

## POVREDE NA RADU KAO INDIKATORI NEADEKVATNIH USLOVA RADA I RADNE SREDINE

Petar Babović

Povrede na radu usled neadekvatnih uslova rada i radne sredine predstavljaju veliki problem kako u visoko industrijalizovanim tako i u nerazvijenim zemljama. Povrede na radu su redovna i prateća pojava svake ljudske delatnosti i jedan od glavnih zdravstvenih, ekonomskih i privrednih problema modernog društva.

Svrha ovog istraživanja je analiza povezanosti nepovoljnih uticaja rada i radne sredine na pojavu povreda na radu.

Praćena je pojava povreda na radu u proteklom desetogodišnjem periodu kod dve grupe radnika. Ekspozovanu grupu činilo je 1854 radnika muškog pola, koji su u ispitivanom periodu bili izloženi profesionalnim štetnostima (buka, hemijske nokse, nepovoljni mikroklimatski faktori radne sredine, nepovoljno osvetljenje) i posebnim zahtevima rada (rad u smenama, rad u normi, noćni rad). Kontrolnu grupu je činilo 1380 radnika muškog pola, koji u posmatranom periodu nisu bili izloženi ovim zahtevima posla i profesionalnim noksama.

U proteklom desetogodišnjem periodu u ekspozovanoj grupi je registrovan statistički značajno veći broj radnika sa povredama na radnom mestu nego u kontrolnoj grupi. Ukupan broj povreda u ekspozovanoj grupi iznosio je 382/1850 (20.6%), dok je u kontrolnoj grupi iznosio 124/1380 (8.98%);  $p < 0.01$ . Povrede na putu od kuće do posla i obratno bile su slične u obe grupe, ali je razlika u povredama na radnom mestu značajna (13.9% u ekspozovanoj) i (1.95% u neekspozovanoj) grupi;  $p < 0.01$ .

Nepovoljni uslovi rada i radne sredine predstavljaju značajne faktore koji utiču na pojavu povreda na radu, te se povrede na radu mogu smatrati indikatorima neadekvatnih uslova rada i radne sredine. *Acta Medica Medianae 2009; 48(4):22-26.*

**Ključne reči:** povrede na radu, profesionalne štetnosti, buka, hemijske nokse, mikroklima

---

Medicina rada, Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu

Kontakt: Petar Babović  
Sestre Baković 16/12, 18000 Niš  
E-mail: stomatolog@ptt.rs

### Uvod

Povrede na radu su redovna i prateća pojava svake ljudske delatnosti i jedan od glavnih zdravstvenih, ekonomskih i privrednih problema modernog društva. Njihove posledice ne pogadaju samo povređenog radnika već i njegovu porodicu, radnu organizaciju i celokupno društvo. Oštećenja zdravlja, umanjeno ili gubitak radne sposobnosti, materijalni troškovi zbog nadoknade bolovanja, lečenja, rehabilitacije, invalidnosti, umanjeno životnih aktivnosti, poremećaji u porodici, ometanje radnog procesa, opadanje produktivnosti i kvaliteta rada izazvano povredama na radu čine problem profesionalnog traumatizma veoma aktuelnim (1-3). Smatra se da je povređivanje na radu vodeći uzrok smrti za populaciju do 37. godine života, a da se za celokupno stanovništvo nalazi na trećem mestu, posle kardiovaskularnih i malignih oboljenja (2-4).

Prema Zakonu o osnovama penzijsko-invalidskog osiguranja Republike Srbije (5), povredom na radu smatra se povreda osiguranika koja se dogodi u prostornoj, vremenskoj i uzročnoj povezanosti sa obavljanjem posla na osnovu koga je osiguran, prouzrokovana neposrednim i kratkotrajnim mehaničkim, fizičkim ili hemijskim dejstvom, naglim promenama položaja tela, iznenadnim opterećenjem tela ili drugim promenama fiziološkog stanja organizma. Povredom na radu se smatra svaka povreda koja se dogodila na redovnom putu od stana do mesta rada i obrnuto, na putu preduzetom radi izvršavanja radnih zadataka, pretrpljena povreda na putu u vezi sa korišćenjem prava na zdravstvenu zaštitu i rehabilitaciju, prava na zaposlenje kao i prava na prekvalifikaciju ili dokvalifikaciju.

Usled narušavanja fizičkog integriteta može nastupiti smrt, lakše i teže telesno oštećenje organa, oboljenje ili fizički bolovi (6,7,8,9). Usled narušavanja psihičkog i fizičkog integriteta može nastupiti poremećaj fizičkog i psihičkog statusa sa trajnim ili vremenski ograničenim posledicama (10-14).

Višegodišnje praćenje uzroka profesionalnog traumatizma može nam ukazati na sezonsku,

dnevnu i drugu ritmičnost javljanja povreda na radu, što stvara osnovu za informisanje radnika o opasnostima kojima su izloženi u toku rada, čime se može postići njihovo smanjenje (15).

### Cilj

Cilj ovog istraživanja bila je analiza povezanosti nepovoljnih uticaja rada i radne sredine na pojavu povreda na radu.

### Ispitanici i metodologija

Praćena je pojava povreda na radu u proteklom desetogodišnjem periodu kod dve grupe radnika. Ekspozovanu grupu je činilo 1854 radnika muškog pola koji su u ispitivanom periodu bili izloženi profesionalnim štetnostima (buka, hemijske nokse, nepovoljni mikroklimatski faktori radne sredine, nepovoljno osvetljenje) i posebnim zahtevima rada (rad u smenama, rad u normi, noćni rad). Kontrolnu grupu činilo je 1380 radnika muškog pola koji u posmatranom periodu

nisu bili izloženi ovim zahtevima posla i profesionalnim noksama. Od svih radnika su uzimani podaci o godinama starosti, radnom stažu, školskoj spremi, bračnom stanju, radna, lična, porodična i socijalna anamneza, obavljena su antropometrijska merenja i izračunavanje indeksa uhranjenosti.

Statistička značajnost razlike ispitivanih parametara između ekspozovane i kontrolne grupe izračunavana je primenom Studentovog T testa i  $\chi^2$  testa.

### Rezultati i diskusija

Radnici ekspozovane grupe bili su izloženi nepovoljnim mikroklimatskim faktorima, buci, hemijskim noksama i neadekvatnom osvetljenju (Tabela 1).

Ekspozovana i kontrolna grupa bile su približno slične strukture u odnosu na neke faktore koji mogu uticati na pojavu povreda na radu (stručna sprema, bračno stanje, stepen uhranjenosti) (Tabela 2).

Tabela 1. Profesionalne štetnosti kod radnika ekspozovane grupe

Vrsta profesionalne nokse		Izmerena vrednost (x±sd)	Dozvoljena vrednost
Mikro-klima	Temperatura vazduha °C	Zimi 11,3± 3,4	15-22
		Leti 27,5±4,8	
	Relativna vlažnost vazduha (%)	60,3±19,8	30-60
	Brzina strujanja vazduha (m/s)	0,48±1,7	Do 0,5
Buka(dB)		97,8±11,5	Do 85
Hemijske nokse	Ugljen monoksid (mg/m <sup>3</sup> )	49,7±9,3	Do 55
	Sumporna kiselina (mg/m <sup>3</sup> )	1,37±0,8	Do 1,0
	Sumpor dioksid (mg/m <sup>3</sup> )	4,7±1,4	Do 5,0
	Cink oksid (mg/m <sup>3</sup> )	7,8±2,9	Do 10,0
	Bakar sulfat (mg/m <sup>3</sup> )	0,83±0,37	Do 1,0
	Magnezijum sulfat (mg/m <sup>3</sup> )	5,1±1,3	Do 6,0
	Ksilol (mg/m <sup>3</sup> )	345,8±123,8	Do 435,0
Hlor (mg/m <sup>3</sup> )		2,8±0,7	Do 3,0
Prašina (mg/m <sup>3</sup> )		7,87 ± 3,9	Do 10,0
Osvetljenje (Lux)		124,8 ±58,7	80-150

Tabela 2. Karakteristike radnika kontrolne i ekspozovane grupe

		Ekspozovana grupa		Kontrolna grupa		p
		broj	%	broj	%	
Stručna sprema	Nekvalifikovan	387	20,8	295	21,4	n.s.
	Kvalifikovan	457	24,6	347	25,1	n.s.
	Srednja	554	29,9	401	29,1	n.s.
	Viša	337	18,2	229	16,6	n.s.
	Visoka	119	6,4	108	7,8	n.s.
Bračno stanje	Neoženjen	468	25,2	339	24,5	n.s.
	Oženjen	897	48,4	655	47,5	n.s.
	Razveden	347	18,7	268	19,4	n.s.
	Udovac	142	7,7	118	8,5	n.s.
Stepen uhranjenosti	Pothranjen	467	25,2	353	25,5	n.s.
	Normalno uhranjen	914	49,2	667	48,3	n.s.
	Gojazan	473	25,5	360	26,1	n.s.

n.s.=razlika nije statistički značajna

Tabela 3. Godine starosti i radno iskustvo radnika eksponovane i kontrolne grupe

	Eksponovana grupa	Kontrolna grupa	p
Godine starosti	49,8±8,9	50,1±7,8	n.s.
Godine radnog iskustva	27,6±4,8	28,2±5,9	n.s.

Tabela 4. Prisustvo bolesti kod radnika eksponovane i kontrolne grupe

	Eksponovana grupa		Kontrolna grupa		p
	broj	%	broj	%	
Neuroze	465	25,1	331	23,9	n.s.
Arterijska hipertenzija	668	36,1	485	35,1	n.s.
Dijabetes	92	4,9	67	4,8	n.s.
Oboljenja oka	91	4,9	68	4,9	n.s.
Oboljenja gastrointestinalnog sistema	112	6,1	84	6,1	n.s.
Oboljenja pluća	455	24,5	332	24,1	n.s.
Oboljenja srca	19	10,2	14	10,1	n.s.
Oštećenja čula sluha	321	17,3	249	18,1	n.s.
Reumatska oboljenja	81	4,4	57	4,1	n.s.

Tabela 5. Broj radnika sa povredama na radu u eksponovanoj i kontrolnoj grupi

	Eksponovana grupa (N=1850)		Kontrolna grupa (N=1380)		p
	broj	%	broj	%	
Povrede na radnom mestu	258	13,9	27	1,95	<0,01
Povrede na putu od kuće do posla i obratno	124	6,7	97	7,02	n.s.
Ukupan broj povreda	382	20,6	124	8,98	<0,01

Radnici eksponovane grupe bili su približno iste starosti i imali su približno isto radno iskustvo (Tabela 3).

Nije postojala ni statistički značajna razlika u prisustvu bolesti kod radnika eksponovane i kontrolne grupe (Tabela 4).

U proteklom desetogodišnjem periodu, u eksponovanoj grupi je registrovan statistički značajno veći broj radnika sa povredama na radnom mestu nego u kontrolnoj grupi (Tabela 5).

Ukupan broj povreda u eksponovanoj grupi iznosio je 382/1850 (20.6%), dok je u kontrolnoj grupi iznosio 124/1380 (8.98%);  $p < 0.01$ . Povrede na putu od kuće do posla i obratno bile su slične u obe grupe, ali je razlika u povredama na radnom mestu značajna (13.9% u eksponovanoj i 1.95% u neeksponovanoj grupi)  $p < 0.01$ .

## Diskusija

Etiologija povreda na radu je multi-kauzalna. Uzroci se mogu podeliti u dve velike grupe: uzroci u kojima dominira ljudski faktor i uzroci koji potiču iz radne i životne sredine.

Kada je u pitanju faktor čovek, značajno mesto zauzimaju sledeće karakteristike radnika: godine života, pri čemu se najmlađi radnici najčešće povređuju zbog određenih psihičkih karakteristika ovog doba, kao što su nepromišljenost, neobuzdanost, nestabilnost, teže prilagođavanje određenim normama (16-18), radno iskustvo (19-20), adaptacija na novu sredinu, nov posao, potreba za ispunjavanjem

norme i ličnom afirmacijom na novom poslu, doprinose povređivanju; pol, pri čemu mogućnosti povređivanja na poslu nisu isti za žene i muškarce; uticaj bolesti, pri čemu su povredama posebno sklone radnici s epilepsijom, krizom svesti, sinkopalnim stanjima i vertiginoznim sindromom. Čak i banalne bolesti, kao što su glavobolja, zubobolja mogu remetiti koncentraciju pažnje i doprineti nastajanju povreda (17)

Faktori iz radne i životne sredine koji negativno utiču na radnika i dovode do privremenog smanjenja sposobnosti za uspešan rad su mnogobrojni.

Stanje mašina, uređaja i alata ima najveći značaj među faktorima radne okoline, kao i uslovi pod kojima se poslovi obavljaju i mere zaštite koje se primenjuju. Posebnu opasnost predstavljaju tzv. otvoreni alati, nezaštićeni pokretni delovi mašina, šiljati i oštri delovi alata.

Posebno su značajni faktori iz radne sredine. Značajno zapažanje u ovom radu je da uslovi rada i radne sredine mogu potencirati češću pojavu povreda na radu kod eksponovanih radnika. Radnici eksponovane i kontrolne grupe bili su približno iste strukture u odnosu na ostale faktore koji mogu doprinosti pojavi povreda na radu. Jedina razlika među njima bila je u prisustvu loših uslova rada i radne sredine kod radnika eksponovane grupe koji su se i statistički značajno češće povređivali na radnom mestu nego radnici kontrolne grupe. Nepovoljni uslovi rada mogu biti direktni uzročnici povređivanja radnika koji rade na otvorenom i izloženi su nepovoljnim meteorološkim prilikama. Nepovoljni mikrokli-

matski faktori u radnim prostorijama (naročito vlažnost i temperatura) mogu uticati na psihofizičko stanje radnika. Osvetljenje je najčešće uzročnik povreda i značajna je ne samo smanjena osvetljenost, već i zaslepljivanje, treperenje svetlosti. Buka je bitan faktor koji može izazvati zamor ili u toku rada može sprečiti razumevanje datog upozorenja. Pare i gasovi mogu dovesti do povređivanja ako se radi o eksplozivnim i zapaljivim materijama. Aerosoli i prašine smanjuju vidljivost. Prašine, vibracije, ultrazvuk, infrazvuk mogu dovesti do zamora, a time doprineti češćem povređivanju radnika.

Naročito veliki značaj pripada ugljen monoksidu koji dovodi do hipoksije centralnog nervnog

sistema, što ima za posledicu otežanu koordinaciju pokreta, bržu pojavu zamora, otežano rasuđivanje i usporenje psihomotorike. Ostale hemijske nokse detektovane u ovom radu izazivaju promene na nervnom sistemu radnika, što potencira češću pojavu povreda na radu.

### Zaključak

Nepovoljni uslovi rada i radne sredine predstavljaju značajne faktore koji utiču na pojavu povreda na radu. Povrede na radu se mogu smatrati indikatorima neadekvatnih uslova rada i radne sredine.

### Literatura

- Keogh JP, Nuwayhid I, Gordon JL, Gucer PW. The impact of occupational injury on injured worker and family: outcomes of upper extremity cumulative trauma disorders in Maryland workers. *Am J Ind Med* 2000; 38(5): 498-506.
- Sheu JJ, Hwang JS, Wang JD. Diagnosis and monetary quantification of occupational injuries by indices related to human capital loss: analysis of a steel company as an illustration. *Accid Anal Prev* 2000; 32(3): 435-43.
- Bowen A, Neumann V, Conner M, Tennant A, Chamberlain MA. Mood disorders following traumatic brain injury: identifying the extent of the problem and the people at risk. *Brain Inj* 1998; 12(3): 177-90.
- Feyer AM, Williamson AM, Stout N, Driscoll T, Usher H, Langley JD. Comparison of work related fatal injuries in the United States, Australia, and New Zealand: method and overall findings. *Inj Prev* 2001; 7(1):22-8.
- Zakon o osnovama penzijsko-invalidskog osiguranja. Sl. list SRJ br. 38/96
- Vello Román A, Samprón Rodríguez M, Pazos Arias B. Fanconi syndrome following an accident at work. *Nefrologia* 2009; 29(5):491-2. doi: 10.3265/Nefrologia.2009.29.5.5227.en.full.
- Chuang KY, Su TS, Kuo CY, Lin CL, Lin HY, Yu YC. Study on occupational safety and health strategy for Taiwan. *Ind Health* 2009; 47(6): 656-63.
- Radon K, Ehrenstein V, Nowak D, Bigaignon-Cantineau J, Gonzalez M, Vellore AD, et al. Occupational Health Crossing Borders Summer School Team. Occupational health crossing borders part 2: Comparison of 18 occupational health systems across the globe. *Am J Ind Med* 2010; 53(1): 55-63.
- Fuentes ER, Pérez ER, Portiño MC. Professional dance: an appraisal from the occupational health. *Rev Esp Salud Publica* 2009; 83(4): 519-32.
- Shibuya H, Cleal B, Kines P. Hazard scenarios of truck drivers' occupational accidents on and around trucks during loading and unloading. *Accid Anal Prev* 2010; 42(1): 19-29.
- Piz C. Workplace accident investigations carried out by local occupational health and safety units. *Med Lav* 2009; 100 Suppl 1: 48-51.
- Oliveira AC, Lopes AC, Paiva MH. Occupational accidents due to exposure to biological material in the multidisciplinary team of the emergency. *Rev Esc Enferm USP* 2009; 43(3): 677-83.
- Collins JW, Smith GS, Baker SP, Warner M. Injuries related to forklifts and other powered industrial vehicles in automobile manufacturing. *Am J Ind Med* 1999; 36(5): 513-21.
- Fine M. The epidemiology of work and work-related disease in Rhode Island, 1876-2001. *Med Health R I* 2001; 84(6): 189-91.
- Ivens UI, Lassen JH, Kaltoft BS, Skov T. Injuries among domestic waste collectors. *Am J Ind Med* 1998; 33(2): 182-9.
- Bull N, Riise T, Moen BE. Occupational injuries to fisheries workers in Norway reported to insurance companies from 1991 to 1996. *Occup Med (Lond)*. 2001 Aug;51(5):299-304.
- Bull N, Riise T, Moen BE. Mechanisms of occupational injuries reported to insurance companies in Norway from 1991 to 1996. *Am J Ind Med* 2001; 39(3):312-9.
- Nikić D, Arandelović M, Nikolić M, Stanković A. Zadovoljstvo poslom kod zdravstvenih radnika. *Acta Medica Medianae* 2008; 47(4):9-12
- Arandelović M, Milić I, Radević Lj, Leković S, Gavrilović D, Nikolić V. Healthy Work in The Ageing Europe. *Acta Medica Medianae* 2008; 47(4): 34-8.
- Barreto SM, Swerdlow AJ, Schoemaker MJ, Smith PG. Predictors of first nonfatal occupational injury following employment in a Brazilian steelworks. *Scand J Work Environ Health* 2000; 26(6): 523-8.

## OCCUPATIONAL ACCIDENTS AS INDICATORS OF INADEQUATE WORK CONDITIONS AND WORK ENVIRONMENT

*Petar Babović*

Occupational accidents due to inadequate working conditions and work environment present a major problem in highly industrialised countries, as well as in developing ones. Occupational accidents are a regular and accompanying phenomenon in all human activities and one of the main health related and economic problems in modern societies.

The aim of this study is the analysis of the connections of unfavourable working conditions and working environment on occupational accidents.

Occurrence of occupational accidents was monitored in two groups of workers in the period of ten years. The exposed group comprised 1854 male workers occupationally exposed to harmful effects (noise, chemical noxae, unfavourable microclimate factors, poor lighting) and special work demands (work in shifts, production quota work, night work). The control group comprised 1380 male workers who had not been exposed to the same working demands and professional noxae in the given period of time.

In the period of ten years the number of workers having occupational accidents was statistically significantly higher in the exposed group than in the control one. The total number of accidents in the exposed group was 382/1850 (20.6%), while in the control group it was 124/1380 (8.98%);  $p < 0.01$ . Accidents while commuting to and from work were similar in both groups, but the difference in accidents at work place is significant (13.9% in the exposed) and (1.95% in unexposed) group;  $p < 0.01$ .

Unfavourable working conditions and working environment present significant factors that have impact on occupational accidents, thus occupational accidents can be considered as indicators of inadequate working conditions and working environment. *Acta Medica Medianae* 2009; 48(4):22-26.

**Key words:** occupational accidents, occupational harmful effects, noise, chemical noxae, microclimate