

SMRTNA OZLJEDA RADNIKA ZBOG STRUJNOG UDARA*

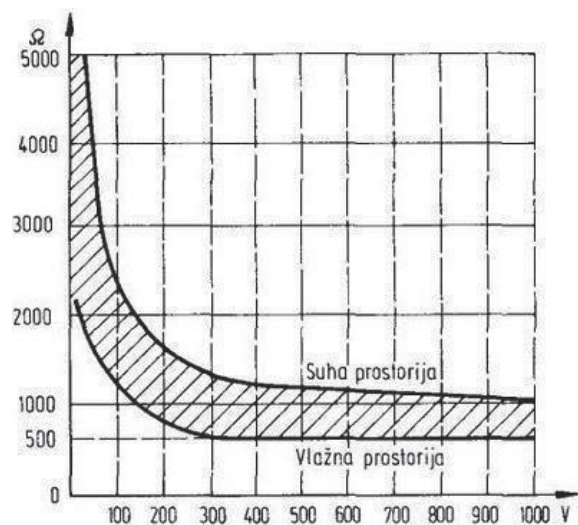
Prilikom obavljanja poslova čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem, poginuo je radnik A.A. zaposlen kod poslodavca X.X. Analiza ovog događaja temelji se na nalazu nadležnog inspektora rada za nadzor u području zaštite na radu, Državnog inspektorata, koji je obavio očevid na mjestu događaja i poduzeo propisane inspekcijske mjere kako bi se spriječilo ponavljanje ovakvog ili sličnog događaja.

OPIS DOGAĐAJA

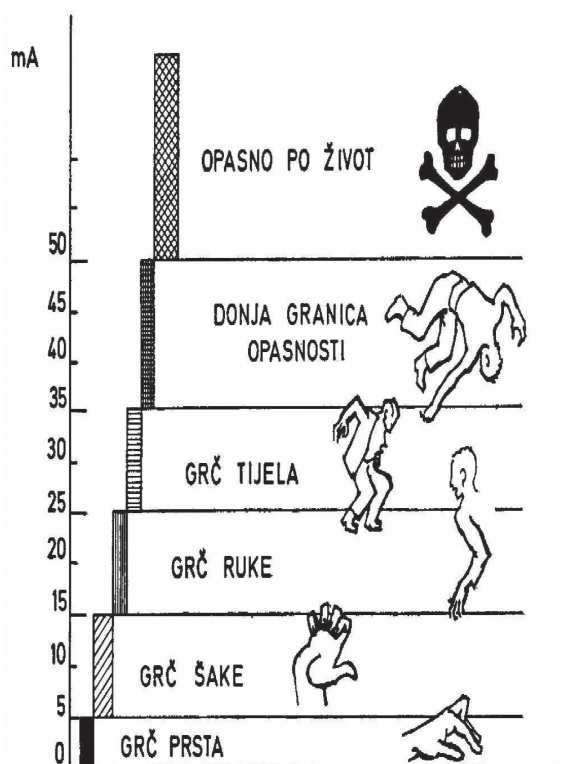
Poslodavac X.X. rasporedio je četvoricu radnika na poslove demontaže elemenata vodenog zabavnog parka, čišćenje i pospremanje za iduću sezonu. Radnici su navedene poslove obavljali na betonskoj plaži. Očevidom je utvrđeno da je radnik A.A. u trenutku nastanka ozljede rukovao sa električnim visokotlačnim peraćem, koji je bio priključen neispravnom produžnim električnim kabelom, na jednom mjestu „krpan“ izolacijskom trakom, u neispravnu električnu instalaciju pomoćnog objekta na plaži, na kojoj

*Do strujnog udara dolazi u trenutku kada osoba dijelom tijela dodirne element pod naponom i prespoji dvije točke različitog potencijala-različite razine napona, a napon kroz tijelo protjera električnu struju. Jakost struje, prema Ohmovu zakonu, ovisit će o veličini napona i veličini otpora ljudskog tijela: $I = U_d/R_t$ (I - struja kroz tijelo /A; U_d - dodirni napon na krajevima ljudskog tijela /V; R_t - otpor ljudskog tijela / Ω). Bitno je shvatiti da se tijelo u električnom strujnom krugu ponaša kao element/otpor. Kada čovjek stoji na mokroj podlozi, prijelazni otpor mjesta stajanja je malen i napon dodira će biti veći, a time i veća opasnost za čovjeka.

nije primijenjena dopunska zaštita zaštitnim uređajem diferencijalne struje s nazivnom strujom isključenja od 30 mA. Tijekom rada radnik je bio obučen u kupaće gaćice, a na nogama je imao japanke, odnosno nije koristio osobnu zaštitnu opremu (gumene čizme, gumene rukavce, zaštitno odijelo nepropusno za vodu, zaštitne rukavice). Mjesto rada bilo je mokro i vlažno, u oblaku raspršenih kapljica vode iz visokotlačnog peraća. U jednom trenutku došlo je do neizravnog dodira s dostupnim vodljivim dijelovima pod naponom, neispravnog „krpanog“ mjesta na produžnom kabelu, zbog kvara na izolaciji, radnik je svojim tijelom zatvorio strujni krug te je zbog električnog udara preminuo.



Slika 1. Otpor ljudskog tijela



Slika 2. Fiziološko djelovanje električne struje na ljudsko tijelo

Zaštita korisnika od električnog udara pri rukovanju i korištenju električnih postrojenja, instalacija i električne radne opreme postiže se primjenom sljedećih propisanih tehničkih zaštitnih mjera:

- Zaštita od direktnog dodira - zaštita dijelova koji su u normalnom pogonu pod naponom (npr. fazni vodič pod naponom);
- Zaštita od indirektnog dodira - zaštita koja djeluje kada dostupni vodljivi dijelovi trošila i elemenata instalacija zbog kvara dođu pod opasni napon dodira (npr. zbog oštećenja izolacije);
- Dopunska zaštita - zaštita koja djeluje ako ne djeluje jedna od navedenih osnovnih zaštita, a provodi se efikasnim uređajima za brzo isključivanje (npr. ZUDS uređaj sa $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$).
- Dopunska zaštita primjenjuje se u instalacijama i strujnim krugovima u kojima postoji povećana opasnost od električnog udara, npr. kod prenosive električne radne

opreme i uređaja kod kojih češće dolazi do oštećenja izolacije priključnih vodiča i obvezno u instalacijama i strujnim krugovima u kojima je zbog vlage povećana opasnost od električnog udara, npr. kupaonice, poljoprivredni potrošači, gradilišta i sl.

PROVEDBA PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Poslodavac je obavezan organizirati i provoditi zaštitu na radu, vodeći pri tome računa o prevenciji rizika te obavještanju, osposobljavanju, organizaciji i sredstvima.

Uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, poslodavac je obavezan, u skladu s odredbama članka 18. Zakona o zaštiti na radu (N.N., br. 71/14., 118/14., 94/18. i 96/18.; u daljnjem tekstu: ZZR), procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, zbog sprečavanja ili smanjenja rizika. Nadalje, obavezan je 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 vjerojatnost nastanka ozljede na radu.

Procjena rizika se, u skladu s odredbom članka 2. Pravilnika o izradi procjene rizika (N.N., br. 112/14. i 129/19.), provodi za sve poslove koje za njega obavljaju radnici i osobe na radu (poslovi čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem) te mora odgovarati postojećim opasnostima, štetnostima i naporima. Postupak se sastoji od prikupljanja podataka na mjestu rada, analize i procjene prikupljenih podataka što uključuje: utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora, procjenjivanje opasnosti, štetnosti i napora i utvrđivanje mjera za uklanjanje odnosno smanjivanje opasnosti, štetnosti odnosno napora. Uz navedeno, pri procjenjivanju rizika moraju se uvažiti provedbeni propisi iz zaštite na radu (Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, priznata pravila zaštite na radu, norme).

Na temelju utvrđenih činjenica u postupku procjenjivanja rizika, za poslove čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem, poslodavac je obvezan, u skladu s odredbama članka 44. ZZR-a, planirati, pripremati i provoditi radne postupke te razraditi i primjenjivati tehnologiju rada tako da ne ugrožava sigurnost i zdravlje radnika. Pri tome poslodavac treba uvažavati najvišu moguću razinu zaštite od rizika na radu i u vezi s radom, a u skladu s pravilima zaštite na radu i drugim propisima i obvezan je osigurati da samo radnici koji su dobili odgovarajuće upute smiju imati pristup mjestima na kojima postoji ozbiljna i specifična opasnost.

Dalje, poslodavac je obvezan, u skladu s odredbama članka 27. ZZR-a, na temelju procjene rizika, osposobiti radnika za rad na siguran način, obavijestiti ga o svim činjenicama i okolnostima koje utječu ili bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje (o organizaciji rada, rizicima i načinu izvođenja radnih postupaka i sl.), objasniti mu i osposobiti ga za praktičnu primjenu mjera zaštite na radu koje je dužan primjenjivati tijekom rada u skladu s procjenom rizika kojima je izložen na radu i u vezi s radom te u slučaju promjene, odnosno pojave novih rizika, neovisno o tome je li s tim u vezi već izmijenio ili dopunio procjenu rizika. Osposobljavanje radnika provodi se, u skladu s odredbama Pravilnika o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (N.N., br. 112/14.), prema programu osposobljavanja koji se mora temeljiti na procjeni rizika, mora obuhvatiti sve opasnosti, štetnosti odnosno napore utvrđene procjenom rizika te načine otklanjanja i treba sadržavati popis pisanih uputa za rad na siguran način za sve poslove koje radnik obavlja.

Isto tako, poslodavac mora, u skladu s odredbama članka 9. Pravilnika o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (N.N., br. 18/17.), radnike upozoriti na opasnosti kojima su izloženi, radnu opremu koja se nalazi u radnom prostoru i na sve promjene koje na nju utječu, u mjeri u kojoj utječu na radnu opremu koja se nalazi u njihovom neposrednom radnom okruženju, čak i ako je izravno ne uporabljaju i mora osigurati odgovarajuće obavijesti i, ako je potrebno, pisane upute za radnu opremu koju koristi pri radu.

Svi radnici se moraju, u skladu s odredbom čl. 32., st. 1. i 2. ZZR-a, obavijestiti o svim rizicima

i promjenama koje bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje radnika a pisanim uputama osigurati provedba radnog postupka u skladu s pravilima zaštite na radu.

Poslodavac je obvezan na mjestu rada postaviti na vidljivo mjesto: sigurnosne znakove, znakove za evakuaciju i spašavanje te upute i oznake za rukovanje radnom opremom, u skladu s odredbama članka 62. ZZR-a.

Upute za električni visokotlačni perać

Strujni priključak:

- *uređaj priključujte samo na utičnicu koja je osigurana zaštitnom sklopkom s naznačenom strujom kvara od 30 mA*
- *prije svakog rada provjerite ima li oštećenja na priključnom podu s utikačem*
- *oštećen priključni kabel odmah dajte na zamjenu ovlaštenoj servisnoj službi/električaru*
- *uređaj se smije priključiti samo na električni priključak koji je elektroinstalater izveo u skladu s IEC 60364-1*
- *strujni utikač nikada ne dodirujte mokrim rukama*
- *pazite da se strujni priključci ili produžni kabeli ne unište ili oštete gaženjem, gnječenjem, vučenjem ili sličnim*
- *kabele zaštitite od vrućine, ulja i oštih bridova*
- *strujni utikač i produžni kabel moraju biti vodonepropusni i ne smiju ležati u vodi*
- *priključak ne smije ležati na tlu*
- *preporučujemo korištenje bubnja za namatanje kabela koji omogućuje da se utičnice nalaze najmanje 60 mm iznad tla*
- *neprikladni električni produžni kabeli mogu biti opasni*
- *na otvorenom koristite samo za tu namjenu odobrene i na odgovarajući način označene električne produžne kabele dovoljnog poprečnog presjeka*
- *redovito provjeravajte je li strujni priključni kabel oštećen npr. napukao ili pohaban; utvrde li se nedostaci, kabel se prije ponovne uporabe uređaja mora zamijeniti*

- svi dijelovi pod naponom u području rada moraju biti zaštićeni od prskanja vodenim mlazom.

Za zaštitu od prskajuće vode ili prljavštine nosite odgovarajuću zaštitnu odjeću i zaštitne naočale. Uređaj smiju koristiti samo osobe upućene u rukovanje njime i koje mogu dokazati sposobnosti za posluživanje i ovlaštene su za njegovu primjenu. Uređajem ne smiju rukovati djeca niti maloljetnici. Prilikom radova na uređaju uvijek nosite prikladne rukavice.

Sredstva rada u uporabi moraju biti, u skladu s odredbom čl. 41., st. 3. ZZR-a, u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju te se moraju koristiti u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača, tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike.

U skladu s odredbom čl. 119., st. 1. i čl. 120., st. 2. Pravilnika o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (N.N., br. 88/12.), nije dopušteno »krpanje« priključnih kabela niti njihovo improvizirano nastavljanje a na otvorenom prostoru se mogu obavljati radovi s prenosivim električnim alatima i električnom opremom razreda I. ako su štice zaštitnim uređajima diferencijalne struje s nazivnom strujom isključenja od 30 mA ili transformatorom za električno odvajanje razreda II.

Kao priznata pravila zaštite na radu primjenjuju se hrvatske norme:

HRN HD 60364-7-709 - Niskonaponske električne instalacije: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore - Marine i slični prostori (IEC 60364-7-709:2007, MOI): Svaka utičnica mora se pojedinačno zaštititi RCD-om s naznačenom preostalom prradnom strujom ne većom od 30 mA. Odabrana RCD mora isklopiti sve aktivne vodiče, uključujući i neutralni vodič.

HRN HD 60364-7-704 - Električne instalacije zgrada: Zahtjevi za posebne instalacije i prostore Instalacije gradilišta i rušilišta, (IEC 60364-7-704:2005, MOD): Strujni krugovi koji opskrbljuju utičnice naznačene struje do 32A i drugi strujni krugovi za opskrbu ručne električne opreme naznačene struje do 32A moraju se štiti: strujnim zaštitnim sklopovima s naznačenom preostalom prradnom strujom koja ne prelaze

30mA, ili zaštitnom mjerom: mali napon postignut sa SELV i P ELV (414), ili zaštitnom mjerom: električno odjeljivanje; svaka utičnica i ručna (prenosiva) električna oprema se opskrbljuje iz vlastitog izolacijskog transformatora ili iz odjeljenih (posebnih) namota izolacijskog transformatora. Gipki kabeli moraju biti otporni na trošenje (abraziju) i vodu. Kabeli se ne smiju polagati preko cesta (puteva) ili pješačkih staza gradilišta. Gdje je to potrebno mora se pribaviti posebna zaštita od mehaničkog oštećenja i dodira s postrojenjem gradilišta. Mora se dati posebna pozornost zaštiti kabela položenih po površini i nadzemnih kabela od mehaničkih oštećenja zbog okoline i djelatnosti na gradilištu.

Sredstva rada, električne instalacije moraju se, u skladu s odredbom čl. 42., st. 1. ZZR-a, pregledati odnosno ispitivati, u skladu s Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (N.N., br. 5/2010.), Prilog C - Izvođenje i održavanje električne instalacije, pod C.3. Održavanje električne instalacije, u točki C.3.2., propisana učestalost redovitih pregleda od 4 godine u svrhu održavanja električne instalacije za građevine javne namjene.

Radnicima treba osigurati osobnu zaštitnu opremu, u skladu s odredbom čl. 41., st. 5. ZZR-a, u slučaju kada organizacijskim mjerama, odnosno osnovnim pravilima zaštite na radu nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje radnika a koju određuje na temelju procjene rizika i odredbama Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (N.N., br. 5/21.).

POVREDA PROPISA

Očevid navedenog događaja obavio je inspektor rada za nadzor u području zaštite na radu suradnji s djelatnicima policije. Inspeksijskim nadzorom utvrđene su bitne činjenice o mjestu događaja kao i nedostaci koji su pridonijeli stradanju radnika. Poslodavac X.X. počinio je niz povreda propisa iz područja zaštite na radu, od kojih navodimo sljedeće:

1. Nije, u skladu s odredbama članka 18. ZZR-a, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procijenio 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 upotrebljava, 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, zbog sprečavanja ili smanjenja rizika. Nije procijenio rizike za poslove čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem.

2. Dopustio je samostalno obavljanje poslova radnicima, a nije ih, u skladu s odredbama članka 27. ZZR-a, osposobio za rad na siguran način, za poslove čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem, odnosno nije ih osposobio u skladu s odredbama Pravilnika o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita prema programu osposobljavanja koji se mora temeljiti na procjeni rizika i mora obuhvatiti sve opasnosti, štetnosti odnosno napore utvrđene procjenom rizika te načine otklanjanja.
3. Nije upozorio radnike na opasnosti kojima su izloženi, radnu opremu koja se nalazi u radnom prostoru i na sve promjene koje na nju utječu, u mjeri u kojoj utječu na radnu opremu koja se nalazi u njihovom neposrednom radnom okruženju, čak i ako je izravno ne uporabljaju, u skladu s odredbom čl. 9., st. 3. Pravilnika o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme.
4. Nije obavijestio radnike o svim rizicima i promjenama koje bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje radnika a pisanim uputama osigurao provedbu radnog postupka u skladu s pravilima zaštite na radu, u skladu s odredbom čl. 32., st. 1. i 2. ZZR-a.
5. Nije osigurao da sredstva rada u uporabi u svakom trenutku budu sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju, da se koriste u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača, tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike, u skladu s odredbom čl. 41., st. 3. ZZR-a. Sredstva rada nije koristio u

skladu s uputama proizvođača, koristio je neispravne i oštećene električne instalacije.

6. Nije pregledao i ispitao sredstva rada, električne instalacije, u skladu s odredbom čl. 42., st. 1. ZZR-a i u skladu s Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije.
7. Nije planirao, pripremio i provodio radne postupke tako da ne ugrožava sigurnost i zdravlje radnika, uvažavajući pri tome najvišu moguću razinu zaštite od rizika na radu i u vezi s radom, a u skladu s pravilima zaštite na radu i drugim propisima, u skladu s odredbama čl. 44. ZZR-a.
8. Nije osigurao radnicima osobnu zaštitnu opremu, u skladu s odredbom čl. 41., st. 5. ZZR-a, u slučaju kada organizacijskim mjerama, odnosno osnovnim pravilima zaštite na radu nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje radnika a koju određuje na temelju procjene rizika, uputama i odredbama Pravilnika o uporabi osobne zaštitne opreme.

PODUZETE INSPEKCIJSKE MJERE

Tijekom očevida inspektor rada je na temelju ovlasti iz odredbe čl. 70., st. 1. Zakona o Državnom inspektoratu (N.N., br. 115/18. i 117/21., u daljnjem tekstu: ZDI), kojom je propisano da se u slučaju utvrđene nezakonitosti izriče, odnosno određuje odgovarajuća upravna mjera, donio usmeno rješenje upisano u zapisnik o inspeksijskom nadzoru, kojim je na vrijeme dok se ne otklone utvrđeni nedostaci, poslodavcu:

- u skladu s odredbom članka 91., stavak 1., podstavak 1. ZZR-a, zabranio uporabu sredstva rada (građevine pomoćnog objekta, neispravnog produžnog kabela),
- u skladu s odredbom članka 91., stavak 1., podstavak 2. ZZR-a, zabranio obavljanje radnih postupaka čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peraćem protivno ZZR-om, drugim propisima i uputama proizvođača radne opreme, bez propisane osobne zaštitne opreme,

- u skladu s odredbom članka 91., stavak 3. podstavak 1. ZZR-a, naredio udaljenje s mjesta rada radnika, dok ih ne osposobi za rad na siguran način za obavljanje poslova čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peračem u skladu s propisima i
- u skladu s odredbom članka 92., stavak 1., podstavak 1. ZZR-a, naredio da u određenom roku izradi procjenu rizika za poslove čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peračem
- zbog počinjenja prekršaja opisanog u odredbi čl. 98., stavak 1., podstavci 1. ZZR-a, nadležni inspektor izrekao je novčanu kaznu na mjestu izvršenja prekršaja poslodavcu X.X., i odgovornoj osobi, jer

nisu procijenili rizike za poslove čišćenja elemenata vodenog zabavnog parka električnim visokotlačnim peračem, u skladu s odredbama članka 18. ZZR-a.

Na temelju odredbi članka 74. ZDI-a, inspektor rada je po službenoj dužnosti podnio kaznenu prijavu nadležnom Općinskom državnom odvjetništvu protiv odgovorne osobe poslodavca X.X., zbog osnovane sumnje da je počinio teško kazneno djelo, jer nije postupao po propisima i tehničkim zaštitnim mjerama te je time izazvao opasnost za život ili tijelo ljudi, opisano u odredbama članka 215., stavak 2. i 3., u vezi sa člankom 222., stavak 4., Kaznenog zakona (N.N., br. 125/11., 144/12., 56/15., 61/15., 101/17., 118/18., 126/19. i 84/21.).

*Goran Beroš, dipl. ing. stroj.
Državni inspektorat, Zagreb*