SMRTNA OZLJEDA RADNIKA NAKON STRUJNOG UDARA

Na privremenom radilištu prilikom obavljanja poslova elektromontera, odnosno poslova otklanjanja kvara i uspostave privremenog strujnog priključka, smrtno je stradao radnik D. M. nakon strujnog udara.

Analiza ovog događaja temelji se na nadzoru nadležnog inspektora rada, Državnog inspektorata, koji je proveo postupak inspekcijskog nadzora i na osnovi utvrđenih činjenica poduzeo propisane inspekcijske mjere u svrhu sprečavanja ili ponavljanja istih i sličnih događaja.

Rad na električnim postrojenjima ubraja se među najrizičnije poslove zbog mogućnosti izlaganja električnoj energiji. Električni udar jedan je od najozbiljnijih rizika pri radu na električnim postrojenjima te često ima za posljedicu teške ili smrtonosne ozljede. Električna energija ne može se uočiti ljudskim osjetilima, zbog čega radnici često nisu svjesni neposredne opasnosti kojoj su izloženi. Za razliku od mnogih drugih opasnosti na radnom mjestu, posljedice kontakta s električnom strujom nastupaju trenutno, pri čemu već relativno male vrijednosti električne struje mogu izazvati poremećaj rada srca ili zastoj disanja. Iako propisi, tehnička rješenja i zaštitna oprema omogućuju visok stupanj sigurnosti, smrtne nesreće i dalje se događaju zbog kombinacije organizacijskih, tehničkih i ljudskih čimbenika. Smrtne ozljede elektromontera najčešće su posljedica neprimjenjivanja osnovnih pravila zaštite na radu, rada na postrojenjima pod naponom, neadekvatnog osiguranja mjesta rada ili tehničkih kvarova. Analiza ovakvih događaja pokazuje da se većina nesreća mogla spriječiti pravilnom organizacijom rada, primjenom propisanih zaštitnih mjera i dosljednim provođenjem propisanih postupaka.

OPIS DOGAĐAJA

Radnici poslodavca X.X., D.M. i M.S. su na privremenom gradilištu, u sklopu intervencije na otklanjanju kvara, obavljali posao uspostave privremenog strujnog priključka obiteljske kuće na niskonaponsku električnu mrežu pomoću nadzemnog niskonaponskog kabela. Radnici su radove na privremenom radilištu izvodili zajedno a voditelj radova bio je radnik M.S. Radnici su radili na način da su proveli nadzemni kabel od priključnog mjesta na kući (KPMO – kućni priključni mjerni ormarić) do stupa, a zatim je radnik D.M. stojeći u košari hidraulične podizne platforme, na visini od oko 8 m od okolnog terena, na vrhu betonskog stupa, obavljao posao spajanja niskonaponskog kabela s obiteljske kuće na niskonaponsku mrežu, a radnik M.S. je u isto vrijeme obavljao posao spajanja niskonaponskog kabela na KPMO. Radnici su poslove uspostave priključka obiteljske kuće na niskonaponsku električnu mrežu obavljali pod naponom. Tijekom obavljanja poslova izvođenja „zateza“ na vrhu betonskog stupa, odnosno spajanja niskonaponskog kabela s obiteljske kuće na niskonaponsku električnu mrežu radnik D.M. je došao u dodir s vodičima pod naponom nakon čega je kroz tijelo radnika prošla

električna struja. Zbog prolaska struje kroz područje prsnog koša došlo je do poremećaja rada srca i zastoja disanja. Unatoč brzoj intervenciji radnika M.S. i pristigle hitne medicinske službe radnik je preminuo na mjestu događaja.

U postupku inspekcijskog nadzora tijekom očevida na mjestu događaja utvrđeno je da smrtno stradali radnik D.M. nije koristio propisanu osobnu zaštitnu opremu za rad pod naponom a što između ostalog uključuje električne izolacijske gumene rukavice prema normi HRN EN 60903, zaštitnu kacigu prema normi HRN EN 50365 te sigurnosnu obuću izrađenu prema normi HRN EN ISO 20345:2012 s oznakom kategorije S3 i dodatnim zahtjevima HRO H1 WR SRC. Radnik je poslove obavljao u majici, tenisicama, radnim hlačama s tregerima i koristeći rukavice za zaštitu od mehaničkih opasnosti te nije koristio izolacijsku prekrivku na neizoliranim dijelovima katodnih odvodnika niskonaponske mreže. Također je utvrđeno da radnik za obavljanje poslova nije koristio propisani specijalni alat za rad pod naponom već je koristio obični, odnosno neizolirani alat. Nadalje je, u postupku inspekcijskog nadzora utvrđeno da je radnik D.M. u vrijeme obavljanja poslova i trenutku stradanja bio pod utjecajem alkohola, da poslodavac nema jasno razrađen protokol o radu pod naponom, odnosno kada se i u kojim slučajevima poslovi obavljaju pod naponom, već o tome odlučuju voditelji radova na privremenom radilištu i sami radnici koji izvode radove. Isto tako je utvrđeno da odgovorne osobe poslodavca smatraju da se rad pod naponom smatra općeprihvaćenim pravilom iz razloga jer je odredbama Pravilnika o zaštiti na radu pri korištenju električne energije dopušten rad pod naponom, pa isti smatraju da je samim time izjednačen s radom u beznaponskom stanju.

Radnici D.M. i M.S. su u vrijeme kada se dogodila nezgoda na radu prilikom koje je smrtno stradao radnik D.M, obavljali poslove s posebnim uvjetima rada propisane odredbama članka 3. točka 10. i 17. Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada. U postupku nadzora utvrđeno je da je poslodavac u procjeni rizika poslove elektromontera utvrdio kao poslove s posebnim uvjetima rada prema odredbama članka 3. točke 1., 5., 6., 10., 16., 17., 10. i 20. Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada.

Ovlaštenik poslodavca za provođenje mjera zaštite na radu na privremenom radilištu bio je voditelj radova M.S. na kojeg je poslodavac odlukom o prenošenju ovlaštenja prenio ovlaštenje za obavljanje poslova zaštite na radu u službi za terenski rad, odnosno ovlaštenika poslodavca za zaštitu na radu. Također je u postupku nadzora utvrđeno da je voditelj radova M.S. u skladu s propisima osposobljen za rad na siguran način, da je na propisani način provedeno usavršavanje za ovlaštenika poslodavca te da imenovani ispunjava posebne uvjete glede stručne osposobljenosti i zdravstvene sposobnosti za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada.

Inspekcijskim nadzorom je utvrđeno da je smrtno stradali radnik D.M. u skladu s propisima iz područja zaštite na radu bio osposobljen za rad na siguran način, da je ispunjavao posebne uvjete glede stručne osposobljenosti i zdravstvene sposobnosti propisane odredbama Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada i Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom.

PROVEDBA PROPISA

Poslodavac je obvezan organizirati i provoditi zaštitu na radu, vodeći pri tome računa o prevenciji rizika. Poslodavac je obvezan provoditi prevenciju u svim radnim postupcima, u organizaciji rada i upravljanju radnim postupcima, pri čemu mora osigurati radnicima najveću moguću razinu zaštite na radu. Pri organiziranju i provođenju zaštite na radu, poslodavac je obvezan uvažavati prirodu obavljanih poslova te prilagoditi zaštitu na radu promjenjivim okolnostima radi poboljšanja stanja.

Poslodavac je obvezan provoditi zaštitu na radu na temelju sljedećih općih načela prevencije propisanih odredbama članka 11. Zakona o zaštiti na radu (N.N., br. 71/14., 118/14., 94/18. i 96/18.; u daljnjem tekstu ZZR):

- ***izbjegavanja rizika***
- procjena rizika
- sprječavanja rizika na njihovom izvoru
- prilagođavanja rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne

opreme te načinom rada i radnim postupcima radi ublažavanja jednoličnog rada, rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje

- prilagođavanja tehničkom napretku
- ***zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim***
- razvoj dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša
- ***davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim***
- odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika
- besplatnosti prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.

U skladu s odredbama članka 18. ZZR-a 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, radi sprječavanja ili smanjenja rizika.

Poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila zaštite na radu, preventivne mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzimati druge aktivnosti za sprječavanje 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.

Poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila zaštite na radu, preventivne mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzimati druge aktivnosti za sprečavanje i smanjenje izloženosti radnika utvrđenim rizicima kako bi otklonio ili sveo na najmanju moguću mjeru opasnosti od nastanka ozljeda na radu.

U skladu s odredbama članka 44. ZZR-a poslodavac je obvezan planirati, pripremati i provoditi radne postupke te razraditi i primjenjivati tehnologiju rada tako da ne ugrožava sigurnost i zdravlje radnika, uvažavajući pri tome najvišu moguću razinu zaštite od rizika na radu i u vezi s radom, u skladu s pravilima zaštite na radu i drugim propisima. Također je poslodavac obvezan osigurati da samo radnici koji su dobili odgovarajuće upute smiju imati pristup mjestima na kojima postoji ozbiljna i specifična opasnost. Odredbama članka 58. ZZR-a propisano je da radnik u vrijeme rada ne smije biti pod utjecajem alkohola i drugih sredstava ovisnosti niti ih smije unositi na mjesto rada te da je poslodavac obvezan provoditi zabranu zlouporabe alkoholnih pića i sredstava ovisnosti na mjestu rada.

Prema Zakonu o zaštiti na radu i načelima prevencije, rad pod naponom može biti iznimka, a nikako pravilo *niti se može izjednačiti s radom u beznaponskom stanju,* već predstavlja isključivo iznimku koja se primjenjuje kada su ispunjeni strogo propisani uvjeti. Prema načelima zaštite na radu osnovno pravilo je izbjegavanje rizika i zamjena opasnog neopasnim, isključenje napona potpuno uklanja opasnost od strujnog udara, to je primarna i najsigurnija mjera zaštite:

- Prvo i osnovno načelo prevencije je potpuno izbjegavanje rizika. Rad u besnaponskom stanju u potpunosti eliminira rizik od strujnog udara, dok ga rad pod naponom samo kontrolira.
- Zakon obvezuje poslodavca da primjenjuje načela u sljedećem: eliminacija opasnosti (isključenje napona), zamjena opasnog neopasnim, tehničke mjere, organizacijske mjere te tek na kraju osobna zaštitna oprema.
- Pravilnik dopušta rad pod naponom samo kada bi isključenje napona izazvalo veću opasnost (npr. u bolnicama, infrastrukturi, sustavima spašavanja) ili ako je to tehnološki neizvedivo (npr. ispitivanja i mjerenja).
- Za svaku takvu iznimku, odnosno rad pod naponom, poslodavac mora izraditi detaljnu procjenu rizika, a iz koje treba biti razvidno da se radovi mogu obaviti bez ugrožavanja života i zdravlja radnika te

izdati posebnu pisanu dozvolu (radni nalog) i osigurati da rad obavljaju isključivo posebno osposobljeni i ovlašteni radnici uz specifičnu opremu. Posebno poglavlje u procjeni rizika mora detaljno analizirati svako mjesto rada i poslove gdje se radi pod naponom te dokazati da se opasnost ne može otkloniti radom u beznaponskom stanju.

- Poslodavac donosi interni propis kojim utvrđuje organizaciju, tehnološke postupke i odgovornosti za siguran rad pod naponom.
- Svaki pojedinačni rad zahtijeva formalni nalog koji potpisuje ovlaštena osoba (osoba odgovorna za pogon). Nalog sadrži imena radnika, mjesto rada, opis zadatka i popis zaštitne opreme.
- Radnici moraju kod sebe imati službeni dokaz poslodavca da su ovlašteni za izvođenje tih specifičnih radova.

Uvjeti za radnike i osposobljavanje

- Posebna zdravstvena sposobnost: Radnici moraju proći redovite liječničke preglede kod liječnika medicine rada za rad na radnim mjestima s posebnim uvjetima rada (elektrostruka, rad na visini).
- Stručna kvalifikacija: Radnik mora biti elektrotehničke struke (kvalificirani radnik ili ekvivalent).
- Specijalističko osposobljavanje: Opće osposobljavanje iz zaštite na radu nije dovoljno. Radnici moraju završiti posebne teorijske i praktične programe za rad pod naponom (npr. prema normi HRN EN 50110).
- Provjera znanja: Osposobljenost se mora redovito obnavljati i provjeravati (najčešće svake godine ili svake dvije godine, ovisno o naponskoj razini).

Tehnički uvjeti i zaštitna oprema

- Ispitani izolirani alati: Sav alat mora biti tvornički izoliran i atestiran za napon na kojem se radi (npr. oznaka 1000 V i IEC 60900).
- Osobna zaštitna oprema (OZO): Radnik mora koristiti dielektrične rukavice (redovito ispitane na nepropusnost), zaštitni vizir za lice protiv električnog luka, odijelo otporno na plamen i toplinski učinak luka te dielektričnu obuću.
- Pomoćna oprema: Izolacijski prekrivači, prostirke i pregrade koji sprječavaju kratki spoj s dijelovima pod naponom ili uzemljenim strukturama.

Svaki zahvat mora imati detaljno razrađen radni postupak i pisanu pripremu/nalog za rad

Uzimajući u obzir *opća načela prevencije* propisana Zakonom o zaštiti na radu, rad pod naponom se može promatrati kroz prizmu upravljanja rizikom i tehnološkog napretka. Iako načela prevencije primarno nalažu izbjegavanje opasnosti, ona ujedno daju jasan okvir kako se rad pod naponom pretvara iz opasnog izuzetka u kontrolirano pravilo.

POVREDA PROPISA

U postupku inspekcijskog nadzora navedenog događaja koji je prouzročio smrtnu ozljedu radnika, utvrđeno je da je poslodavac počinio više povreda propisa iz područja zaštite na radu, od kojih navodimo sljedeće:

- Poslodavac nije u skladu s odredbama članka 44. Zakona planirao, pripremio i provodio radne postupke, tako da ne ugrožavaju sigurnost i zdravlje radnika, uvažavajući pri tome najvišu moguću razinu zaštite od rizika na radu i u vezi s radom, u skladu s pravilima zaštite na radu i drugim propisima, a što se odnosi na primjenu odredbi Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom:
  - *radnik je obavljao poslove elektromontera tehnikom rada pod naponom pod utjecajem alkohola*
  - *radnik nije koristio propisanu osobnu zaštitnu opremu prilikom obavljanja poslova pod naponom*
  - *radnik nije koristio propisani alat za obavljanje poslova.*

Kako bi se spriječile slične nesreće potrebno je:

- *provoditi detaljnu procjenu rizika prije svakog zahvata,*
- *primjenjivati postupke zaključavanja i označavanja izvora energije,*
- *obvezno provjeravati beznaponsko stanje prije dodirivanja vodiča,*
- *koristiti isključivo ispravnu i certificiranu zaštitnu opremu,*
- *redovito osposobljavati radnike za siguran rad na električnim postrojenjima,*
- *osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja rizičnih radova,*
- *provoditi redovite preglede i održavanje električnih instalacija i zaštitnih uređaja.*

Električni udar nije nepredvidiv događaj, već posljedica prekida sigurnosnog lanca, odnosno primjena pravila zaštite na radu. Smrtne ozljede elektromontera uzrokovane strujnim udarom gotovo uvijek proizlaze iz kombinacije organizacijskih, tehničkih i ljudskih čimbenika. Dosljedna primjena pravila zaštite na radu, tehničkih mjera, organizacijskih postupaka, odgovarajuća priprema radova, s posebnim težištem na planiranje radova, provjeru beznaponskog stanja, sustav zaključavanja izvora energije te korištenje propisane zaštitne opreme ključni su preduvjeti za sigurno izvođenje radova na električnim instalacijama. Svaka ovakva nesreća ističe važnost stvaranja kulture sigurnosti u kojoj se nijedan posao ne započinje prije nego što su provedene sve propisane zaštitne mjere.

PODUZETE INSPEKCIJSKE MJERE

U postupku inspekcijskog nadzora inspektor je na temelju ovlasti iz članka 90. ZZR-a i odredbi članka 70. i 74. Zakona o Državnom inspektoratu po službenoj dužnosti (N.N., br. 115/18., 117/21., 67/23. i 155/23.; u daljnjem tekstu: ZDI) podnio kaznenu prijavu nadležnom državnom odvjetništvu protiv poslodavca X.X. i odgovornih osoba istoga, zbog osnovane sumnje da su počinili teško kazneno djelo jer nisu postupali po propisima iz područja zaštite na radu i tehničkim pravilima o zaštitnim mjerama te su time prouzročili smrt jedne osobe opisano odredbama članka 222. stavka 2. u vezi članka 215. stavka 2. i 3. Kaznenog zakona (N.N., br. 125/11., 144/12., 56/15., 61/15., 101/17., 118/18., 126/19., 84/21., 114/22., 114/23. i 36/24.).

Ivica Daničić, dipl. ing. kem., viši inspektor rada – specijalist
Državni inspektorat, Zagreb