



## ZNAČAJ RIZIKA IZ RADNE SREDINE NA POJAVU OBOLJENJA KOD RADNIKA METALOPRERADJIVAČKE INDUSTRIJE

### IMPORTANCE OF WORKING ENVIROMENT RISKS ON APPEARANCE OF DISEASES OF METAL INDUSTRY WORKERS

Darinka Stožinić<sup>1)</sup>, Kostantin Plavšić, Snežana Ignjatović, Dragan Milosavljević

**Sažetak:** Radnici metaloprerađivačke industrije su eksponovani štetnostima fizičke i hemijske prirode, neergonomskom radu, psihofiziološkim opterećenjima i dr. Sve ove štetnosti pojedinačno ili udruženo mogu izazvati akutna ili hronična oboljenja u radnika. Cilj rada je da se evaluiraju rezultati ambijentalnog monitoringa radne sredine, metaloprerađivačke industrije, da se analizira morbiditet radnika i uoči mogući štetni uticaj rizika radne sredine na pojavu oboljenja. Rezultati istraživanja su pokazali da su vodeće grupe bolesti sistema za disanje, mišićno-koštanog sistema, sistema krvotoka, duševni poremećaji, bolesti sistema za varenje, mokraćno-polnog sistema i bolesti kože. Ove bolesti su učestalije kod radnika metaloprerađivačke industrije, nego u opštoj populaciji odraslih, što govori da su pored drugih faktora rizika iz životne sredine i individualnih karakteristika ličnosti, rizici iz radne sredine mogući uzrok nastanka ovih oboljenja.

**Ključne reči:** radna sredina, rizik, radnik, morbiditet

**Abstract:** Workers of metal industry are exposed to physical and chemical noxiousness, nonergonomic work, psychophysiology load etc. All these noxiousness single or together, can cause acute or chronic diseases of workers. The aim of study was, to evaluate the ambient monitoring score of working environment in metal industry, to analyze morbidities of workers and to determine possible harmful effects of working environment risks on occurrence of diseases. The results of this study showed that the leading groups of diseases, were diseases of respiratory system, musculoskeletal diseases, diseases of circulatory system, mental disorders, diseases of digestion system, diseases of urinary-sexual system and skin diseases. These diseases were more frequently at workers of metal industry than in general population of adults, which showed that beside other risks factors from living environment and individual characteristic of persons, risks of working environment possibly cause these diseases.

**Key words:** working environment, risks, workers, morbidities.

#### 1. UVOD

Radno aktivno stanovništvo je deo društva čiji rad predstavlja ekonomsku i materijalnu bazu društva koja zavisi od njegove radne sposobnosti. Smatra se da radno aktivno stanovništvo čini oko 45 % svetske populacije odraslih, odnosno 60-70% odraslih muškaraca i 30-60% žena. Od ukupnog broja svetske radno aktivne populacije 75% živi i radi u zemljama u razvoju, a 25% u industrijski razvijenim zemljama(3).58% odraslih jednu trećinu života provede u radu, pri čemu su izloženi rizicima radne sredine, koji mogu

pozitivno ili negativno delovati na njihovo zdravlje.

Prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu radna sredina se definiše kao prostor u kome se obavlja rad i koji uključuje radna mesta, radne uslove, radne postupke i odnose u procesu rada(8).

Zavisno od industrijske razvijenosti zemlje u radnoj sredini su prisutne različite štetnosti, najčešće fizičke, hemijske i biološke prirode. Radnici mogu biti izloženi i štetnom dejstvu, prašine, neergonomskom radu i mehaničkim opasnostima. Ovim štetnostima je izloženo 30-50% radno aktivne populacije i dominantne su u zemljama u razvoju, dok su u industrijski

1) Darinka Stožinić, Kostantin Plavšić, Snežana Ignjatović, Dragan Milosavljević «Zastava»  
Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika Kragujevac, Trg topolivaca br. 4. Kragujevac,  
E-mail: dimi\_kg@ptt.yu

razvijenim zemljama dominantna psihofiziološka opterećenja(4).

Poznato je preko 100 000 hemijskih jedinjenja, koja se primenjuju u hemijskoj industriji, ali se od toga najčešće upotrebljava 2000 jedinjenja(4). Ovim štetnostima su najviše eksponovani radnici u hemijskoj, gumarskoj, tekstilnoj industriji, proizvodnji plastike, preradi kože, metaloprerađivačkoj i dr granama industrije. Posebno je značajna upotreba hemijskih materija u neindustrijskim delatnostima bolnicama, komunalnoj delatnosti, industriji kozmetike, domoćanstvu i dr. Kod eksponovanih radnika zavisno od fiziko- hemijskih karakteristika jedinjenja, koncentracija i vremena ekspozicije, mogu se razviti akutna i hronična trovanja i oštećenja organa i organskih sistema, najčešće jetre, centralnog nervnog sistema, bubrega i sistema za disanje. Neka od ovih jedinjenja mogu pri dugotrajnoj ekspoziciji malim dozama izazvati maligna oboljenja(5).

Najčešće prisutne fizičke štetnosti u radnoj sredini, kojima je izloženo radno aktivno stanovništvo su: buka vibracije, jonizujuća i nejonizujuća zračenja i mikroklimatski parametri van zone konfora. Smatra se da je u razvijenim zemljama 10-30% zaposlenih, a u nerazvijenim i do 80% zaposlenih izloženo fizičkim štetnostima(4). Najčešća oboljenja koja se registruju kod radnika koji su eksponovani ovim štetnostima su oštećenja čula sluha, vibratorna bolest, arterijska hipertenzija bolesti hematopoeznog sistema, mišično-koštanog sistema i dr.(7).

Pored ovih štetnosti monoton rad ili rad koji traži stalnu koncentraciju, smenski rad, velika odgovornost kod zaposlenih mogu izazvati stres koji se manifestuje poremećajima sna, sindromom iscrpljenosti, depresijom, kao i povećanim rizikom

**Tabela. 1 - Procenat radnih mesta na kojima su izmerene koncentracije hemijskih noksi iznad MDK u odnosu na nacionalni standard.**

radno mesto	ugljen monoksid	azotni oksidi	olovo	mineralno ulje	akrolein	prašina	toluen
atomehaničari	32,65	32,65	36,84				
vozač viljuškare	30,00	30,00					
Autolimari	37,50	37,50				45,45	
Autolakireri							41,67
Kalioničari				12,50	25,00		
Metalostrugari				7,14			
metalobrusači						36,21	
Oštrači						36,84	
Zavarivači	40,43	40,43				30,00	
livci	16,67	16,67				45,83	
peskari						41,67	
min-max	16.67-40.43	16.67-40.43	36.84	7.14-12.50	25.00	30-45.83	41.67

od nastanka kardiovaskularnih obolenja, pre svega koronarne bolesti i hipertenzije.

## 2. CILJ RADA

Cilj rada je da se evaluiraju rezultati ambijentalnog monitoringa radne sredine, metaloprerađivačke industrije, da se analizira morbiditet radnika i uoči mogući štetni uticaj rizika radne sredine na pojavu oboljenja.

## 3. METOD RADA

Za analizu zdravstvenog stanja korišćeni su podaci iz godišnjih izveštaja službe socijalne medicine i statistike, podaci iz zdravstvenih kartona primarne i specifične zdravstvene zaštite zaposlenih u metaloprerađivačkoj industriji, koji ostvaruju zdravstvenu zaštitu u »Zastava« Zavodu za zdravstvenu zaštitu radnika u Kragujevcu.

Takodje, u radu su korišćeni stručni nalazi Centra zaštite na radu i zaštite životne sredine »Zastava« Zavoda za zdravstvenu zaštitu radnika u Kragujevcu za period 1991-2004. godine.

U radu je korišćena savremena medicinska oprema za obavljanje kliničkih ispitivanja, funkcionalnih testiranja organa i organskih sistema, ambijentalnog i biološkog monitoringa.

Proučavanje predstavlja retrospektivnu komparativnu epidemiološku studiju, kojom je obuhvaćen period 1997- 2004.godine.

Statistička obrada podataka je izvršena standardnim statističkim metodama.

## 4. REZULTATI RADA

### 4.1 Ambijentalni monitoring

U periodu 1991-2004. godine analizirano je 3390 radnih mesta u metaloprerađivačkoj industriji.

Analizirana su radna mesta presera, oštrača bravara, mašinbravar, automehaničara, autolimara, metloglodača, autolakirera, kalioničara, metalostrugara, metalobrusača, zavarivača, livca, peskara, kovača i slična zanimanja.

Najčešće registrovane hemijske štetnosti u atmosferi radnih mesta, čije koncentracije

višeputo prelaze MDK su: ugljen monoksid na 17-40% radnih mesta, nitrozni gasovi na 17-40% radnih mesta, olovo na 37% radnih mesta, mineralno ulje na 7-12% radnih mesta, akrolein na 25% radnih mesta, prašina na 30-46% radnih mesta i toluen na 42% radnih mesta (Tabela 1.).

**Tabela 2 - Procenat radnih mesta na kojima su izmerene vrednosti fizičkih štetnosti iznad dozvoljenih**

radno mesto	buka	osvetljenost	mikroklima
preseri	40.00	33.33	33.33
mašinbravaribravar	5.26	16.67	20.00
bravari monter	10.00	20.00	14.29
automehaničari	14.00	12.50	15.38
vozači viljuškare	37.50		
autolimari	66.67	10.71	33.33
metaloglodači	20.00	9.52	14.29
autolakireri	27.78	5.88	0.00
kalioničari	27.27	26.32	20.00
metalostrugari	30.00	8.93	13.33
metalobrusači	8.62	24.56	10.71
oštrači	8.33	41.67	
zavarivači	27.27	30.00	27.27
livci	28.00	44.00	77.78
peskari	16.67	36.36	33.33
kovači	77.27	28.57	30.00
min-max	5,26 - 77,27	5,88 - 44,00	10,71 - 77,78

Merenja fizičkih štetnosti su pokazala povišene nivoe buke na 5,3- 77,3 % radnih mesta, osvetljenost na 5,9 – 44,00 % radnih mesta ne zadovoljava, a mikroklimatski parametri su na 10,7 -77,8 % radnih mesta van zone komfora (Tabela 2).

#### 4.2 Zdravstveni pokazatelji

Analiza morbiditeta je pokazala da su stope opšteg morbiditeta visoke. Najveća stopa opšteg morbiditeta bila je 2001.godine (1241 na 1000 radnika), a najniža 1999. godine (796 na 1000 radnika), odnosno po radniku je registrovano 1,5 oboljenja 2001. godine, a 0,9 oboljenja 1999. godine (Tabela 3.).

Analiza morbiditeta po grupama bolesti MKB u ovom periodu je pokazala da su vodeće grupe bolesti, bolesti organa za disanje, bolesti sistema krvotoka, mišićno-koštanog sistema, duševni poremećaji i bolesti organa za varenje. Redosled ovih grupa bolesti se menja po godinama posmatranja (Tabela 4). Tako, bolesti sistema za disanje u ovom periodu su vodeća grupa bolesti u

svim godinama posmatranja i pokazuju trend opadanja sa iskakanjima koja zavise od broja registrovanih slučajeva gripa. Bolesti mišićno-koštanog sistema su na drugom mestu do 2000.godine, a zatim su na trećem mestu. Njihov trend pokazuje oscilacije po godinama pregleda, najviše ih je registrovano 2001.godine, a najmanje 1999.godine. Bolesti cirkulatornog sistema u posmatranom periodu pokazuju trend rasta. Ova grupa bolesti je od 2000.godine na drugom mestu (Tabela 4.).

Komparirajući naše podatke sa podacima opšte populacije, vidimo da su 1997 godine bolesti respiratornog sistema u opštoj populaciji na prvom mestu, bolesti sistema krvotoka na drugom, mišićno-koštanog sistema na trećem, bolesti sistema za varenje na četvrtom, duševni poremećaji na petom. Ovaj redosled se menja u 2000. godini i na peto mesto dolaze bolesti mokraćno-polnog sistema, a duševni poremećaji na šesto mesto.

**Tabela 3 - Prikaz godišnje stope opšteg morbiditeta i broja oboljenja po radniku**

Godina	Broj oboljenja	Stopa na 1000 radnika	Broj oboljenja po radniku
1997	56199	971	1.1
1998	68585	1169	1.4
1999	46757	796	0.9
2000	67376	1154	1.3
2001	72623	1241	1.5
2002	68268	1175	1.4
2003	61439	1065	1.2
2004	58413	1007	1.2

**Tabela 4 - Stopa morbiditeta na 1000 radnika metaloprerađivačke industrije**

Grupa bolesti po MKB X	Godina posmatranja							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
zarazne i parazitarne	8	9	9	17	15	22	17	15
tumori	5	7	5	6	6	8	23	7
žlezda sa unutrašnjim luče ishrane i metabolizma	19	27	22	24	30	27	21	25
krvi i krvotvornih organa	19	29	13	24	22	20	14	15
duševni poremećaji	81	94	58	78	93	90	86	78
nervnog sistema	25	41	23	31	30	28	27	24
bolesti oka	17	27	16	27	35	36	33	29
uva i mastoidnog nastavka	17	2	12	17	19	15	15	14
sistema krvotoka	117	156	111	191	216	214	211	186
sistema za disanje	297	351	246	317	330	303	279	260
sistema za varenje	77	99	66	92	96	78	74	75
kože i potkožnog tkiva	42	44	30	50	54	56	48	49
mišićno-koštanog sistema	159	175	121	188	198	187	162	163
mokraćno-polnog sistema	67	72	53	74	81	71	60	57
trudnoća rađanje i babinje	1	1	1	1	1	1	0	0
urođjene anomalije	0	0	0	0	0	1	0	0
perinatalna oboljenja	1	0	0	0	0	1	0	0
nedefinisana stanja	18	17	9	17	12	15	13	10
Σ	971	1169	796	1154	1241	1175	1065	1007

Analiza pokazuje da su bolesti učestalije kod radnika metaloprerađivačke industrije nego u opštoj populaciji odraslih Republike Srbije, t.j. stope morbiditeta su više kod radnika metaloprerađivačke industrije nego u opštoj populaciji, iako postoje oscilacije po godinama posmatranja. Tako, bolesti sistema za disanje su više kod opšte populacije u 1999, 2003 i 2004. godini, a bolesti sistema krvotoka od 2000. do 2003. godine su više zastupljene kod radnika, a zatim u 2004. godini beleže pad (Tab. 5.).

## 5. DISKUSIJA

Evaluacija rezultata ambijentalnog monitoringa je pokazala da su najčešće štetnosti

radne sredine metaloprerađivačke industrije fizičke i hemijske prirode. Hemijske štetnosti čije koncentracije prelaze maksimalno dozvoljene koncentracije u radnoj sredini su: ugljen monoksid, azotni oksidi koji prelaze MDK na 40% radnih mesta, olovo na 37 % radnih mesta, mineralno ulje prelazi MDK na 12 % radnih mesta, akrolein na 25% radnih mesta, toluen na 42 % i prašina na 46 % radnih mesta.

Najčešće štetnosti fizičke prirode koje prelaze dozvoljene nivoe u radnoj sredini su: buka koja prelazi nivoe na 77,3 % radnih mesta, osvetljenje ne zadovoljava na 44,00% radnih mesta, a mikroklimatski parametri su van zone konfora na 77,8 % radnih mesta.

Analiza morbiditeta radnika metaloprerađivačke industrije je pokazala da su stope opšteg morbiditeta više nego u opštoj populaciji odraslih Republike Srbije, osim u 1999, 2003 i 2004 godini, što se može objasniti smanjenjem broja vodećih bolesti radnika i porastom broja akutnih respiratornih oboljenja u opštoj populaciji, kao i manjim brojem poseta u 1999. godini zbog bombardovanja objekata.

Vodeće grupe bolesti kod radnika metaloprerađivačke industrije su bolesti sistema

**Tabela 5 - Komparativni prikaz najčešćih grupa bolesti radnika metaloprerađivačke industrije i opšte populacije**

Grupe bolesti	Godina posmatranja								
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
sistema za disanje	radnici	297	351	246	317	330	303	279	260
	populacija	276	230	273	203	226	218	348	282
sistema krvotoka	radnici	117	156	111	191	216	214	211	186
	populacija	157	134	159	128	162	145	205	195
mišićno-koštanog sistema	radnici	159	175	121	188	198	187	162	163
	populacija	85	72	85	69	82	79	116	113
sistema za varenje	radnici	77	99	66	92	96	78	74	75
	populacija	60	53	63	47	53	51	70	63
duševni poremećaji	radnici	81	94	58	78	93	90	86	78
	populacija	50	44	53	36	38	41	60	58
mokraćno-polnog sistema	radnici	67	72	53	74	81	71	60	57
	populacija	48	41	49	41	46	46	64	64
kože i potkožnog tkiva	radnici	42	44	30	50	54	56	48	49
	populacija	31	24	29	21	25	25	35	32

U morbiditetu opšte populacije vodeće grupe bolesti su iste, ali je redosled pojavljivanja različit po godinama pregleda. Bolesti sistema za disanje u opštoj populaciji odraslih su na prvom mestu, bolesti sistema krvotoka na drugom, mišićno-koštanog sistema na trećem, bolesti sistema za varenje na četvrtom, duševni poremećaji na petom mestu(9).

Takodje, analiza je pokazala da su bolesti vodećih grupa (HOBP, arterijska hipertenzija, lumbalni sindrom) češće kod radnika nego kod opšte populacije, što se može objasniti udruženim delovanjem faktora iz radne sredine i drugih rizika iz životne sredine, navikama i individualnim karakteristikama ličnosti.

Istraživanja drugih autora su pokazala da buka dejstvom preko sistema simpatikusa, izaziva oštećenja čula sluha, ali i doprinosi većoj učestalosti pojavljivanja povišenog krvnog pritiska, oboljenja srca, gastroduodenitisa, neuroza(2) i nastanka većeg broja povreda(1).

za disanje, bolesti mišićno-koštanog sistema, bolesti sistema krvotoka, duševni poremećaji, bolesti sistema za varenje, mokraćno-polnog sistema i bolesti kože. Redosled ovih oboljenja se menjao po godinama posmatranja, tako da, 2000.godine, bolesti sistema krvotoka, zbog porasta obolelih od arterijske hipertenzije, beleže rast i dolaze na drugo mesto, a bolesti mišićno-koštanog sistema na treće mesto. Slede, bolesti sistema za varenje i duševni poremećaji.

Takodje i neke hemijske materije, organski rastvarači i prašina, mogu dovesti do porasta broja obolelih od hroničnih nespecifičnih bolesti pluća(6), bolesti nervnog sistema, jetre, a neergonomski rad, težak fizički rad, je uzrok učestalije pojave bolesti mišićno-koštanog sistema.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata rada zaključujemo sledeće:

1. U radnoj sredini metaloprerađivačke industrije dominantne štetnosti su fizički i hemijski faktori.
2. Vodeće grupe bolesti kod radnika metaloprerađivačke industrije su: bolesti sistema za disanje, bolesti mišićno-koštanog sistema, sistema krvotoka, duševni poremećaji, bolesti sistema za varenje.

3. Analiza je pokazala da su najčešće hronične bolesti HOBP, arterijska hipertenzija, lumbalni sindrom, češće kod radnika metaloprerađivačke industrije nego u opštoj populaciji, što navodi na zaključak da je, pored drugih faktora rizika i individualnih karakteristika osobe, ekspozicija štetnostima iz radne sredine: buci, mikroklimatskim faktorima van zone konfora, ugljen monoksidu, azotnim oksidima, organskim rastvaračima, prašini i neergonomski rad, mogući uzrok njihovog nastanka.
  4. Radi zaštite zdravlja radnoaktivnog stanovništva neophodno je kontinuirano sprovesti mere prevencije, pre svega tehničke, medicinske, kontinuiranu edukaciju i zdravstveno vaspitni rad.
- [3] Globalna strategija medicine rada za sve WHO,1995, prevod 2004.Beograd., 2004;7-23.
  - [4] Globalna strategija medicine rada za sve WHO,1995, prevod 2004.Beograd., 2004; Pogl 31-33.
  - [5] Peruničić B. Organski rastvarači. U: Medicina rada II.Vidaković A.ur. 745- 763. Beograd, 1997.
  - [6] Stožinić D., Ignjatović S. Uticaj livačke prašine na stanje organa za disanje. Zbornik radova, V Jugoslovenski simpozijum o pneumokoniozama i drugim respiratornim bolestima u vezi sa radom-sa međunarodnim učešćem, Mataruška Banja, Revija rada, specijalno izdanje, 1995.129-130
  - [7] Stožinić D. Plavšić K. Savić S. Zdravstveni rizici pri sanaciji objekata Grupe »Zastava« II nacionalna konferencija sa međunaroidnim učešćem ocena profesionalnog rizika-teorija i praksa, Zbornik radova, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2005; 206-210.
  - [8] Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu Sl. glasnik RS 101/05.
  - [9] Zdravstveno statistički godišnjaci za period 1997-2004.godine, Centar zdravstvenog informacionog Sistema Beograd, 2000-2005. godine.

#### LITERATURA

- [1] Cohen A. Extraauditory effects of occupational noise. Part i. Disturbances to physical and mental health. Nalt Saf News, 108 :93-9.
- [2] Glišić V., Savić S., Stožinić D. I sar. Ispitivanje ekstraauditivnog uticaja buke na organizam radnika "Kovačnice". I kongres medicine rada i zaštite na radu Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem, Kopaonik, Svet rada, Beograd, 2005 (4):560-1.