuje jesu li svi dijelovi električnog postrojenja sukladni zahtjevima iz projekta postrojenja elektroenergetske građevine i u ispravnom stanju.

Redoviti pregled obavlja se o evidencijom, u određenim intervalima, prema popisu radova i utvrđenim rokovima, tijekom radnog stanja postrojenja.

(2) Svrha redovitih pregleda električnih postrojenja je:

– o evidencijom utvrditi ispravnost električnog postrojenja,

- o evidencijom utvrditi stanje opreme i uređaja (prema određenom popisu radova i rokovima),
 - uočiti eventualna oštećenja ili odstupanja od normalnog stanja, koja bi mogla dovesti do kvara i smetnji,
 - kontrola pogonske i tehničke dokumentacije i postupaka u skladu s tom dokumentacijom i utvrđivanje općeg stanja.
- (3) Redoviti pregledi obavljaju se prema posebnim pisanim uputama i o njima se vodi posebna evidencija.
- (4) Redovite preglede u električnim postrojenjima obavljaju stručno osposobljeni i obučeni radnici.
- (5) Ostali radovi koji se moraju obavljati u pogonu električnih postrojenja, a koji ne predstavljaju radove sa, na ili u blizini električnih postrojenja, obavljaju se prema posebnim nalogima ovlaštenih osoba.

VI. PROPISANI POSTUPCI PRIGODOM RADOVA

1. Opći zahtjevi

Članak 54.

- (1) Svaki rad zahtijeva planski pristup. U skladu s osnovnim načelima, ovlašteni voditelj električnog postrojenja odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju ili rukovoditelj radova dužni su osigurati da radnici, koji će izvoditi radove, dobiju detaljne i specifične upute prije početka i završetka rada.
- (2) Poslodavac je dužan uputama odrediti postupak traženja i dobivanja suglasnosti za radove na električnim postrojenjima i instalacijama.
- (3) Voditelj električnog postrojenja mora biti upoznat s vrstom posla, mjestom rada i posljedicama za električno postrojenje i instalaciju zbog predviđenih radova.
- (4) Samo voditelj električnog postrojenja ili njemu nadređena osoba smije dati suglasnost za obavljanje radova sa, na ili u blizini postrojenja.
- (5) Nakon dobivene suglasnosti za određene radove na postrojenju, izdaje se nalog za rad (radni zadatak) u skladu s člankom 32. ovog Pravilnika.
- (6) Dozvola za rad u skladu s člankom 34. ovog Pravilnika smije izdati samo onaj radnik koji je osigurao mjesto rada, a to je voditelj električnog postrojenja ili internim pravilima ovlašten radnik.
- (7) Kada je rukovoditelj radova ujedno i osoba koja u cijelosti osigurava mjesto rada, nije obvezno izdavanje dozvole za rad u pisanom obliku.

(8) Kada opasne poslove izvodi zajedno više osoba, radi izbjegavanja opasnosti poslodavac (vlasnik) je dužan osigurati trajan nadzor stru ne osobe, koja poznaje opasnosti. Nadzor može obavljati i rukovoditelj radova.

(9) Ako opasne poslove izvodi samo jedna osoba, poslodavac (vlasnik) je dužan, u okviru op ih zaštitnih mjera, osigurati sve tehni ke i osobne organizacijske mjere zaštite.

lanak 55.

(1) S obzirom na na in izvo enja i primjenu zaštitnih sredstava, radovi u postrojenjima dijele se na:

- rad u beznaponskom stanju,
- rad u blizini napona,
- rad pod naponom.

Sva tri postupka temelje se na korištenju zaštitnih mjera od udara elektri ne struje, odnosno u inaka kratkog spoja i elektri nog luka.

(2) Ako zahtjevi za rad u blizini napona ili za rad pod naponom ne mogu biti u potpunosti ostvareni, tada treba primijeniti rad u beznaponskom stanju.

(3) Za rad mora biti osigurana odgovaraju a izolacijska razina izme u radnika i njegovog vodljivog alata i dijelova pod naponom, primjerice, umetanjem vrstih izolacijskih pregrada ili zra nim razmakom. U slu aju primjene zra nog razmaka, taj razmak mora op enito sadržavati i ergonomski razmak, koji je utvr en u odnosu prema nazivnom naponu (vidi Tablice 1., 3. i 4. iz lanaka 10., 78. i 79. ovog Pravilnika).

1.1 Elektri na indukcija

lanak 56.

(1) Vodi i ili vodljivi dijelovi mogu biti pod utjecajem elektri ne indukcije ako su u blizini dijelova pod naponom. Uz navedene zahtjeve iz potpoglavlja »3. Rad u blizini dijelova pod naponom« ovog poglavlja, mjere zaštite trebaju se primijeniti ondje gdje se na vodi ima ili vodljivim dijelovima mogu pojaviti inducirani naponi i to:

- uzemljivanjem u odgovaraju im razmacima duž vodi a, sa svrhom reduciranja potencijala izme u vodi a i zemlje na neopasnu veli inu,
- izjedna avanjem potencijala na mjestu rada sa svrhom sprje avanja mogu nosti da radnik premosti krajeve indukcijske petlje.

(2) U pojedina nim slu ajevima treba poduzeti dodatne mjere zaštite:

- pri postavljanju i skidanju naprava za uzemljivanje i kratko spajanje, radnik mora pridržavati izolacijsku motku u dijelu odre enom grani nikom bez dodirivanja vodi a za uzemljenje i kratko spajanje,

– pri dodavanju alata i drugih predmeta sa zemlje (s tla) na visinu, mora se koristiti izolacijsko uže,

– pri obavljanju popravaka i regulacije na vodnim rastavlja ima treba spojiti prenosive naprave za uzemljivanje i kratko spajanje, bez obzira na to ima li rastavlja noževe za uzemljenje.

(3) U postrojenjima u kojima postoji mogućnost induciranja napona uslijed elektrostatičkih ili elektromagnetskih utjecaja, radi odvojenja induciranih napona treba uzemljiti sve metalne skele, dizalice, transportna sredstva i ostale dugačke vodljive predmete bakrenim vodičem presjeka 16 mm².

1.2 Uvjeti okoliša

Članak 57.

(1) Kada se sa mjesta rada vide munje ili tuje grmljavina ili se približava grmljavinska oluja, treba hitno prekinuti radove na vodi ima izloženim atmosferskim pražnjenjima ili na aparatima izravno spojenim s izloženim vodi ima.

(2) Nisu dopušteni radovi pri sljedećim vremenskim uvjetima:

– pri snažnom vjetru (s više od 60 km/sat na visinama većim od tri metra). Snažnim vjetrom se smatra vjetar koji sprječava da radnik koristi alat s dovoljnom preciznošću. Prema uvjetima na mjestu rada, rukovoditelj radova ocjenjuje je li moguć rad i pri slabijem vjetru,

– pri temperaturama okoline nižim od -18 °C ili višim od +35 °C u hladu,

– pri lošoj vidljivosti na mjestu rada, kada rukovoditelj radova ne može vidjeti članove svoje grupe i vodiče na kojima se obavljaju radovi.

(3) U izvanrednim okolnostima (spašavanje života, otklanjanje kvarova), mogu se obavljati radovi bez pridržavanja ograničenja pri spomenutim uvjetima, prema ocjeni rukovoditelja radova, uz dodatne mjere zaštite, osim pri opasnosti od atmosferskih pražnjenja.

2. Rad u beznaponskom stanju

Članak 58.

(1) Ove odredbe obuhvaćaju bitne zahtjeve za osiguranje mjesta rada od napona, kao i zadržavanje takvog stanja tijekom rada.

(2) Prije početka osiguranja mjesta rada, mora se nedvojbeno utvrditi u kojem se strujnom krugu, eliji, polju i vodu nalazi mjesto rada.

Članak 59.

(1) Prije početka rada u beznaponskom stanju mora se osigurati mjesto rada primjenom »pet pravila sigurnosti« prema sljedećem redoslijedu:

- iskllopiti i odvojiti od napona,
- sprije iti ponovni uklop,
- utvrditi beznaponsko stanje,
- uzemljiti i kratko spojiti,
- ograditi mjesto rada od dijelova pod naponom.

(2) U daljinski upravljanim elektri nim postrojenjima, prije pristupa osiguranju mjesta rada, potrebno je iskllopiti i blokirati daljinsko upravljanje za cijelo postrojenje ili dio postrojenja na kojem e se raditi.

(3) Osiguranje mjesta rada smiju izvoditi samo stru ne osobe elektrotehni ke struke, ovlaštene i osposobljene za obavljanje ovog posla.

(4) Podu ene osobe smiju sudjelovati pri izvo enju osiguranja mjesta rada, ali pod nadzorom stru ne osobe.

(5) Osiguranje mjesta rada mogu izvoditi i dvije stru ne osobe, me usobno prostorno udaljene. Primjerice, u transformatorskoj stanici voditelj elektri nog postrojenja ili stru na osoba e obaviti iskllop i sprije iti ponovni uklop, a na mjestu rada e rukovoditelj radova provjeriti beznaponsko stanje, uzemljiti i kratko spojiti te ograditi mjesto rada.

(6) Poslodavac je dužan uputama ili internim pravilima utvrditi postupak za osiguranje mjesta rada, pridržavaju i se spomenutih op enitih pravila, ali uzimaju i u obzir i specifi nosti pojedinih postrojenja. Tako er, ovim uputama mora se obuhvatiti i izbor zaštitnih naprava za ovu namjenu.

2.1 Iskllop i odvajanje od napona

lanak 60.

(1) Dio postrojenja ili instalacije na kojem e se raditi, mora biti odvojen od svih izvora napajanja. Odvajanje može biti u obliku zra nog razmaka ili ekvivalentno efikasnoj izolaciji, koja e osigurati pouzdanost odvajanja.

(2) Ako se odvajanje obavlja rastavlja ima, tada se prije otvaranja rastavlja a strujni krug mora prekinuti prekida ima.

(3) Kod uklopa, redosljed zahvata je obrnut, prvo se uklapaju rastavlja i pa prekida .

(4) Poslije odvajanja postrojenja rastavlja em, obvezno treba provjeriti jesu li kontakti rastavlja a u isklju enom položaju.

(5) Ako je postrojenje zatvorenog tipa (limena i druga ku išta), kao i kod daljinskih upravljanih postrojenja, provjera odvajanja od napona izvodi se provjerom položaja upravlj a kih elemenata, odnosno pouzdanim povratnim signalima uklopnog stanja.

(6) Ako rastavni razmaci nisu ostvareni sklopnim aparatima, nego razdvajanjem dijela postrojenja, primjerice, otvaranjem rastavljača ili petlje – zračni razmak mora imati najmanje 1,2 puta veći razmak nego razmak DL, prema Tablici 1. iz lanka 10. ovog Pravilnika.

(7) Dijelove postrojenja, koji su i poslije odvajanja još uvijek pod naponom, primjerice, kondenzatori i kabeli, treba izbiti prikladnim napravama.

2.2 Sprječavanje ponovnog uklopa

lanak 61.

(1) Svi sklopni aparati, koji služe za odvajanje od napona u električnom postrojenju, trebaju biti osigurani od ponovnog uklopa prije početka rada. Preporuča se zaključavanje ili blokiranje pogonskog mehanizma. U slučaju nepostojanja uređaja za zaključavanje ili blokiranje, trebaju se primijeniti odgovarajući zahvati za sprječavanje uklopa u skladu s utvrđenom praksom (primjerice, uvršenje poluge niskonaponskog prekidača u isključenom stanju sa samoljepivom trakom).

(2) Ako se za isključivanje koristi sigurnosni osigurač ili linijska sklopka, koja se ulaže zavrtanjem (ili zakretanjem), oni se moraju odstraniti – izvaditi i pohraniti na sigurno mjesto ili nadomjestiti slijepim poklopcima, koji se mogu odstraniti samo posebnim alatom, primjerice, ključevima.

(3) Ako je za sklapanje potreban pomoćni izvor napajanja, treba isključiti i taj izvor napajanja.

(4) Sa svrhom zabrane ometanja i nehotičnog rukovanja upravljačkim uređajima, treba postaviti znakove zabrane i tablice upozorenja.

(5) Gdje se koristi daljinsko ili automatizirano upravljanje, mora se spriječiti mogućnost ponovnog uklopa na uređaju za daljinsko ili automatizirano upravljanje, kao i na licu mjesta.

(6) Svi sustavi za signalizaciju i blokade korišteni u spomenute svrhe, trebaju biti pouzdani.

2.3 Utvrđivanje beznaponskog stanja

lanak 62.

(1) Beznaponsko stanje treba utvrditi na svim polovima električnog postrojenja i instalacija, što je moguće bliže mjestu rada. Ako mjesto rada obuhvaća više međusobno električki razdvojenih dionica, beznaponsko stanje treba utvrditi na svakoj od tih dionica.

(2) Beznaponsko stanje se utvrđuje:

– indikatorima napona,

– mjerilima, ako se nestanak napona može utvrditi promjenom indikacije, i

– zemljospojnicima.

Indikatori napona trebaju biti provjereni neposredno prije njihove primjene, a po mogu nosti i nakon korištenja.

(3) Kada se za utvr ivanje beznaponskog stanja koriste daljinski upravljani prekida i za uzemljivanje (zemljospojnici), položaj prekida a za uzemljivanje mora biti pouzdano dojavljen ure ajem za daljinsko upravljanje.

(4) Kod radova na kabelima, gdje na mjestu rada nije mogu e pouzdano identificirati pojedine kabele, za utvr ivanje beznaponskog stanja koriste se ure aji za probijanje ili rezanje kabela.

(5) Nije dopuštena primjena improviziranih naprava za provjeru beznaponskog stanja (žarulja sa žarnom niti, »probir lampa« i sli no).

(6) Pomo ni strujni krugovi, koji se nalaze na mjestu rada, ne moraju se isklju iti ako je sprije en izravan dodir dijelova pod naponom i ako se preko njih ne može izazvati nekontrolirano uklju ivanje sklopnih aparata.

(7) Na ure aju za sje enje kabela ili na aparatu za probijanje kabela može se u najnepovoljnijem slu aju, nakon njihove prorade, pojaviti napon. Ovo se može utvrditi samo odgovaraju im organizacijskim mjerama predostrožnosti (upitom prema rukovoditelju mreže) ili posebnim tehni kim ure ajima.

(8) Kod kabela i izoliranih vodova, iji sastavni dijelovi to dopuštaju, nakon što je nakon isklopa utvr eno beznaponsko stanje, može se odustati od provjere beznaponskog stanja na mjestu rada u slu ajevima:

– ako se može bez dvojbe slijediti kabel ili izolirani vod od mjesta iskap anja do mjesta rada,

– ako je kabel ili izolirani vod bez dvojbe odre en i ako je zamjena s drugim kabelima ili izoliranim vodovima nemogu a.

2.4 Uzemljenje i kratko spajanje

lanak 63.

(1) Na mjestu rada u svim visokonaponskim i u nekim niskonaponskim postrojenjima, svi dijelovi postrojenja na kojima se radi trebaju biti uzemljeni i kratko spojeni. Naprave ili aparati za uzemljivanje i kratko spajanje, ako je ikako mogu e, trebaju biti vidljivi s mjesta rada.

Spojevi za uzemljivanje i kratko spajanje mogu se koristiti i za ome ivanje mjesta rada, kada za to postoje prakti ni razlozi.

(2) Naprave za uzemljivanje i kratko spajanje najprije trebaju biti spojene na uzemljenje vrstom vezom, a tek nakon toga se izolacijskom motkom ili izolacijskim užetom uzemljuju pojedine komponente.

Redoslijed skidanja naprava je obrnut.

(3) Ondje gdje se tijekom rada vodi i trebaju rastavljati ili spajati, a postoji opasnost potencijalne razlike na postrojenju, moraju se prekidi ili spajanja izvesti uz prikladne mjere, kao što su izjednačavanja potencijala ili uzemljivanje svake električki odvojene dionice.

(4) U svim slučajevima treba osigurati da naprave i uređaji za uzemljivanje i kratko spajanje, kao i kabeli i vodi i za izjednačavanje potencijala, budu prikladno izolirani i odgovarajuće dimenzionirani u odnosu na moguća kvarove u postrojenju gdje se koriste.

(5) Izbor presjeka bakrene užadi prijenosnih naprava za uzemljivanje i kratko spajanje obavlja se prema Tablici 2. iz ovog glavnika.

Tablica 2. Najveća dopuštena struja kratkog spoja

Presjek bakrenog užeta u mm ²	Najveća dopuštena struja kratkog spoja (kA u trajanju u sekundama)					
	10s	5s	2s	1s	0,5s	0,2s
16	1,0	1,4	2,2	3,2	4,4	7,0
25	1,5	2,2	3,5	5,1	6,8	11,0
35	2,2	3,1	4,8	7,0	9,6	15,4
50	3,1	4,3	7,0	10,0	14,0	22,0
70	4,3	6,0	9,5	14,0	19,5	30,8
95	5,8	8,3	13,0	18,5	26,5	41,9
120	7,5	10,5	16,5	23,5	33,5	52,9
150	9,2	13,0	21	29,5	42,0	66,1

(6) Uže mora biti izrađeno od tankih, savitljivih bakrenih žica. Stezaljke moraju biti tako dimenzionirane da izdrže mehanička i dinamička naprezanja uslijed mekaničke struje kratkog spoja.

(7) Uzemljene metalne konstrukcije smiju se koristiti za uzemljivanje i kratko spajanje ako imaju ekvivalentni presjek prema Tablici 2. iz ovog glavnika i ako su spojevi u konstrukciji pouzdani.

(8) Ako su kabelski vodovi, uzemljeni metalnim plaštem, položeni u području utjecaja mreža istosmjernne ili izmjenične struje za željeznice i druge mreže, odnosno ako se preko metalnog plašta kabela može iznijeti potencijal iz postrojenja napajanja na mjesto rada, metalni omotač kabela treba premostiti bakrenim vodičima, presjeka ne manjeg od 16 mm² i to prije rezanja omotača kabela.

(9) Prigodom radova na žilama takvih kabela i izoliranih vodova, radnik se mora zaštititi od mogućeg napona dodira. Primjerice, ako se utjecaj napona ne utvrdi mjerenjem i proračunima, kako u pogonskom stanju, tako i u slučaju kratkog spoja postrojenja koje (aktivno) utječe, da na mjestu rada ne može biti prekoračene zadane vrijednosti napona dodira. Potrebno je koristiti podesna zaštitna sredstva i (zaštitne) uređaje prema odgovarajućim normi.

(10) Trebaju se poduzeti mjere kojima se osigurati pouzdanost uzemljenja tijekom cijelog trajanja rada. Ako tijekom mjerenja ili provjeravanja moraju biti uklonjene naprave za uzemljivanje i kratko spajanje, treba poduzeti posebne mjere opreza zbog sprjege avanja opasnosti. Pri takvim mjerenjima i provjeravanju, gdje se svi pripremni radovi obavljaju u beznaponskom stanju, spajanje i odspajanje priključnih vodiča za mjerila obavljaju se pri uzemljenim i kratko spojenim vodičima na mjestu rada.

(11) Nije dopušteno samovoljno skidanje ili premještanje naprava za uzemljivanje i kratko spajanje. Odobrenje za to može dati voditelj električnog postrojenja, odnosno rukovoditelj radova i to samo za one naprave koje su postavljene pod njegovim nadzorom.

(12) Tamo gdje se za uzemljivanje i kratko spajanje koriste daljinsko upravljani zemljospojnici, položaj prekidača za uzemljivanje mora biti pouzdano dojavljeno uređaju za daljinsko upravljanje.

Članak 64.

(1) Ako se za kratko spajanje i uzemljenje koristi metalno uže, duljina užeta ne smije biti manja od 1,2 udaljenosti mjesta priključivanja užeta.

(2) Kod usporednog korištenja uređaja za kratko spajanje metalnom užadi, moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

– jednaki presjeci užadi,

– jednaka duljina korištenih metalnih užadi,

– jednaki dijelovi za priključivanje i priključnice,

– ugradnja aparata (uzemljivača) s međusobnim vrlo malim razmakom, i

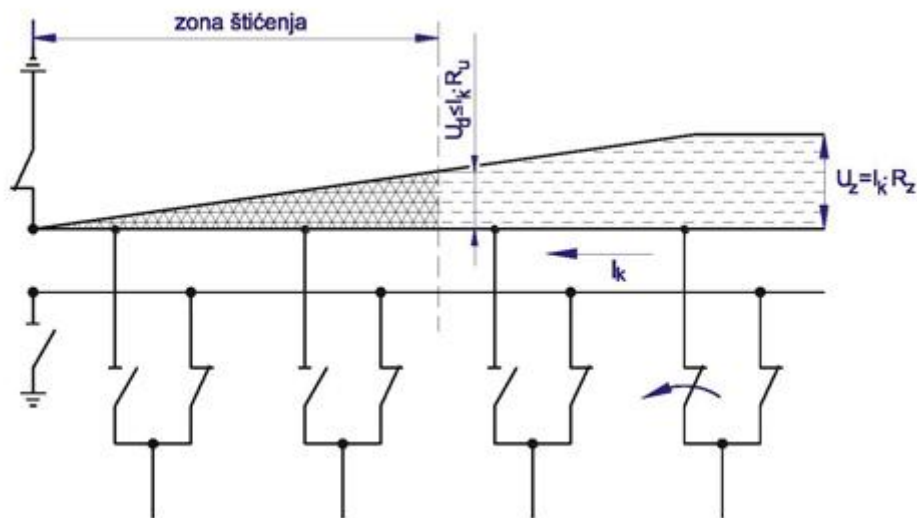
– usporednim spajanjem užadi.

(3) Prigodom usporednog spajanja više užadi, za svako uže mora se pretpostaviti 75 posto dopuštenog strujnog opterećenja. Presjeke usporedno spojenih užadi smije se potpuno opteretiti, ako je sigurnošću utvrđeno da se uže za kratko spajanje bit će samo jedanput opterećeno potpunom strujom kratkog spoja. To opterećenje nastupa kod postrojenja nazivnoga napona višeg od 110 kV.

Članak 65.

Ako je mjesto rada izduženo (primjerice, sabirnice u vanjskom rasklopnom postrojenju), treba se izvršiti radna provjera nalazi li se u cijelosti mjesto rada unutar zone zaštite uzemljivača (vidi Sliku 6. iz ovog članka).

Ako takav zahtjev nije ostvaren, treba staviti dodatnu napravu za uzemljivanje i kratko spajanje.



Slika 6. Zona štíćenja uzemljiva a

Na slici 6. iz ovog lanka zna enje oznaka su:

U_d : pad napona uzduž zemljovoda (sabirnica) (V)

I_k : struja kratkog spoja (A)

R_u : ukupni otpor uzemljiva a i dijela zemljovoda (sabirnica) ()

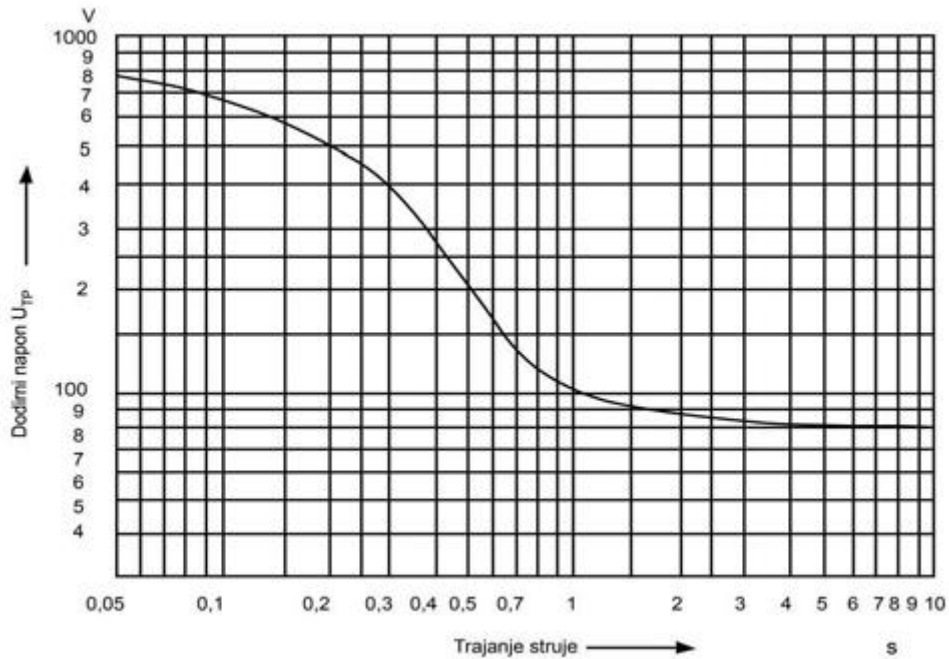
U_z : napon na zemljovodu (V)

R_z : zajedni ki otpor uzemljiva a i zemljovoda ()

lanak 66.

(1) Dopušteni trajni dodirni napon U_L unutar elektri nih postrojenja iznosi 50 V. Na nadzemnim vodovima s metalnom konstrukcijom stupova, trajno dopušteni dodirni napon iznosi 25 V.

(2) Dopušteni su i viši dodirni naponi uz vrijeme trajanja prema hrvatskoj normi HRN HD 637 S1, odnosno prema vrijednostima iz dijagrama za dopušteni napon dodira ovisno o vremenu (vidi Sliku 7. iz ovog lanka).



Slika 7. Dijagram dopuštenog dodirnog napona u odnosu na vrijeme trajanja struje

lanak 67.

(1) Na neizoliranim vodi ima visokonaponskih nadzemnih vodova i visokonaponskih postrojenja, uzemljivanje i kratko spajanje se izvodi sa svih strana mjesta rada i to na svim vodi ima koji ulaze na mjesto rada.

Najmanje jedna od naprava za uzemljivanje i kratko spajanje treba biti vidljiva s mjesta rada.

(2) Mogu a su odstupanja od ovih pravila kako slijedi:

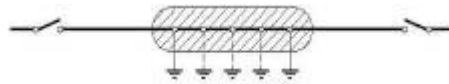
– kod izvo enja radova, gdje nema prekidanja vodi a tijekom rada (primjerice, zamjena jednog izolatorskog lanca), dopušta se postaviti samo jednu napravu za uzemljivanje i kratko spajanje, s tim da se radovi obavljaju unutar zone št enja uzemljiva em (vidi Sliku 8. iz ovog lanka),

– naprava za uzemljenje i kratko spajanje mora biti dimenzionirana za potpunu o ekivanu struju kratkog spoja,

– tamo gdje nije mogu e vidjeti naprave za uzemljivanje i kratko spajanje s rubova mjesta rada, trebaju se predvidjeti dodatne naprave za uzemljivanje i kratko spajanje ili dodatni ure aji za signalizaciju ili neki drugi jednakovrijedni ure aji za identifikaciju.



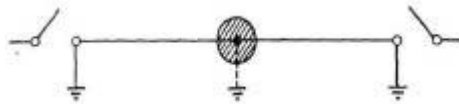
Slika 8. Rad samo na jednom stupu bez razdvajanja vodi a



Slika 9. Istodobni rad na više stupova

(3) Kod istodobnog rada na više stupova, naprave za uzemljenje i kratko spajanje koje se nalaze na krajevima dionice, moraju izdržati o ekivanu struju kratkog spoja, dok sve ostale naprave unutar dionice moraju imati presjek bakrenog užeta najmanje 25 mm² (vidi Sliku 9. iz ovog lanka).

(4) Osim uzemljivanja na mjestu rada, može se kod nadzemnih vodova i kabela izvesti još i uzemljivanje i kratko spajanje na mjestu odvajanja od napona s ugra enim noževima za uzemljivanje na vodnim rastavlja ima ili s prenosivim napravama, koje mogu izdržati o ekivanu struju kratkog spoja (vidi Sliku 10. iz ovog lanka). Poslodavac e internim pravilima odrediti kada se primjenjuje jedan od ova dva postupka.



Slika 10. Rad na jednom stupu i naprave za uzemljivanje i kratko spajanje na krajevima voda

(5) Na vodovima i kabelima, koji su uzemljeni i kratko spojeni na mjestu odvajanja od napona s ure ajima ili napravama dimenzioniranim da izdrže o ekivane struje kratkog spoja, na mjestu rada dopuštena je primjena prenosivih naprava za uzemljivanje i kratko spajanje s presjekom bakrenog užeta od najmanje 25 mm².

(6) Kod nadzemnih vodova s izoliranim vodi ima, kabela i ostalih izoliranih vodi a, uzemljivanje i kratko spajanje treba izvesti na golim dijelovima na mjestu odvajanja od napona ili, ako je mogu e, na obje strane što bliže mjestu rada.

(7) Kod radova na samo jednom vodi u nadzemnog voda, ne zahtijeva se kratko spajanje svih vodi a na mjestu rada, ali moraju biti ostvareni sljede i uvjeti:

- na svim mjestima odvajanja od napona trebaju se svi vodi i tog voda uzemljiti i kratko spojiti,
- izme u vodi a na kojem se izvode radovi i svih vodljivih dijelova unutar mjesta rada treba izjedna iti potencijal i izvesti uzemljivanje,
- izme u uzemljenog vodi a, mjesta rada i radnika treba postojati sigurnosni razmak ve i od DL prema preostalim vodi ima istog strujnog kruga (vidi Tablicu 1. iz lanka 10. ovog Pravilnika).

(8) Kod radova koji se obavljaju na križanju dvaju nadzemnih vodova, naprave za uzemljivanje i kratko spajanje postavljaju se na prvim stupovima voda na kojem se radi, u odnosu na križanje s vodom pod naponom.

lanak 68.

(1) Kod radova na transformatorima, potrebno je više i niže naponsku stranu uzemljiti i kratko spojiti, također, ako niže naponska strana ima napon manji od 1000 V. To vrijedi dosljedno za višenamjenske namote na svim izvedenim izvodima namota.

(2) Kod radova na postrojenjima sa završecima s prirubnicama ili sigurnim kompletima uti nica protiv dodira, na transformatoru najbližem sklopnom mjestu treba izvesti uzemljenje i kratko spajanje. Uzemljenje i kratko spajanje odvojenih uti njih spojnica provodi se postrojenju pripadajućim aparatima i pomoćnim sredstvima.

lanak 69.

U beznaponskom stanju, a bez uzemljivanja i kratkog spajanja, dopuštena je zamjena visokonaponskih osigurača prikladnim izolacijskim kliještima i pregled plinskog (Bucholz) releja, ali pri tomu radnik koji izvodi takve radnje, ne smije niti tijelom niti alatom prodrijeti u zonu rada pod naponom. Kod ovih radova moraju se primijeniti zahtjevi za rad u blizini napona.

lanak 70.

(1) Ako radnici tijekom rada, tijelom ili vodljivim alatom ulaze u zonu približavanja susjednih dijelova postrojenja koja se nalaze pod naponom ili postoji takva mogućnost, mora se provesti ograničenje od dijelova pod naponom u skladu s poglavljem VI. potpoglavljem 3. ovog Pravilnika.

(2) Ograničenje se izvodi:

- izolacijskim pločama,
- drvenim pregradama,
- izolacijskim pokrivačima ili prekrivačima,
- psihološkim ogradama, zaprekama ili trakama.

(3) Radi upozorenja na susjedne dijelove postrojenja, koji su pod naponom, na psihološke ograde, vrata i mreže se postavljaju tablice upozorenja (primjerice, »Pod naponom« ili »Oprez – visoki napon«) i to tako da je tekst tablice okrenut prema mjestu rada ili pristupnim putovima.

(4) Neovisno o odredbama iz stavka (1) ovog članka, ako se u postrojenjima visokog napona izvode radovi u beznaponskom stanju na jednom dijelu postrojenja (eliji, polju i slično), a drugi dijelovi postrojenja ostaju pod naponom, mora se mjesto rada jasno označiti psihološkim ogradama ili trakama, uz obveznu primjenu tablica upozorenja.

(5) Ako je potrebno, osobito kada u električnom postrojenju rade i nepoduzetne osobe (u smislu poznavanja električnih opasnosti, primjerice, graditeljski radnici), treba ograničiti i označiti pristup mjestu rada psihološkim ogradama i sličnim upozorenjima.

2.5 Posebne odredbe za instalacije malog i niskog napona

lanak 71.

(1) Uzemljivanje i kratko spajanje nije potrebno u instalacijama i postrojenjima malog i niskog napona, osim slu ajeva kada postoji rizik da ove instalacije do u pod napon, a to su slu ajevi:

- na nadzemnim vodovima,
- na vodovima ili vodi ima na kojima se može inducirati napon, i
- kada postrojenje niskog napona ima pri uvno ili višestrano napajanje.

(2) Kod radova na kabelskom vodu koji prelazi u nadzemni vod, obvezno je uzemljivanje i kratko spajanje, u pravilu, na mjestu prelaska kabela u nadzemni vod.

(3) U TT i TN mrežama, na kojima ne postoji opasnost induciranih napona, smije se odustati od uzemljivanja, ali se svi vodi i moraju kratko spojiti na mjestu rada (uklju uju i neutralni vodi , upravlja ke vodi e i vodi e rasvjete). Prijenosne naprave spajaju se najprije na neutralni vodi , a potom na ostale aktivne vodi e.

2.6 Dozvola za rad

lanak 72.

(1) Nakon provedbe svih mjera za osiguranje mjesta rada, a prije po etka rada, rukovoditelj radova treba od voditelja elektri nog postrojenja ili druge ovlaštene osobe primiti pisanu dozvolu za rad, u skladu sa zahtjevima iz lanka 34. ovog Pravilnika.

(2) Nakon primitka dozvole za rad, rukovoditelj radova mora:

- provjeriti provedene mjere zaštite,
- utvrditi susjedne dijelove postrojenja pod naponom,
- eventualno, izvesti dio zaštitnih mjera za osiguranje mjesta rada, koje nije mogao provesti voditelj elektri nog postrojenja ili ovlaštenu osobu (primjerice, uzemljivanje i kratko spajanje na mjestu rada na nadzemnim vodovima ili kabelima).

(3) U dozvoli za rad mora biti zapisano koje još mjere za osiguranje mjesta rada mora provesti rukovoditelj radova.

(4) Tek nakon provedbe zahtjeva iz stavka (2) ovog lanka, rukovoditelj radova smije svojoj radnoj grupi izdati odobrenje za po etak rada.

(5) Ako je voditelj elektri nog postrojenja ili osoba koju je ovlastio istodobno i rukovoditelj radova te je sam osigurao ili rukovodio osiguranjem mjesta rada, ne izdaje se pisana dozvola za rad.

2.7 Završetak rada

članak 73.

(1) Sve naprave za uzemljivanje i kratko spajanje trebaju biti uklonjene s mjesta rada. Uklanjanje korištenih naprava za uzemljivanje i kratko spajanje obavlja se po evši od mjesta rada smjerom prema ostalim dijelovima elektri nog postrojenja. Tako er, treba ukloniti sredstva za blokiranje i ostale ure aje za sprje avanje ponovnog uklopa.

Sve znakove i tablice upozorenja te psihološke ograde korištene tijekom rada treba ukloniti.

(2) Kada je rad završen i pregledan, trebaju se povu i sve nepotrebno prisutne osobe. Cjelokupni alat, oprema i naprave korištene tijekom rada, treba ukloniti. Samo tada se smije zapo eti s postupkom stavljanja pod napon.

(3) im su poduzeti radovi kojima se dokidaju mjere za osiguranje mjesta rada, taj dio elektri nog postrojenja treba smatrati da se nalazi pod naponom.

(4) Kada se rukovoditelj radova uvjerio da je elektri no postrojenje pripravno za stavljanje pod napon, dat e ovlaštenom radniku, od kojeg je primio dozvolu za rad, službenu obavijest o završetku rada, a u skladu s lankom 35. ovog Pravilnika.

(5) Mora postojati jasno razgrani enje ovlasti izme u rukovoditelja radova i radnika koji provodi osiguranje mjesta rada.

(6) Zabranjeno je uklju ivanje postrojenja pod napon samo temeljem prethodno dogovorenog vremena, bez sigurnog obavještanja o završetku rada.

3. Rad u blizini dijelova pod naponom

članak 74.

(1) Radovi u blizini dijelova pod naponom s nazivnim naponima višim od 50 V za izmjeni nu i 120 V za istosmjernu struju, smiju se izvoditi samo onda kada poduzete mjere zaštite osiguravaju da se ne mogu izravno ili neizravno dotaknuti dijelovi pod naponom ili dosegnuti zona rada pod naponom.

(2) Pod radom u blizini napona smatra se onaj rad pri kojem osoba s bilo kojim dijelom tijela ili vodljivog, neizoliranog alata ulazi ili se nalazi u zoni približavanja.

(3) Elektri na opasnost u blizini dijelova pod naponom može se smanjiti zaslonima, preprekama, postavljanjem oklopa ili postavljanjem izolacijskih prekriva a ili pokriva a.

Ako se ove mjere ne mogu primijeniti, zaštitu treba provesti održavanjem sigurnosnog razmaka, ne manjeg od DL, prema dijelovima pod naponom i provesti prikladan nadzor ako je nužno.

(4) Zona rada pod naponom je prostor oko vodi a pod naponom (vidi Slike 1. i 2. iz lanka 9. ovog Pravilnika), ome en razmakom DL prema Tablici 1. iz lanka 10. ovog Pravilnika.

(5) Grani ni razmaci zone rada pod naponom DL i zone približavanja Dv su prikazani u Tablici 1. iz lanka 10. ovog Pravilnika.

(6) Me uvrijednosti za DL se mogu odrediti linearnom interpolacijom. Za instalacije istosmjernog napona mogu se koristiti jednaki razmaci u skladu s nazivnim naponom.

(7) Zona približavanja je prostor oko zone rada pod naponom, ome en grani nim razmakom Dv od dijela pod naponom.

3.1 Zaštita zaštitnim sredstvima

lanak 75.

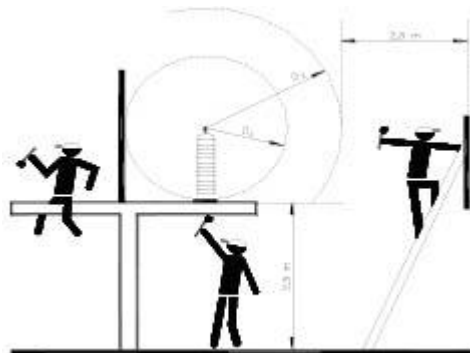
(1) Da bi se postigli uvjeti za siguran rad u blizini dijelova pod naponom, mora se predvidjeti zaštita zaslonima, zaprekama, zatvaranjem ili izolacijskim pokriva em ili prekriva ima.

(2) Treba osigurati stabilno stajalište radnika, koje mu dopušta da ima slobodne obje ruke.

(3) Prije po etka radova, rukovoditelj radova treba podu iti radnike, osobito one koji nisu naviknuti na rad u blizini napona, o na inu održavanja sigurnosnog razmaka, o poduzetim mjerama sigurnosti i o potrebi opreznog ponašanja. Granice mjesta rada trebaju biti to no odre ene i pozornost treba biti usmjerena na okolnosti i uvjete rada. Ove upute se moraju ponoviti nakon promjene uvjeta rada.

(4) Mjesto rada treba biti ozna eno prikladnim zastavicama, znakovima, užadima i sli nim. Susjedne elije (razvodne plo e, polja) pod naponom trebaju biti ozna ene jako uo ljivim sredstvima, kao primjerice, znakovima upozorenja na vratima.

(5) Svaki radnik mora prigodom rada i kretanja kontrolirati svoje pokrete tako da ne dosegne zonu rada pod naponom svojim tijelom, ni alatom, niti stvarima kojima rukuje. Posebna pozornost potrebna je prigodom rukovanja s duga kim predmetima, primjerice, alatima, kabelima, cijevima, ljestvama i sli nim (vidi Sliku 11. iz ovog lanka).



Slika 11. Rad u blizini napona

lanak 76.

(1) Izolacijske naprave moraju biti izra ene od tvari takve dielektri ne vrsto e i takvih obilježja da izdrže sva propisana ispitivanja za odre eni stupanj izolacije.

(2) Zaštitne naprave trebaju biti izolirane i postavljene tako da pružaju dovoljnu zaštitu od električnih i mehaničkih udara.

(3) Kada ove zaštitne naprave treba postaviti unutar zone rada pod naponom, postavljanje treba obaviti ili prema postupku za rad u beznaponskom stanju ili za rad pod naponom.

(4) Kada ove zaštitne naprave treba postaviti izvan zone rada pod naponom, postavljanje se može izvesti prema postupku za rad u beznaponskom stanju ili korištenjem naprava koje sprječavaju ulazak radnika u zonu rada pod naponom.

(5) Naprave korištene za zaslanjanje, zapreke, pregrade i izolacijski pokrivači i prekrivači trebaju se održavati i držati pouzdanim tijekom trajanja rada. Ako takve naprave ne osiguravaju potpunu zaštitu od neizoliranih dijelova pod naponom (primjerice, za niski napon stupanj zaštite IP 2X), nestručno osoblje koje radi u blizini takvih dijelova treba biti pod nadzorom.

3.2 Zaštita razmakom

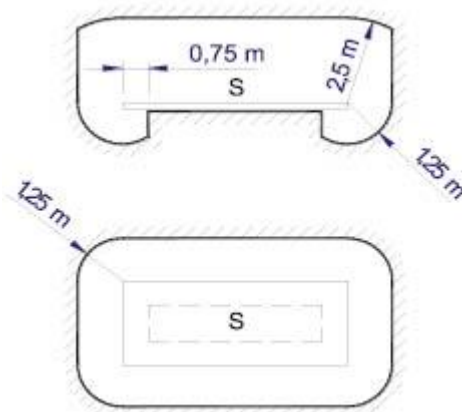
članak 77.

(1) Kada se kod radova u blizini napona ostvaruje zaštita razmakom (položajem), ovaj postupak mora sadržavati najmanje:

– stalno održavanje razmaka, ne manjeg od vrijednosti DL iz Tablice 2. iz članka 63. ovog Pravilnika, uzimajući u obzir narav posla i nazivni napon električnog postrojenja, koristeći zaštitni pojas, privremene zapreke i slično,

– primjenu određenih kriterija za sprječavanje ulaska osoblja u zonu rada pod naponom (primjerice, korištenje samo kratkog alata, zabrana penjanja iznad razine zemlje i slično).

(2) Kod procjene rizika pri radovima u blizini napona, kada se kao mjera zaštite koristi zaštitni razmak, potrebno je uzimati u obzir dohvat rukom (vidi Sliku 12. iz ovog članka).



Slika 12. Dohvat rukom

lanak 78.

(1) Zbog otežanog nadzora radnika nad njegovim kretanjem i gibanjem alata prigodom korištenja ljestava, platformi i rada s duga kim cijevima, kao i kod radova na nadzemnim vodovima u blizini napona, uvodi se zaštitni razmak Dz u zraku prema nezašti enim dijelovima prema Tablici 3. iz ovog lanka, koji je ve i od grani ne zone rada pod naponom DL.

(2) U navedenim slu ajevima, radnik ne smije niti tijelom niti neizoliranim alatom do i u blizinu dijelova pod naponom na udaljenost manju od zaštitnog razmaka Dz.

Tablica 3. Zaštitni razmak Dz

Nazivni napon mreže Un (kV)	Zaštitni razmak Dz (mm)
do 1,0	500
od 1,0 do 35	1500
Od 35 do 110	2000
od 110 do 220	3000
od 220 do 380	4000

lanak 79.

(1) Gra evinski i ostali neelektri arski radovi kao što su:

- radovi na skelama,
- radovi s dizalicama, gra evinskim strojevima,
- transportnim trakama za prijevoz tereta i sli no, u blizini elektri nih postrojenja,
- radovi s duga kim metalnim ljestvama i montažnim iglama,
- sje a drve a u blizini vodova,
- smještaj gra evinske i ostale opreme,

smiju se obavljati bez posebnih zaštitnih mjera protiv dodira dijelova pod naponom, odnosno prodiranja u zonu rada pod naponom u blizini dijelova postrojenja pod naponom, ako su razmaci izme u radnika ili primijenjenih sredstava rada i dijelova pod naponom ve i od sigurnosne udaljenosti DS, prikazane u Tablici 4. iz ovog lanka.

(2) Sigurnosna udaljenost treba biti mjerena do najbližeg vodi a ili dijela pod naponom.

Tablica 4. Sigurnosna udaljenost DS

Nazivni napon mreže Un (kV)	Najviši pogonski napon Um (kV)	Sigurnosna udaljenost DS (mm)
do 1,0	do 1	1000
ve i od 1,0 do 35	ve i od 1 do 38	2000
ve i od 35 do 110	ve i od 38 do 123	3000
ve i od 110 do 220	ve i od 123 do 245	4500
ve i od 220 do 380	ve i od 245 do 420	5500

lanak 80.

(1) Za nadzemne vodove treba uzeti u obzir i mogu a gibanja vodi a, premještanja, njihanja vodi a, odskok ili pad opreme korištene pri radu.

(2) Ako se prigodom gra evinskih i ostalih neelektri arskih radova ne mogu održati razmaci ve i od DS iz Tablice 4. iz lanka 79. ovog Pravilnika, radovi se smiju izvoditi samo pod nadzorom elektri nog stru njaka ili podu ene osobe.

(3) Izvo a radova, koji obavlja radove u blizini tu ih elektri kih postrojenja i ne može udovoljiti zahtjevima iz Tablice 3. iz lanka 78. ovog Pravilnika, dužan je zatražiti suglasnost od vlasnika postrojenja.

3.3 Radovi na dvosustavnim nadzemnim vodovima

lanak 81.

(1) Kod radova na nadzemnim vodovima s više sustava, kod kojih neki od sustava ostaju pod naponom, treba poduzeti potrebne mjere opreza za sprje avanje zamjene sustava.

(2) Na nadzemnim vodovima s dva sustava, nazivnih napona ve ih od 30 kV, dopušta se rad na jednom sustavu koji je isklju en i odvojen od napona, dok drugi sustav ostaje pod naponom ako su ispunjeni sljede i uvjeti:

– razmak izme u radnika, njegovog alata i naprava koje koristi i dijelova pod naponom ne smije biti manji od vrijednosti DL iz Tablice 1. iz lanka 10. ovog Pravilnika,

– nadzemni vod na kojem se radi mora biti uzemljen na mjestima odvajanja od napona i to iza izlaznih rastavlja a,

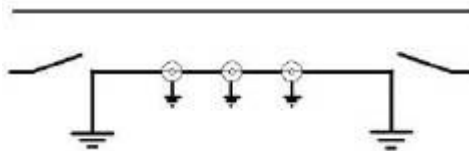
– vod na kojem se radi je uzemljen i kratko spojen na onom stupu na kojem se radi te dva susjedna stupa (vidi Sliku 13. iz ovog lanka),

– naprave za uzemljenje i kratko spajanje moraju biti dimenzionirane na o ekivanu struju kratkog spoja,

– izolacijski dijelovi naprava za uzemljenje i kratko spajanje moraju odgovarati odredbama za rad pod naponom,

– moraju se primijeniti mjere zaštite predviđene za rad u beznaponskom stanju prema poglavlju VI. potpoglavlju 2. ovog Pravilnika.

(3) Na stupovima nadzemnih vodova su dopušteni svi radovi u blizini dijelova pod naponom koji ne narušavaju stabilnost stupa. Ako u radu sudjeluju nestručne osobe, granice dopuštenog kretanja (zona približavanja) treba vidljivo označiti.



Slika 13. Rad na jednom stupu (srednjem) dvosustavnog voda

lanak 82.

(1) Dopušten je istodobni rad na više stupova uz uvjete iz lanka 81. stavka (1) ovog Pravilnika i sljedeće dodatne uvjete:

– za svaki dvosustavni nadzemni vod mora biti izračunat ili izmjeren jedinični napon po kilometru (V/km) uslijed magnetskog utjecaja te za trajno dopustivu struju vodiča nadzemnog voda, uzimajući u obzir i kompenzacijski i inak zaštitnog užeta,

– naprave za uzemljenje i kratko spajanje na krajevima dionice moraju biti dimenzionirane na ekvivalentnu struju kratkog spoja, a sve ostale naprave za uzemljenje i kratko spajanje unutar dionice smiju imati presjek bakrenog vodiča najmanje 25 mm² (vidi Sliku 14. iz ovog lanka),

– duljina dionice mora biti tako odabrana da dodirni napon na susjednim stupovima od mjesta rada, nije veći od vrijednosti navedenih u dijagramu iz lanka 66. ovog Pravilnika.

(2) Ako se postavljaju naprave za uzemljenje i kratki spoj, otporne na ekvivalentnu struju kratkog spoja, između vodnog prekidača i otvorenog vodnog rastavljača na mjestu odvajanja od napona, tada sve naprave za uzemljenje i kratki spoj na mjestu rada moraju imati presjek bakrenog užeta najmanje 25 mm².

(3) Obvezno je pridržavanje svih ostalih odredbi iz lanka 67. ovog Pravilnika.



Slika 14. Istodobni rad na više stupova s uzemljenjem i kratkim spajanjem na mjestu odvajanja od napona i na mjestu rada

3.4. Rad na nadzemnim paralelnim vodovima

lanak 83.

Kod radova na nadzemnim vodovima, naponska je trasa paralelna s drugim nadzemnim vodom koji se nalazi pod naponom, treba primijeniti mjere zaštite iz poglavlja VI., potpoglavlje 3.3. ovog Pravilnika.

4. Rad pod naponom

4.1 Općenito

lanak 84.

(1) Rad pod naponom je svaki rad pri kojem radnici dijelovima tijela, alatom, opremom ili pomoćnim sredstvima dodiruju gole dijelove koji su pod naponom ili ulaze u zonu rada pod naponom.

(2) Kod radova pod naponom, vanjska granica zone rada pod naponom zadana je razmakom DL prema Tablici 1. iz članka 10. ovog Pravilnika. Za instalacije istosmjernog napona mogu se koristiti jednaki razmaci u skladu s nazivnim naponom.

(3) Sukladno tomu, određene su granice vrijednosti za zonu približavanja Dv prikazane također u Tablici 1. iz članka 10. ovog Pravilnika.

(4) Radovi na osiguravanju mjesta rada, poput provjere beznaponskog stanja indikatorima napona, uzemljivanja i kratkog spajanja, ne smatraju se radovima pod naponom. Radovi pod naponom smiju se obavljati samo onda ako nema rizika od požara ili eksplozija.

(5) Trebaju se poduzeti mjere kojima se osigurava stabilno stajalište radnika, koje mu dopušta da ima obje ruke slobodne.

(6) Kod radova pod naponom postoji povećana opasnost od prolaženja struje kroz tijelo ili električnog udara. Ovo zahtjeva posebne tehničke i organizacijske mjere predostrožnosti, opremu i osobnu zaštitnu opremu, sukladno vrsti, opsegu i stupnju težine rada.

lanak 85.

Radovi pod naponom, općenito se mogu izvoditi ako:

– nazivni napon izmeđ u aktivnih dijelova, kao i napon izmeđ u aktivnih dijelova i zemlje nije viši od 50 V izmjeničnog napona ili 120 V istosmjernog napona (SELV ili PELV), ili su strujni krugovi izvedeni sa samozaštitom,

– struja kratkog spoja na mjestu rada iznosi najviše 3 mA izmjenične struje (efektivna vrijednost) ili 12 mA istosmjerne struje ili energija ne prelazi 350 mJ,

– se koriste ispitivači napona i uređaji za uspoređivanje faza,

– se koriste izolacijske ploče, pokrovne ploče i ograde,

- je dopušteno prskanje dijelova koji su pod naponom tijekom gašenja požara,
- je moguće korištenje uređaja za ispitivanje, mjerenje i prilagodbu kod nazivnih napona do 1 kV,
- je moguće korištenje alata i pomoćnih sredstava radi iscjeljenja postrojenja do 1 kV,
- je moguće korištenje alata radi kretanja lako pokretnih dijelova, kod nazivnog napona većeg od 1 kV uporabom izolacijskih motki,
- je moguće vađenje ili stavljanje uložaka osigurača, koji nisu zaštićeni od neposrednog dodira, ali pritom uvažiti odredbe iz članaka 91. i 92. ovog Pravilnika. Kod napona većeg od 1 kV treba koristiti slogove osigurača ili ekvivalentna postrojenju svojstvena pomoćna sredstva,
- je dopušteno pranje izolatora na dalekovodima, ali pritom uvažiti norme niza HRN EN 50186.

Članak 86.

(1) U radove, koji se zbog tehničkih razloga, moraju obaviti pod naponom spadaju, primjerice:

- radovi na akumulatorima ili foto-naponskim postrojenjima, uz uvažavanje mjera predostrožnosti – kod nazivnih napona većih od 1 kV, kao druga osoba mora biti nazo na struju osoba elektrostruke ili osoba podučena u elektrotehnici,
- radovi u ispitnim postrojenjima, uz uvažavanje odgovarajućih mjera opreza, ako to zahtijevaju radovi,
- kod nazivnog napona do 1 kV: pogrešno pokazivanje u pomoćnim strujnim krugovima, radovi traženja kvara, funkcionalno ispitivanje aparata i sklopova, stavljanje u pogon i provjera,
- posebni radovi, koji se uz pridržavanje određenih pretpostavki, mogu obavljati pod naponom.

(2) Za ove radove trebaju biti ostvareni sljedeći uvjeti:

- osposobljavanje koje provodi ovlaštena obrazovna ustanova,
- sigurnost da su ostvareni uvjeti prema točki »4. Rad pod naponom«.

Članak 87.

(1) Rad pod naponom zahtijeva korištenje propisanih i provjerenih načina rada i to:

- rad na udaljenosti od vodiča pod naponom,
- rad s izolacijskim rukavicama,

– rad na potencijalu vodiča.

(2) Moraju postojati upute za održavanje alata, naprava i uređaja u ispravnom stanju, kao i za utvrđivanje neispravnosti ovih sredstava prije početka radova.

(3) Stanje okoliša, poput vlage ili tlaka, mogu utjecati na izvođenje radova i zbog toga moraju biti utvrđena odgovarajuća ograničenja vezana uz stanje okoliša.

(4) Radnik je obavezan koristiti odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu. Ne smije imati (na sebi) nikakve metalne predmete, primjerice, nakit, ako radi toga postoji opasnost električnog udara ili kratkog spoja.

(5) Prigodom radova pod naponom treba primijeniti mjere zaštite od električnog udara i kratkog spoja. Treba voditi računa o svim različitim potencijalima (naponima) u okolišu mjesta rada.

(6) Ovisno o vrsti radova, rad pod naponom može obavljati samo stručno osoblje elektrostruke ili u elektrotehnici podružna osoba. Obje grupe ljudi moraju proći i specijalističku obuku.

4.2 Osposobljavanje

Članak 88.

(1) Rad pod naponom spada u poslove s posebnim uvjetima rada.

(2) Ovisno o vrsti radova, radnici trebaju biti poduzetni i osposobljeni u jednakim uvjetima kao pri stvarnom radu, a i dodatno posebno uvježbani za specijalne radove.

(3) Mora se utvrditi poseban program poduzetavanja za razvoj i održavanje sposobnosti stručnih i poduzetnih osoba za izvođenje radova pod naponom. Takav program mora zadovoljiti posebne zahtjeve rada pod naponom i treba se temeljiti na teoretskim i praktičnim zadacima.

(4) Ovi zadaci i vježbe trebaju biti tipični za takav rad, koji se obavlja nakon poduke, ili ako odstupaju od takovih radova, trebaju se temeljiti na jednakim načelima sigurnosti.

(5) Programe za osposobljavanje za rad pod naponom utvrđuje odgovarajuća ustanova za osposobljavanje radnika za rad pod naponom.

(6) Osposobljenost za rad pod naponom treba održavati praksom ili novim poduzetavanjem.

Članak 89.

(1) Valjanost ovlaštenja za rad pod naponom treba periodički produžavati, u skladu s razinom osposobljenosti i u estaloš u obavljanja takvog rada. U sljedećim slučajevima treba provjeravati njenu valjanost:

– premještanje osoblja,

- promjena zadataka,
- dugotrajni prekid djelatnosti,
- zdravstvena ograničenja,
- dojavljeno nepridržavanje radnih uputa,
- bitne promjene na postrojenjima (promjene pogonskih sredstava ili na konstrukciji),
- promjene na inarada ili promjene na inastavljanja u rad.

(2) Provjera ovlaštenja za rad pod naponom obvezno se obavlja najmanje jedanput godišnje.

4.3 Na inarada

Članak 90.

(1) Rad na udaljenosti od vodiča pod naponom je metoda rada pod naponom, pri kojoj radnik zadržava određeni razmak od dijelova pod naponom, ne manji od vrijednosti DL, a radove izvodi uporabom alata na izolacijskim motkama.

(2) Rad s izolacijskim rukavicama je metoda rada pod naponom, pri kojoj radnik obavlja radove u izravnom mehaničkom kontaktu s dijelovima pod naponom, pri čemu su mu ruke zaštićene izolacijskim rukavicama i, prema potrebi, izolacijskim rukavima.

(3) Za niskonaponske instalacije, korištenje izolacijske rukavice ne isključuje primjenu izoliranog alata i prikladne izolacije prema zemlji.

(4) Rad na potencijalu vodiča je metoda rada, pri kojoj radnik obavlja radove u izravnom električnom dodiru s dijelovima pod naponom, na koju je razinu podignut, ali je odgovarajuće izoliran od okoline (konstrukcije, zemlje i sl.). Između tijela radnika i uzemljenih dijelova, odnosno drugih vodiča, mora biti trajno osiguran razmak.

4.4 Organizacija rada

Članak 91.

(1) Ovisno o složenosti rada, poslodavac treba pravilima odrediti uvjete rada u skladu s metodama rada prema članku 87. ovog Pravilnika. Utvrđivanje radnih postupaka obuhvaća pripremu rada, poseban alat i opremu koja će se koristiti.

(2) Uvjeti rada obuhvaćaju jednu ili više sljedećih pojedinosti:

- opis međusobnih odnosa između radnika koji sudjeluju u radu pod naponom, kao što su voditelj električnog postrojenja, rukovoditelj radova i radnici,

- mjere koje će se poduzimati za ograničavanje sklopnih prenapona na mjestu rada, kao što je zabrana automatskog ponovnog uklapanja,

– utvrđene razmake za radnike i za vodljivu opremu koja se koristi tijekom rada. Ti razmaci temelje se na naponu između aktivnih vodiča i zemlje, ali također moraju biti utvrđeni i za napone između aktivnih vodiča ovisno o zahtijevanoj izolacijskoj razini.

Članak 92.

- (1) Ako postoji više mogućih inačica izvođenja radnih postupaka, prethodno treba izvesti probu prije početka rada.
- (2) Svi sigurnosni aspekti, električni i ostali, trebaju biti razmotreni s ciljem postizanja prikladne pripreme rada.
- (3) Za složenije poslove, priprema rada mora biti definirana unaprijed, u pisanom obliku.

4.5 Zadaci voditelja električnog postrojenja

Članak 93.

- (1) Postrojenje ili dio postrojenja, na kojemu će se izvoditi radovi, prema zahtjevima pripreme rada treba staviti u određeno stanje i u njemu ga treba zadržati.
- (2) Takvo stanje može sadržavati sprječavanje automatskog ponovnog uklopa i promjenu prilagodbe električne zaštite.
- (3) Mjesto, na kojem postoji zabrana automatskog ponovnog uklopa, mora biti identificirano, a tablice upozorenja o obavljanju radova pod naponom trebaju biti postavljene na ispravna mjesta.
- (4) Ovisno o složenosti poslova, izravna komunikacijska veza mora biti uspostavljena između mjesta rada i nadležnog kontrolno-upravljačkog mjesta.
- (5) Za provedbu ovih zahtjeva, odgovoran je voditelj električnog postrojenja odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju.

4.6 Zadaci rukovoditelja radova

Članak 94.

- (1) Rukovoditelj radova mora obavijestiti voditelja električnog postrojenja odnosno ovlaštenu osobu u električnom postrojenju kakvi se radovi obavljaju i na kojem mjestu električnog postrojenja.
- (2) Prije početka radova, radnicima se treba objasniti u čemu se sastoji posao, koji su sigurnosni aspekti, tko od radnika ima kakav zadatak i koji se alati i naprave trebaju koristiti.
- (3) Način nadzora treba odgovarati složenosti posla i naponskoj razini.
- (4) Rukovoditelj radova treba uzeti u obzir i vremenske uvjete na mjestu rada.
- (5) Dopuštenje za početak rada smije izdati radnicima samo rukovoditelj radova.

(6) Nakon završetka rada, rukovoditelj radova treba na propisani način o tomu izvijestiti voditelja električnog postrojenja odnosno ovlaštenu osobu u električnom postrojenju. Ako su radovi prekinuti, trebaju se poduzeti primjerene mjere sigurnosti i o tomu se mora izvijestiti voditelj električnog postrojenja odnosno ovlaštena osoba u električnom postrojenju.

4.7 Pregled i održavanje alata

Članak 95.

(1) U skladu s člankom 40. ovog Pravilnika, obilježja, skladištenje, održavanje, prijevoz i pregled alata, naprava i uređaji moraju biti utvrđeni pisanim uputama proizvođača, dobavljača ili drugih tehničkih dokumenata.

(2) Alat, naprave i uređaji trebaju biti jasno označeni.

(3) Alat mora biti periodički ispitivan. Način ispitivanja i rokovi ispitivanja moraju biti unaprijed utvrđeni od proizvođača, odnosno korisnika. Neispravan alat mora biti označen i odmah uklonjen.

4.8 Vremenski uvjeti na mjestu rada

Članak 96.

(1) Za radove pod naponom moraju se primijeniti ograničenja za slučaj nepovoljnih uvjeta u okruženju. Ova ograničenja su utemeljena na smanjenju izolacijskih obilježja, na smanjenoj vidljivosti i pokretljivosti radnika.

(2) Za radove na otvorenom prostoru moraju se uzeti u obzir vremenski uvjeti poput: oborine, gusta magla, grmljavina, snažni vjetar, posolice, vrlo niske ili visoke temperature.

(3) Pod oborinama podrazumijevamo kišu, snijeg, tuču, kišu koja rominja, prolom oblaka. Rosa je označena bez utjecaja, jedino ako loše ne utječe na vidljivost mjesta rada. U odnosu na naponsku razinu i vrstu postrojenja te primijenjeni način rada, rad treba prekinuti ako je rosa jaka.

(4) Magla se označava kao gusta ako utječe na vidljivost tako da ugrožava sigurnost rada, a osobito tada kada za rad odgovorna osoba više ne vidi radnike koji rade ispod dijelova pod naponom, odnosno na kojima ili u njihovoj blizini trebali raditi. U takvom slučaju treba prekinuti rad.

(5) Oluju prate munje i grmljavina. Ako neki radnik primijeti munju ili uje grmljavinu, treba odmah prekinuti rad ako se radi na golim vodičima, nadzemnim vodovima ili na rasklopnom postrojenju priključenom na nadzemni vod.

(6) Vjetar se označava kao jak ako onemogućava radniku da svojim alatom ili aparatima dalje radi, odnosno koristi ih za traženu kvalitetu rada i ne dovode u pitanje vlastitu sigurnost. U tom slučaju valja prekinuti rad.

(7) Posolice su naslage morske soli nanošene jakim vjetrom.

(8) Stupanj izolacije jako se smanjuje ili dolazi do proboja ako poslije nastajanja posolice nastane magla ili zapo ne padati slaba kiša ili vlaga u zraku jako poraste. Pri takvoj pojavi treba prekinuti rad.

(9) Krajnje niske ili vrlo visoke temperature zraka znatno umanjuju mogućnost sigurnog rada. Temperatura je krajnje niska ako je radi takve niske temperature otežano korištenje alata i smanjuje se mogućnost opterećenja materijala, u takvom slučaju treba prekinuti rad. Smatra se da je temperatura od $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ granična vrijednost do koje je dopušten rad. Kao granična vrijednost za vrlo visoke temperature smatra se temperatura okoliša od $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ u hladu.

(10) Kod radova u zatvorenom prostoru, ne moraju se uzimati u obzir uvjeti u okruženju, ako nema mogućnosti prodiranja atmosferskih prenapona iz vanjskih postrojenja i ako postoji odgovarajuća vidljivost na mjestu rada.

(11) Kada uvjeti okruženja zahtijevaju prekid rada, radnici trebaju napustiti postrojenje, a izoliraju ga i izolacijska sredstva ostaviti u sigurnom stanju. Oni moraju napustiti mjesto rada na sigurnom načinu. Prije nastavka prekinutog rada, treba utvrditi jesu li izolacijski dijelovi isti i na svom mjestu. Kada izolacijski dijelovi zahtijevaju ispravljanje, postupak ispravljanja treba biti propisan uputama.

4.9 Odredbe za postrojenja malog napona

Članak 97.

(1) U postrojenjima maloga zaštitnog napona (SELV) smije se raditi pod naponom bez zaštite protiv neposrednog dodira, ali treba provesti mjere predostrožnosti protiv kratkog spoja.

(2) Prigodom radova pod naponom u postrojenjima s malim radnim naponom, sa sigurnim odvajanjem (PELV) ili radnim naponom bez sigurnog iskapanja (FELV), treba se pridržavati odredbi iz članka 85. ovog Pravilnika.

4.10 Odredbe za postrojenja niskog napona

Članak 98.

(1) Za instalacije niskog napona (do 1000 V izmjenične i 1500 V istosmjerne struje), koje su štitičene zaštitom od prevelikih struja i kratkog spoja, jedino se zahtijeva korištenje zaštitnih naprava za zaštitu od susjednih dijelova pod naponom, izolacijskog i izoliranog alata te odgovarajuće osobne zaštitne opreme. Ako struja kratkog spoja može doseći i opasnu jakost, moraju se primijeniti oprema i zahtjevi iz članka 85. ovog Pravilnika.

(2) Nadzor nad radom pod naponom na instalacijama niskog napona nije potreban kada mjesto rada nije rasprostranjeno i kada radnik sam može ovladati i kontrolirati sve opasnosti (primjerice, zamjena brojila).

4.11 Posebne odredbe za visokonaponska postrojenja

lanak 99.

- (1) Treba utvrditi jesu li izabrani radni postupci i alat primjereni za rad u postrojenju.
- (2) Dielektri na i mehani ka obilježja trebaju biti odabrana prema njihovim specifikacijama ili normama, uzimaju i u obzir fizikalne parametre na mjestu rada.
- (3) Ako rasprostranjenost mjesta rada ne omogu ava rukovoditelju radova potpuni nadzor, treba ovlastiti jednu ili više stru nih osoba za ispomo u nadzoru.

lanak 100.

Radovi kao što su iš enje, pranje, skidanjeinja s izolatora i vodi a, te pranje posolice trebaju biti obuhva eni specifi nim radnim uputama. Ove radove smiju obavljati osposobljeni radnici elektrotehni ke struke.

VII. POSTUPCI ODRŽAVANJA

1. Op enito o održavanju

lanak 101.

(1) Održavanje služi da sa elektri no postrojenje nalazi u pogonski traženom stanju. Održavanje pogonski ispravnog stanja sastoji se od radova na sprje avanju kvara (planirano preventivno održavanje), a te radove treba obavljati redovito kako bi se sprije ili ispadi i kako bi se pogonska sredstva održala u redovnom stanju, te stavljanju postrojenja u ispravno stanje (neplanirano korektivno održavanje), primjerice, popravci i zamjene neispravnog dijela.

(2) Postoje dvije vrste radova u održavanju:

– radovi kod kojih je prisutan rizik od elektri nog udara ili luka i moraju se primijeniti propisani radni postupci iz poglavlja VI. ovog Pravilnika,

– radovi kod kojih konstrukcija ure aja omogu ava odre eno održavanje bez potrebe da se u cijelosti primjenjuju propisani postupci prema poglavlju VI. ovog Pravilnika, a uz poštivanje odre enih pravila, primjerice, pri zamjeni uložaka osigura a ili žarulja, što je opisano u lanku 91. ovog Pravilnika.

(3) Ako je potrebno, trebaju se primijeniti pravila za rad u stanju bez napona, za rad pod naponom ili za rad u blizini dijelova pod naponom.

lanak 102.

(1) Sve postupke održavanja, koji se trebaju provesti, mora odobriti ovlašteni voditelj elektri nog postrojenja.

(2) Održavanje elektri nog postrojenja se obavlja:

- kada je obuhvaćen dio postrojenja, odnosno mjesto rada, obvezno jasno određeno,
- kada je imenovan ovlašten radnik za nadzor nad izvođenjem radova održavanja (rukovoditelj radova ili neki drugi ovlašten zaposlenik).

(3) Radnici koji izvode radove trebaju biti osposobljeni za siguran rad. Moraju biti opremljeni odgovarajućim priborom, koristiti prikladan alat, mjerne i ispitne uređaje te osobnu zaštitnu opremu, a sva ta oprema mora se održavati u ispravnom stanju.

(4) Trebaju se primijeniti sve nužne mjere sigurnosti, uključujući i mjere opreza za zaštitu ostalih (stranih) osoba i dobara od opasnosti.

2. Preventivno održavanje

Članak 103.

Planirano preventivno održavanje električnog postrojenja obuhvaća:

- redovite preglede električnog postrojenja i opreme (prema članku 53. ovog Pravilnika),
- redovite periode pregleda odnosno mjerenje i ispitivanje električnog postrojenja i opreme u vremenskim razmacima i na način određen projektnom dokumentacijom, uputama proizvođača i/ili korisnika opreme,
- izvođenje propisanih radova redovitog održavanja (revizije, remont, modifikacije i/ili poboljšanja) kojima se električno postrojenje zadržava ili vraća u stanje propisano projektom odnosno propisom u skladu s kojim je električno postrojenje izvedeno.

2.1. Redoviti periodi pregleda

Članak 104.

(1) Svrha pregleda je provjeravanje odgovara li električno postrojenje specificiranim tehničkim i sigurnosnim zahtjevima odgoara ih propisa, kao i ovoga Pravilnika, a može se uključiti i provjera stanja postrojenja.

(2) Nova električna postrojenja, kao i izmjene i proširenja postojećih postrojenja, moraju se pregledati prije njihovog stavljanja u pogon.

(3) Električna postrojenja moraju se pregledati u propisanim vremenskim razmacima. Svrha periodičkih pregleda je otkrivanje nedostataka, koji se mogu pojaviti nakon stavljanja u uporabu/pogon i mogu izazvati zastoj ili izazvati opasnosti.

Članak 105.

(1) Pregled može obuhvaćati:

- o evidenti pregled,
- mjerenja i/ili ispitivanja u skladu sa zahtjevima u člancima 108. do 111. ovog Pravilnika.

(2) Pregledi se moraju obavljati uz usporedivanje sa zahtjevima električnih nacrtava i specifikacije električnih postrojenja.

Članak 106.

(1) Ako se utvrde nedostaci električnih postrojenja, koji čine trenutnu opasnost, oni se moraju otkloniti bez odgađanja ili se neispravni dijelovi postrojenja moraju odmah isključiti i osigurati od neovlaštenog ponovnog uključivanja.

(2) Preglede moraju obavljati stručne osobe s iskustvom u provjerama električnih postrojenja.

(3) Pregledi se moraju obavljati prikladnom opremom i to na načinom kojim se sprječava opasnost i, ako je potrebno, uz postavljanje prepreka prema dijelovima pod naponom.

Članak 107.

(1) Rezultat pregleda mora se zapisati u, primjerice, pogonski dnevnik prema članku 29. stavku (2) ovoga Pravilnika ili za tu svrhu posebno utvrđene pogonske isprave (knjiga nadzora, arhiva ispitnih protokola i slično).

(2) Moraju se poduzeti odgovarajuće potrebne aktivnosti za otklanjanje utvrđenih nedostataka.

(3) Zapisi, odnosno isprave iz stavka (1) i (2) ovog članka, moraju sadržavati najmanje sljedeće podatke:

- datum obavljene provjere,
- naziv postrojenja na kojem je obavljena provjera,
- podatke o mjernim metodama i upotrijebljenim mjerilima,
- rezultate nalaza provjere,
- ocjenu rezultata provjere,
- zaključak provjere,
- prijedlog poduzimanja mjera za otklanjanje utvrđenih nedostataka,
- ime, prezime, zvanje i potpis stručne osobe koja je obavila provjeru.

2.2 Mjerenja

Članak 108.

(1) U smislu ovog Pravilnika, mjerenja su definirana kao sve radnje za mjerenje električnih i drugih fizikalnih veličina u električnim postrojenjima. Mjerenja smiju obavljati stručne ili poduđene osobe.

(2) Kada se mjerenja izvode unutar elektri nih postrojenja, moraju se koristiti prikladni i sigurni mjerni instrumenti. Ovi instrumenti moraju biti provjereni prije korištenja i nakon korištenja tamo gdje je potrebno.

(3) Ako kod mjerenja postoji rizik od dodira dijelova pod naponom višim od 25 V izmjeni ne struje, odnosno 60 V istosmjerne struje, osoblje koje izvodi mjerenja mora koristiti zaštitna sredstva i poduzeti mjere opreza protiv elektri nog udara te djelovanja elektri nog luka i kratkog spoja.

(4) Ako je potrebno, kod mjerenja se moraju primijeniti pravila:

– za rad u beznaponskom stanju (vidi poglavlje VI. potpoglavlje 2. ovog Pravilnika),

– za rad u blizini napona (vidi poglavlje VI. potpoglavlje 3. ovog Pravilnika), ili

– za rad pod naponom (vidi poglavlje VI. potpoglavlje 4. ovog Pravilnika).

2.3 Ispitivanja

lanak 109.

(1) Ispitivanja uklju uju sve aktivnosti predvi ene za provjeru pogona ili elektri kog, mehani kog i toplinskog stanja elektri nog postrojenja.

Ispitivanja tako er uklju uju sve aktivnosti za provjeru djelovanja, primjerice, elektri nih zaštitnih ili sigurnosnih strujnih krugova.

Ispitivanja mogu uklju iti i aktivnosti mjerenja koja se moraju izvesti u skladu s lankom 108. ovog Pravilnika.

(2) Ispitivanja smiju obavljati samo stru ne osobe.

(3) Ispitivanja, koja se obavljaju na isklju enom elektri nom postrojenju, moraju se obavljati u skladu s pravilima za rad u beznaponskom stanju elektri nog postrojenja. Ako je pri tomu potrebno otvoriti ili premjestiti naprave za uzemljivanje i kratko spajanje, moraju se provesti odgovaraju e mjere zaštite za sprje avanje pojava napona na postrojenju iz svih mogu ih izvora napajanja, kako bi se zaštitilo osoblje od elektri nog udara.

(4) Kod ispitivanja pri normalnom napajanju, kada postoji rizik od izravnog dodira dijelova pod naponom ili prodiranja u zonu rada pod naponom, moraju se primijeniti odgovaraju i zahtjevi iz poglavlja VI. ovog Pravilnika.

(5) Pojedina posebna elektri na ispitivanja, primjerice, u visokonaponskim postrojenjima gdje postoje neizolirani vodi i pod naponom, smiju izvoditi samo stru ne osobe s odgovaraju om posebnom uvježbanoš u. Ako je nužno, trebaju se primijeniti zaštitne mjere prema poglavlju VI. ovog Pravilnika.

lanak 110.

Kod ispitivanja uz korištenje vanjskog izvora napajanja, moraju se poduzeti mjere osiguranja i to tako:

- da je postrojenje odvojeno od svih mogućih izvora napajanja,
- da postrojenje ne može doći pod napon sa strane bilo kojeg drugog izvora napajanja, osim iz vanjskog izvora napajanja,
- da su tijekom ispitivanja poduzete sve mjere zaštite od električnog udara za sve prisutne osobe,
- da točke isključenja imaju odgovarajuću izolaciju, koja može podnositi istodobnu primjenu ispitnog napona na jednoj strani i radni napon (najviši pogonski napon postrojenja) na drugoj strani.

lanak 111.

Određene posebne oblike električnih ispitivanja, primjerice, u visokonaponskim ispitnim laboratorijima gdje su izloženi goli vodiči pod naponom, moraju izvoditi samo stručne osobe koje posjeduju odgovarajuću specijalističku uvježbanost. Ako je potrebno, moraju se dodatno primijeniti zaštitne mjere, koje se temelje na poglavlju VI. ovog Pravilnika.

3. Korektivno održavanje

lanak 112.

Korektivno održavanje je održavanje koje se provodi nakon prepoznavanja kvara s ciljem da se električno postrojenje dovede u stanje u kojem može izvoditi zahtijevanu funkciju. Uključuje i izvanredne preglede odnosno mjerenja i ispitivanja.

lanak 113.

(1) Radovi otklanjanja kvarova u pravilu se sastoje iz sljedećih koraka:

- utvrđivanje mjesta kvara,
- popravak kvara ili zamjena komponente,
- ponovno stavljanje postrojenja i instalacija u pogon.

(2) Otklanjanje kvarova i zamjena komponenti i ponovno stavljanje postrojenja i instalacija u pogon mora se obavljati u skladu sa zahtjevima poglavlja VI. ovog Pravilnika.

(3) Pravilima poslodavca posebno moraju biti određeni postupci za utvrđivanje mjesta kvara na postrojenjima i instalacijama pod naponom ili u blizini napona, kao i za naponska ispitivanja (primjerice, ispitivanje kabela s ispitnim naponom).

lanak 114.

- (1) Zamjena rastalnih uložaka osigura a u pravilu se obavlja u beznaponskom stanju.
- (2) Nije dopušteno »krpati« i premostiti uloške osigura a, niti zamjenjivati uloške osigura a ulošcima ve ih nazivnih struja.
- (3) U niskonaponskim instalacijama, ako je uložak osigura a smješten u ure aj koji štiti osobu od izravnog dodira i mogu eg kratkog spoja, zamjenu može obaviti i nestru na osoba pod optere enjem i bez provjere beznaponskog stanja, ako su ispunjeni uvjeti prema Tablici 5. iz ovog lanka.
- (4) Visokou inski niskonaponski osigura i smiju se mijenjati pod optere enjem.
- (5) Ako se zamjena visokou inskih niskonaponskih osigura a obavlja pod naponom i optere enjem, te poslove smiju obavljati osposobljene stru ne osobe ili upu ene osobe, uz korištenje zaštitne kacige i zaštitnih nao ala ili zaštitnog štita za lice te kožnatih rukavica i korištenjem izolacijskih kliješta ili jednako vrijednog alata prilago enog postrojenju.
- (6) Zamjena visokonaponskih osigura a smije izvesti elektrotehni ki stru njak ili podu ena osoba prema odgovaraju em radnom postupku u skladu s poglavljem VI. ovog Pravilnika.

Tablica 5. Zamjena osigurača na niskom naponu pod opterećenjem

Sustav osigurača i vrsta	Nazivni napon (V)	Naziva struja (A*)	Nestručne osobe	Stručne osobe/Upućene osobe
DO, D	Do 400 izmjenično	Do 63	da	da
		Više od 63	ne	ne
D	Više od 400 izmjenično	Do 16	ne	da
		Više od 16	ne	ne
DO, D	Do 25 istosmjerno	Više od 0	da	da
DO	Više od 25 do 60 istosmjerno	Do 6	ne	da
	Više od 60 do 120 istosmjerno	Do 2	ne	da
	Više od 120 istosmjerno	Više od 0	ne	ne
D	Više od 25 do 60 istosmjerno	Do 16	ne	da
	Više od 60 do 120 istosmjerno	Do 5	ne	da
	Više od 120 do 750 istosmjerno	Do 1	ne	da
	Više od 750	Više od 0	ne	ne

*/ Kod navedenih struja nije riječ o mogućim strujama kratkog spoja

4. Zamjena teško dostupnih osigurača na visokom naponu

članak 115.

Odstupaju i od odredbi članka 89. ovog Pravilnika, kod stanica na stupu i zidanih transformatorskih stanica te malih transformatorskih stanica, u kojima su sklopni uređaji na visoko i niskonaponskoj strani poredani tako da je isključena mogućnost zamjene izolacijskim sredstvima, smije se ručno obavljati izvlačenje i postavljanje uložaka osigurača na strani višega napona transformatora nazivnoga napona većeg od 1 kV do 30 kV, bez izolacijskih pomoćnih sredstava, ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

– isključena je strana višeg i nižeg napona,

- svako mjesto razdvajanja visokonaponske stane vidljivo je s tla i mjesta rada,
- svako mjesto razdvajanja na niskonaponskoj strani vidljivo je s mjesta rada, a ako nije, potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere predostrožnosti,
- više i niže naponska strana osigurana je od ponovnog uključivanja (tablica zabrane uključivanja na visokonaponskoj strani nije dostatna),
- utvrđeno je stanje bez napona, kako na strani višega napona izmeću mjesta razdvajanja i osigurava, tako i na niskonaponskoj strani transformatora.

lanak 116.

- (1) Zamjenu žarulja ili izmjenjivih komponenata uređaja (primjerice, startera) treba obaviti u beznaponskom stanju.
- (2) Iznimno od zahtjeva iz stavka (1) ovog članka, u niskonaponskim instalacijama, zamjenu žarulja može izvesti i nestručna (prirodna) osoba i pod naponom, ako uređaj pruža potpunu zaštitu od izravnog dodira, a svjetiljke nisu smještene u oknu, rovu, metalnim spremnicima i slično.
- (3) Zamjene neizmjenljivih komponenata (koje nisu predviđene za zamjenu) treba obaviti u skladu s propisanim radnim postupcima iz poglavlja VI. ovog Pravilnika.
- (4) Nije dopuštena uporaba prenosivih rasvjetnih tijela i ispitnih uređaja izrađenih samo od običnog materijala za žarulje, vodiča i žarulje.

lanak 117.

U slučaju privremenog prekida radova na održavanju, rukovoditelj radova mora poduzeti nužne mjere za sprječavanje pristupa dijelovima pod naponom i neovlaštenih manipulacija električnim postrojenjem.

Prema potrebi, treba obavijestiti voditelja električnog postrojenja odnosno ovlaštenu osobu u električnom postrojenju o privremenom prekidu radova.

lanak 118.

Nakon završetka radova, rukovoditelj radova predaje ispravno postrojenje za stavljanje u pogon voditelju električnog postrojenja odnosno ovlaštenoj osobi u električnom postrojenju. Izvješće o obavljenim radovima prigodom primopredaje postrojenja treba proslijediti voditelju postrojenja odnosno ovlaštenoj osobi u električnom postrojenju.

VIII. NISKONAPONSKI ELEKTRI NI URE AJI I PRENOSIVI ALAT

lanak 119.

(1) Na otvorenom prostoru mogu se obavljati radovi s prenosivim elektri nim alatima i elektri nom opremom:

– razreda I., ako su štiti eni zaštitnim ure ajima diferencijalne struje s nazivnom isklopnom strujom $I_n \geq 30\text{mA}$ ili transformatorom za elektri no odvajanje razreda II.,

– razreda II. (osnovna + dodatna izolacija), i

– razreda III. (mali napon).

(2) U sku enim, vodljivim i mokrim prostorima mogu se koristiti prenosivi elektri ni alati:

– napajani iz sigurnosnog transformatora za elektri no odvajanje,

– razreda III. sa sigurnosnim napajanjem (SELV) nazivnog napona do 25 V izmjenične, odnosno 60 V istosmjerne struje.

lanak 120.

(1) Nastavljanje priklju nih kabela je dopušteno samo pomo u tipskih atestiranih spojnika.

(2) Nije dopušteno »krpanje« priklju nih kabela niti njihovo improvizirano nastavljanje.

(3) Nije dopušteno tijekom rada s prenosivim elektri nim alatom natezanje ili presavijanje priklju nih kabela, kao ni križanje svih kabela s eli nom užadi, kabelima za zavarivanje i crijevima za plinsko rezanje ili zavarivanje.

(4) Priklju ivanje i va enje utika a prenosivog alata iz uti nice obavlja se pri isklopljenoj sklopki alata.

(5) Pri nestanku napona tijekom rada s prenosivim alatom ili pri duljem prekidu radnih operacija, kao i pri udaljavanju korisnika alata s mjesta rada, alat mora biti odvojen od elektri ne instalacije.

(6) Pri radu s prenosivim elektri nim alatima nije dopušteno:

– dodavati alat drugim osobama u uklju enom (radnom) stanju,

– davati na upotrebu elektri ni prenosivi alat drugim radnicima koji nisu osposobljeni za rad na siguran na in s takvim alatom.

(7) Ru ne svjetiljke za korištenje na otvorenom, mokrom, uskom i vodljivom prostoru, moraju biti zašti ene zaštitnim staklom i mrežom.

(8) U suhim, vodljivim prostorima i mokrim postrojenjima koriste se samo svjetiljke napajane malim sigurnosnim naponom (SELV) s nazivnim naponom do 25 V izmjeni ne ili 60 V istosmjerne struje.

(9) Sigurnosni transformator za električno odvajanje, na koje se priključuju prenosivi alati, treba se nalaziti izvan opasnog prostora u kojem se obavljaju radovi (primjerice, okna, metalni spremnici i slično). Pri obavljanju radova u rovovima, sigurnosni transformator se mora nalaziti na površini zemlje.

(10) Kod radova na niskonaponskim električnim trošilima treba se pridržavati pravila za osiguranje mjesta rada prema članku 66. ovog Pravilnika, osim uzemljivanja i kratkog spajanja.

(11) Ispitivanje električnih instalacija niskog napona obavlja se u rokovima, koji su predviđeni tehničkim propisima ili internim pravilima o održavanju.

IX. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 121.

Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (»Narodne novine«, br. 116/10 i 124/10).

Članak 122.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objave u »Narodnim novinama«.