

N. Papić, F. Barbarić, M. Marcikić*

NESREĆE NA RADU KOJE UZROKUJU MEHANIČKE OZLJEDE

UDK 613.65
PRIMLJENO: 17.2.2021.
PRIHVAĆENO: 26.8.2022.

Ovo djelo je dano na korištenje pod Creative Commons Attribution 4.0 International License



SAŽETAK: U članku je na primjerima iz rada vještaka prikazano više realnih slučajeva nesreća koje uzrokuju teške mehaničke ozljede, često s fatalnim ishodom. Prikazane su okolnosti nesreće u proizvodnom pogonu ljevaonice prilikom čišćenja miješalice, nesreće koja je nastala kao posljedica nekontroliranog izlivanja taline i eksplozije, nesreće na platformi naftnog tornja i nesreće koja se dogodila prilikom rada poljoprivrednog stroja. Dani su podaci o mehaničkim ozljedama koje su često posljedica različitih nesreća, što je područje rada sudsko-medicinskog vještaka. Potom su analizirani uzroci prikazanih realnih slučajeva nesreća na radu.

Ključne riječi: nesreće, tehničko vještačenje, sudsko-medicinsko vještačenje, mehaničke ozljede

UVOD

Nesreće na radu koje uzrokuju teške mehaničke ozljede i često fatalne ishode predmet su rada vještaka za tehnička vještačenja, a također i sudsko-medicinskih vještaka. Vještaci za tehnička vještačenja, pregledom mjesta događaja nesreće, utvrđuju okolnosti i pronalaze tragove te otkrivaju tehnički kvar ili nepravilnost u procesu rada koji su mogli dovesti do nesreće.

Od samoga početka rada u Centru „Ivan Vučetić“ provode se raznovrsna tehnička vještačenja koja su se ranije nazivala strojarsko-tehnološka vještačenja, a danas su to strojarska i elektrotehnička vještačenja.

U tehnička vještačenja pripadaju vještačenja uzroka požara, eksplozija i tehnoloških havarija, koja mogu biti i kombinirana (multidisciplinarna)

vještačenja. Vještaci za tehnička vještačenja Centra „Ivan Vučetić“ (strojarska i elektrotehnička) sudjeluju u očevidima i vještačenjima kod najvećih požara, eksplozija i tehnoloških havarija. Njihova zadaća je vještačenje uzroka tehničkih požara i eksplozija, odnosno utvrđivanje tehničkog kvara na instalaciji ili postrojenju koji je mogao uzrokovati požar, eksploziju ili havariju.

Pored navedenih vještačenja vještaci za tehnička vještačenja samostalno provode vještačenja iz područja strojarskih i elektrotehničkih vještačenja, a to su često puta utvrđivanje uzroka različitih nesreća, bilo da se radi o nesrećama na radu ili u svakodnevnom životu.

Često puta se rade kombinirana vještačenja za koje je pored tehničkog vještačenja potrebno i sudsko-medicinsko vještačenje u vezi s utvrđivanjem ozljeda, odnosno smrti unesrećenog.

Preminuli sudionici u traumatskom događaju nakon očevida upućuju se na zavode/odjele za sudsku medicinu ili patologiju. Liječnici specijalisti sudske medicine ili patologije obavljaju postmortalni pregled; vanjski i obdukciju mrtvog tijela. Prilikom

*Nenad Papić, dipl. ing. el., (npapic@mup.hr), samostalni vještak za tehnička vještačenja, Ferdo Barbarić, dipl. ing. stroj, (fbarbaric2@mup.hr), samostalni vještak za tehnička vještačenja, Ministarstvo unutarnjih poslova, Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“, 10000 Zagreb, Hrvatska, prof. dr. sc. Mladen Marcikić, dr. med., (mladen.marcikic@os.t-com.hr), stalni sudski vještak sudske medicine, 31000 Osijek, Hrvatska.

vanjskog i unutarnjeg pregleda oni utvrđuju vrstu i prirodu ozljeda, a iz njih mogući mehanizam ozljeđivanja. Postmortalni pregled obuhvaća i prikupljanje tjelesnih tekućina: krvi, očne vodice, urina za toksikološke analize, kako bi se utvrdila eventualna prisutnost alkohola, nedopuštenih supstancija, droga i lijekova u organizmu stradalnika.

Vještaci, liječnici specijalisti sudske medicine nakon izvršene obdukcije i toksikoloških analiza oblikuju pisani zapisnik obdukcije i zaključno mišljenje o mogućem mehanizmu ozljeđivanja i uzroku smrti nastradalih.

Teške tjelesne ozljede, opasne za život, u pravilu su direktni uzrok smrti i takva smrt ima nasilno obilježje odnosno prirodu. Ozljeđenici koji nakon inicijalne/ih teških tjelesnih ozljeda umiru od upalnih procesa, septičkih stanja, masivnog gubitka tjelesnih tekućina, kao i drugih poremećaja funkcija također se označavaju da su umrli nasilnom smrću zbog uzročno-posljedične poveznice teških tjelesnih ozljeda i nastalih poremećaja u funkciji organizma.

U članku je opisano više realnih slučajeva nesreća na radu s fatalnim ishodom koje su bile predmet rada vještaka za tehnička vještačenja i sudsko-medicinskog vještaka. Obično vještaci za tehnička vještačenja samostalno vještače iz svojeg područja rada pa su tako predmet vještačenja vještaka za elektrotehnička vještačenja nesreće uzrokovane strujnim udarom, a predmet vještačenja vještaka za strojarska vještačenja nesreće prilikom rada različitih strojeva i druga.

Prikazani su realni slučajevi nesreće u industriji koja je dovela do eksplozije, zatim su prikazana dva vještačenja uzroka nesreća u ljevaonici i na naftnom tornju koja su zajedno radili vještaci za elektrotehnička i strojarska vještačenja zato što je trebalo pregledati i ispitati proces rada i opremu zbog mogućeg uzroka nesreće. Na kraju je prikazan jedan od mnogobrojnih realnih slučajeva iz rada sudsko-medicinskog vještaka te su opisane mehaničke ozljede koje su često posljedica različitih nesreća.

NESREĆA NA RADU ZBOG IZLIJEVANJA VRUĆE TALINE I EKSPLOZIJE

Prikazan je realni slučaj nesreće na radu koja se dogodila u proizvodnom pogonu za lijevanje obojenih metala prilikom nalijevanja kalupa s talinom iz peći. Nakon izlijevanja oko polovice lonca peći, došlo je do nekontroliranog prevrtanja lonca te naglog izlijevanja taline, što je izazvalo eksploziju (slika 1).



Slika 1. Prevrnuti lonac peći

Figure 1. Stove pot overturned

U nesreći su teško ozlijeđena dvojica radnika zbog opekline, dok su druga dvojica zadobila lakše tjelesne ozljede.

Nakon očevida na mjestu događaja izvršenog uz stručnu pomoć vještaka Centra „Ivan Vučetić“, naloženo je tehničko vještačenje kojim je bilo potrebno utvrditi tehničku ispravnost pužnog reduktora (slika 2), s ciljem utvrđivanja točnog uzroka nesreće na radu.



Slika 2. Reduktor

Figure 2. Reducer

Pregledom mjesta događaja eksplozije utvrđeno je da je eksplozija nastala u betonskom šahtu ispunjenom vodom ispred peći za taljenje obojenih metala u trenutku kada je talina nekontrolirano iscurila zbog prevrtanja lonca peći i došla u kontakt s vodom. Zbog kontakta užarene taline i vode došlo je do intenzivnog stvaranja velike količine vodene pare i eksplozije.

Tehničkim vještačenjem pužnog reduktora nisu utvrđene neispravnosti te je zaključeno da je do nesreće vjerojatno došlo zbog nestručnog rukovanja.

NESREĆA NA RADU KOD ČIŠĆENJA MIJEŠALICE

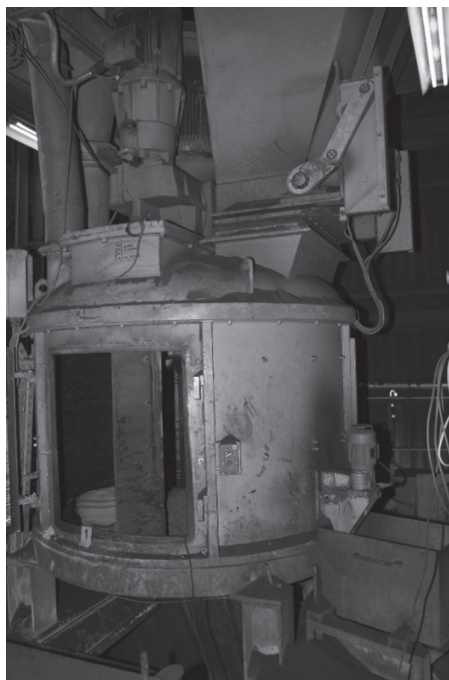
Prikazan je realni slučaj nesreće na radu, koja se dogodila prilikom redovitog čišćenja miješalice pijeska za kalupe u proizvodnom pogonu ljevaonice, u kojoj je poginuo jedan radnik.

Miješalica je kružnog oblika, unutarnjih dimenzija: promjera oko 1,9 m i visine oko 1,66 m, s ulaznim vratima dimenzija oko 93x100 cm (slika 3).



Slika 3. Miješalica, izgled s vanjske strane
Figure 3. Mixer, exterior view

Radnik koji je radio na čišćenju miješalice zatečen je na dnu miješalice (slika 4). Vanjskim pregledom i obdukcijom potvrđeno je da je radnik poginuo zbog teške traume glave.



Slika 4. Mjesto događaja nesreće u miješalici
Figure 4. The scene of the accident in the mixer

Pregledom elektroormara u komandnoj sobi utvrđeno je stanje glavne sklopke, motornih zaštitnih sklopki vage za pijesak i donjih vrata miješalice te stanje ključeva za ručno upravljanje, a na displeju ormara za regulaciju rada miješalice zabilježene su zatečena stanja (vremena i upravljačke komande).

Funkcionalnim ispitivanjem radnih operacija na miješalici za kalupski pijesak utvrđeno je da je miješalica u funkcionalnom stanju i da se operacije otvaranja i zatvaranja gornjih vrata miješalice izvode na predviđeni način.

Pregledom stanja uključenosti pojedinih sklopki u elektroormarima zaključeno je da se prilikom rada u miješalici nije poštovala procedura rada kojom je propisano da se prije ulaska u miješalicu, da bi se pristupilo čišćenju, potrebno miješalicu isključiti i osigurati od ponovnog uključenja.

NESREĆA NA RADU TORNJAŠA

U povodu nesreće na radu na bušćem postrojenju, na naftnoj bušotini (slika 5), u kojoj je poginuo radnik na tornju, tornjaš, očevid i tehničko vještačenje obavili su vještaci Centra „Ivan Vučetić“ s ekipom za očevid.



Slika 5. Toranj za bušenje - snimak platforme na kojoj radi tornjaš

Figure 5. Drilling rig - a shot of the platform where the rigger is working

Vještačenjem je trebalo utvrditi tehničku ispravnost uređaja s kojima je radio nastradali radnik, ispravnost uređaja koji se nalaze na radnom mjestu te ispravnost uređaja koji koriste električnu energiju. Također je potrebno utvrditi je li zbog okolnosti u kojima je nastradali radio moglo doći do pada?

Prema dobivenim informacijama prije nesreće izvršena je priprema cijevi koje se koriste za bušenje (tj. međusobno spajanje tri cijevi u jedan segment), a koje je bilo potrebno dignuti na visinu od oko 35 metara te odložiti u tzv. „češalj“ (slika 6).

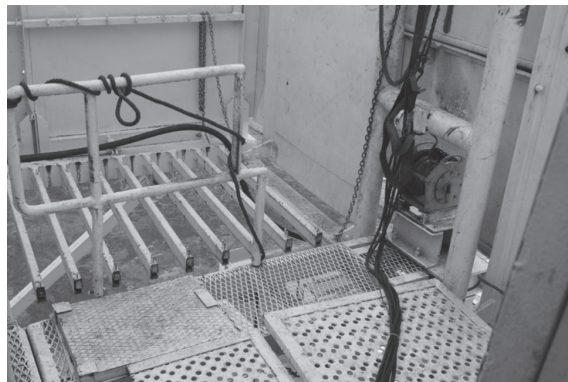


Slika 6. Pogled s tornja na bušotinu i cijev za bušenje
Figure 6. Tower view of the well and drill pipe

Neposredno prije dizanja cijevnih segmenata radnik se popeo metalnim ljestvama na platformu postrojenja koja se nalazi na visini oko 35 metara od tla (slika 7). Kada je cijevni segment podignut na potrebnu visinu, gdje ga je trebao preuzeti radnik, uočeno je da se ništa ne događa, a radnik na tornju nije se javljao na pozive kolega.

Nakon što se popeo na platformu, poslovođa je zatekao radnika u polusjedećem položaju s glavom bez zaštitne kacige naslonjenom na metalnu konstrukciju postrojenja pored kućišta vitla, a unatoč pozivu i dolasku djelatnika hitne, nastradalom više nije bilo pomoći.

Prema dobivenim informacijama obdukcijom je utvrđeno da je radnik preminuo zbog zatajenja srca.



Slika 7. Radno mjesto tornjaša

Figure 7. Workplace of a tower worker

Pregledom zaštitne sklopke i osigurača utvrđeno je da nije došlo do reakcije zaštitnih uređaja koji štite električnu instalaciju i uređaje koji se nalaze na tornju. Na osnovi navedenog zaključeno je da nije došlo do kvara na navedenoj električnoj instalaciji i uređajima koji bi doveo do pojave napona na metalnim dijelovima podesta tornja te je isključena mogućnost da je djelatnik na tornju mogao nastradati od strujnog udara.

Na temelju pregleda i ispitivanja uređaja (pneumatskog vitla) koje se nalazi na podestu tornjaša utvrđeno je da je isto tehnički ispravno. Pregledom vitla i upravljačke jedinice vitla zaključeno je da isti nisu korišteni u trenutku nesreće.

Pregledom električne instalacije i uređaja naftnog postrojenja i tornja utvrđeno je da je ista tehnički ispravna. Time su otklonjene sumnje da je radnik stradao u radnom procesu ili kao posljedica nekog kvara na opremi.

NESREĆE KOD RADA POLJOPRIVREDNIH STROJEVA

Opisana je nesreća prilikom rada poljoprivrednog stroja, traktora, koja se dogodila radniku koji je kontrolirao ulje u hidrauličnom sustavu za pokretanje specijalne prikolice. Na traktor koji je imao uključen motor bila je priključena prikolica preko vitla koje je povezivalo traktor s hidrauličkom prikolicom. Vitlo između traktora i prikolice nije imalo propisanu zaštitu.

U jednom trenutku radnika je za jaknu i hlače radnog odijela zahvatilo vitlo, pri čemu se isti ne mogavši se oduprijeti snazi rotacije vitla našao oboren na tlo, a tijelo radnika zarotirano od vitla udaralo je u betonsku podlogu.

Zbog velike buke koju je stvarao stroj, nitko u krugu poljoprivredne zadruge nije čuo zapomagajuće nesretnog radnika. Tek nakon nekog vremena ostali radnici su primijetili da se dogodila nesreća (slike 8 i 9), ali već je bilo prekasno da se pomogne radniku koji je podlegao brojnim ozljedama.



Slika 8. Mjesto događaja nesreće kod rada poljoprivrednog stroja

Figure 8. The scene of the accident during the operation of the agricultural machine

Tijelo radnika je nakon očevida po nalogu suda s mjesta događaja (slika 9) prevezeno na Zavod za patologiju i sudsku medicinu KBC Osijek gdje je izvršena obdukcija.



Slika 9. Tijelo stradalog radnika koje leži između traktora i prikolice

Figure 9. The dead worker's body lying between the tractor and the trailer

Obdukcijom su utvrđene sljedeće ozljede: brojne široke oguljotine po koži glave, trupa i ekstremiteta, prijelom lubanje, krvarenje u moždane ovojnice, prijelomi rebara, kontuzije pluća, traumatska amputacija lijeve ruke u području nadlaktice te obilno krvarenje iz ozlijeđenih krvnih žila lijeve nadlaktice. Uzrok smrti radnika bile su višestruke ozljede.

MEHANIČKE OZLJEDE

Ljudsko tijelo je stalno izloženo djelovanju mehaničkih sila, gravitaciji, kolizijama s predmetima, objektima, padovima, udarcima na radu u kućanstvu te u sportu i rekreaciji. Tijelo uspijeva apsorbirati mehaničke sile elasticitetom i otpornošću mekih tkiva, kao i čvrstoćom skeleta. Mehaničke ozljede nastaju kada intenzitet sila prelazi tjelesnu sposobnost adaptacije ili rezistencije.

Prema biomehaničkim načelima, vanjska sila izvodi deformaciju tjelesnih oblika tenzijom, kompresijom, sukanjem i smicanjem slojeva tkiva. Mehanički stres narušava koherentnost tkiva, što u konačnici izaziva mehaničke ozljede.

Oblik, težina i rasprostranjenost mehaničkih ozljeda povezani su s nizom čimbenika, i to:

- *Tjelesnom površinom* - Sila koja djeluje na široke površine se rasipa, što rezultira manje teškim ozljedama, dok ista sila koncentrirana na malu površinu stvara teške ozljede. Udarac u okruglu površinu glave

izazvat će težu ozljedu od udarca u veliku površinu leđne strane tijela zbog disperzije sile.

- *Oblikom mehaničkih predmeta i sredstava* - Široki predmeti, kao ploče, daske, raspodjeljuju energiju na veliku površinu tijela i proizvode manje teške ozljede. Uski predmeti, kao štapovi, letve, cijevi i slični, istom će količinom energije, kojom djeluju široki predmeti, proizvesti teške ozljede. Predmeti i sredstva koji su savitljivi, adaptibilni ili se mogu fragmentirati prilikom udarca proizvode lakše ozljede.
- *Količinom energije* - Energija ($E = \frac{m \times v^2}{2}$) koju prenosi neki predmet je proporcionalna njegovoj masi i kvadratu brzine gibanja u trenutku udara u tijelo. Brzina predmeta tako značajno utječe na ozljeđivanje. Materijal težine i nekoliko kilograma stavljen na tijelo neće proizvesti ozljedu, osim osjećaja pritiska, dok će projektil težak desetak grama s brzinom 300 m/s proizvesti tešku i čak fatalnu traumu.
- *Karakteristikama tjelesnih regija* - Tjelesna tkiva i organi različito podnose djelovanje mehaničkih sila. Kompresija može neznatno ozlijediti masno, vezivno i mišićno tkivo, dok može znatno teže ozlijediti crijeva, jetru, pluća, jer su podložni razdorima.
- *Vremenom u kojem djeluje energija* - Prijenos i izmjena energije u kratkom vremenu djeluje destruktivnije na tijelo. Suvremena vozila i sigurnosni sustavi konstruirani su tako da što više produlje put i vrijeme djelovanja udarnih sila na putnike kako bi prevenirali nastanak ozljeda.

Mehaničke ozljede nastale djelovanjem takozvane tupe sile uobičajeno se dijele na:

- *Oguljotine ili abrazije ili ekskorijacije* su ozljede površinskog sloja kože (epitela) koji je samo djelomično oguljen ili je potpuno odvojen od svoje podloge, dermisa. One nastaju kontaktom, klizanjem kože preko hrapavih površina, kao i tangencijalnim udarcima i kompresijom kože.
- *Nagnječine ili kontuzije* su ozljede karakterizirane krvarenjem u kožu i meka tkiva zbog razdora krvnih žila radi kompresije i

udaraca. Krvarenje u području nagnječine stvara lokalno nakupljanje krvi ili hematoma. Kontuzije su prisutne na koži, ali mogu nastati i na unutarnjim organima; mozgu, jetri, bubregu, plućima.

- *Rane razderotine ili lacerokontuzne* rane nastaju zbog udarca po koži ispod koje je koštana podloga, kao što su izbočine kostiju glave, lica i ekstremiteta. Deformacija kože zbog jakog pritiska i napetosti uzrokuje razdor tkiva. Rane razderotine obilježene su nagnječenim nepravilnim rubovima i elastičnim tkivnim mostićima rezistentnim na rupturu u dnu rane.
- *Avulzije* su ozljede koje nastaju tangencijalnim udarcima koji uzrokuju jako smicanje tkiva s posljedičnim odvajanjem kože od podloge na jednom i oguljotinom i rupturom na drugom kraju ozljede.
- *Prijelomi ili frakture* su ozljede kostiju. Djelovanjem kompresije, savijanja, smicanja, rotiranja, kao i kombinacijom tih mehanizama dolazi do razbijanja koherentnosti kosti i prijeloma.

Direktni prijelomi su oni koji nastaju na mjestu djelovanja jake sile na malu površinu. Projektil ispaljen iz vatrenog oružja zbog velike količine energije probija kost i stvara specifični okruglasti koštani defekt. Automobil branikom udara u potkoljenu pješaka s posljedičnom ozljedom mekih tkiva i mnogostrukom frakturom su primjeri direktnih fraktura.

Indirektni prijelomi pojavljuju se na mjestima koja nisu konzistentna djelovanju sile na kost. Prijelomi lubanje zbog padova podalje od mjesta sraza i udarca u glavu, rebara na bočnim stranama zbog kompresije prsnog koša, kompresivni prijelomi kralježaka zbog jakog savijanja, istezanja kralježnice, spiralni prijelomi potkoljenica zbog rotacije na opterećenoj nozi su neki od primjera indirektnog djelovanja traumatskog stresa.

ANALIZA UZROKA NESREĆA NA RADU

Nesreća na radu koja se dogodila zbog prevrtanja lonca peći s talinom vjerojatno je posljedica

nepravilno izvršenog remonta na kotlu za taljenje, što je prilikom rukovanja dovelo do prevrtanja kotla, izlivanja taline i eksplozije koja je uzrokovala teško ozljeđivanje dvojice radnika i lako ozljeđivanje još dvojice radnika zbog opeklina.

Uzrok nesreće na radu, koja se dogodila prilikom čišćenja miješalice, u kojoj je poginuo jedan radnik zbog teške traume glave, vjerojatno je nepravilan rad. Nepoštovanje pravila da prilikom rada u miješalici treba istu isključiti i osigurati da ne dođe do ponovnog uključivanja neke od motornih zaštitnih sklopki dovelo je do nesreće.

Kako je pregledom vitla i upravljačke jedinice vitla utvrđeno da isti nisu korišteni u trenutku nesreće, a pregledom električne instalacije i uređaja naftnog postrojenja i tornja utvrđeno je da je ista tehnički ispravna, otklonjene su sumnje da je došlo do stradavanja radnika u radnom procesu ili kao posljedica nekog kvara na opremi. Obdukcijom je utvrđeno da je radnik preminuo zbog zatajanja srca.

Kod nesreća na radu poljoprivrednim strojevima, kao što prikazuje i navedeni slučaj, do ozljeđa i nesreća dolazi kombinacijom različitih uzroka: nepravilan rad, nedostatak zaštitnih naprava na strojevima te često puta neadekvatna odjeća i obuća.

ZAKLJUČAK

Vještaci za tehnička vještačenja (strojarska i elektrotehnička) Centra „Ivan Vučetić“ sudjeluju u očevidima i vještačenjima kod požara, eksplozija i tehnoloških havarija. Pored toga vještaci rade predmete iz područja strojarskih i elektrotehničkih vještačenja kojima pripadaju i vještačenja različitih nesreća.

Nesreće na radu koje uzrokuju teške mehaničke ozljede i često fatalne ishode predmet su rada vještaka za tehnička vještačenja kao i sudsko-medicinskih vještaka, što često puta zahtijeva kombinirana tehnička i sudsko-medicinska vještačenja.

U radu je opisano više nesreća na radu koje su bile predmet rada tehničkih vještaka i sudsko-

medicinskog vještaka koji je opisao mehaničke ozljede koje su vrlo često posljedica nesreća.

Na kraju je dana analiza uzroka opisanih realnih slučajeva nesreća na radu.

Tjelesna ozljede, poglavito sa smrtnom posljedicom, koje su nastale u traumatskim događajima, kao što su i nesreće na radu, moraju se obavezno prijaviti nadležnim državnim tijelima: policiji i državnom odvjetništvu radi utvrđivanja eventualnih propusta u procesu rada i nečije odgovornosti za nastali štetni događaj. Prema dosadašnjem iskustvu, suradnja s nadležnim službama zaštite na radu, odnosno češće uključivanje inspektora rada prilikom očevida nesreće, policiji bi olakšalo prikupljanje informacija za utvrđivanje odgovornosti za nesreću.

LITERATURA

Heinz-Dieter, W.: Introduction of Some Biomechanical Principles. U: Burkhard, M., ur., *Handbook of Forensic Medicine*. West Sussex, Oxford, UK, Hoboken USA: Wiley Blackwell, 2014, 2011-2015.

Mason, J. K.: *The pathology of trauma*. 3. izd., Arnold, London, 2000.

Papić, N., Barbarić, F.: *Tehnička vještačenja*, 2016., dostupno na: <https://forenzika.gov.hr/sluzbe/sluzba-traseoloskih-vjestacanja/tehnicka-vjestacenja/101>, pristupljeno: 1.2.2021.

Reinhard, B., Dettmeyer, Marce, A., Verhoff, H., Shütz, F.: Blunt Force Trauma. U: *Forensic Medicine Fundamentals and Perspectives*. Springer-Verlag, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2014., 111-133.

Saukko, P., Knight, B.: Pathology of Wounds. U: *Knight's Forensic Pathology*. Boca Raton, FL.: CRC Press; 2016., 133-148.

Vincent, J. M., Suzanna, E. D.: Blunt Force Injury. U: *Forensic Pathology*. CRC Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York, 2007., 73-106.

Zapisnici o vještačenju i fotografije sa očevida, CFIV, Ivan Vučetić, Zagreb, 2013.-2018.

**ACCIDENTS AT WORK THAT
CAUSE MECHANICAL INJURIES**

SUMMARY: The article presents on the examples from the expert's work several real cases of accidents that cause serious mechanical injuries, often with a fatal outcome. The circumstances of the accident at the foundry production plant when cleaning the blender are presented; accident resulting from an uncontrolled spill of melt and explosion, an accident on the oil tower platform and an accident that occurred during the operation of an agricultural machine. Data on mechanical injuries that are often the result of various accidents are given, which is the field of work of a court medical expert. An analysis of the causes of real cases of accidents at work has been carried out.

Key words: *accidents, technical expertise, judicial medical expertise, mechanical injuries*

*Professional paper
Received: 2021-02-17
Accepted: 2022-08-26*