OSPOSOBLJAVANJE ELEKTROMONTERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA SREDNJEG I NISKOG NAPONA

Zember, Tino

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:125:597592

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-27**

Repository / Repozitorij:

Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Tino Zember

OSPOSOBLJAVANJE ELEKTROMONTERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA SREDNJEG I NISKOG NAPONA

Rijeka, 2023 godina.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Odjel sigurnosti na radu

OSPOSOBLJAVANJE ELEKTROMONTERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA SREDNJEG I NISKOG NAPONA

MENTOR:

Prof. dr. sc. tech. Vitomir Komen

STUDENT:

Tino Zember

MBS: 0242049127

Rijeka, 2023. godina.

SAŽETAK:

Tema ovog završnog rada je osposobljavanje elektromontera za siguran rad na SN i NN električnim postrojenjima. Obrađeni su poslovi elektromontera na SN i NN električnim postrojenjima, opasnosti, rizici te štetnosti koje se javljaju pri obavljanju tih poslova. U radu su opisane mjere zaštite za pojedine opasnosti, osobna zaštitna sredstva te dokumentacija potrebna za rad na siguran način. Razrađeni su alati i strojevi koje radnik koristi u obavljanju poslova. Rad je fokusiran na pravila zaštite na radu za zanimanje elektromonter. Prikazan je primjer Procjene rizika kao temeljni dokument zaštite na radu. Razrađene su razine, sadržaj i postupci osposobljavanja elektromontera za siguran rad.

Ključne riječi: elektromonter,opasnosti i štetnosti, procjena rizika, mjere sigurnosti, osposobljavanje za rad na siguran način

SADRŽAJ

1. UVOD 5
2. TEHNIČKI OPIS ELEMENATA U DISTRIBUCIJSKOJ MREŽI 6
3. POSLOVI ELEKTROMONTERA NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA 14
4. VRSTE OPASNOSTI ZA RADNO MJESTO ELEKTROMONTER 16
4.1. Mehaničke opasnosti 16
4.2. Opasnosti od električne struje 18
4.2.1. Djelovanje električne struje na ljudsko tijelo 21
4.2.2. Izvori opasnosti od električne struje 22
5. MJERE SIGURNOSTI ZA SIGURNO IZVOĐENJE RADOVA NA DISTRIBUCIJSKIM ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA 24
5.1. Organizacijske mjere sigurnosti 24
5.2. Tehničke mjere sigurnosti 25
5.3. Osobna zaštitna sredstva 27
5.3.1. Zaštitna odjeća 28
5.3.2. Zaštita nogu 28
5.3.3. Zaštita glave 29
5.3.4. Zaštita ruku 30
6. PROCJENA RIZIKA OPASNOSTI NA RADNOM MJESTU ELEKTROMONTER 31
6.1 Metodologija procjene rizika radnih mjesta 31
6.2. Prikupljanje podataka za radno mjesto elektromonter na SN i NN električnim postrojenjima 33
6.3. Primjer procjene rizika za radno mjesto elektromonter na SN i NN električnim postrojenjima 38
6.4. Analiza i procjena prikupljenih podataka, procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora 41
7. OSPOSOBLJAVANJE ELEKTROMONTERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN 44
7.1 Osposobljavanje elektromontera prema temeljnom programu 44
7.2 Osposobljavanje elektromontera prema specijalističkom programu 46
7.3. Osposobljavanje ovlaštenika 48
8. ZAKLJUČAK 55
Literatura
Popis slika
Popis tablica

1. UVOD

Sigurnost na radu je skup aktivnosti kojima se za pojedina radna mjesta utvrđuje opasnosti štetnosti te rizike kojima se radnici izlažu, procjene njihove razine te mjere koje treba poduzeti kako bi se radniku osigurao rad na siguran način. Temeljni dokument kojim se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora na nekom radnom mjestu je Procjena rizika. Poslodavac je na temelju Procjene rizika dužan provoditi mjere i aktivnosti kako bi radniku osigurao rad na siguran način.

Kod zanimanja elektromontera, susrećemo se s brojnim opasnostima jer se radi o poslu s posebnim uvjetima rada. Posao elektromontera uključuje rad u beznaponskom stanju i rad pod naponom, rad u blizini napona, rad na visini, rad s motornim pilama što uključuje izloženost vibracijama te buci naročito prilikom održavanja dalekovodnih trasa. Elektromonteri često rade u nepovoljnim vremenskim uvjetima što također utječe na rad na siguran način te zahtjeva veće mjere opreza. Nadalje, radnici također obavljaju fizički naporne poslove koji uključuju rad s rukama iznad glave i rad u skučenim prostorima gdje su često primorani raditi u nepovoljnom tjelesnom položaju. Prije početka rada elektromonteri prolaze obuku te se provodi osposobljavanje za rad na siguran način.
Prema Zakonu o zaštiti na radu, poslodavac je dužan za svakog elektromontera osigurati odgovarajuću zaštitnu odjeću i obuću, te tehnička zaštitna sredstva.

U ovom radu objasnit će se sve opasnosti na radu zasebno, zakoni koji obuhvaćaju poslove s posebnim uvjetima rada te uvjete koje treba zadovoljiti da bi se takvi poslovi mogli obavljati. Kroz ovaj završni rad objašnjeni su poslovi elektromontera, opasnosti, štetnosti i napori kojima su radnici na tom mjestu rada svakodnevno izloženi, utjecaj električne struje na ljudsko tijelo, zaštita od opasnosti štetnosti i rizika te je navedena i osobna zaštitna oprema. Nadalje, objasnit će se program osposobljavanja elektromontera za rad na siguran način.

2. TEHNIČKI OPIS ELEMENATA U DISTRIBUCIJSKOJ MREŽI

Osnovni segmenti distribucijske mreže prema su:

- Nadzemni vodovi
- Kabelski vodovi
- Transformatori
- Potrošači
- Ostali elementi (prigušnice i kondenzatorske baterije).

Nadzemni vodovi omogućavaju vođenje nadzemnih vodiča koji služe za prijenos električne energije. Njihovo projektiranje se vrši kao određen sustav sastavljen od više dijelova, odnosno: stupova, faznih i zaštitnih vodiča, izolatora, temelja, uzemljivača, spojnih i zaštitnih pribora. U slučaju da se javi oštećenje neke komponente, dolazi do nemogućnosti prijenosa električne energije. Ovi vodovi moraju imati sposobnost podnijeti razne vremenske neprilike i razne klimatske promjene.

Razlika između nadzemnih distribucijskih vodova je u nazivnom naponu koji može biti (0.4 kV, 10 kV, 20 kV, itd.), broju strujnih krugova, materijalu (Al, Cu, aluminij-čelik, čelik) i načinu konstrukcije vodiča (ovisi dali je uže ili žica), te u konstrukciji stupova i materijalu (armirano-betonski, čelični, itd.) Stupovi služe kako bi mogli vodičima osigurati adekvatnu visinu od tla. Mehanički su opterećeni horizontalno okomito na trasu (zbog djelovanja vjetra na stupove i vodič), vertikalno prema dolje (zbog djelovanja težine vodiča, izolatora i mogućeg dodatnog tereta u obliku leda i sl.), te horizontalno u smjeru trase (zbog djelovanja horizontalno-kontrakcijskih sila).

Ovisno o njihovom trasnom položaju dijele se na:

- Kutne stupove - postavljeni su na mjesto loma vertikalne projekcije trase,
- Linijske stupove - postavljeni su na ravni dio vertikalne projekcije trase.

Ovisno o principu "vješanja" vodiča dijelimo ih na:

- Zatezne - horizontalne sile u neporemećenom stanju u smjeru trase se djelomično poništavaju,
- Nosne - horizontalne sile u smjeru trase u neporemećenom stanju se uvijek poništavaju.

Mogu biti izrađeni od materijala kao što su:

- Drvo - velika brzina montaže, manja težina, vrlo jeftino, no kraćeg vijeka trajanja pa je u konačnici dosta skupo u pogonu. Danas se slabo instaliraju, ali kod distribucijskih mreža su učestali, većinom u niskonaponskoj (NN) mreži.
- Armirani beton - vrlo teški, dugi vijek trajanja i manji zahtjevni za održavanje. Kod distribucijskih mreža većinom se koriste u mrežama SN (srednjeg napona) i NN vodova. Kod NN mreže pretežito se koriste betonski stupovi.
- Čelik - kod distribucijskih mreža većinom se koriste za mrežu od 35 kV, no zna se koristiti i za mrežu od 10(20) kV. Rešetkaste su konstrukcije, te su zbog toga vrlo dobri prilikom mehaničkih naprezanja. Najveći problem im stvara vlaga, zbog koje se javlja korozija. Primjer takvog stupa prikazan je na slici broj 1.

Slika 1. Čelični rešetkasti stup

Izvor: (https://hr.wikipedia.org/wiki/Dalekovod 10.05.2023.)

Temeljni zadatak dalekovoda je provoditi električnu struju, te su oni dio voda koji je jedini aktivan. Izrađuju se oblikom na užad ili žicu, no pri prijenosu velikih snaga pretežno se koristi vodič oblika užadi. Prilikom izrade uzimaju se samo materijali koji imaju veliku mehaničku čvrstoću, vrlo dobru vodljivost, otpornost na koroziju i starenje, dobru mogućnost obrade te prihvatljivu cijenu. Takve značajke nema čisti materijal (homogeni vodiči), pa se u većini slučajeva rade vodiči od kombiniranih materijala (kombinirani vodiči). Sam presjek i materijal izrade vodiča određuju struju koja je maksimalno dozvoljena prilikom protjecanja

kroz vod u pogonu. Ovisno o iznosu struje, dozvoljene su i veće struje u kratkom vremenu protjecanja.

Mogućnost izrade od:

- Bakra (Cu) - vrhunska svojstva,
- Aluminija (Al) - u današnje vrijeme materijal za vodiče kod nadzemnih vodova. Nema svojstva kao bakar, ali je jeftin i manja mu je specifična težina. Ima veliku osjetljivost na mehanička oštećenja i lako hrđa.
- Čelik (Fe) - solidna mehanička svojstva, no slaba električna. Većinom se koriste za kombinirane vodiče i u obliku zaštitne užadi. Pocinčavanjem se sprječava korozija.
- Alučel (Al/Fe) - vodič čija je jezgra sastavljena od čelične žice, a omotač od aluminija. U ovom slučaju aluminij je dobar električni vodič, dok čelik ima dobra mehanička naprezanja. Većinom je omjer Al i Fe 6:1, no ako je potrebna jača mehanička čvrstoća onda je omjer manji.

Žičani vodiči (homogeni) se koriste za vodove nižeg napona kod malih presjeka i raspona. Većinom od bakrenog materijala presjeka 16 mm^2. Vodiči oblika užadi standardna su forma kod vodiča za električne vodove. Najveća prednost koju imaju pored žičanih vodiča je gibljivost.

Uloga izolatora je da vodiče električki izoliraju od stupa, te da u određenom položaju mehanički drže vodiče i mehaničke sile prenose s vodiča na stup. Mehanički i električno su opterećeni, no i termički uslijed pojave električnog luka. Izrađuju se od steatita, porculana, kaljenog stakla i kompozitnih materijala. Sastavljeni su od metalnih i izolacijskih dijelova.

Ovisno o načinu nošenja vodiča mogu biti:

- ovjesni (lančasti) – povezivanjem ovjesnih jedinica se formira izolator,
- potporni (zvonkasti) – u današnje vrijeme za male naponske razine (0.4 kV)

U širem smislu, uzemljenje nadzemnog voda sadržava cijeli sustav koji je sastavljen od zaštitnog užeta, samog uzemljivača, te međusobnih galvanskih spojeva metalnih komponenti koje nisu pod naponom.

Zaštitno, odnosno gromobransko uže ima više funkcija:

- zaštita faznih vodiča od direktnih udara munja,

- ima doprinos za pouzdan rad zaštite kod KS prema zemlji,
- povezivanje uzemljivača galvanski kod svih stupova, a to poboljšava cijeli sistem uzemljenja.

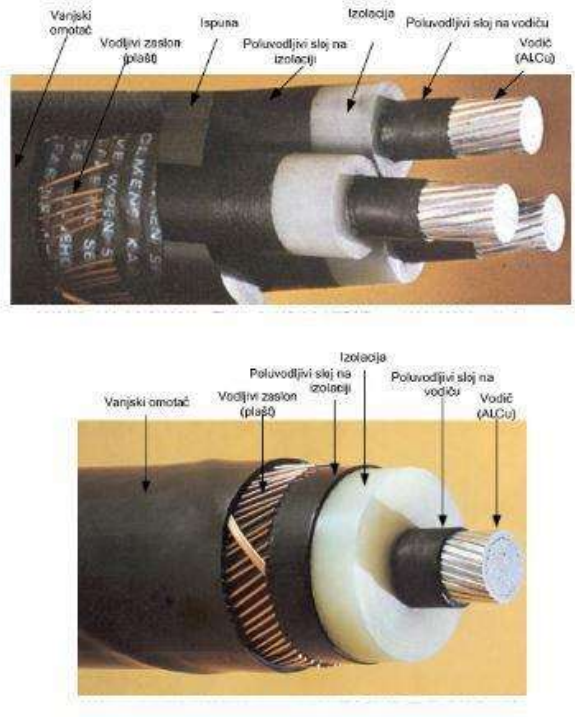
Prilikom uzemljenja stupova kod distribucijskih mreža se koriste trakasti uzemljivači (bakreno uže ili željezna traka koja je pocinčana). U većini slučajeva su to zrakasti uzemljivači s više krakova ili prstenasti s jednim ili dva prstena. Važan element u distribuciji el. energije su električni kabeli. Temeljni dijelovi kod kabela su poluvodljivi sloj, fazni vodič, ispuna, izolacija, vanjski omotač i plašt. Moguće je dodati i izostaviti neke dijelove ovisno o namjeni i izvedbi. Izrada faznog vodiča vrši se u obliku užeta, konstrukcije slične zračnim vodovima i materijala kao što su aluminij i bakar. Izolacija se ugrađuje iznad faznog vodiča, u današnje vrijeme uglavnom kruta izolacija (može biti i varijanta uljem ili plinom) te se izrađuje od umreženog polietilena.

Ovisno o izvedbi kabeli se dijele na:

- **Jednožilne kabele**, što znači da su takvi kabeli sastavljeni od jednog faznog vodiča, a tri takva kabela čine trofazni sustav.
- **Trožilne kabele** kod kojih su tri ili više faznih vodiča ugrađenih u jednom kabelu, a međusobno izolirani.

Na slici br. 2 prikazan je primjer trožilnog i jednožilnog kabela sa svim označenim komponentama.

Slika 2. Prikaz trožilnog i jednožilnog kabela



Izvor: V. Komen, Tehnički opis elemenata distribucijske mreže

Odnosom na nadzemne vodove, prednosti kabela su veća pogonska pouzdanost (zbog manje izloženosti raznim atmosferskim pojavama i udarima munja), zaštićenost od namjernih uništavanja, te to što vizualna degradacija prostora ne postoji, osim u slučaju kada se vrši instalacija kabela. Nedostatak su puno veće cijene u odnosu na dalekovod i teško je locirati mjesto kvara koji se može dogoditi na bilo kojem dijelu kabela, te oduzima puno vremena za otklanjanje kvara.

Ovisno o mjestu polaganja, dijele se na:

- Podzemne kabele
- Podmorske kabele
- Zračne kabele

Transformator se sastoji od:

- Željezne jezgre izrađene od lima
- Primarnog/sekundarnog namota koji su izrađeni od namotaja bakra
- Izolacije kojoj je uloga izolirati zavoj iste faze među različitim namotima, te između kućišta i namota
- Kućišta transformatora je kod uljnih transformatora napunjeno uljem te mu je svrha hlađenje i izolacija namotaja
- Dijelova za učvršćivanje koji služe da bi se učvrstili namoti zbog utjecaja odbojnih sila između zavoja namota
- Rashladnog sustava koji omogućava hlađenje transformatora prilikom zagrijavanja zbog toplinskih gubitaka koji se javljaju u željezu i bakru transformatora

S obzirom na primjenu, postoje:

- Energetski koji se još dijele na:
    - Distribucijske transformatore - svrha im je povezivanje nivoa niskog napona kod distribucijske mreže: 35(30)/10(20) kV, 35(30)/0.4 kV, 10(20)/0.4 kV,
    - Mrežne transformatore - upotrebljavaju se kako bi povezali naponske nivoe u prijenosnoj mreži ili za povezivanje distribucijske i prijenosne mreže: 400/220 kV,400/110 kV, 220/110 kV, 110/35(30,20,10) kV
    - Blok transformatore - svrha im je spojiti električnu mrežu s generatorom (niži napon je na strani generatora).
- Mjerni koji se još dijele na:
    - Strujni - koriste se kako bi se smanjila razina struje do razine na kojoj je moguće mjeriti struju konvencionalnim uređajima (primjerice na 5A ili 1A). Slabo opterećenje im je na sekundaru, većinom zbog spojenih različitih releja i mjernih uređaja za struju.
    - Naponski - koriste se kako bi se smanjila razina napona do razine na kojoj je moguće mjeriti napon konvencionalnim uređajima (primjerice 100 V). Slabo opterećenje im je na sekundaru, većinom zbog spojenih različitih releja i mjernih uređaja za napon.
- Za specijalne primjene (varenje, pretvarački pogoni, ..itd.).

Prema broju faza dijelimo ih na:

- Jednofazne - koriste se za transformacija napona/struje u samo jednoj fazi. Prilikom transformacije trofaznog sustava potrebno je koristiti kombinirane tri jednofazne

komponentne. Kod trofazne transformacije koristi se puno materijala, što nije slučaj kod trofaznih transformatora.

- Trofazne - koriste se za transformaciju napona/struje trofaznog sustava. Prilikom nekog kvara na transformatoru treba se mijenjati čitava jedinica. Obzirom na vrstu i broj namota postoje:
    - Dvonamotni – posjeduju dvije razine napona,
    - Tronamotni – posjeduju tri razine napona,
    - Autotransformatori – drugi naziv im je "transformatori u štednom spoju" (ušteda bakra), a za svaku fazu posjeduju samo jedan namot (koriste na jednoj strani sve namote, dok na drugoj samo dio i tako postižu traženi prijenosni omjer).
    - Višefazne – koriste se za transformaciju napona/struje višefaznih sustava

Potrošači električne energije su skupina električnih uređaja (trošila) adekvatnim načinom spojeni na distribucijsku ili prijenosnu mrežu. Odnosno, za svoj rad koriste električnu energiju koja im je potrebna. U širem smislu za potrošače može se reći da je to bilo kakav manji povezani sustav nekih potrošača. Primjerice, svi krajnji potrošači u NN mreži koji se iz jedne 10/0.4 kV trafostanice napajaju, mreža od 10 kV "gleda" u obliku jednog potrošača priključenog na trafostanicu 10/0.4 kV.

Potrošače možemo razlikovati po:

- načinu na koji su priključeni na mrežu (jednofazni, dvofazni, trofazni),
- nivou napona pomoću kojeg su spojeni na mrežu:
    - direktno na prijenosnu mrežu spajaju se velepotrošači,
    - na srednji napon (10,20,35 kV) spajaju se uslužne ustanove, industrijski potrošači i drugi veći potrošači,
    - na niski napon se spajaju obrti, kućanstva, rasvjeta, itd.
- tehničkim specifikacijama,
- naknadama (tarifama) pomoću kojih se vrši naplata snage i energije (radne i jalove).

Kod distribucijskih mreža kondenzatorske baterije služe za kompenziranje jalove snage, odnosno da bi smanjili jalovu snagu koju iz mreže uzima potrošač i kako bi poboljšali naponske prilike.

3. POSLOVI ELEKTROMONTERA NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA

Elektromonteri su radnici ili radnice starije od 18 godina SSS, VKS ili KV stručne spreme koji obavljaju poslove prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN br.5/84) članak 3 točka 1., 10., 16., 17.

Prema električnim i montažnim shemama, elektromonter montira uređaje, opremu te elektroničke i električne uređaje. Nadalje, obavlja poslove ispitivanja, održavanja i upravljanja elektroenergetskim postrojenjima. Elektromonteri se povremeno služe hidrauličnim platformama ili dizalicama te lančanim pilama i sličnim alatima. Kompetentni su montažu opreme za prijenos i distribuciju električne energije, polaganje i spajanje kabela, polaganje i spajanje uzemljivačkih sustava te se pri svim poslovima pridržava uputa za rad na siguran način. Prije početka rada, svakog elektromontera potrebno je osposobiti za rad na siguran način prema Pravilniku o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN br. 112/2014). Nakon općeg osposobljavanja, unutar tvrtke svaki radnik se posebno osposobljava za rad na siguran način pri korištenju lančanih pila, hidrauličnim dizalica itsl. (https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/75 19.4.2023.)

Posao elektromontera spada u poslove s posebnim uvjetima rada pa tako svaki radnik ili radnica mora imati više od 18 godina te odgovarajuću stručnu spremu za obavljanje tog posla. Radnik mora imati uredan vid na daljinu (sa ili bez korekcije) te mora biti sposoban razlikovati osnovne boje. Zbog obavljanja zahtjevnih poslova, radnik mora biti u dobroj fizičkoj spremi i kondiciji te ne smije imati poremećaje poput psihoze, epilepsije, ne smije bolovati od bolesti koje mogu dovesti do iznenadne nesvjestice te ne smije biti ovisan o alkoholu ili drugim opijatima. Zdravstveni pregled elektromontera obavlja se u ovlaštenoj ustanovi medicine rada najmanje jednom godište te se provjerava zdravstveno stanje radnika te se utvrđuje je li radnik sposoban obavljati poslove elektromontera.

Kod medicine rada, poslodavac često dogovara i sistematski pregled radnika koji se obavlja jedanput u dvije godine. Sistematskim pregledom radnika utvrđuje se općenito zdravlje radnika. Na taj način poslodavac pokazuje brigu za svoje zaposlenike i time pridonosi zadovoljstvu radnika, a samim time i poboljšava funkcionalnost svoje tvrtke. Briga za zaposlenike stvara pozitivnu vezu između radnika i poslodavca te se smanjuje šansa za

nezadovoljstvo i probleme koje ono nosi. Dugoročno gledajući, dobar odnos prema zaposlenicima osigurava i poslovnu i financijsku stabilnost tvrtke koja postaje pouzdana i prepoznatljiva na tržištu rada.

(https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravilnik_o_poslovima_s_posebnim_uvjetima_rada.pdf 15.4.2023)

4. VRSTE OPASNOSTI ZA RADNO MJESTO ELEKTROMONTER

Opasnosti na radu su pojave koje ugrožavaju život ili zdravlje radnika kao posljedica djelovanja različitih specifičnih izvora opasnosti iz radne ili životne okoline. Poznavanje fizikalne ili kemijske okoline koja može ugroziti život ili zdravlje radnika, nužan je uvjet da bi se pouzdano identificirale opasnosti koje mogu izazvati ozljedu, profesionalnu bolest ili drugu bolest u svezi s radom te određivanje pravila zaštite na radu čijom se primjenom opasnosti mogu izbjeći (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 27).

4.1. Mehaničke opasnosti

Mehaničke opasnosti su sve vrste opasnosti koje proizlaze iz mehaničkog djelovanja sredstava rada u stanju mirovanja ili gibanja na tijelo radnika te uzrokuju mehaničke ozljede:

- ubodi
- posjekotine
- nagnječenja
- razderotine
- kontuzije
- prijelomi
- iščašenja i druge unutarnje rane
- amputacija

Opasnost od mehaničkih ozljeda najčešće se javlja pri rukovanju s šiljastim ili oštrim predmetima, rotirajućim predmetima, na mjestima uklještenja, blizu sredstava rada koje se gibaju pravocrtno. Postoji i opasnost od izlijetanja dijelova stroja ili čestica koje strojevi obrađuju. Nadalje, prisutna je opasnost od udara prijevoznih sredstava, opasnost od pada pri guranju ili vuči tereta, te opasnosti kod rukovanja pomoćnim priborom i alatima.

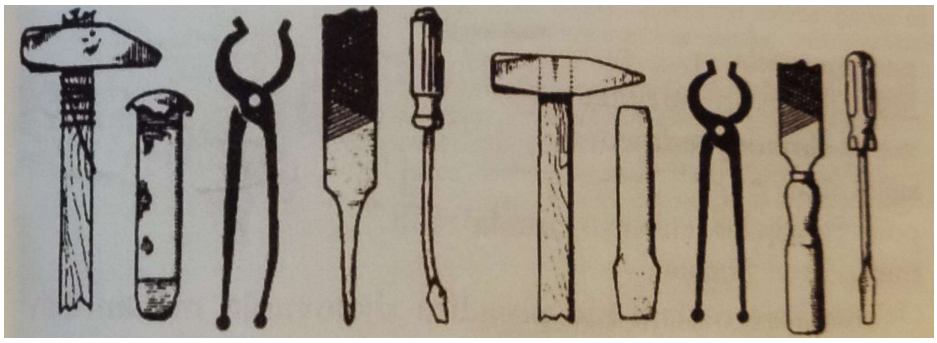
Rad na mjestu elektromontera uvjetuje različite opasnosti pa se svi elementi i mehanizmi različitih sredstava rada svrstavaju u skupine prema obliku i načinu gibanja te prema vrsti pogonske energije. Prema tome se mogu grupirati i opasnosti pri radu s određenim sredstvima prema čemu se određuju načela sigurnosti te se na njih primjenjuju pravila zaštite na radu.

Opasnosti koje se pojavljuju pri upotrebi sredstava rada što uključuje uređaje i mehanizirane alate svrstavaju se u tri skupine (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 27):

- opasnosti od pogonske energije i sredstava koja služe za pogon
- opasnosti od elemenata za prijenos mehaničkih gibanja
- opasnosti u području radnog postupka

Ručnim alatom nazivamo sve alate koji su pokretani isključivo ljudskom energijom, a koriste ih radnici pri obavljanju različitih poslova. Ozljede na radu pri rukovanju ručnim alatom relativno su česte zbog raširene primjene i postupanja s nedovoljno pozornosti. Svaki ručni alat mora biti tako konstruiran da on sam po sebi ne predstavlja opasnost za radnika. Upotreba oštećenih kombiniranih kliješta, nedovoljno nasađenog čekića, oštećenih ključeva i odvijača, tupih pila i sjekača i sl. najčešće dovodi do ozljeda. Da bi se izbjegla uporaba neispravnog alata potrebno je uklanjati navedene neispravnosti, odnosno nabavljati samo kvalitetne alate provjerenih proizvođača te pravilno održavati alate. Prije rukovanja alatom potrebno je provjeriti njegovu ispravnost. Na slici 3. prikazan je izgled ispravnog i neispravnog alata.

Slika 3. Prikaz neispravnog (lijevo) i ispravnog (desno) ručnog alata



Izvor: (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 28)

Nadalje, radnici se često koriste raznim strojevima u obavljanju rada. Radnicima koji rade na strojevima prijete različite opasnosti koje svrstavamo u tri skupine:

- opasnost od medija koji služi za pogon strojeva
- opasnost od mehaničkog gibanja
- opasnost od radnog postupka

Najveća opasnost od medija koje služi za pogon strojeva dolazi od električne energije koja u današnje vrijeme pokreće većinu strojeva koji se upotrebljavaju. Mjere zaštite od električne energije svode se na pravilno rukovanje strojevima te redovito održavanje električnih uređaja i instalacija. Opasnost od mehaničkog gibanja postoji kod dijelova strojeva koji se gibaju i kod mehanizama za prijenos gibanja. U pravilu se dijelovi strojeva gibaju pravocrtno ili kružno. Različite osovine, vratila, spojke, rotirajuće šipke, glodalice, bušilice i sl. primjeri su strojnih dijelova koji se kružno gibaju te tako predstavljaju opasnost od rotirajućih dijelova.

Pravila pri radu na strojevima:

- Ne nositi dugu kosu
- Ne nositi nakit poput ogrlice i lančića
- ne nositi rukavice
- ne nositi kravatu
- ne nositi široku ili otkopčanu radnu odjeću
- ne nositi marame i krpe koje strše iz džepova
- no nositi uređaje za slušanje glazbe

4.2. Opasnosti od električne struje

Postoje tri glavne skupine u koje se svrstavaju pravila za izbjegavanje rizika kod upotrebe električnog sustava i alata:

- Električni sustavi i alati moraju biti projektirani i izvedeni za rad na siguran način
- Električnim sustavima i alatima treba se koristiti na siguran način te ih periodično ispitivati

- Električne sustave i alate treba popravljati na siguran način i omogućiti da su sigurni za daljnju uporabu

Razvojem korištenja električne energije, uvode se i brojne tehničke zaštite koje služe za uklanjanje opasnosti koje mogu nastati uslijed korištenja el. energije. Sprječavanje ozljeđivanja ljudi strujom niskog napona može se izvesti na tri načina:

- Onemogućiti dodir čovjeka s bilo kojim dijelom postrojenja pod naponom
- Ograničavanje jakosti struje koja prolazi kroz ljudsko tijelo na neopasne veličine
- Ograničavanje količine el. naboja kojima je izloženo ljudsko tijelo na neopasne veličine

Zbog činjenice kako je zbog tehničkih ili ekonomskih razloga ponekad nemoguće u potpunosti izbjeći djelovanje napona na čovjeka, razvoj tehničkih zaštitnih mjera bazira se na ograničavanju visine napona koji može djelovati na čovjeka. Budući da stupanj ozljede električnom energijom ovisi o protoku struje i vremenu prolaska struje kroz tijelo, razvijaju se mjere s brzim isključivanjem strujnih krugova u kvaru.

Pri radu na električnim trošilima, odnosno pri rukovanju elementima električnih instalacija najveća opasnost prijeti od izravnog dodira vodiča ili ostalih dijelova instalacija koji se nalaze pod naponom. Zbog toga je nužno onemogućiti izravan dodir čovjeka i vodiča ili nekog drugog dijela električne instalacije koji je pod naponom.

Zaštita od izravnog dodira postiže se:

- izoliranjem
- pregradama ili kućištima (ugrađivanjem)
- preprekama (ograđivanjem)
- postavljanjem izvan dohvata ruke (udaljavanjem)
- dopunskom zaštitom uređajima diferencijalne struje

Zbog kvarova na izolaciji vodiča, na kućištu trošila ili ostale opreme koje u redovnom pogonu nisu pod naponom, mogu doći pod napon te tako predstavljaju opasnost za radnike koji dodiruju. Kod takvih slučajeva pojavljuje se napon i ako se očekuje da je taj napon dodira viši od 50 V za izmjeničnu struju, odnosno viši od 120 V za istosmjernu struju i to u trajanju duljem od navedenog u tablici ispod, smatra se da je taj napon previsok i opasan (Priručnik prema

temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 66-67).

Tablica 1. Vrijeme isklapanja u ovisnosti o visini napona dodira

Najdulje dopušteno vrijeme isklapanja t (s)	Najviši očekivani napon dodira (V)	
	Normalni uvjeti	Loši uvjeti
∞	< 50	< 25
5	50	25
2	56	27
0.8	68	35
0.4	105	54
0.2	210	100
0.1	350	160

Izvor: (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 67)

Da bi se poslovi elektromontera u elektroenergetskim postrojenjima mogli obavljati sigurno, važno je provesti zaštitu od dodira i približavanja dijelovima postrojenja pod naponom, a to se postiže zaštitom od dodira te zaštitom od slučajnog dodira. Zaštita od slučajnog dodira sprječava neželjeni kontakt radnika s dijelovima postrojenja pod naponom. Najveća opasnost postoji kod neopreznog rukovanja dugačkim alatima ili predmetima. Zaštita od slučajnog dodira ostvaruje se ograđivanjem postrojenja zaštitnim rešetkama, ogradama, preprekama i sl. Zaštita od dodira je viši stupanj zaštite dodirivanja postrojenja pod naponom rukom ili alatom. Zaštita se ostvaruje konstrukcijski odnosno izoliranjem, zatvorenim kućištima, zidovima i pločama. Na slici 4. prikazani su znakovi opasnosti od električnog udara.

Slika 4. Znakovi opasnosti od električnog udara

Izvor: (https://preventa.hr/zastita-na-radu-upit/opasnosti-od-elektricne-struje)

4.2.1. Djelovanje električne struje na ljudsko tijelo

Kod prolaza kroz ljudsko tijelo, električna struja djeluje na različite načine te ostavlja različite posljedice:

- Toplinsko djelovanje - dolazi do zagrijavanja tijela, osobito na mjestima ulaska i izlaska struje te nastaju teške vanjske i unutarnje ozljede
- Kemijsko djelovanje - prolaskom kroz krvotok, električna struja rastvara krvnu plazmu
- Biološko djelovanje - očituje se grčenjem mišićnog tkiva, paralizom disanja, grčevima krvotoka, treperenjem srčanih klijetki i nepovoljnim utjecajem na živčani sustav
- Mehaničko djelovanje - prolaskom struje kroz tijelo dolazi do grčenja mišića što može dovesti do kidanja krvnih žila, živaca pa čak i lomova kostiju.

Do ozljeda može doći čak i kada električna struja ne prolazi kroz čovjekovo tijelo, ali se čovjek nalazi u blizini električnih postrojenja pod naponom. Tada djeluje električno i magnetsko polje koje može dovesti do promjena u ćelijama, krvotoku, živčanom sustavu i sl. Također dolazi do svjetlosnog ili toplinskog zračenja koje može dovesti do ozljeda očiju ili opekotina. Na slici 5. prikazan je utjecaj izmjenične struje različite jakosti na čovjeka (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020., 64)

Na jačinu povrede električnom strujom utječe više čimbenika:

- jakost struje
- vrijeme prolaska struje kroz tijelo
- put prolaska struje
- frekvencija struje
- osobine pojedinca

Slika 5: Pregled fiziološkog djelovanja izmjenične struje različite jakosti

Jakost struje (mA)	Fiziološka djelovanja
0,5 – 1,5	Početak osjeta, lagano podrhtavanje prstiju
2 – 3	Jako podrhtavanje prstiju
5 – 10	Grč šake
10 – 15	Ruke se teško odvajaju od elektroda, snažni bolovi u prstima i rukama, bol se može trpjeti 5 – 10 sekundi
20 – 25	Paraliza ruku, vrlo jaki bolovi, otežano disanje
40 – 80	Moguća paraliza disanja, početak treperenja srčanih klijetki (40 mA pri 3 sekunde ili 50 mA pri 1 sekundi)
80 – 100	Paraliza disanja, paraliza rada srca, moguće treperenje srčanih klijetki pri 100 mA i 0,5 sekundi
Iznad 3000	Paraliza disanja i rada srca pri djelovanjima struje duljim od 0,1 sekunde, razaranje tkiva toplinskim djelovanjem

Izvor: (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 65)

4.2.2. Izvori opasnosti od električne struje

Električna struja može djelovati na čovjeka samo onda kada prolazi kroz njegovo tijelo, odnosno, mora ući na jednom dijelu tijela, a izaći na drugom. To znači da čovjek mora doći u doticaj s vodičima ili dijelovima postrojenja koji su pod naponom (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 65).

Vrste opasnosti od ozljeđivanja električnom strujom:

- izravan dodir dijelova električnih postrojenja i instalacija pod naponom
- približavanje dijelova postrojenja pod visokim naponom
- neizravan dodir, tj previsoki napon dodira kao posljedica kvara na izolaciji električnih uređaja niskog napona
- previsoki napon dodira i napon koraka uvjetovan prolaskom struje kroz uzemljivače
- iznošenje potencijala
- inducirani napon
- preskok visokog napona na postrojenjima niskog napona
- preopterećenja i kratki spojevi
- električni luk
- zaostali naboj
- statički elektricitet

- atmosferski elektricitet
- utjecaj el. i magnetskog polja na čovjeka

Zemlja na kojoj radnik stoji je dobar vodič električne energije i strujni krug će se zatvoriti pa će struje proteći kod čovjeka. Što je tlo vlažnije, bolje provodi el. energiju te je opasnost veća. Takvu opasnost da čovjek nehotice dođe u dodir s dijelovima pod naponom nazivamo opasnost od izravnog dodira. Vodiči trebaju biti zaštićeni kućištima koja ne smiju biti pod naponom, a to se postiže kvalitetnom izolacijom vodiča. Međutim, događa se da je izolacija oštećena te u takvim slučajevima može doći do spoja vodiča pod naponom i metalnih kućišta. Budući da su i kućišta tada pod naponom, dodir radnika i kućišta može biti opasan. Ova vrsta opasnosti naziva se opasnost od neizravnog dodira.

Električni luk je samostalno izbijanje u plinovima i metalnim parama koje nastaje između dvije elektrode. odlikuje se vrlo velikim gustoćama struje i malim naponom potrebnim za održavanje luka. Električni luk najčešće nastaje kao posljedica kratkog spoja između vodiča. Uslijed kratkog spoja nastaju jaka svjetlost i velika toplina koji mogu izazvati opekotine i oštećenja očiju (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 66)

5. MJERE SIGURNOSTI ZA SIGURNO IZVOĐENJE RADOVA NA DISTRIBUCIJSKIM ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA

Mjere sigurnosti kod radova na električnim postrojenjima dijele se na 3 skupine:

- opće
- tehničke
- organizacijske

Opće mjere sigurnosti opisuju prava i dužnosti radnika, stručne i posebne uvjete radnika koji organiziraju i izvode radove na elektroenergetskim postrojenjima i osiguranje odgovarajućih zaštitnih sredstava te osobna zaštitna sredstva.

5.1. Organizacijske mjere sigurnosti

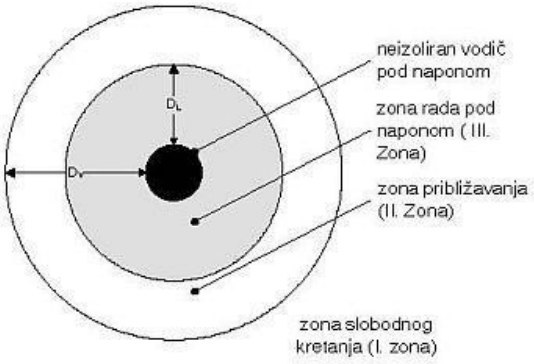
Organizacijske mjere sigurnosti predstavljaju skup mjera organizacijske naravi kojima se određuje ulazak i kretanje radnika u električna postrojenja, davanje ovlaštenja i odgovornosti pojedinim osobama u fazi pripreme i tijekom rada, kojima se zapovijeda i provjerava provođenje mjera sigurnosti i pogonskih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

Osnovna načela za rad na siguran način su:

- rad se može obavljati samo ako je način izvođenja radova siguran
- prije početka rada vrši se procjena rizika
- za rad u zoni rada pod naponom potrebno je izdati Nalog za rad
- radom rukovodi samo jedna osoba, odnosno rukovoditelj radova
- za ispravnost postrojenja u pogonu odgovara voditelj postrojenja
- mora postojati razgraničenje u ovlastima i odgovornostima svih radnika na radnom mjestu
- potrebna je stalna prisutnost rukovoditelja radova na mjestu rada
- u zoni pod naponom kod radova na visokonaponskim postrojenjima ili vodovima moraju raditi najmanje dva radnika
- zabranjeno je uključenje postrojenja bez obavijesti o završetku rada
- rukovoditelj mora istražiti svaki prigovor radnika glede sigurnosti na radu

Radi lakšeg određivanja mjera sigurnosti, električna postrojenja utvrđuju se tri zone kretanja prema stupnju opasnosti od električne energije koje su prikazane na slici br. 6 (Priručnik prema specijalističkom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 102 - 105).

Slika 6. Zone kretanja prema stupnju opasnosti od električne energije



Izvor: (Priručnik prema specijalističkom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 105)

5.2. Tehničke mjere sigurnosti

Tehničke mjere sigurnosti sačinjavaju primjenu određenih tehničkih sredstava, rukovanje uređajima i aparatima te razni propisani postupci radi maksimalnog osiguranja života i zdravlja radnika koji izvode radove (Priručnik prema specijalističkom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020,102.)

Razvojem korištenja električne energije, uvode se i brojne tehničke zaštite koje služe za uklanjanje opasnosti koje mogu nastati uslijed korištenja el. energije. Sprječavanje ozljeđivanja ljudi strujom niskog napona može se izvesti na tri načina:

- onemogućiti dodir čovjeka s bilo kojim dijelom postrojenja pod naponom
- ograničavanje jakosti struje koja prolazi kroz ljudsko tijelo na neopasne veličine
- ograničavanje količine el. naboja kojima je izloženo ljudsko tijelo na neopasne veličine

Zbog činjenice kako je zbog tehničkih ili ekonomskih razloga ponekad nemoguće u potpunosti izbjeći djelovanje napona na čovjeka, razvoj tehničkih zaštitnih mjera bazira se na ograničavanju visine napona koji može djelovati na čovjeka. Budući da stupanj ozljede električnom energijom ovisi o protoku struje i vremenu prolaska struje kroz tijelo, razvijaju se mjere s brzim isključivanjem strujnih krugova u kvaru.

Pri radu na električnim trošilima, odnosno pri rukovanju elementima električnih instalacija najveća opasnost prijeti od izravnog dodira vodiča ili ostalih dijelova instalacija koji se nalaze pod naponom. Zbog toga je nužno onemogućiti izravan dodir čovjeka i vodiča ili nekog drugog dijela električne instalacije koji je pod naponom. Na slici br. 7 prikazan je blokada ponovnog uključenja električne energije. (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 66-67)

Zaštita od izravnog dodira postiže se:

- izoliranjem
- pregradama ili kućištima (ugrađivanjem)
- preprekama (ograđivanjem)
- postavljanjem izvan dohvata ruke (udaljavanjem)
- dopunskom zaštitom uređajima diferencijalne struje

Pri radu u beznaponskom postoji 5 pravila sigurnosti:

1. potpuno isključenje i odvajanje od napona
2. sprječavanje ponovnog uključenja
3. utvrđivanje beznaponskog stanja
4. uzemljivanje i kratko spajanje
5. ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom

Isključenje se obavlja:

- prekidačem
- sklopkom ili rastavnom sklopkom
- sklopnikom

Odvajanje od napona obavlja se:

- izvlačenjem izvlačivih prekidača
- rastavljačem
- rastavnom sklopkom
- vađenjem uložaka osigurača
- odspajanjem vodiča

Slika 7. Blokiranje ponovnog uključenja

Izvor**:** (Priručnik prema specijalističkom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 127)

5.3. Osobna zaštitna sredstva

Osobna zaštitna sredstva općenito uključuju sredstva za zaštitu glave, sluha, ruku, nogu i tijela. Kod zanimanja elektromonter specifično je da radnici moraju nositi i elektroizolacijsku osobnu zaštitnu opremu zbog mogućeg strujnog udara. Poslodavac je dužan osigurat osobnu zaštitnu opremu propisanu Procjenom rizika, a radnici su obvezni koristiti propisane mjere zaštite i zaštitnu opremu.

5.3.1. Zaštitna odjeća

Slika 8. Zaštitno odijelo elektromontera

Izvor:(https://repozitorij.simet.unizg.hr/islandora/object/simet%3A445/datastream/PDF/view)

Slika 8. prikazuje zaštitnu odjeću elektromontera. Norma 13688 označuje odjeću koja je opisana na standardizirani način olakšavajući korisnicima pronaći prikladnu zaštitu

Od ostale zaštitne opreme kod elektromontera prema normama se spominju:

- Kompleti i odjevni predmeti za zaštitu od hladnoće-HRN EN 342
- Kompleti i odjevni predmeti za zaštitu od kiše HRN EN 343
- Reflektirajući prsluk HRN EN 471

5.3.2. Zaštita nogu

Na slici 9. ispod prikazan je primjer zaštitnih cipela za elektromontera koje spadaju u S3 kategoriju zaštitne obuće prema normi 20345. Oznaka S3 označava da su cipele izrađene od kože, otporne su na klizanje, imaju zaštitnu kapicu od 200 J, gornjište je nepropusno te je potplat otporan na temperature do 300 C°

Slika 9. Zaštitna cipela

Izvor: (https://trgovina.lifelock.hr/product/cipele-za-zastitu-od-visokog-napona-electrical-bis/)

5.3.3. Zaštita glave

Za zaštitu glave elektromonteri najčešće koriste industrijsku kacige prema normi EN 397 prikazanu na slici 10. Ona najviše štiti od mehaničkih opasnosti, naročito od pada predmeta sa visine. Kaciga ima podesivi remen za podešavanje veličine, no nema remen koji ide ispod brade, no postoji mogućnost ugradnje istog. U zaštitu glave spada još i kapa, ljetna/zimska koje poslodavac omogućuje radnicima poradi zaštite u raznim vremenskim uvjetima (https://repozitorij.simet.unizg.hr/islandora/object/simet%3A445/datastream/PDF/view 18.4.2023).

Slika 10. Zaštitna kaciga

Izvor: (https://webshop.schachermayer.com/cat/hr-HR/product/delta-plus-industrijska-zastitna-kaciga-zircon-i-en-397-zuta/101179440)

5.3.4. Zaštita ruku

Na slici 11. su prikazane gumene izolacijske rukavice prema normi EN 60903:2003, te su otporne na napon do 1000V. Takve elektroizolacijske rukavice nose se ispod kožnih zaštitnih rukavica. Oba para rukavica nose se kad elektromonter obavlja rad pod naponom. U normalnim slučajevima koriste se kožne rukavice koje štite od mehaničkih ozljeda, uboda i sl.

Slika 11. Gumene izolacijske rukavice

Izvor: (https://www.zavas.hr/artikl/105499/rukavice-za-zastitu-od-struje/elektroizolacijske-rukavice-1000v-36cm.html)

6. PROCJENA RIZIKA OPASNOSTI NA RADNOM MJESTU ELEKTROMONTER

6.1 Metodologija procjene rizika radnih mjesta

Procjena rizika je postupak kojim se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice na radnika. Poslodavac je obvezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika. Procjena rizika je postupak koji provodi poslodavac za sve poslove koje za njega obavljaju radnici i osobe na radu. Procjenu rizika mogu izrađivati osobe ovlaštene za izradu procjene rizika, a za vlastite potrebe može izraditi i sam poslodavac. Procjena rizika mora odgovarati postojećim opasnostima, štetnostima odnosno naporima. Poslodavac je obvezan imati procjenu rizika izrađenu u pisanom ili elektroničkom obliku, koja odgovara postojećim rizicima na radu i u vezi s radom i koja je dostupna radniku na mjestu rada. Poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila zaštite na radu, preventive mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzeti druge aktivnosti za sprečavanje i smanjenje izloženosti radnika utvrđenim rizicima, kako bi otklonio ili sveo na najmanju moguću mjeru vjerojatnost nastanka ozljede na radu, oboljenja od profesionalne bolesti ili bolesti u vezi s radom te kako bi na svim stupnjevima organizacije rada i upravljanja osigurao bolju razinu zaštite na radu.

Značaj plana mjera zaštite na radu je u tome što on mora sadržavati planove otklanjanja nedostataka u primjeni osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu koji su utvrđeni u analizi i procjeni prikupljenih podataka i to kako u pogledu osnovnih pravila zaštite na radu koja se odnose na poduzimanje tehničkih mjera zaštite (npr. Opskrbljenost sredstava rada zaštitnim napravama i dr.), tako i u pogledu posebnih pravila zaštite na radu koja se odnose na poduzimanje mjera vezanih za radnike (npr. korištenje osobne zaštitne opreme, ispunjavanja uvjeta za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada i dr. Rokovi ostvarenja moraju se

odrediti ovisno o utvrđenim nedostacima pa će prvenstvo svakako imati one mjere čijom se primjenom otklanjaju ili smanjuju uočeni neposredni rizik po život i zdravlje radnika, nadalje mjere za smanjenje onih rizika koje su već uzrokovale ozljede na radu ili profesionalne bolesti, te one mjere koje smanjuju rizike koje na radu postoje za veći broj radnika. (Program osposobljavanja ovlaštenika i povjerenica radnika za zaštitu na radu, HEP ODS, 2017.)

Postupak procjenjivanja rizika sastoji od:

1. prikupljanja podataka na mjestu rada,
2. analize i procjene prikupljenih podataka što uključuje:
    - utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora
    - procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora
    - utvrđivanje mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti, štetnosti odnosno napora
3. plana mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje razine opasnosti, štetnosti i napora koji mora sadržavati:

- rokove
- ovlaštenike odgovorne za provedbu mjera te
- način kontrole nad provedbom mjera

4. dokumentiranja procjene rizika

Procjenjivanje rizika se provodi u skladu s Matricom procjene rizika prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica), a procjenjuje se kao mali, srednji ili veliki rizik. Na slici 12. prikazana je matrica procjene rizika.

Slika 12. Matrica procjene rizika

1. Vjerojatnost:

1.	Malo vjerojatno	Ne bi se trebalo dogoditi tijekom cijele profesionalne karijere radnika.	1 bod
2.	Vjerojatno	Može se dogoditi samo nekoliko puta tijekom profesionalne karijere radnika.	3 boda
3.	Vrlo vjerojatno	Može se ponavljati tijekom profesionalne karijere radnika	5 bodova

2. Posljedice (veličina posljedica – štetnosti):

1.	Malo štetno	Ozljede i bolesti koje ne uzrokuju produženu bol (kao npr. male ogrebotine, iritacije oka, glavobolje itd.).	1 bod
2.	Srednje štetno	Ozljede i bolesti koje uzrokuju umjerenu, ali produžene bol ili bol koja se povremeno ponavljaju (kao npr. rane, manji prijelomi, opekotine drugog stupnja na ograničenom dijelu tijela, dermatološke alergije itd.).	3 boda
3.	Izrazito štetno	Ozljede i bolesti koje uzrokuju tešku i stalnu bol i/ili smrt (kao npr. amputacije, komplicirani prijelomi, rak, opekotine drugog ili trećeg stupnja na velikom dijelu tijela itd.).	5 bodova

3. Matrica procjene rizika:

Vjerojatnost	Veličina posljedica (štetnosti)		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
Malo vjerojatno	Mali rizik 1 bod	Mali rizik 3 boda	Srednji rizik 5 bodova
Vjerojatno	Mali rizik 3 boda	Srednji rizik 9 bodova	Veliki rizik 15 bodova
Vrlo vjerojatno	Srednji rizik 5 bodova	Veliki rizik 15 bodova	Veliki rizik 25 bodova

Izvor: Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 6

Procjenjivanje rizika se provodi uz aktivno sudjelovanje radnika koji obavljaju poslove i uvažavanje njihovih stavova. Poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila, mjere, postupke i aktivnosti za sprječavanje i smanjivanje rizika te osiguravati višu razine zaštite na radu.

6.2. Prikupljanje podataka za radno mjesto elektromonter na SN i NN električnim postrojenjima

Posao elektromontera na srednjenaponskim (SN) i niskonaponskim (NN) električnim postrojenjima uglavnom se sastoji od poslova održavanja i izgradnje te intervencija na elektrodistributivnim postrojenjima i objektima. Radnik treba imati završenu srednju stručnu spremu, odnosno imati titulu elektrotehničara, elektroinstalatera, elektromontera ili elektromehaničara. Za obavljanje tih poslova važno je da je radnik osposobljen za rad na visini te ima položen ispit za upravljanje hidrauličnom dizalicom i platformom te mora imati vozačku

dozvolu B kategorije. Zbog opasnosti od požara i eksplozije mora biti osposobljen iz zaštite od požara u skladu s Pravilnikom o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara (NN 61/94). Kako je spomenuto u prijašnjem dijelu rada, zanimanje elektromontera uključuje poslove s posebnim uvjetima rada (NN 5/84) te to uključuje:

- rukovanje i upravljanje strojevima i uređajima na mehanizirani pogon na kojima se ne može primijeniti zaštita od mehaničkih opasnosti
- montažu, održavanje i ispitivanje električnih instalacija, uređaja i postrojenja napona većeg od 250 V i napona 220 V s posebnim zahtjevima
- poslove koji zahtijevaju teško fizičko naprezanje
- rad na visini

Dnevni raspored rada elektromontera je jednosmjenski te traje 8 h, a dnevni odmor traje 30 minuta, no zbog različitih situacija koje mogu nastati tijekom radnog vremena, moguć je i rad duži od redovnog. Tjedno se radi 40 h, što znači radnici imaju odmor vikendom. Postoji i mogućnost rada noću uslijed raznih intervencija. Uz redovan rad moguća su dežurstva koja traju po osam sati te stanje pripravnosti koje redovno traje 16 h.

Opis poslova koji se obavljaju:

- izgradnja, održavanje, vođenje elektroenergetskih postrojenja i objekata (trafostanica, električnih vodova, i mrežnih priključaka), tehnički poslovi, mjerenje i obračun
- ukapčanja i iskapčanja dijelova elektroenergetskih postrojenja i kupaca kod osiguranja mjesta izvođenja radova, osiguranja tokova električne energije, te kod istraživanja i lociranja kvarova na elektrodistributivnim postrojenjima
- radovi na betonskim, drvenim i rešetkastim stupovima sa sredstvima za vertikalni transport (dizalice i platforme)
- provođenje pogonskih manipulacija u slučajevima prisilne redukcije, potrebe rasterećenja i drugim neredovnim stanjima
- uspostavljanje beznaponskog stanja za potrebe radova na mreži 10 kV i 0,4 kV
- utvrđivanje mjesta kvara i otklanjanje manjih kvarova na objektima u nadležnosti
- izvođenje radova pod naponom
- stavljanje u pogon novih objekata na niskom naponu

- rekonstrukcije elektroenergetskih postrojenja u vidu zamjene i modernizacije opreme
- kontrola i održavanje mjernih uređaja (brojila potrošnje električne energije)
- razvlačenje kabela, vodiča na pojedinim trasama
- uklanjanje visokog i niskog raslinja na trasama elektroenergetske mreže (korištenje motornih pila)
- čišćenje i održavanje radnih prostora, prostorija i površina, košnja trave (upotreba trimera)
- upravljanje vozilima, prijevoz radnika, tereta, materijala i alata
- pojedini radnici po potrebi vrše manje zahtjevne poslove zavarivanja

Radovi elektromontera obavljaju se na više lokacija što uključuje zatvorene uredske prostore, komunikacijske površine u krugu poslovnih objekata i prometnice, no najviše radnog vremena elektromonteri provode na prostorima u blizini elektroenergetskih objekata, odnosno na terenu. Radni prostori zadovoljavaju potrebe Pravilnika o zaštiti na radu (NN 29/13). U objektima se periodički ispituju električne i munjovodne instalacije, protupanična rasvjeta, vatrogasni aparati i plinske instalacije. Komunikacijski putovi su ravni i asfaltirani, sa vanjskom rasvjetom. Vanjska mjesta rada obuhvaćaju trase i površine u blizine EE objekata i postrojenja koje mogu biti skliske, neravne i teško prohodne.

Radna oprema je sastavni dio u radnom danu elektromontera zbog obavljanja različitih vrsta poslova na različitim lokacijama. Vrste radne opreme su:

- prijevozna sredstva
- elektroenergetska postrojenja i objekti
- ručna sigurnosna oprema (motke za uzemljivanje, indikator napona, izolacijska pregrada, izolacijska kliješta)
- ručni i električni elektromonterski alat (odvijači, kliješta, kombinirke, bušilice, rezalice) i prijenosne ljestve
- mehanizirani alat (motorna pila, ručna kosilica - trimer, agregat za struju, aparat za zavarivanje, muljna pumpa
- hidraulična dizalica i platforma
- oprema za povremeni rad na visini - sigurnosni pojas s užadi

Radna oprema se uglavnom čuva u garažama, alatnicama ili trafostanicama što ovisi o vrsti opreme. Važno je napomenuti kako je prije početka rada s pojedinim radnom opremom, radnik

dužan vizualno pregledati radnu opremu kako bi se otkrili eventualni kvarovi. Također poslodavac je dužan osigurati kontrolni godišnji pregled i periodični pregled radne opreme.

Kod radnog mjesta elektromontera postoje mnoge opasnosti i štetnosti na radu. Štetnosti se dijele na fizikalne, kemijske i biološke. Izvor fizikalne štetnosti je uglavnom radna oprema koja može izazvati buku i vibracije te toplinsko i ultraljubičasto zračenje (aparat za zavarivanje). No najveći izvor fizikalnih štetnosti su nepovoljni klimatski uvjeti koji se očituju radom na otvorenom, vrućem i hladnom okolišu, radom s hladnim predmetima, pojačanim strujanjem zraka te sunčevim UV zračenjem.

Budući da se u poslovima elektromontera često upotrebljavaju opasne kemikalije, važno je znati koje su to i kako ih pravilno koristiti. Kemikalije opasne za zdravlje mogu izazvati prolazno ili neprolazno oštećenje, odnosno djelovanje na organizam. Prolazno oštećenje je ono koje će se ispraviti ili potpuno nestati samo od sebe ili uz primjenu odgovarajućih medicinskih postupaka. Neprolazno oštećenje je nemoguće ukloniti bez obzira na medicinske postupke. Izvori kemijskih štetnosti su:

- dizel gorivo
- sprej odvijač
- sredstvo protiv insekata
- trafo ulje
- razne boje
- benzin eurosuper 95 i 98
- propan butan plin
- sprej WD
- čistač pjene
- florin
- razrjeđivač boja
- ulje za dvotaktne motore (dvotaktol)
- ulje za lance motornih pila (lancol)

Biološke štetnosti uzrokuju profesionalne bolesti karakteristične za pojedina zanimanja. Mogućnost pojave neke vrste štetnosti, odnosno bolesti uzrokovane mikroorganizmima uvjetovana je prirodom poslova koji se obavljaju. Izvori bioloških štetnosti na radnom mjestu

elektromontera su klimatizacijski i ventilacijski sustavi, onečišćeni predmeti i površine, zaražena voda i hrana, prljave ruke, izmet, krv i tjelesne tekućine.

Statodinamički napori su aktivnosti koje zahtijevaju dinamički i statički napor, odnosno mišićni rad, a prisutni su pri dugotrajnom stajanju, sjedenju, hodanju ili prenošenju nekog tereta. Prisilan položaj pri radu je svaki dugotrajni položaj tijela u kojem se nejednako opterećuje lokomotorna funkcija organizma, odnosno prvenstveno mišići i zglobovi te izaziva povećani statički napor koji dovodi do ubrzanih degenerativnih promjena. Što se tiče prenošenja tereta na radnom mjestu elektromontera postoji (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020, 122):

- Nisko opterećenje - ne postoji opasnost za zdravlje zbog ručnog prenošenja tereta
- Povećano opterećenje - mogućnost prekomjernog opterećenja kod radnika sa smanjenom radnom sposobnošću
- Veliko opterećenje - mogućnost prekomjernog opterećenja kod zdravih radnika. Potrebno je istražiti mogućnosti za smanjivanje opterećenja zbog ručnog prenošenja tereta
- Vrlo veliko opterećenje - velika mogućnost nastanka zdravstvenih oštećenje zbog ručnog prenošenja tereta. Nužna je uporaba odgovarajuće opreme ili drugih metoda rada za smanjivanje tjelesnog opterećenja

Na slikama 8. i 9. možemo vidjeti sve opasnosti i rizike za radno mjesto elektromontera te su u tablicama označene vjerojatnosti za određene opasnosti te veličina posljedica. Iz procjene rizika elektromontera može se primijetiti da je vjerojatnost za veliku većinu opasnosti, napora i štetnosti uglavnom vrlo visoka ili visoka, a posljedice su uglavnom srednje štetne ili izrazito štetne. Stoga možemo zaključiti da predmetni posao sukladno Prilogu II., Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 112/14) predmetni posao spada u poslove velikog rizika. Fotografije br. 13., 14., i 15. prikazuju procjenu rizika za radno mjesto elektromonter u HEP-u Rijeka (Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 131-137.)

6.3. Primjer procjene rizika za radno mjesto elektromonter na SN i NN električnim postrojenjima

Slika 13. Procjena rizika pr. 1

Grupa poslova POIS-a	POSLOVI ELEKTROSTRUKE (GS) I STROJARSKE STRUKE (GS)				
Posao	Poslovi održavanja, izgradnje i intervencija na elektrodistributivnim postrojenjima i objektima (elektromonteri, predradnici, brigadiri)			RB.	17
Organizacijska jedinica	CENTAR ZA TERENSKE AKTIVNOSTI (4012004)				
Lokacija	RIJEKA, V. C. Emina 2 Terenske jedinice: Skrad, Opatija, Crikvenica, Cres-Lošinj, Rab, Krk				
Stručna sprema	Srednja stručna sprema-elektrotehničar, elektroinstalater, elektromonter, elektromehaničar				
Iskustvo	6 mjeseci-1 godine				
Posebni uvjeti	Vozačka dozvola B kategorije, sposobnost i osposobljenost za rad na visini, ispit za upravljanje hidrauličnom dizalicom i hidrauličnom platformom				
Rad na siguran način	Osposobljavanje za rad na siguran način prema temeljnom programu Osposobljavanje za rad na siguran način prema specijalističkom programu za električare				
Zaštita od požara	Osposobljenost iz zaštite od požara u skladu s Pravilnikom o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara (NN 61/94)				
Rad s računalom 4 sata i više	DA		NE	X	*ako da provedba osposobljavanja prema:*
Programu osposobljavanja radnika za rad na siguran način pri radu s računalom sukladno Pravilniku o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 65/05)					
Broj zaposlenih:	29	*Od toga žena:*	0	*Mladeži:*	0 *Invalida:* 0

POSLOVI S POSEBNIM UVJETIMA RADA/POSEBNI PROPISI					
Poslovi s posebnim uvjetima rada (NN 5/84) čl.3.tč.:	DA	X	NE		*ako da navesti koja točka Pravilnika*
1.	Rukovanje i upravljanje strojevima i uređajima na mehanizirani pogon na kojima se ne može primijeniti zaštita od mehaničkih opasnosti				
10.	Montaža, održavanje i ispitivanje električnih instalacija, uređaja i postrojenja napona većeg od 250 V i napona 220 V s posebnim zahtjevima				
16.	Poslovi koji zahtijevaju teško fizičko naprezanje				
17.	Rad na visini				
Staž osiguranja s uvećanim trajanjem (ako da, navesti uvećanje izraženo brojem dodatnih mjeseca staža				NE	#

Smiju li na tim poslovima raditi:	*Da*	*Ne*	*NP*
• *maloljetni radnici*			X
• *trudne radnice*		X	
• *radnice koje su nedavno rodile*			
• *radnice koje doje*			
• *radnici oboljeli od profesionalne bolesti*		X	
• *radnici kod kojih je utvrđena smanjena i preostala radna sposobnost ili postoji neposredni rizik od smanjenja radne sposobnosti*		X	

ORGANIZACIJA RADA I RASPORED RADNOG VREMENA			
Dnevni raspored rada	1 smjena, 8h	*Dnevni odmor*	30 min
Tjedni raspored rada	Pon-pet, 40 sati	*Tjedni odmor*	subota, nedjelja
Rad duži od redovnog	POVREMENO	*Noćni rad*	Po potrebi radi intervencija
Smjenski rad	Po potrebi pripravnost i dežurstvo	*Trajanje smjene*	8 sati dežurstvo 16 sati pripravnost redovno 24 sata vikendi/praznik
Skraćeno radno vrijeme zbog otežanih uvjeta rada:			NE

OPIS POSLOVA KOJI SE OBAVLJAJU	
•	Izgradnja, održavanje, vođenje elektroenergetskih postrojenja i objekata (trafostanica, električnih vodova i mrežnih priključaka), tehnički poslovi, mjerenje i obračun
•	Ukapčanja i lakapčanja dijelova elektroenergetskih postrojenja i kupaca kod osiguranja mjesta izvođenja radova (pet pravila sigurnosti), osiguranja tokova električne energije, te kod istraživanja i lociranja kvarova na elektrodistributivnim postrojenjima
•	Radovi na betonskim, drvenim i rešetkastim stupovima sa sredstvima za vertikalni transport (platforme i dizalice)
•	Obavljanje hitnih intervencija na mreži i u postrojenjima
•	Provođenje pogonskih manipulacija u slučajevima prisilne redukcije, potrebe rasterećenja i drugim neredovnim stanjima
•	Uspostavljanje beznaponskog stanja za potrebe radova na mreži 10 kV i 0,4 kV
•	Utvrđivanje mjesta kvara i otklanjanje manjih kvarova na objektima u nadležnosti
•	Izvođenje radova pod naponom
•	Stavljanje u pogon novih objekata na niskom naponu
•	Rekonstrukcije elektroenergetskih postrojenja u vidu zamjene i modernizacije opreme
•	Kontrola i održavanje mjernih uređaja (brojila potrošnje električne energije)
•	Razvlačenje kabela, vodiča na pojedinim trasama
•	Uklanjanje niskog i visokog raslinja u trasama elektroenergetske mreže (motorne pile)
•	Čišćenje i održavanje radnih prostora, prostorija i površina, košnja trave (trimeri)
•	Upravljanje vozilima, prijevoz radnika, tereta, materijala i alata
•	Pojedini radnici po potrebi vrše manje zahtjevne poslove zavarivanja

OPIS I UREĐENJE MJESTA RADA	
Naziv prostora:	*% vremena:*
Zatvoreni uredski prostori	10%
Komunikacijske površine u krugu poslovnih objekata i prometnice	10%
Prostori u blizini elektroenergetskih objekata-terenske aktivnosti	70%
Prometnice (službena putovanja)	10%

Radni prostori zadovoljavaju odredbe Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13).
U objektima se periodički ispituju, električne i munjovodne instalacije, protupanična rasvjeta, vatrogasni aparati te plinske instalacije.
Poslovni krug lokacije ograđen je zaštitnom metalnom ogradom.
Komunikacijski putovi (transportni i pješački) su ravni i asfaltirani, sa vanjskom rasvjetom.
Vanjska mjesta rada obuhvaćaju trase i površine u blizini EE objekata i postrojenja koja mogu biti skliska, neravna, teško prohodna/pristupačna.

RADNA OPREMA		
Vrsta radne opreme:	*Smješaj radne opreme:*	*Pregled radne opreme:*
Prijevozna sredstva (osobna, te laka i teža teretna vozila)	Garaže	Vizualni pregled radnika, redovni pregled mehaničara i godišnji

Izvor: Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 132

Slika 14. Primjer procjene rizika pr. 2

OPASNOSTI ŠTETNOSTI I NAPORI NA RADU I U VEZI S RADOM										
VRSTA RIZIKA		VJEROJATNOST			POSLJEDICE			RIZIK		
		MV	V	VV	MŠ	SŠ	IŠ	M	S	V
I. OPASNOSTI										
1.	MEHANIČKE OPASNOSTI									
1.1.	Alati									
1.1.1.	Ručni		X		X			X		
1.1.2.	Mehanizirani		X				X			X
1.2.	Strojevi i oprema		X				X			X
1.3.	Sredstva za horizontalni prijenos									
1.3.1.	Prijevozna sredstva:automobili, kamioni i dr.	X				X			X	
1.4.	Sredstva za vertikalni prijenos									
1.4.1.	Dizalice			X			X			X
1.5.	Rukovanje predmetima		X			X			X	
2.	OPASNOSTI OD PADOVA									
2.1.	Pad radnika i drugih osoba									
2.1.1.	Na istoj razini		X			X			X	
2.1.2.	U dubinu	X				X		X		
2.1.3.	S visine		X				X			X
2.1.4.	S visine iznad 5 metra		X				X			X
2.2.	Pad predmeta			X		X				X
3.	ELEKTRIČNA STRUJA									
3.1.	Otvoreni električni krug		X				X			X
3.2.	Ostale električne opasnosti		X			X			X	
4.	POŽAR I EKSPLOZIJA									
4.2.	Zapaljive tvari		X			X			X	
5.	TERMIČKE OPASNOSTI									
5.1.	Vruće tvari	X				X		X		
5.2.	Hladne tvari	X				X		X		
II. ŠTETNOSTI										
1.	KEMIJSKE ŠTETNOSTI									
1.1.	Otrovi									
1.1.3.	Organski spojevi		X			X			X	
1.2.	Korozivi									
1.2.3.	Drugi korozivi		X			X			X	
1.3.	Nadražljivci									
1.3.3.	Odmašćivači		X			X			X	
1.3.4.	Drugi nadražljivci		X			X			X	
1.4.	Zagušljivci									
1.4.1.	Inertni	X				X		X		
1.5.	Senzibilizatori									
1.5.5.	Ostali senzibilizatori		X		X			X		
2.	BIOLOŠKE ŠTETNOSTI									
2.1.	Zarazni materijali		X			X			X	
2.3.	Zaražene životinje		X			X			X	
2.5.	Opasne životinje		X			X			X	
3.	FIZIKALNE ŠTETNOSTI									
3.1.	Buka									
3.1.1.	Kontinuirana buka			X		X				X
3.1.2.	Diskontinuirana buka		X			X			X	
3.1.4.	Ometajuća		X		X			X		
3.2.	Vibracije									
3.2.1.	Vibracije koje se prenose na ruke			X		X				X

Izvor: Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 135-136

Slika 15. Procjena rizika pr. 3

3.4.1.	Rad na otvorenom			X		X				X
3.4.2.	Vrući okoliš			X		X				X
3.4.4.	Pojačano strujanje zraka			X		X				X
3.4.5.	Hladan okoliš			X		X				X
3.8.	Nejonizirajuće zračenje									
3.8.1.	UV zračenje (A,B,C)			X		X				X
3.8.2.	Toplinsko zračenje			X		X				X
3.7.	Osvijetljenost									
3.7.1.	Nedovoljna osvijetljenost		X		X			X		
3.7.2.	Blještanje		X		X			X		
III. NAPORI										
1.	STATODINAMIČKI NAPORI									
1.1.	Statički: prisilan položaj tijela pri radu									
1.1.2.	Stalno stajanje			X		X				X
1.1.3.	Pognut položaj tijela			X		X				X
1.1.4.	Čučanje, klečanje			X		X				X
1.1.5.	Rad u skučenom prostoru			X		X				X
1.1.6.	Ruke iznad glave			X		X				X
1.2.	Dinamički: fizički rad									
1.2.1.	Ponavljajući pokreti sa i bez primjene sile		X			X			X	
1.2.3.	Dizanje i nošenje tereta		X			X			X	
2.	PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI									
2.2.	Poremećen bioritam									
2.2.1.	Noćni rad		X		X			X		
2.2.2.	Produljeni rad		X		X			X		
2.3.	Remećenje socijalnih potreba									
2.3.1.	Terenski rad		X		X			X		
2.6.	Otežan prijam informacija									
2.6.2.	Svjetlosni signali i znakovi		X				X			X
2.6.4.	Nedovoljna osvijetljenost		X		X			X		
2.7.	Radni zahtjevi									
2.7.6.	Komunikacija s osobama		X		X			X		

Sukladno Prilogu II., Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 112/14) predmetni posao spada u poslove

Velikog rizika	X	Srednjeg rizika		Malog rizika		te je kao takav obrađen u:	

•	Poslovi izgradnje, rekonstrukcije i održavanja elektroenergetskih objekata i postrojenja	Str.	
•	Poslovi upravljanja vozilima, prijevoza alata, tereta i radnika	Str.	
•	Poslovi rukovanja sredstvima za vertikalni prijenos osoba	Str.	
•	Poslovi upravljanja i rukovanja mehaniziranim alatima i uređajima	Str.	
•	Poslovi manipulacije teretom	Str.	

Izvor: Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 137

6.4. Analiza i procjena prikupljenih podataka, procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora

U procjeni rizika se uz opasnosti, napore i štetnosti nalaze i mjere za otklanjanje i smanjenje istih. Mehaničke opasnosti mogu nastati na razne načine. Mehaničke opasnosti predstavljaju uglavnom razni alati, strojevi, dizalice, prijevozna sredstva i sl. Prilikom rukovanja ručnim alatima može doći do ozljeda poput nagnječenja, porezotina i ogrebotina. Takve ozljede se događaju relativno često, no nisu toliko štetne. Mogu se spriječiti pregledom ispravnosti alata prije svake upotrebe, pravilnim rukovanjem te korištenjem propisane osobne zaštitne opreme. Veliki rizik postoji prilikom korištenja mehaniziranih alata te strojeva i opreme. Da bi se takve ozljede spriječile, važno je pravilno rukovati strojevima, ne micati zaštitnu opremu sa strojeva. U slučaju redovnog servisa strojeva ili uklanjanja kvarova, određeni stroj treba isključiti te spriječiti ponovno uključenje. Kada je stroj u pogonu nije dopušteno podmazivanje, čišćenje i popravljanje. Pri korištenju prijevoznih sredstva postoji moguć nalet vozila na sudionike ili rizik od prometne nesreće. Takve opasnosti su malo vjerojatne, no mogu izazvati veliku štetu te su okarakterizirane srednjim rizikom. Navedene opasnosti moguće je svesti na minimalnu mogućnost poštivanjem prometnih pravila, vožnjom ispravnog i servisiranog vozila te redovitim liječničkim pregledima vozača. Zbog prirode posla i rada na visini posao elektromontera često uključuje korištenje hidrauličnih dizalica i platformi pri čemu postoje mnoge opasnosti koje mogu imati velike posljedice na radnike te čak može doći do smrtnog ishoda. Zbog toga se rad s dizalicama smatra vrlo rizičnim. Rizik se smanjuje pregledom dizalica prije svake upotrebe, korištenjem zaštitnih rukavica, pojasa i sredstava za rad na visini. Svaki radnik mora biti podvrgnut liječničkom pregledu.

Budući da se poslovi elektromontera često obavljaju na visini ili na neravnim podlogama, postoji i opasnost od padova. Baš zbog klizavosti podloge ili zakrčenosti prolaza može doći do padova na istoj razini koji su prema procjeni rizika srednje štetni, no vjerojatno je da će se dogoditi. Stoga radne površine i podloge za kretanje radnika i drugih osoba u radnim i pomoćnim prostorijama moraju biti izvedene od materijala koji se lako čisti i održava te ne smije biti sklizak ili oštećen. Pri radovima na prometnicama ili na nepristupačnom terenu, radnik mora koristiti odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu te se treba kretati s povećanom pažnjom kako bi se rizik od ozljeda sveo na minimum. Također postoji i mali rizik od padova u dubinu prilikom rada na terenu. Poklopci šahtova i kanala za oborinske vode uvijek moraju biti ispravni. Kanali i šahtovi koji zatvoreni trebaju biti propisno označeni i ograđeni

signalizacijom vidljivom danju i noću. Najveći rizik predstavljaju padovi s visine, te padovi predmeta. Moguće su ozljede radnika zbog pada s vozila, višekatnih prostora te stupova ili dalekovoda. Za zaštitu od pada potrebno je koristiti propisanu zaštitnu ogradu, zaštitna sredstva i opremu za rad na visini. Rizik od pada predmeta umanjuje se korištenjem zaštitne kacige.

Električna struja predstavlja jedan od najvećih izvora opasnosti pri poslovima elektromontera. Moguće su ozljede radnika od električnog udara prilikom rukovanja s elementima postrojenja. Rizik se smanjuje postupanjem po propisanim postupcima, korištenjem radnih uputa, sigurnosne radne opreme te osobnih zaštitnih sredstava. Također je važna i edukacija radnika.

Zbog neispravnosti električne opreme i postrojenja može doći do požara i eksplozije. Prema procjeni rizika takva nezgoda je okarakterizirana srednje rizična. Pravilnim raspoređivanjem uređaja, opreme i sredstava za zaštitu od požara te pravovremenim održavanjem i testiranjem opreme za zaštitu od požara može se smanjiti rizik od požara i eksplozije. Također je potrebno poštivati pravila o zabrani pušenja te je zapaljive tvari potrebno držati u propisanoj ambalaži i skladištu. Također postoji i opasnost od kemijskih štetnosti zbog korištenja raznih organskih spojeva, koroziva, odmaščivača i slično. Uslijed korištenja kemijskih sredstava može doći do iritacije dišnih organa i nadraživanja sluznica. Zbog toga je važno da se koriste osobna zaštitna sredstva i da se radi s povećanom pozornosti.

Biološke štetnosti okarakterizirane su srednje rizično. Predstavnici su zarazni materijali, zaražene životinje, opasne biljke i životinje. Onečišćeni i zahrđani materijali mogu prenositi tetanus i viruse hepatitisa. Kako bi se rizik od prijenosa virusa smanjio, bitna je osobna higijena, korištenje osobnih zaštitnih sredstava te pojačan oprez radnika. Zaražene životinje poput krpelja te domaćih životinja mogu prenositi razne bolesti poput bjesnoće ili meningoencefalitisa. Rizik se smanjuje nošenjem odjeće dugih rukava i nogavica te pregledom tijela i odjeće. Opasne biljke mogu izazvati alergijske reakcije te je potrebno ograničiti boravak na otvorenom prostoru i pravilno koristiti osobnu zaštitnu opremu. Uz to, postoji i opasnost od raznih kukaca i ugriza zmija. Za zaštitu od uboda koriste se sredstva za odbijanje insekata dok se ugriz zmije može spriječiti nošenjem odgovarajuće obuće i odjeće te povećanim oprezom.

Pri radu s raznim strojevima i mehaniziranim alatima javlja se opasnost od buke. Najveći rizik predstavlja kontinuirana buka koja može oštetiti sluh uslijed dugotrajne izloženosti. Diskontinuirana buka predstavlja srednji rizik, te također može oštetiti sluh. Ometajuća buka može dovesti do smanjene koncentracije pri obavljanju rada. Kako bi se smanjila opasnost od buke treba smanjiti vrijeme izloženosti buci, koristiti odgovarajuća

osobna zaštitna sredstva te se trebaju nabaviti aparati koji ne proizvode buku veću od dozvoljene. Također se može koristiti i akustična izolacija na aparatima i strojevima. Nadalje, postoji i velik rizik od vibracija koje se prenose na ruke. Moguće su smetnje krvotoka, poremećaj funkcije živaca, promjene mišićnog tkiva i oštećenja kostiju i zglobova. Rizik se smanjuje nabavkom strojeva s manjim vibracijama, oblaganjem ručica strojeva posebnim materijalima te održavanjem alata. Radnici moraju biti osposobljeni za rad na siguran način kako bi pravilno mogli koristiti radnu opremu.

Nepovoljni klimatski i mikroklimatski uvjeti uključuju rad na otvorenom, rad u vrućem okolišu i rad u hladnom okolišu. Budući da se posao elektromontera često obavlja u takvom ambijentu te nepovoljna mikroklima može biti izrazito štetna, postoji velik rizik od profesionalnih bolesti i ozljeda na radu. Kako bi se rizik smanjio potrebno je koristiti odgovarajuću radnu opremu, osigurati dovoljno vode radnicima, češće raditi pauze u aklimatiziranim prostorijama. Visoko rizično je okarakterizirano i neionizirajuće zračenje koje se pojavljuje pri zavarivanju te može dovesti do oštećenja očiju i opekotina. Rizik se smanjuje korištenjem osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zavarivačkog štitnika, zaštitnih naočala i rukavica. Radnik treba biti osposobljen za zavarivanje.

Zbog prirode posla, radnici često stoje, te su u neprirodnom fizičkom položaju (čučanje, klečanje) te to može izazvati bolove i ukočenost u vratu i udovima. Statodinamički napori predstavljaju velik rizik za radnika. Rizik se smanjuje vježbama rasterećenja, opuštanja, razgibavanja i istezanja (5-10 minuta nakon svakog sata rada). Dizanje tereta predstavlja srednji rizik te izaziva oštećenje leđa. Prijenos i podizanje tereta treba mehanizirati ako je moguće, terete teže od 25 kilograma moraju prenositi dva ili više radnika.

Što se tiče psihofizioloških napora, postoji mali rizik zbog noćnog rada, produljenog rada te terenskog rada. Preporuča se da je radnik naspavan za vrijeme noćnog rada te da radnici radu u skupinama u slučaju nepovoljnih vremenskih uvjeta. Najveći rizik predstavlja otežan prijem informacija, odnosno komunikacija između osobe na dizalici i signaliste. Važno je da su i signalist i rukovatelj podiznom opremom stručno osposobljeni te da rade s povećanom sposobnosti.

Analizirani poslovi procjenjuju se kao poslovi velikog rizika. Poslove elektromontera ne mogu obavljati maloljetnici i trudnice. Mjere sigurnosti se provode prije svakog obavljanja poslova. Za provođenje sigurnosnih mjera odgovoran je neposredni rukovoditelj. Neposredni rukovoditelj uvijek mora kontrolirati provođenje mjera. Također neophodan je i povremen nadzor od strane stručnjaka zaštite na radu te inspekcijski nadzor na temelju pisanih izvješća (Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019., 223-229).

7. OSPOSOBLJAVANJE ELEKTROMONTERA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN

Sukladno članku 1. Pravilnika o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN br. 112/2014) u Pravilima o osposobljavanju iz zaštite na radu operatora distribucijskog sustava istaknuta je obveza osposobljavanja radnika za rad na siguran način, osposobljavanje i usavršavanje poslodavaca, ovlaštenika i povjerenika radnika za zaštitu na radu.

Sukladno zakonskim i pod zakonskim zahtjevima te potrebama operatora distribucijskog sustava, definirana je procedura osposobljavanja, to podrazumijeva utvrđivanje (Program osposobljavanja ovlaštenika i povjerenica radnika za zaštitu na radu, HEP ODS, 2017.,11):

- slučajeva kod kojih se osposobljavanje provodi
- način osposobljavanja
- program osposobljavanja
- prava i obveze sudionika u provođenju osposobljavanja
- provjera osposobljenosti radnika
- periodična provjera osposobljenosti radnika tijekom rada
- osposobljavanje i provjera osposobljenosti poslodavca i ovlaštenika
- osposobljavanje i provjera osposobljenosti povjerenika
- stručno osposobljavanje radnika
- obavještavanje i evidencija o osposobljenosti

7.1 Osposobljavanje elektromontera prema temeljnom programu

Sukladno članku 67. Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14., 118/14. i 154/14), radnik je obvezan osposobljavali se za rad na siguran način kada ga na osposobljavanje uputi poslodavac. Također, svaki radnik ostvaruje i ostala prava predviđena Zakonom o radu, Zakonom o zaštiti na radu te internim aktima HEP-a.

Sadržaj osposobljavanja elektromontera prema temeljnom programu:

1. Opći dio
2. Opasnosti i mjere zaštite
3. Štetnosti
4. Napori

Osposobljavanje radnika za rad na siguran način se provodi u sljedećim slučajevima:

- prije početka rada, probnog rada ili pripravničkog staža
- kod promjene u radnom postupku
- kod uvođenja nove radne opreme ili njezine promjene
- kod uvođenja nove tehnologije
- kod upućivanja radnika na novi posao, odnosno novo mjesto rada
- kod utvrđenog oštećenja zdravlja uzrokovanog opasnostima, štetnostima ili naporima rada
- po nalogu nadležnog inspekcijskog tijela;
- periodično za poslove na kojima su prisutne opasnosti i štetnosti s visokom razinom rizika za doživljenje ozljeda na radu, profesionalnih oboljenja i bolesti u svezi s radom, koje se provodi po odluci Direktora Društva/Distribucijskog područja

Svaki radnik ima pravo na rad na siguran način i pravo na zaštitu tijekom obavljanja rada, sukladno tome radnik ima pravo (Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020.,9)

- odbiti rad kad mu prijeti neposredna opasnost
- biti osposobljen za rad na siguran način
- biti obaviješten o promjenama u radnom postupku
- koristiti usluge medicine rada
- dobiti pisane upute za radne zadatke s opisom opasnosti, sredstvima rada i mjerama zaštite
- na korištenje OZO
- sudjelovati u izboru povjerenika radnika za zaštitu na radu
- na pružanje prve medicinske pomoći

- na ostvarenje naknade u slučaju ozljede na radu ili profesionalne bolesti

Obaveze svakog radnika su:

- obavljanje poslova prema propisanim zakonima, pravilnicima i uputama
- korištenje OZO
- osposobljavanje za rad na siguran način
- obavljanje liječničkog pregleda
- prijava bolesti koja se ne može ustanoviti liječničkim pregledom
- obavijestiti rukovoditelja o svakom nedostatku glede sigurnog izvođenja radova
- obavijestiti rukovoditelja o svakoj ozljedi ili nezgodi na radu
- pružiti prvu pomoć ozlijeđenom radniku
- ne konzumirati alkoholna pića i druga opojna sredstva prije i za vrijeme obavljanja rada

7.2 Osposobljavanje elektromontera prema specijalističkom programu

Specijalistički dio programa osposobljavanja radnika za rad na siguran način obuhvaća upoznavanje s konkretnim opasnostima, štetnostima i naporima te primjenu mjera i postupaka za sprječavanje i smanjivanje rizika, sukladno procjeni rizika uključujući i rizike i mjere zaštite pri radu s računalom. Ovim programom utvrđeni su poslovi koji se obavljaju kod ovog poslodavca te je provedeno procjenjivanje rizika za sve utvrđene poslove. Procjenjivanje rizika je provedeno u skladu s Matricom procjene rizika prema općim kriterijima razine rizika (vjerojatnost, posljedica) (http://www.zzjzbpz.hr/images/stories/opci-akti-odluke/2021/PROGRAM-OSPOSOBLJAVANJA-SB-02-21.pdf 10.6.2023).

Sadržaj osposobljavanja elektromontera prema specijalističkom programu:

1. Djelovanje električne struje na čovjeka

2. Vrste opasnosti od električne struje
3. Tehnička sigurnost postrojenja niskog napona
4. Tehnička sigurnost u postrojenjima visokog napona
5. Nadzemni vodovi
6. Pravila i mjere sigurnosti pri radovima na elektroenergetskim postrojenjima
7. Mjere sigurnosti u rasklopnim postrojenjima, transformatorskim stanicama i elektranama
8. Mjere sigurnosti pri radovima na nadzemnim vodovima
9. Mjere sigurnosti pri radovima na kabelima i u podzemnim elektroenergetskim postrojenjima
10. Rad pod naponom

Poslovi elektromontera uključuju:

- pregled i nadzor postrojenja
- pogonske manipulacije
- radove u beznaponskom stanju
- radove u beznaponskom stanju koji se obavljaju bez uzemljivanja i kratkog spajanja
- radove u blizini napone
- radove pod naponom
- rad na visini

Prema procjeni rizika na radnom mjestu elektromonter postoji velika opasnost od električnog udara, pada s visine i drugih opasnosti. Stoga radnici moraju biti upoznati sa opasnostima i štetnostima na radnom mjestu te odgovarajućim zaštitnim mjerama. Prema programu osposobljavanja, elektromonteri moraju biti osposobljeni za:

- rukovanje i upravljanje strojevima na mehanizirani pogon na kojima se ne može primijeniti zaštita od mehaničkih opasnosti
- montažu, održavanje i ispitivanje električnih instalacija, uređaja i postrojenja napona većeg od 250 V
- poslove koji zahtjevaju fizičko naprezanje
- rad na visini

Na slici br. 16 prikazana je obuka elektromontera za rad na visini u nastavno-obrazovnom centru HEP-a.

Slika 16. Obuka elektromontera na poligonu HEP-a

Izvor: (https://www.hep.hr/noc/obuka-elektromontera-dp-elektre-pozega-hep-ods-a-za-rad-u-beznaponskom-stanju/1564)

7.3. Osposobljavanje ovlaštenika

Prema članku 29. Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14., 118/15., 154/14) poslodavac i njegov ovlaštenik moraju biti osposobljeni i moraju se stručno usavršavati iz područja zaštite na radu u skladu s procjenom rizika.

Sadržaj osposobljavanja ovlaštenika prema programu osposobljavanja ovlaštenika i povjerenika za zaštitu na radu:

1. Osnovni pojmovi iz zaštite na radu
2. Procjena rizika
3. Osposobljavanje iz zaštite na radu
4. Obveze i prava poslodavca, radnika i ovlaštenika radnika za zaštitu na radu
5. Poslovi zaštite na radu
6. Posebni propisi ovisno o djelatnosti poslodavca
7. Posljedice neprovođenja zaštite na radu za poslodavca

8. Organizacijski oblik i trajanje osposobljavanja

Osposobljavanje poslodavaca i njegovih ovlaštenika provodi se:

- odmah nakon postavljanja (poslodavac)
- odmah po donošenju odluke o imenovanju ovlaštenika
- kod promjena u organizaciji provođenja poslova kojom radnici sukladno rasporedu na radno mjesto postaju ovlaštenici poslodavca za poslove zaštite na radu sukladno razini odgovornosti za planiranje, organiziranje, provedbu i nadzorno djelovanje u provedi pravila i mjera sigurnosti na radu
- svakih pet godina

Zakonom o zaštiti na radu (71/14) i Pravilnikom o zaštiti na radu BILTEN HEP ODS od 20. listopada 2017. godine omogućeno je da poslodavac može prenijeti poslove zaštite na radu na svog ovlaštenika. Poslodavac najčešće imenuje ovlaštenika kada on sam zbog količine obaveza ne može izvršavati sve obaveze s područja zaštite na radu. Ovlaštenik može biti svaka osoba koja rukovodi radom jednog ili više radnika. Ako poslodavac sam nije u mogućnosti provoditi mjere zaštite na radu, dužan je svojim ovlaštenicima dati odobrenja za poduzimanje mjera.

Pravilnikom o zaštiti na radu BILTEN HEP ODS broj 430 ovlaštenici se imenuju u jednu od pet kategorija.

1. Ovlaštenik 1. razine:

- Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu I razine su:
    - Direktori sektora
    - Direktori područja
- Ovlaštenike 1. razine imenuje direktor Društva
- Ovlaštenici I. razine u svom djelokrugu rada imaju sljedeća pravila, obveze i odgovornosti:
    - Osiguravanje organizacije poslova zaštite na radu i provedbu pravila i mjera zaštite na radu
    - izrada plana i programa osposobljavanja radnika

- provedba osposobljavanja radnika za rad na siguran način sukladno pravilima o osposobljavanju radnika za rad na siguran način
- osiguravanje financijskih sredstava za nabavu i ispitivanje sredstava rada, radne opreme, osobnih zaštitnih sredstava i dr.
- ugovaranje specifične zdravstvene zaštite radnika
- osiguravaju zdravstvene preglede
- osiguravaju pregled i ispitivanje osobne zaštitne opreme i sredstava rada
- provedba mjera i pravila zaštite od požara (ZOP)
- osiguravaju izradu plana evakuacije i spašavanja
- određuju voditelje koji će vršiti navedene mjere
- osiguravaju sredstva za pružanje prve pomoći
- osiguravaju međusobnu suradnju svih ovlaštenika nižih razina
- predsjedavaju i održavaju sjednice odbora zaštite na radu
- obavještavaju direktora društva o ozljedama na radu
- provode nadzor nad stanjem zaštite na radu
- nadziru primjenu zakonskih propisa i odredbi ovog Pravilnika

- Ovlaštenje se može prenijeti i na druge poslove zaštite na radu koji nisu u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu i drugim propisima o zaštiti na radu.

2. Ovlaštenik 2. razine

- Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu 2. razine su:
  - voditelj Ureda direktora u središtu Društva
  - voditelj službi u Sektoru
  - voditelj Centra za terenske aktivnosti u području
  - voditelj samostalnih odjela u Području
- Ovlaštenici 2. razine u imaju sljedeće odgovornosti:
  - osiguravaju provedbu propisanih mjera i pravila ZNR
  - sudjeluju u izradi programa osposobljavanja za rad na siguran način
  - surađuju sa stručnjakom zaštite na radu u vezi osposobljavanja za rad na siguran način
  - osiguravaju i provode prektično osposobljavanje radnika za rad na siguran način
  - osiguravaju pregled i ispitivanje sredstava rada, radnog okoliša, radne opreme, zaštitne opreme

- osiguravaju provedbu zdravstvenih pregleda radnika
- isključuju iz uporabe neispravna sredstva rada, radnu opremu, osobnu zaštitnu opremu i sredstva
- zabranjuju rad na mjestima na kojima prijeti neposredna opasnost
- u suradnji s voditeljem za evakuaciju i stručnjakom zaštite na radu provode vježbu evakuacije najmanje jedanput u dvije godine
- sudjeluju u izradi Procjene rizika
- sudjeluju u Prijavi ozljede na radu
- obavješćuju nadležne i propustima u primjeni mjera zaštite na radu, nezgodama i ozljedama na radu
- surađuju s povjerenicima radnika
- osiguravaju i organiziraju mjere zaštite na radu na privremenim radilištima
- osiguravaju izradu elaborata zaštite na radu
- udaljuju radnika s s mjesta rada ukoliko rade protivno propisima zaštite na radu
- zabranjuju rad radnika na poslovima s posebnim uvjetima rada ako ne zadovoljava propisane uvjete
- provode kontrolu alkoholiziranosti

● Ovlaštenje se može prenijeti i na druge poslove zaštite na radu koji nisu u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu i drugim propisima o zaštiti na radu.

3. Ovlaštenik 3. razine

● Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu 3. razine su:
- voditelj odjela u Sektoru
- voditelj odjela u Području
- voditelj terenskih jedinica u Području

● Ovlaštenici 3. razine imaju sljedeće odgovornosti:
- odgovorni su za primjenu mjera i pravila zaštite na radu
- odgovorni su za realizaciju ispitivanja i pregleda sredstava rada, radnog okoliša, radne opreme, osobne zaštitne opreme i sredstava
- surađuju s ovlaštenikom 2. razine oko pregleda i ispitivanja sredstava rada, radne opreme i dr. te po potrebi isključuju iz rada neispravnu opremu
- dužni su osigurati otklanjanje nedostataka na sredstvima rada, radnoj opremi, osobnoj zaštitnoj opremi i osobnim zaštitnim sredstvima

- odgovorni su za dostupnost i označenost prve pomoći
- u suradnji s voditeljem za evakuaciju i stručnjakom zaštite na radu provode vježbu evakuacije najmanje jedanput u dvije godine
- u slučaju ozljede na radu, obavješćuju nadležnog ovlaštenika 2. razine
- osiguravaju i provode praktično osposobljavanje radnika za rad na siguran način
- sudjeluju u izradi Procjene rizika
- provode nadzor nad stanjem zaštite na radu
- sudjeluju u izradi uputa za rad na siguran način

- Ovlaštenje se može prenijeti i na druge poslove zaštite na radu koji nisu u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu i drugim propisima o zaštiti na radu.

4. Ovlaštenik 4. razine

- Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu 4. razine su:
  - specijalisti
  - koordinatori
  - koordinatori terenskih jedinica
  - voditelji skladišta
  - inženjeri
  - poslovođe
- Ovlaštenici 4. razine imaju sljedeće odgovornosti:
  - dužni su isključiti iz upotrebe sredstva za rad, osobnu zaštitnu opremu, radnu opremu ako na neki način ugrožavaju život i zdravlje radnika
  - odgovorni su za primjenu pravila zaštite na radu pri izvođenju radova prema odredbama Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima
  - obvezni su upozoriti izvršitelje radova na sve moguće opasnosti
  - dužni su zabraniti rad na mjestima na kojima prijeti opasnost za život ili zdravlje radnika
  - dužni su osigurati da pristup mjestima rada imaju samo radnici koji su dobili upute za rad na siguran način, ispravna osobna zaštitna sredstva, radnu opremu, osobnu zaštitnu opremu i Procjenu rizika
  - odgovorni su da se na radu nalazi odgovarajući broj radnika osposobljenih za evakuaciju, spašavanje i pružanje prve medicinske pomoći

- u slučaju nastanka ozljede odmah obavješćuju nadležnog ovlaštenika 2. razine
- provode praktično osposobljavanje radnika za rad na siguran način
- odgovorni su za namjensko korištenje sredstava rada, radne opreme i osobne zaštitne opreme
- odgovorni su za nadzor korištenja osobnih zaštitnih sredstava
- sudjeluju u izradi procjene rizika
- dužni su s mjesta rada udaljiti radnika koji ne postupa sukladno pravilima zaštite na radu te o tomu obavijestiti nadležnog ovlaštenika 2. razine
- nadziru fizičku i psihičku stabilnost radnika čijim radom rukovode

- Ovlaštenje se može prenijeti i na druge poslove zaštite na radu koji nisu u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu i drugim propisima o zaštiti na radu.

5. Ovlaštenik 5. razine

- Ovlaštenici poslodavca za zaštitu na radu 5. razine su:
  - rukovoditelji radova
  - voditelji podskupina
  - drugi stručni radnici kojima je preneseno ovlaštenje
- Ovlaštenici V. razine imaju sljedeće odgovornosti:
  - odgovorni su za osiguranje mjesta rada i primjenu mjera i pravila zaštite na radu pri izvođenju radova
  - odgovorni su za primjenu pravila zaštite na radu pri izvođenju radova prema odredbama Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima
  - obvezni su upozoriti izvršitelje radova na sve moguće opasnosti
  - iskazuju potrebe za izradu uputa za rad na siguran način nadležnom ovlašteniku 3. razine
  - dužni su osigurati da pristup mjestima rada imaju samo radnici koji su dobili upute za rad na siguran način, ispravna osobna zaštitna sredstva, radnu opremu, osobnu zaštitnu opremu i Procjenu rizika
  - odgovorni su za korištenje osobnih zaštitnih sredstava i opreme
  - odgovorni su da se na radu nalazi odgovarajući broj radnika osposobljenih za evakuaciju, spašavanje i pružanje prve medicinske pomoći
  - osiguravaju prvu pomoć povrijeđenim ili naglo oboljelim radnicima

- sudjeluju u izradi procjene rizika
- u slučaju nastanka ozljede odmah obavješćuju nadležnog ovlaštenika 2. razine
- provode stalni nadzor na radnom mjestu

- Ovlaštenje se može prenijeti i na druge poslove zaštite na radu koji nisu u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti na radu i drugim propisima o zaštiti na radu (Program osposobljavanja ovlaštenika i povjerenica radnika za zaštitu na radu, HEP ODS, 2017.14-21).

8. ZAKLJUČAK

Poslovi elektromontera na električnim postrojenjima su u smislu provođenja mjera sigurnog izvođenja radova i općenito zaštite na radu izrazito zahtjevni. Pored osnovnih zahtjeva ključna aktivnost je provedba potrebnog osposobljavanja elektromontera za siguran rad.

Izvođenje radova na električnim postrojenjima izaziva više izvora opasnosti koje se mogu grupirati u mehaničke i električne opasnosti. Posao elektromontera zahtijeva od radnika da često bude u neprirodnom položaju, diže teške predmete, uvlači se u uske prostore te radi u nepovoljnim klimatskim i mikroklimatskim uvjetima, te radove izvodi na visini. Najznačajnije opasnosti su električnog karaktera, te je njihovo poznavanje od ključnog značaja. Poslovi elektromontera spadaju u kategoriju poslova sa posebnim uvjetima koje je nužno poštovati i dosljedno provoditi. Osnova za provedbu mjera za sigurno izvođenje radova poslova elektromontera je procjena rizika za određenu kategoriju električnih postrojenja.

Sigurno izvođenje radova na električnim postrojenjima izvodi se primjenom dvije metode: rad u beznaponskom stanju i rad pod naponom. Za primjenu obje metode nužna je primjena odgovarajućih organizacijskih i tehničkih mjera sigurnosti. Organizacijske mjere sigurnosti se provode primjenom potrebnih isprava za rad (nalog za rad, dozvola za rad, i ostale). Tehničke mjere sigurnosti se provode primjenom pet pravila sigurnosti ili posebnih metoda sigurnog rada pod naponom.

Pravila zaštite na radu uključuju mjere opreza koje se provode kako bi se uklonile opasnosti koje su moguće pri radu s električnom energijom te kako bi se spriječile ozljede na radu, profesionalne bolesti ili bolesti u svezi s radom. Uz uklanjanje rizika prije početka rada, važno je da radnik pravilno upotrebljava propisana osobna zaštitna sredstva koja uvelike smanjuju rizik od električnog udara, padova s visine i sličnih opasnosti.

Za sigurno obavljanje poslova elektromontera obvezno je osposobljavanje radnika za siguran rad na električnim postrojenjima:

1.Osposobljavanje elektromontera prema temeljnom programu

2.Osposobljavanje elektromontera prema specijalističkom programu

3.Osposobljavanje ovlaštenika zaštite na radu

Poslovi elektromontera, unatoč velikoj opasnosti, mogu se obavljati na siguran način ako je radnik osposobljen za rad na siguran način te ako poštuje pravila zaštite na radu.

LITERATURA

1. Internetski izvori:

a. https://www.hzzzsr.hr/index.php/sigurnost-na-radu/ (10.05.2023.)

b. https://centarznr.hr/procjena-rizika-kako-je-izraditi/ (10.05.2023.)

c. https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/75 (10.05.2023.)

d. https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravilnik_o_poslovima_s_posebnim_uvjetima_rada.pdf (15.04.2023.)

e. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_08_88_2019.html (10.05.2023.)

f. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_12_142_2418.html (10.05.2023.)

g. https://docplayer.gr/21063080-2-djelovanje-elektricne-struje-na-covjeka.html (15.04.2023.)

h. https://zastitanaradu.com.hr/novosti/Propisana-pravila-zastite-na-radu-za-smanjenje-rizika-od-udara-elektricne-struje-34 (15.04.2023.)

i. https://www.hep.hr/UserDocsImages//dokumenti/vjesnik/2007//197.pdf (15.04.2023.)

2. Knjige:

j. Priručnik prema specijalističkom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020

k. Priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, Stručna radna grupa HEP-a, 2020

l. Pravila i mjere sigurnosti pri radu na električnim postrojenjima, HEP ODS, Radna uputa br. 496, kolovoz 2020.
m. Program osposobljavanja ovlaštenika i povjerenica radnika za zaštitu na radu, HEP ODS, 2017.
n. Procjena rizika, Elektroprimorje Rijeka, 2019.

POPIS SLIKA

Slika 1. Čelični rešetkasti stup 10
Slika 2. Prikaz trožilnog i jednožilnog kabela 13
Slika 3. Prikaz neispravnog (lijevo) i ispravnog (desno) ručnog alata 18
Slika 4. Znakovi opasnosti od električnog udara 22
Slika 5: Pregled fiziološkog djelovanja izmjenične struje različite jakosti 23
Slika 6. Zone kretanja prema stupnju opasnosti od električne energije 26
Slika 7. Blokiranje ponovnog uključenja 28
Slika 8. Zaštitno odijelo elektromontera 29
Slika 9. Zaštitna cipela 30
Slika 10. Zaštitna kaciga 30
Slika 11. Gumene izolacijske rukavice 31
Slika 12. Matrica procjene rizika 34
Slika 13. Procjena rizika pr. 1 39
Slika 14. Primjer procjene rizika pr. 2 40
Slika 15. Procjena rizika pr. 3 41
Slika 16. Obuka elektromontera na poligonu HEP-a 49

POPIS TABLICA

Tablica 1. Vrijeme isklapanja u ovisnosti o visini napona dodira 12