



II MEĐUNARODNA KONFERENCIJA  
II INTERNATIONAL CONFERENCE

ZAŠTITA | EKOLOGIJA | BEZBJEDNOST  
PROTECTION | ECOLOGY | SECURITY

**BAR2013**

CRNA GORA  
MONTENEGRO

29. maj - 1. jun 2013.

**Zbornik radova**

ZEB - PES BAR 2013  
Zbornik radova

Izdavač:  
FAKULTET ZA POMORSTVO KOTOR

Šampa:  
Krug, Bar

Bar, maj 2013

CIP - Каталогизација у публикацији  
Централна народна библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-80031-52-1 (Broš.)  
COBISS.CG-ID 22270480

ISBN 978 86 80031 52 1



9 788680 031521 >



FAKULTET ZA POMORSTVO  
UNIVERZITETA U BEOGRADU  
KOTOR  
KATEDRA ZA  
VARNOST I  
BEZBEDNOST  
PROTECTION AND  
SECURITY

BAR2013

OTVA GORA  
SLOVENIJA

2013

# Zbornik radova

EMISIA BAR 2013 - BAR

Bar 2013

Bar 2013

FAKULTET ZA POMORSTVO KOTOR

Bar 2013

Bar 2013

Bar 2013

Bar 2013

Bar 2013

Bar 2013

Bar 2013



II MEĐUNARODNA KONFERENCIJA  
II INTERNATIONAL CONFERENCE



ZAŠTITA | EKOLOGIJA | BEZBJEDNOST  
PROTECTION | ECOLOGY | SECURITY

**BAR2013**

CRNA GORA  
MONTENEGRO

29. maj - 1. jun 2013.

**Zbornik radova**

Organizator | Organizer:

- Fakultet za pomorstvo Kotor
- Vatrogasni savez Crne Gore

Suorganizator | Co-organizer :

- Opština Bar- Služba zaštite
- Inženjerska Komora Crne Gore

Predsjednici | Presidents:

- Velizar Čađenović
- mr sci. Nada Marstijepović

Naučni Odbor | Scientific Committee:

- Prof. dr Danilo Nikolić
- Prof. dr Danilo Đurović
- Prof. dr Dragan Karabasil
- Prof. dr Davidova Ljubov Evgenevna
- Doc. dr Radinko Kostić
- Doc. dr Aleksandar Kovačević

Organizacioni odbor | Organizing Committee:

- Velizar Čađenović – predsjednik / president
- mr sci. Nada Marstijepović – potpredsjednik / vice-president
- Prof. dr Danilo Nikolić
- Prof. dr Danilo Đurović
- Prof. dr Branislav Glavatović
- MSc Darko Vidaković
- mr Tatijana Dlabač
- spec. dr Milenka Vraneš Grujičić
- Željko Pekić
- Violeta Bjelić

1. [Faint text]

2. [Faint text]

3. [Faint text]

4. [Faint text]

5. [Faint text]

6. [Faint text]

7. [Faint text]

8. [Faint text]

9. [Faint text]

10. [Faint text]

---

# Zbornik radova

11. [Faint text]

12. [Faint text]

13. [Faint text]

14. [Faint text]

15. [Faint text]

16. [Faint text]

17. [Faint text]

18. [Faint text]

19. [Faint text]

20. [Faint text]

21. [Faint text]

22. [Faint text]

23. [Faint text]

24. [Faint text]

25. [Faint text]

26. [Faint text]

27. [Faint text]

28. [Faint text]

29. [Faint text]

30. [Faint text]

31. [Faint text]

32. [Faint text]

33. [Faint text]

34. [Faint text]

35. [Faint text]

36. [Faint text]

37. [Faint text]

38. [Faint text]

39. [Faint text]

40. [Faint text]

41. [Faint text]

42. [Faint text]

43. [Faint text]

44. [Faint text]

45. [Faint text]

46. [Faint text]

47. [Faint text]

48. [Faint text]

49. [Faint text]

50. [Faint text]

51. [Faint text]

52. [Faint text]

53. [Faint text]

54. [Faint text]

55. [Faint text]

56. [Faint text]

57. [Faint text]

58. [Faint text]

59. [Faint text]

60. [Faint text]

61. [Faint text]

62. [Faint text]

63. [Faint text]

64. [Faint text]

65. [Faint text]

66. [Faint text]

67. [Faint text]

68. [Faint text]

69. [Faint text]

70. [Faint text]

71. [Faint text]

72. [Faint text]

73. [Faint text]

74. [Faint text]

75. [Faint text]

76. [Faint text]

77. [Faint text]

78. [Faint text]

79. [Faint text]

80. [Faint text]

81. [Faint text]

82. [Faint text]

83. [Faint text]

84. [Faint text]

85. [Faint text]

86. [Faint text]

87. [Faint text]

88. [Faint text]

89. [Faint text]

90. [Faint text]

91. [Faint text]

92. [Faint text]

93. [Faint text]

94. [Faint text]

95. [Faint text]

96. [Faint text]

97. [Faint text]

98. [Faint text]

99. [Faint text]

100. [Faint text]



SADRŽAJ  
CONTENTS

VELIKI POŽARI U SRBIJI – POSLEDICE I POUKE LARGE FIRES IN SERBIA - CONSEQUENCES AND LESSONS Prof dr Dragan Karabasil, prof dr Vesela Radović	13
GAŠENJE POŽARA EKOLOŠKIM SREDSTVOM IG - 541 (Inergen) ENVIRONMENTALY FRIENDLY FIRE EXTINGUISHING USING IG - 541 (inergen) Ivan Ćuković	21
VATROGASNO-VAZDUHOPLOVNA TAKTIKA GAŠENJA POŽARA NA PUTNIČKIM VAZDUHOPLOVIMA Radinko Kostić	27
PREVENTIVNE MJERE ZAŠTITA OD POŽARA NADZEMNIH MAGACINA MUNICIJE I EKSPLOZIVA Radinko Kostić	35
NEOPHODNOST PRIMENE MERA ZAŠTITA OD POŽARA U MANASTIRIMA THE NECESSITY OF FIRE PROTECTION MEASURES IN MONASTERIES Saša Bogdanov, Verica Milanko , Mirjana Laban	41
EKSPERTIZA EKSPLOZIJE U PODRUMU STAMBENE ZGRADE Martin Đovčoš, Iveta Urošević	49
RAZVOJ DOBROVOLJNOG VATROGASNOG DRUŠTVA OPŠTINE PODGORICA DEVELOPMENT OF VOLUNTEER FIRE DEPARTMENT IN THE MUNICIPALITY OF PODGORICA Vidak Đelević	57
JEDINICE LOKALNE SAMOPRAVE U SISTEMU ZAŠTITE I SPASAVANJA UNITS OF LOCAL SELF-GOVERNMENT IN THE PROTECTION AND RESCUE SYSTEM Branko Babić	63
ORGANIZACIJA RADA VATROGASNE SLUŽBE U PETROVCU NA MORU ORGANIZATION OF FIRE DEPARTMENTS IN PETROVAC Katica Rašković, Milenka Vraneš-Gujičić, Biljana Popović	73
OSNOVNI TIPOVI PRETARAGE NAKON ZEMLJOTRESA U GRADSKIM OBLASTIMA BASICS TYPES OF URBAN SEARCH Savo Pejović, Božo Pejović	77
ORGANIZACIJA ZAŠTITE OD RIZIKA NASTAJANJA SEIZMOLOŠKIH POREMEĆAJA U CRNOJ GORI ORGANIZACION OF PROCTETION AGAINST THE RISK OF SEISMIC DISTURBANCES IN MONTENEGRO Gordana Bulatović, Milenka Vraneš- Grujičić, Marko Mitrović,	83



<p>PROCJENA RIZIKA U SLUŽBI ZAŠTITE I SPAŠAVANJA U BARU PO PILC METODI                      RISK ASSESSMENT IN THE SERVICE OF PROTECTION AND RESCUE IN BAR                      ACCORDING TO PILC METHOD                      Gordana Bulatović, Milenka Vraneš Grujičić, Marko Mitrović</p>	89
<p>PROFESIONALNI STRES U RADU VATROGASACA                      JOB STRESS IN THE WORK OF FIREFIGHTERS                      Milenka Vraneš-Grujičić, Katica Rasković, Marko Mitrović</p>	95
<p>ZAŠTITA ZDRAVLJA VATROGASACA                      HEALTH PROTECTION OF FIREFIGHTERS                      Milenka Vraneš-Grujičić, Biljana Popović, Mirka Mašković</p>	101
<p>UTICAJ DIREKTNE STRANE INVESTICIJE                      NA MODERNIZOVANJE PROCESA ZAŠTITE NA RADU                      DIRECT IMPACT OF FOREIGN INVESTMENT                      ON MODERNIZATION PROCESS OF PROTECTION ON WORK                      Marina Ivanović, Radisav Pavić</p>	107
<p>OPASNOSTI PO ZDRAVLJE VILJUŠKARISTE OD VIBRACIJA CELOG TELA                      HEALTH HAZARDS OF FORKLIFT DRIVER FROM WHOLE BODY VIBRATION                      Boban Cvetanović, Anica Milošević, Dragan Perić, Miloš Ristić</p>	113
<p>ANALIZA UZROKA NESREĆNIH SLUČAJEVA I OPASNOSTI I ZAŠTITA                      NA STONOJ I STUBNOJ BUŠILICI                      ANALYSIS OF THE CAUSE ACCIDENTS AND HAZARDS AND PROTECTION                      THE BENCH AND PILLAR DRILLS                      Dejan Gojković</p>	119
<p>ZNAČAJ MJERENJA JONIZUJUĆE RADIJACIJE                      THE IMPORTANCE OF MEASURING RADIATION                      Dejan Gojković</p>	127
<p>EKONOMSKI I EKOLOŠKI ASPEKTI FLUORESCENTNIH LAMPI                      ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF FLUORESCENT LAMPS                      Sanja Pavićević, Ratko Pavićević</p>	135
<p>POTENCIJAL BICIKLISTIČKOG KORIDORA EV8 U PREZERVACIJI                      OSNOVNIH EKOLOŠKIH VRIJEDNOSTI ŽIVOTNE SREDINE U CRNOJ GORI                      POTENTIAL OF CYCLE CORRIDOR EV8 IN PRESERVATION OF BASIC                      ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL VALUES MONTENEGRO                      Ljiljana Radulović</p>	141
<p>KRIVIČNO DJELO ZAGAĐENJE ŽIVOTNE SREDINE                      OFFENCE OF ENVIRONMENTAL POLLUTION                      Aleksandar Kovačević, Nada Marstijepović</p>	149
<p>NEGATIVNI UTICAJI RADNE SREDINE NA PSIHOFIZIČKI INTEGRITET KADROVA                      THE NEGATIVE INFLUENCE OF THE WORKING ENVIRONMENT ON THE I                      NDIVIDUAL INTEGRITY OF STAFF                      Staniša Dimitrijević, Milan Dimitrijević</p>	155
<p>EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE                      ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION                      Slađana Nedeljković, Petar Đekić, Nevena Nedeljković</p>	161

EKOLOŠKA ETIKA I SVIJEST ENVIRONMENTAL ETHICS AND AWARENESS Dragana Marković	167
SCENARIO, SANIRANJE AKCIDENTA SA HLOROM U LUCI BAR SCENARIO, SOLVING ACCIDENTS CAUSED BY CHLORINE IN PORT OF BAR Željko Kovačević, Sead Cvrk	175
POPLAVE NA SKADARSKOM JEZERU-VIRPAZAR FLOODING THE SKADAR LAKE-VIRPAZAR Pera Pavlica-Dragišić	183
AKT O PROCJENI RIZIKA U ŽELJEZNIČKOM MEĐUNARODNOM PREVOZU CRNE GORE PROTECTIVE MEASURES AT WORK IN THE BUSINESS OF RAIL TRANSPORT Dragana Lukšić	193
PREKO ŽVAKE DO MEĐUPREDMETNE POVEZANOZASTI OVER CHEWING GUM UP BETWEEN OBJECTIVE CORRELATION Blaženka Petričević, Nada Marstijepović, Dragica Kovačević	205
KOGNITIVNA I EMOCIONALNA SPOBOSNOST KAO DETERMINANTE ORIJENTACIJE NA PRAVEDNOST COGNITIVE AND EMOTIONAL SKILLS AS DETERMINANTS OF ORIENTATION TO JUSTICE Nađa Đikanović	217
ISKUSTVA U PRIMENI TEHNIČKIH PREPORUKA O GRAĐEVINSKOJ ZAŠTITI OD POŽARA EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF TECHNICAL RECOMMENDATIONS ON THE CONSTRUCTION FIRE PROTECTION Slobodan Krnjetin	223
EVAKUACIJA OSOBA SA INVALIDITETOM EVACUATION OF PEOPLE WITH DISABILITIES Slobodan Krnjetin, Marina Krnjetin	231
POMORSKI SAOBRAĆAJNI PUTEVI Andrea Marstjepović	237
DIGITALNA NAVIGACIJA U FUNKCIJI BEZBIJEDNOSTI PavićRadisav, IvanovićMarina	243
KOMPARATIVNA ANALIZA SISTEMA ZA UČENJE NA DALJINU COMPARATIVE ANALYSIS SYSTEM FOR LEARNING Željko Pekić, Nađa Đikanović, Draško Kovač	251
INFRASTRUKTURA I REALIZACIJA UČENJA NA DALJINU U OBRAZOVNOM SISTEMU NA FZP KOTOR INFRASTRUCTURE AND IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN EDUCATION AT THE MF KOTOR Željko Pekić, Tatijana Dlabač, Stevan Kordić	259



## OPASNOSTI PO ZDRAVLJE VILJUŠKARISTE OD VIBRACIJA CELOG TELA

*Boban Cvetanović<sup>1</sup>, Anica Milošević<sup>2</sup>, Dragan Perić<sup>3</sup>, Miloš Ristić<sup>4</sup>*  
*e-mail: boban.cvetanovic@vtsnis.edu.rs*

**Rezime:** Viljuškari su danas prepoznati kao transportno sredstvo rizično u pogledu uticaja vibracija na zdravlje vozača. Izvori vibracija i uticajni faktori na intenzitet vibracija su mnogobrojni i složeni za proučavanje zbog njihovog međusobnog dejstva. Kao posledica konstantnog i dugotrajnog delovanja pri radu, kod viljuškariste se javljaju mnogobrojni zdravstveni problemi, a najčešći je oboljenje kičme. Zato je neophodno izvršiti odgovarajuća merenja vibracija i izračunati nivoe izloženosti vibracijama viljuškariste. U slučaju prekoračenja zakonski dozvoljenih vrednosti neophodno je preduzeti niz tehničkih i organizacionih mera za redukciju intenziteta vibracija.

**Ključne reči:** vibracije celog tela, viljuškar, opasnosti po zdravlje

## HEALTH HAZARDS OF FORKLIFT DRIVER FROM WHOLE BODY VIBRATION

**Summary:** Forklifts are identified as a means of transport risk for the effects of vibration on the health of drivers. Sources of vibration and the influential factors on the vibration are numerous and complex to study because of their mutual effects. As a result of constant and long-term effects at work, the driver forklifts occur numerous health problems, and the most common disease of the spine. Therefore, it is necessary to make a proper measurement of vibration and vibration exposure levels calculated forklift driver. In case of exceeding the legal limit values it is necessary to take a series of technical and organizational measures for the reduction of vibration.

**Key words:** whole body vibration, forklift, health hazards

<sup>1</sup> magistar, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Nišu, Srbija

<sup>2</sup> doktor nauka, profesor strukovnih studija, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Nišu, Srbija

<sup>3</sup> magistar, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Nišu, Srbija

<sup>4</sup> magistar, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Nišu, Srbija

## UVOD

Tokom svojih svakodnevnih radnih aktivnosti, rukovaoci građevinskom, poljoprivrednom i pretovarnom mehanizacijom izloženi su mnogobrojnim uticajima koji imaju kompleksno štetno dejstvo na čoveka. Pored buke, prašine, visoke (niske) temperature i padavina kao jedan od značajnih negativnih faktora javljaju se i vibracije.

U pitanju su niskofrekventne vibracije uzrokovane dejstvom radnih režima pogonskog motora vozila, u interakciji sa neravninama radnih površina. Cela mašina (vozilo) je, u radnim uslovima, izložena složenim oscilatornim procesima koji se od motora, preko transmisije i šasije, prenose do kabine i dalje preko poda, sedišta i radnih komandi do vozača ili rukovaoca.

Ove vibracije prostiru se celim telom vozača pa otuda i njihov naziv - vibracije celog tela (eng. whole body vibration).

Veza između delovanja vibracija, nastalih pri radu teške mehanizacije, i nekih profesionalnih oboljenja vozača i operatera na tim mašinama, uočena je još šesdesetih godina prošlog veka, ali je postala naročito izražena poslednjih dvadesetak godina. Tada je aktivnije počela da se proučava veza između kratkotrajnih i dugotrajnih izlaganja vibracijama pri radu i pojedinih oboljenja i bolesti radnika. Danas se sa sigurnošću može reći da kratkotrajna izloženost vibracijama, svakog radnog dana, može izazvati bol u stomaku i grudima, nedostatak daha, mučninu, gubitak ravnoteže i sl., dok dugotrajna i konstantna izloženost može dovesti do poremećaja psihomotornog, fiziološkog i psihološkog sistema vozača i operatera [1-4]. Poremećaji zdravlja se javljaju postepeno, obično posle 5 godina rada, na radnim mestima gde su radnici konstantno izloženi ovim vibracijama.

Mnogobrojne studije i istraživanja, ukazuju na viljuškar kao vozilo koje je rizično sa aspekta vibracija celog tela [5,6]. Broj ovih vozila unutrašnjeg transporta, u svetu, iznosi nekoliko miliona, a broj vozača viljuškara je još veći, s obzirom da viljuškar, po pravilu, u toku radnog dana koristi više vozača.

U radu će se ukazati na opasnosti, po zdravlje vozača viljuškara, od vibracija koje se prostiru celim telom vozača. Izvršiće se analiza najznačajnijih faktora koji utiču na pojavu i veličinu ovih vibracija, a samim tim i na nivo izloženosti radnika njihovom negativnom uticaju.

Rad će dati i predlog nekoliko tehničkih i organizacionih mera kako bi se ovi negativni uticaji vibracija na zdravlje radnika redukovali ili potpuno uklonili.

## 2. NEGATIVNI ZDRAVSTVENI EFEKTI VIBRACIJA NA VOZAČE VILJUŠKARA

Pri dejstvu vibracija, u profesionalnim uslovima, javljaju se brojni štetni uticaji na ljudsko zdravlje. Naime, čovekovo telo predstavlja složen sistem, u kome se, odgovarajućom aproksimacijom, mogu prihvatiti frekvencije vertikalnog oscilovanja pojedinih delova tela. Pri



podudarnosti frekvencije vibracije mašine ili vozila sa frekvencijom tkiva određenog organa vozača nastaje rezonansa, pri čemu čak i vibracije sa relativno malom amplitudom mogu dovesti do velikih premeštanja u unutrašnjim organima.

Poremećaji koji se javljaju u ljudskom telu zavise od fizičkih karakteristika vibracija (frekvencije, amplitude, brzine i ubrzanja), pravca širenja vibracija (vertikalne, horizontalne, rotacione), mesta neposrednog kontakta i prenošenja kroz tkivo (lokalne i opšte), i sa druge strane od individualnih karakteristika organizma.

Zbog udruženosti vibracija sa drugim profesionalnim opasnostima i štetnostima, ne može se uspostaviti potpuna uzročno – posledična veza između dejstva vibracija i oštećenja zdravlja vozača. Ipak brojne naučne studije [1-6], biodinamički modeli i znanja o ljudskom telu ukazuju na sledeće uticaje vibracija celog tela na zdravlje čoveka:

- oboljenje kičme je verovatno najčešće oboljenje koje se javlja pri dugotrajnoj izloženosti vibracijama celog tela, pri čemu je naročito osetljiv donji (lumbalni) deo kičme pri frekvenciji vibracija od 4-12Hz, jer tada dolazi do rezonanse.
- oboljenje digestivnog sistema se često primećuje kod osoba koje su izložene vibracijama celog tela u dužem vremenskom periodu pri čemu je, zbog pojave rezonanse, kritična frekvencija vibracija između 4 i 5 Hz
- kardiovaskularni problemi nastali pri izloženosti vibracijama sa frekvencijama ispod 20Hz (ubrzan rad srca, hiperventilacija...)

### **3. IZVORI VIBRACIJA I UTICAJNI FAKTORI NA INTENZITET VIBRACIJA VILJUŠKARA**

Najznačajniji izvor vibracija, po pravilu, je pogonski motor vozila. Bez obzira o kom tipu viljuškara se radi, vibracije su su direktna posledica sila i momenata koji nastaju u samom motoru pri procesu rada. Ipak da bi vrednosti vibracija bile u dozvoljenim granicama, neophodno je vršiti pravilno održavanje vozila, naročito njegovog pogonskog dela.

Drugi značajan izvor vibracija jesu radne površine tj. podloge-tereni po kojima se viljuškar kreće. U unutrašnjosti hala i skladišta podloge su uglavnom ravne i glatke, pa je uticaj površine na veličinu (intenzitet) nastalih vibracija, gotovo zanemarljiv. Međutim, situacija je drugačija u radnim aktivnostima van zgrada, skladišta i poslovnih prostora jer su tereni i površine, po kojima se ova vozila kreću, znatno slabijeg kvaliteta, a vrlo često i oštećena različitim neravninama. Naročito su opasne iznenadne prepreke i rupe jer prilikom prelaženja preko njih dolazi do potresanja koje je uzrok gotovo trećine svih oboljenja leđa kod operatera teškom mobilnom opremom. Istraživanja pokazuju da ravne, glatke i čiste površine, pri ostalim istim uslovima, imaju blizu pet puta manje vrednosti vibracija u odnosu na vibracije koje se javljaju kada se vozilo kreće po neravnoj podlozi.

Na veličinu (intenzitet) nastalih vibracija utiče nekoliko značajnih faktora od kojih su neki tehničke, a neki organizacione prirode. Pojedini faktori su kontinuirani, a neki su prolazni.

Jedan od najznačajnijih tehničkih faktora, koji može da utiče na intenzitet nastalih vibracija kod vozila, jeste ogibljenje-vešanje vozila. Viljuškar je specifično vozilo koje, u najvećem broju



slučajeva, ima samo prosto ogibljenje na zadnjoj osovini koje je, praktično, više u funkciji upravljanja vozilom (jer bi bez njega bilo nemoguće preći čak i najmanju prepreku), a mnogo manje u funkciji amortizacije udaraca i vibracija.

Može se reći da su, za smanjenje nastalih vibracija, mnogo značajniji pneumatici i sedišta. Pneumatici su značajni amortizeri uticaja neravnog terena i prepreka. Viljuškari sa točkovima od tvrde gume gotovo i da nemaju sposobnost bilo kakvog amortizovanja i njihova primena je ograničena na rad u zatvorenim halama sa ravnim radnim površinama. Kod viljuškara sa gumama punjenim vazduhom, točkovi imaju značajnu ulogu u smanjenju uticaja prepreka, rupa i neravnina na povećanje nastalih vibracija.

Treba reći da se na vešanje viljuškara ne može previše uticati jer je to konstruktivna karakteristika samog vozila i izbor proizvođača. Čak je i promena pneumatika, bez konsultacije sa proizvođačem, riskantna u pogledu stabilnosti viljuškara i njegovog ponašanja pri radu. Brojne studije bave se sedištima viljuškara kao faktorom na koji se može uticati u pogledu značajne redukcije vibracija koje deluju na telo vozača. Naime, na starijim viljuškarima sedišta su prosta mehanička, bez prevelike mogućnosti za amortizaciju vibracija. Veličine vibracija i nivoi dnevne izloženosti vozača ovakvih viljuškara su obično ili blizu dozvoljenih maksimalnih vrednosti ili ih premašuju. Danas, svi vodeći svetski proizvođači najpoznatijih viljuškara (Toyota, Jungheinrich, Voltas, Linde, Still, Mitsubishi, Crown, CAT...) posvećuju izboru sedišta dosta pažnje. Prema tvrdnjama proizvođača sedišta viljuškara, nova antivibracijska sedišta, sa tzv.aktivnim sistemom ogibljenja, mogu smanjiti vrednosti vibracija čak za 75%.

Kao jedan od značajnih faktora jeste i pravilan izbor brzine kretanja viljuškara pri obavljanju radnih zadataka jer je poznat uticaj brzine vozila na veličinu vibracija. Veličine vibracija višestruko se povećavaju, pri kretanju po neravnom terenu većom brzinom (npr. prilikom prelaska prepreke od 18mm, veličina vibracija povećava se za 20% ukoliko se brzina poveća za 2km/h, a čak 75% ukoliko se brzina poveća za 4km/h) [9].

Ipak, možda i najznačajniji uticajni faktor na veličinu i prostiranje nastalih vibracija je veština – obučenosť viljuškariste za obavljanje radnih zadataka i poznavanje fenomena vibracija kao česte pojave pri radu. Vrlo često iskusni vozači, dobrim rukovanjem, minimiziraju nepovoljne okolnosti za rad u pogledu dejstva vibracija.

#### **4. MERE ZA REDUKCIJU ILI POTPUNO UKLANJANJE VIBRACIJA CELOG TELA**

Kao neophodni korak u proceni rizika po zdravlje vozača viljuškara, potrebno je izvršiti merenje vrednosti vibracija u tri međusobno upravna pravca. Nakon toga vrši se proračun nivoa dnevne izloženosti radnika vibracijama za osmočasovno radno vreme i poredi sa maksimalno dozvoljenim vrednostima koje su propisane Direktivom o vibracijama (8).Ukoliko kontinuirana ekvivalentna akceleracija, normirana s obzirom na 8-satno radno vreme - A(8), pređe zakonski dozvoljene vrednosti, moraju se sprovesti mere za smanjenje vibracija, a radnicima se mora omogućiti preventivni zdravstveni pregledi. Preduzete mere za redukciju vibracija mogu biti organizacione ili tehničke prirode

Tehničke mere za minimiziranje efekata vibracija viljuškara na telo operatera mogu biti: kvalitetno održavanje vozila, unapređenje ergonomije kabine, kvaliteta sedišta i sigurnosnih

profila za optimiziranje položaja operatera, uvođenje nekih sistema ogibljenja za amortizaciju vibracija i poboljšanje kvaliteta terena za smanjenje vibracija na mestu nastanka.

Organizacione mere mogu biti: rotacija zaposlenih tj. smanjenje vremena izlaganja vibracijama, pravljenje većih pauzi pri aktivnostima gde se javljaju vibracije celog ili uvođenje drugih radnih metoda koje zahtevaju manje izlaganje vibracijama (npr. pokušaj da se na aktivnostima sa najvećim vrednostima vibracija koriste vozila bez vozača. Jedna od najvažnijih organizacionih mera je bolja obuka i informisanje radnika o opasnostima od vibracija i načinima da se njihov uticaj redukuje ili potpuno eliminiše.

## 5. ZAKLJUČAK

Viljuškari su, danas, prepoznati kao rizično sredstvo unutrašnjeg transporta sa aspekta vibracija koje se prenose na celo telo vozača, pri čemu je proučavanje nastanka i širenja ovih vibracija dosta složeno zbog istovremenog dejstva mnogobrojnih uticajnih faktora.

Najznačajniji izvori nastanka vibracija su motor i pogonski agregati, kao i stanje radnih površina tj. terena po kojima se viljuškar kreće. Značajni faktori koji utiču na veličinu – intenzitet vibracija su: dizajn vozila, ogibljenje, kvalitet ugrađenih sedišta, vrsta pneumatika, itd. O njima vode računa vodeći proizvođači ovih vozila prilikom projektovanja samih vozila. Sa druge strane, brzina vozila, težina vozača i tereta takođe značajno utiču na vrednosti vibracija. Vrlo često se, međutim, zanemaruje uloga obuke-treninga vozača i njegove informisanosti o opasnostima i merama zaštite od vibracija koje se prostiru na celo telo.

Izlaganje visokim vrednostima vibracija celog tela, nosi mnoge štetne posledica po zdravlje vozača. Zato je poslodavac dužan da izvrši odgovarajuća merenja vibracija na svojim vozilima i u zavisnosti od dobijenih vrednosti preduzme odgovarajuće tehničke i organizacione mere za njihovo smanjenje, a sve u skladu sa odgovarajućom zakonskom regulativom.





OPŠTINA BAR



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE