

# Trend ozljeda una radu u Republici Hrvatskoj od 2010. do 2017. godine

---

**Tevčić, Marina; Kotarski, Denis; Špoljarić, Marijana**

*Source / Izvornik:* **Zbornik radova 7. Međunarodni stručno-znanstveni skup "Zaštita na radu i zaštita zdravlja", 2018, 160 - 170**

**Conference paper / Rad u zborniku**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:165:614024>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**

*Repository / Repozitorij:*



[Virovitica University of Applied Sciences Repository - Virovitica University of Applied Sciences Academic Repository](#)



7. Međunarodni stručno-znanstveni skup

# ZBORNİK RADOVA

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
HRVATSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU  
ZDRAVLJA I SIGURNOST NA RADU  
DRŽAVNO SVEUČILIŠTE BOISE



ISSN 2623-6435

KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
CROATIAN INSTITUTE FOR HEALTH  
PROTECTION AND SAFETY AT WORK  
BOISE STATE UNIVERSITY

# BOOK OF PROCEEDINGS

7<sup>th</sup> International Professional and Scientific Conference

7. Međunarodni stručno-znanstveni skup  
“Zaštita na radu i zaštita zdravlja”  
ZBORNİK RADOVA

7<sup>th</sup> International Professional and Scientific Conference  
“Occupational Safety and Health”  
BOOK OF PROCEEDINGS

Veleučilište u Karlovcu  
Karlovac University of Applied Sciences

Copyright ©  
Veleučilište u Karlovcu 2018.

ISSN 2623-6435

**Izdavač / Publisher:** VELEUČILIŠTE U KARLOVCU / KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Za izdavača / For publisher:** dr. sc. / PhD Branko WASSERBAUER

**Urednica / Editor:** mr. sc. / MSc Snježana KIRIN

**Recenzenti / Reviewers:** dr. sc. / PhD Esad BAJRAMOVIĆ; dr. sc. / PhD Ana BOGADI-ŠARE; dr. sc. / PhD Slavica BOGOVIĆ; Marija BUBAŠ, dr. med. / MD; Ines CINDRIĆ, dipl. ing. / B. Sc. Eng.; dr. sc. / PhD Tihana DEKANIĆ; dr. sc. / PhD Sandra FLINČEC GRGAC; mr. sc. / MSc Jadranka GRBINIĆ; dr. sc. / PhD Jasna HALAMBEK; dr. sc. / PhD Anica HURSA ŠAJATOVIĆ; prof. dr. sc. / PhD Tanja JURČEVIĆ LULIĆ; Davor KALEM, dipl. krim. / prof. spec. crim.; dr. sc. / PhD. Dragan KARABASIL; mr. sc. / MSc Snježana KIRIN; Tihana KOSTADIN, mag. ing. stroj. / mech. eng., MA; dr. sc. / PhD Damir KRALJ, dipl. ing. el. / B. Sc. Electr. Eng.; Dijana KRIŠTO, dr. med. spec. med. / MD, occup. med.; dr. sc. / PhD Dubravka KRIVACIĆ; dr. sc. / PhD Slobodan KRNETIN; mr. sc. / MSc Damir KULIŠIĆ, dipl. ing. kem. / B. Sc. Chem. Eng.; dr. sc. / PhD Matija LANDEKIĆ; mr. sc. / MSc Tanja LELAS, dr. med / MD; dr. sc. / PhD Slaven LULIĆ; Marin MARAS, dipl. ing. / B. Sc. Eng.; Snježana MATIĆ, prof.; dr. sc. / PhD Bojan MATIJEVIĆ; dr. sc. / PhD Zvonimir MATUSINOVIĆ; dr. sc. / PhD Marija MIČOVIĆ; dr. sc. / PhD Budimir MIJOVIĆ; prof. dr. sc. / PhD Salah-Eldien OMER; mr. sc. / MSc Boris OŽANIĆ; Marko OŽURA, dipl. ing. / B. Sc. Eng.; Natalija PEJNOVIĆ, mag.ing. techn. text. / mag.ing. techn. text.; dr. sc. / PhD Igor PETERNEL; dr. sc. / PhD Krunoslav PINTUR, dr. vet. med.; dr. sc. / PhD Nina POPOVIĆ; Marko PRAHOVIĆ, prof.; dr. sc. / PhD Bosiljka ŠARAVANJA; dr. sc. / PhD Dražen ŠKRTIĆ; mr. sc. / MSc Bruno ŠTAJNER; Ivan ŠTEDUL, prof.; dr. sc. / PhD Anita TARBUK; mr. sc. / MSc Marina TEVČIĆ; mr. sc. / MSc Đorđi TODOROVSKI; Zlatibor TOMAS, dipl. ing. / B. Sc. Eng.; dr. sc. / PhD Nikola TRBOJEVIĆ; dr. sc. / PhD Vladimir TUDIĆ; dr. sc. / PhD Marinko Đ. UČUR; mr. sc. / MSc Ivana VARIČAK; dr. sc. / PhD Silvija VITNER MARKOVIĆ; dr. sc. / PhD Jovan VUČINIĆ; dr. sc. / PhD Branko WASSERBAUER

**Grafički urednik / Graphics editor:** Miroslav Kodrić

**7. Međunarodni stručno-znanstveni skup  
“ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA ZDRAVLJA”  
12.-15. rujan 2018. • Zadar • Hrvatska**

# **ZBORNİK RADOVA**



# **BOOK OF PROCEEDINGS**

**7<sup>th</sup> International Professional and Scientific Conference  
“OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH”  
September 12-15, 2018 • Zadar • Croatia**

**Karlovac, 2018.**



## **Organizatori / Organizers**

Veleučilište u Karlovcu /  
Karlovac University of Applied Sciences

Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu /  
Croatian Institute for Health Protection and Safety at Work

Državno sveučilište Boise – Centar za zdravstvenu politiku /  
Boise State University - Center for Health Policy



## **Organizacijski odbor / Organizing Committee**

mr. sc./M.Sc. Snježana Kirin (predsjednica/President)  
Jasna Krainz, prof./Prof. M.A. (zamjenica predsjednice/Vice-president)  
dr. sc./Ph.D. Zvonimir Matusinović  
Lidija Breković, mag. ing. cheming.  
Mirjana Cibulka, mag. educ. philol. angl. et ital.  
Karmen Dežmar Krainz, dipl. oec./B.Sc.

## **Potpورا / Support**

Ministarstvo znanosti i obrazovanja /  
Ministry of Science and Education

Ministarstvo zdravstva /  
Ministry of Health

Ministarstvo rada i mirovinskog sustava /  
Ministry of Labour and Pension System

## **Stručno-znanstveni odbor / Scientific Board**

- B. Anđelković (Srbija/Serbia)
- Marco A. Barbosa (Brasil/Brazil)
- A. Bogadi Šare (Hrvatska/Croatia)
- H. Bubb (Njemačka/Germany)
- O. Ciobanu (Rumunjska/Romania)
- F. Čatović (BIH/Bosnia and Herzegovina)
- S. Damjanović Dešić (Hrvatska/Croatia)
  - L. Dolšak (Hrvatska/Croatia)
  - L. Dulina (Slovačka/Slovakia)
  - P. Falzon (Francuska/France)
  - A.M. Grancarić (Hrvatska/Croatia)
  - V. Glivick (Češka/Czech Republic)
  - M.A. Goncalves (Portugal/Portugal)
- A. Hodžić (BIH/Bosnia and Herzegovina)
- A. Hursa Šajatović (Hrvatska/Croatia)
- S. H. Jeong (Južna Koreja/South Korea)
- T. Jurčević Lulić (Hrvatska/Croatia)
  - M. Kacijan (Hrvatska/Croatia)
- I. Karabegović (BIH/ Bosnia and Herzegovina)
  - W. Karwowski (SAD/ U.S.A)
- E. Koningsveld (Nizozemska/Netherlands)
- F.J. Llana Alvarez (Španjolska/Spain)
  - Y. Li (Engleska/England)
  - B. Mijović (Hrvatska/Croatia)
- J. Mustajbegović (Hrvatska/Croatia)
- N. Mustapić (Hrvatska/Croatia)
- I. Peternel (Hrvatska/Croatia)
- I. Polajnar (Slovenija/Slovenia)
- N. Popović (Hrvatska/Croatia)
  - U. Reischl (SAD/U.S.A)
- T. Studeli (Švicarska/Switzerland)
  - A. Tarbuk (Hrvatska/Croatia)
  - M. Tevčić (Hrvatska/Croatia)
  - N. Trbojević (Hrvatska/Croatia)
  - J. Vučinić (Hrvatska/Croatia)
- N. Vujica Herzog (Slovenija/Slovenia)
- B. Wasserbauer (Hrvatska/Croatia) – predsjednik/president
  - X. Wang (Australija/Australia)
  - M. Zavalić (Hrvatska/Croatia)
- D. Zavec Pavlinić (Slovenija/Slovenia)



# Predgovor

Pred Vama je Zbornik radova 7. Međunarodno stručno-znanstvenog skupa „Zaštita na radu i zaštita zdravlja“ u organizaciji Veleučilišta u Karlovcu, Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu i Boise State University (SAD).

Ovaj Zbornik svojom interdisciplinarnošću, ozbiljnošću teorijskih analiza, mnoštvom aktualnih podataka čitatelju omogućava uvid u problematiku zaštite na radu i zaštite zdravlja s ciljem podizanja svijesti o važnosti osiguranja zdravog i sigurnog okružja za rad radnika.

Primjena sustava upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu je od ključne važnosti za poboljšanje radnih uvjeta, sprečavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, očuvanje zdravlja radnika, rast produktivnosti rada, konkurentnosti i gospodarskog razvoja. Zaštita na radu mora biti dio poslovne politike i društveno odgovornog poslovanja pri čemu se posebno vrednuje odnos prema zaštiti na radu, zaštiti okoliša, društvenoj zajednici, poslovnim partnerima i zaposlenicima.

Sukladno redoslijedu izlaganja na skupu uz pozvane radove te devet tematskih područja (zaštita na radu, zdravstvo, tehničko-tehnološki čimbenici, ergonomija, ekologija, osobna zaštitna sredstva i oprema, zaštita od požara i eksplozije, društveni i pravni aspekt, multidisciplinarni aspekt) koja su usko povezana uz problematiku zaštite na radu i zaštite zdravlja u pojedinim djelatnostima, u Zborniku je ukupno objavljeno 132 rada. Tradicionalno održat se će okrugli stol s aktualnom temom: „Bolovanje i radna sposobnost – zajednički problem liječnika obiteljske medicine, HZZO-a, vještaka ZOSI-ja, specijaliste medicine rada, poslodavca i osiguranika“

Svi radovi su prošli stručnu i znanstvenu recenziju, te ih je prihvatio Stručno-znanstveni odbor. Na skup su se odazvali znanstvenici i stručnjaci iz zemlje i svijeta, specijalisti medicine rada, predstavnici komora, sindikata i raznih tvrtki koji se bave problematikom zaštite na radu i zaštitom zdravlja u okviru svog djelovanja.

Nadamo se da će ovaj skup i prikazani radovi biti novi konkretni poticaj i doprinos u razmjeni znanja i ponuditi odgovore na niz pitanja vezanih uz problematiku zaštite na radu i zaštite zdravlja, te ujedno rezultirati daljnjom boljom i učinkovitijom komunikacijom i suradnjom svih dionika sustava u interesu ukupnog unapređenja stanja zaštite na radu i zaštite zdravlja.

Na kraju, zahvaljujemo pokroviteljima skupa, sponzorima, autorima, recenzentima, Stručno-znanstvenom odboru, Organizacijskom odboru, te svim drugim suradnicima koji su svojim radom pripomogli organizaciji ovog sedmog skupa i objavi pripadajućeg Zbornika.

*Predsjednik Stručno-znanstvenog odbora  
dr. sc. Branko Wasserbauer, prof. v. š.*



*Predsjednica Organizacijskog odbora  
mr. sc. Snježana Kirin, viši pred.*



# Foreword

We are happy to present the Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Professional and Scientific Conference Occupational Safety and Health, organised by the University of Applied Sciences, Croatian Institute for Health Protection and Safety at Work and Boise State University (USA).

With its interdisciplinary approach, serious theoretical analyses and fresh information, these Proceedings offer its readers insight into issues related to occupational protection and health safety for the purpose of raising awareness of the importance of providing a healthy and safe working environment. It is crucial to apply and use the management system of occupational safety and health protection in order to improve the working conditions; prevent occupational injuries and illnesses; promote the health of workers, increase productivity, competitiveness and economic development. Occupational safety should be included in business policies and socially responsible business where occupational safety, environmental protection, social community, business partners and employees are especially valued.

A total of 132 papers will be published in the Proceedings in chronological order of the presentations, together with the invited presenters and nine thematical fields (occupational safety, health, technical-technological factors, ergonomics, ecology, personal protection equipment, fire and explosions protection, social and legal aspect, multi-disciplinary aspect) closely related to the issues of occupational safety and health protection in individual activities. Traditional round table will also be organised under the title: Sick leave and working ability – common problem of family physicians, Croatian Health Insurance Fund (HZZO), specialist of Institute for Expertise, Occupational Rehabilitation and Employment of Persons with Disabilities (ZOSI), occupational physicians, employers and insured.

All of the papers have been reviewed by professional and scientific experts and they have been accepted by the professional-scientific committee, chamber representatives, unions and various companies dealing with the issues of occupational safety and health protection.

We hope this conference and the presented papers will stimulate and promote the exchange of know-how with a fresh and concrete approach as well as offer answers to the issues related to occupational safety and health protection, resulting in better and more efficient communication and cooperation of the system's participants for the purpose of promoting overall state of occupational safety and health protection.

Finally, we would like to thank our sponsors, authors, editors, Professional-Scientific Committee, Organisation Committee and all other participants who helped organise this 7th conference and publish the related Proceedings.

*President of the Scientific Board  
Prof. PhD Branko Wasserbauer*



*President of the Organizing Committee  
MSc Snježana Kirin, senior lecturer*



# Sadržaj

## Table of Contents

### 1

---

#### POZVANI RADovi INVITED PAPERS

---

<b>Marija BUBAŠ</b>	<b>31</b>
<b>EKONOMIKA RANIH INTERVENCIJA U RADNO AKTIVNOJ POPULACIJI S KRONIČNOM BOLI U LEĐIMA</b> ECONOMICS OF PREVIOUS INTERVENTIONS IN WORKING ACTIVE POPULATION WITH CHRONIC DIABOLE IN BETWEEN	
<b>Anica HURSA ŠAJATOVIĆ</b>	<b>39</b>
<b>ZAŠTITNA ODJEĆA ZA VATROGASCE – NOVI TRENDovi RAZVOJA</b> PROTECTIVE CLOTHING FOR FIREFIGHTERS – NEW TRENDS OF DEVELOPMENT	
<b>Nenad MUSTAPIĆ</b>	<b>51</b>
<b>ANALIZA RAZVOJA SUSTAVA GOSPODARENJA KOMUNALNIM OTPADOM U RH</b> ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE RC	
<b>Marinko Đ. UČUR</b>	<b>68</b>
<b>(NE)POTREBNOST IZMJENA I DOPUNA ZAKONA O ZAŠTITI NA RADU</b> (UN)NECESSARY AMENDMENT AND SUPPLEMENT OF THE LAW ON PROTECTION AT WORK	

---

## ZAŠTITA NA RADU OCCUPATIONAL SAFETY

---

Marijana BLAŽIĆ, Elizabeta KRALJ, Irena BILIČIĆ, Sandra ZAVADLAV, Alen CEKURIĆ	77
<b>OZLJEDE NA RADU U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA PERIOD 2014. – 2016.</b> OCCUPATIONAL INJURIES IN FOOD INDUSTRY IN CROATIA IN THE 2014 TO 2016 PERIOD	
Antun Matija FILIPOVIĆ	84
<b>PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U SIGURNOSTI I ZAŠTITI ZDRAVLJA NA RADU</b> APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH	
Ivan IVIČEK, Ivan ŠTEDUL, Marin MARAS	90
<b>ANALIZA PROFESIONALNIH BOLESTI U PRERAĐIVAČKOJ INDUSTRIJI OD 2012. – 2016. GODINE</b> ANALYSIS OF PROFESSIONAL DISEASES IN THE MANUFACTURING AGENCY 2012 - 2016	
Snježana KRALJ SVILIČIĆ	98
<b>VIZIJA NULA OZLJEDA</b> ZERO ACCIDENT VISION	
Gorana LIPNJAK, Zlatko PAP	104
<b>ROBOTIKA U SLUŽBI ZAŠTITE NA RADU</b> ROBOTICS IN THE SERVICE OF SAFETY AT WORK	
Damir MEGLA	110
<b>NUŽNOST OSPOSOBLJAVANJA RADNIKA VANJSKIH IZVOĐAČA KOJI RADE NA ELEKTROENERGETSKIM POSTROJENJIMA HEP – OPERATORA DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA</b> THE NEED FOR PROFESSIONAL TRAINING OF EXTERNAL CONTRACTORS WORKING ON ELEKTROENERGETIC PLANT OF HEP - DISTRIBUTION SYSTEM OPERATOR	
Frano MIKA	116
<b>POTICANJE KULTURE ZAŠTITE NA RADU</b> RECOGNISING SAFETY AT WORK CULTURE	

Tamara RADOŠEVIĆ, Tanja LELAS, Ines KOVAČEVIĆ CVETKO	125
<b>PRIJELOMI KAO OZLJEDE NA MJESTU RADA U 2017. U REPUBLICI HRVATSKOJ</b> FRACTURES AS ACCIDENTS AT WORKSITE IN 2017 IN THE REPUBLIC OF CROATIA	
Željko SINKOVIĆ, Željko POLJAK, Matija RUBIL	131
<b>OSPOSOBLJAVANJE ZA RAD NA SIGURAN NAČIN NA DALJINU (E-LEARNING)</b> DISTANCE TRAINING ON WORK SAFETY (E-LEARNING)	
Goranka ŠKEVA, Vinko ŠARIĆ, Tomica LJUBEK, Rajka TURK, Jelena MACAN	139
<b>SURADNJA INSTITUCIJA U UNAPRJEĐENJU ZAŠTITE PRI RADU S OPASNIM TVARIMA</b> INSTITUTIONAL COOPERATION IN THE IMPROVEMENT OF SAFETY AT WORK WITH DANGEROUS SUBSTANCES	
Bruno ŠTAJNER	146
<b>PROCESNI POSTUPCI I UTVRĐIVANJE ODGOVORNOSTI ZA ŠTETU NA RADU</b> PROCESS PROCEDURES AND ESTABLISHMENT OF LIABILITY FOR DAMAGE TO WORK	
Ivan ŠTEDUL, Marin MARAS, Slaven LULIĆ	152
<b>NEDOSLJEDNOSTI U PODACIMA O OZLJEDAMA NA RADU OBJAVLJENIH NA EUROSTAT-U</b> INCONSISTENCIES IN EUROSTAT'S ACCIDENTS AT WORK STATISTICS	
Marina TEVČIĆ, Denis KOTARSKI, Marijana ŠPOLJARIĆ	160
<b>TREND OZLJEDA NA RADU U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2010. DO 2017. GODINE</b> THE TREND OF WORK-RELATED INJURIES IN THE REPUBLIC OF CROATIA FROM 2010 TO 2017	
Bojan TRBOJEVIĆ, Savić PAVIČEVIĆ, Lucija VULIĆ	171
<b>IZRAČUN PREOSTALOG RIZIKA AUVA METODOM U PROIZVODNJI AMBALAŽE</b> APPLICATION OF AUVA METHOD FOR RESIDUAL RISK CALCULATION IN PACKAGING PRODUCTION	
Biljana VRANJEŠ, Nikola TRBOJEVIĆ	179
<b>PROCJENA RIZIKA I PRIMJENA RCA METODE ZA UTVRĐIVANJE UZROKA INCIDENTA PRI RUKOVANJU GRAĐEVINSKOM MEHANIZACIJOM</b> RISK ASSESSMENT AND APPLICATION OF THE RCA METHODS FOR DETERMINING THE CAUSE OF INCIDENT AT WORK IN STEERING CONSTRUCTION MACHINES	

---

**ZDRAVSTVO**  
**PUBLIC HEALTH**

---

- Ilijana BRKANović 191  
**PROGRAM ZAŠTITE I PROMOCIJE ZDRAVLJA U INA GRUPI I PROJEKT ZDRAVLJE +**  
INA GROUP HEALTH PROTECTION AND PROMOTION PROGRAM AND ZDRAVLJE + PROJECT
- Željka CINDRIĆ, Renata VOLKMER STAREŠINA 198  
**SUPKUTANA INFUZIJA U ZDRAVSTVENOJ NJEZI U KUĆI**  
SUBCUTANEOUS INFUSION IN HOME HEALTH NURSING CARE
- Sonja DAMJANOVIĆ DEŠIĆ 204  
**IZMJENE DIREKTIVE 2004/37/EZ O ZAŠTITI RADNIKA OD RIZIKA ZBOG IZLOŽENOSTI KARCINOGENIMA ILI MUTAGENIMA NA RADU**  
AMENDING DIRECTIVE 2004/37/EC ON THE PROTECTION OF WORKERS FROM THE RISKS RELATED TO EXPOSURE TO CARCINOGENS OR MUTAGENS AT WORK
- Brankica GRGURIĆ 208  
**RIZICI U RADU MEDICINSKIH SESTARA**  
RISKS IN THE WORK OF NURSES
- Helena KOREN, Tanja LELAS, Marina MILAKOVIĆ, Ines KOVAČEVIĆ CVETKO 216  
**DOBNE RAZLIKE U DOŽIVLJAJU STRESA NA RADU**  
AGE DIFFERENCES IN EXPERIENCING WORKPLACE STRESS
- Ines KOVAČEVIĆ CVETKO, Helena KOREN, Tanja LELAS, Tamara RADOŠEVIĆ 222  
**PREPOZNAVANJE I PREVENCIJA PREZENTIZMA**  
IDENTIFICATION AND PREVENTION OF PRESENTISM
- Dijana KRIŠTO, Marija BUBAŠ, Željka SOKOLOVIĆ PAVIĆ 227  
**ANALIZA PROFESIONALNIH ZARAZNIH BOLESTI U REPUBLICI HRVATSKOJ U DESETOGODIŠNJEM RAZDOBLJU (2008. – 2017.)**  
ANALYSIS OF WORK-RELATED CONTAGIOUS DISEASES IN THE REPUBLIC OF CROATIA IN THE SPAN OF TEN YEARS (2008-2017)
- Veronika LAUŠIN, Vinka LONGIN PEŠ 232  
**PROJEKT PROMICANJA ZDRAVLJA I SIGURNOSTI NA RADU U DJELATNOSTI BOLNICA**  
PROJECT OF PROMOTION HEALTH AND SAFETY AT WORK IN HOSPITAL ACTIVITIES

Tanja LELAS, Ines KOVAČEVIĆ CVETKO, Helena KOREN	238
<b>ODNOS DOŽIVLJAJA STRESA NA RADU I TRAJANJA BOLOVANJA</b> RELATIONSHIP BETWEEN WORK RELATED STRESS EXPERIENCE AND DURATION OF SICK LEAVE	
Mateja MATIĆ, Snježana MATIĆ	244
<b>PSIHOSOCIJALNI RIZICI STRESA NA RADNOM MJESTU: USPOREDBA MEĐU SPOLOVIMA</b> PSYCHOSOCIAL RISKS OF STRESS AT WORK: GENDER COMPARISON	
Bojan MATIJEVIĆ, Goran ŠARIĆ	250
<b>ZDRAVSTVENI ZNAČAJ VITAMINA D</b> HEALTH IMPORTANCE OF VITAMIN D	
Josipa NAKIĆ, Ilijana BRKANOVIĆ	256
<b>KINEZILOGIJA RADA: PREVENCIJA MIŠIĆNO-KOŠTANIH POREMEĆAJA KOD RADNIKA INA D.D.</b> OCCUPATIONAL KINESIOLOGY: PREVENTION OF MUSCULO-SCELETAL DISORDER WITH EMPLOYEES INA D.D.	
Željka SOKOLOVIĆ PAVIĆ, Dijana KRIŠTO, Marija BUBAŠ	264
<b>SINDROMI PRENAPREZANJA KAO PROFESIONALNA BOLEST U RAZDOBLJU OD 2013. DO 2017. GODINE</b> OVERUSE SYNDROMES AS OCCUPATIONAL DISEASES IN THE PERIOD FROM 2013 TO 2017	
Davor SOLOMUN, Snježana ANDRIĆ, Dragutin HERCEG	270
<b>KRIMINALITET U PODRUČJU ZAŠTITE ZDRAVLJA U REPUBLICI HRVATSKOJ</b> CRIME IN THE AREA OF HEALTH PROTECTION IN THE REPUBLIC OF CROATIA	
Anita TARBUK, Katia GRGIĆ, Zbigniew DRACZYNSKI, Maciej BOGUN	277
<b>INTERFACE PHENOMENA OF NANOADDITIVE PRECURSOR PAN FIBERS FOR MEDICAL APPLICATIONS</b> MEĐUPOVRŠINSKE POJAVE MODIFICIRANIH PAN VLAKANA NANOADITIVIMA ZA PRIMJENU U MEDICINI	
Leon VEDENIK, Boštjan VUČKO, Igor KAVAŠ, Tomislav ZVER, Tomaž PIVEC	283
<b>AN EXAMPLE OF GOOD PRACTICE IN THE FIELD OF HEALTH PROMOTION IN THE WORKPLACE AT THE POLICE DIRECTORATE MURSKA SOBOTA</b> PRIMJER DOBRE PRAKSE PODRUČJU PROMICANJA ZDRAVLJA NA RADNOM MJESTU U POLICIJSKOJ UPRAVI MURSKA SOBOTA	

---

## TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI ČIMBENICI ZAŠTITE TECHNICAL-TECHNOLOGICAL PROTECTION FACTORS

---

Minka ČEHIĆ, Salah Eldien OMER	293
<b>ZAŠTITA NA RADU PRI PROIZVODNJI LAMELIRANIH DRVENIH NOSAČA</b> SAFETY AT WORK IN PRODUCTION OF WOODEN LAMINATED BEAMS	
Alojzije GRZELJA IVETA, Nikola TRBOJEVIĆ, Zlatibor TOMAS	299
<b>PROCES IZRADE PROCJENE RIZIKA</b> RISK ASSESSMENT PROCESS	
Josip HOSTER, Marko VREŠ	306
<b>SIGURNOST STUPOVA S GEOMETRIJSKIM NESAVRŠENOSTIMA U OKVIRNIM KONSTRUKCIJAMA</b> SAFETY OF COLUMNS WITH GEOMETRICAL IMPERFECTIONS IN FRAME STRUCTURES	
Salah Eldien OMER, Damir HODŽIĆ, Dženana GAČO	312
<b>SAFETY IN PELLETT PRODUCTION FROM BIOMASS</b> SIGURNOST U PROIZVODNJI PELETA IZ BIOMASE	
Natalija PEJNOVIĆ	318
<b>POTENCIJALNI RIZICI NANOTEHNOLOGIJE</b> POTENTIAL RISKS OF NANOTECHNOLOGY	
Borislav SIMENDIĆ, Vesna PETROVIĆ, Verica MILANKO	324
<b>RIZIK TOKOM UPOTREBE I RADA SA NANOČESTICAMA</b> RISK TO USE AND WORKING WITH NANO-PARTICLES	
Goran ŠARIĆ, Ivana KOLIĆ, Bojan MATIJEVIĆ, Valentina BELAVIĆ	331
<b>TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI ASPEKTI ZAŠTITE NA RADU U PIVARSKOJ INDUSTRIJI</b> TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN THE BREWING INDUSTRY	
Zlatko ŠARIĆ	340
<b>OPASNOSTI I MJERE ZAŠTITE KOD PRIMJENE TRAKTORSKE PRSKALICE ZA ZAŠTITU BILJA</b> HAZARDS AND PROTECTION MEASURES WHEN APPLYING TRACTOR SPRAYERS FOR PLANT PROTECTION	



Petra TANOVIĆ	346
<b>RAČUNALNA OPREMA I TONERI – OTPAD I MOGUĆNOST RECIKLIRANJA</b> COMPUTER EQUIPMENT AND TONERS - WASTE AND RECYCLABILITY	
Emilija ZDRAVEVA, Budimir MIJOVIĆ, Zenun SKENDERI, Martina PARAC	352
<b>RIŽINE LJUSKE U IZRADI TERMOIZOLACIJSKIH BIODOMPOZITA</b> RICE HULL FOR THE FABRICATION OF THERMOINSULATING BIODOMPOZITES	

## 5

---

### ERGONOMIJA ERGONOMICS

---

Sarajko BAKSA, Ines BAKSA	361
<b>COMPUTER 3D ANALYSIS OF DANGERS OF INCORRECT PROJECT INSTALLATION OF A PITCHED ROOF WINDOW</b> RAČUNALNA 3D ANALIZA OPASNOSTI POGREŠNE PROJEKTNE UGRADNJE KROVNOG KOSOG PROZORA	
Sarajko BAKSA, Ivana VUK, Ines BAKSA	368
<b>VIRTUALIZATION OF SITTING COMFORT AND RELATED BIOMECHANICAL LOAD OF THE STUDENT POPULATION</b> VIRTUALIZACIJA UDOBNOSTI SJEDENJA I PRIPADNOG BIOMEHANIČKOG OPTEREĆENJA ENTITETA STUDENTSKE POPULACIJE	
Ksenija DOLEŽAL, Renata HRŽENJAK	375
<b>ANTROPOMETRIJSKE IZMJERE U FUNKCIJI ZDRAVLJA</b> ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS IN HEALTH FUNCTION	
Damir KRALJ	380
<b>MODEL ZA PROCJENU TEMATSKOG INTERESA STUDENATA STUDIJA SIGURNOSTI I ZAŠTITE ZA NASTAVNE SADRŽAJE KOLEGIJA “PRIMJENA RAČUNALA”</b> ASSESSMENT MODEL FOR THEMATIC INTEREST OF THE SAFETY AND PROTECTION STUDENTS FOR THE CONTENTS OF THE COURSE “APPLICATION OF COMPUTERS”	
Damir KRALJ, Andrea OMEROVIĆ	386
<b>HAPTIČKA KORISNIČKA SUČELJA – PREGLED STANJA I MOGUĆNOSTI ŠIRE PRIMJENE U PRAKSI</b> HAPTIC USER INTERFACES – STATE OF THE ART AND POSSIBILITIES OF WIDER APPLICATION IN PRACTICE	

<b>Matija LANDEKIĆ, Mario ŠPORČIĆ, Ivan MARTINIĆ, Matija BAKARIĆ</b>	<b>392</b>
<b>OCJENA RADNOG POLOŽAJA TIJELA ŠUMSKOG RADNIKA SJEKAČA</b> POSTURAL STRAIN ASSESSMENT OF CHAINSAW OPERATOR	
<b>Anica MILOŠEVIĆ, Sladana NEDELJKOVIĆ</b>	<b>401</b>
<b>UTICAJ ERGONOMIJE PRI RADU SA RAČUNARIMA</b> THE EFFECT OF ERGONOMY AT WORK WITH COMPUTERS	
<b>Alen ŠIMEC, Matej MARIĆ</b>	<b>407</b>
<b>ANALIZA I PRIMJENA PROCEDURALNOG PROGRAMIRANJA U SKRIPTNOM JEZIKU</b> ANALYSIS AND USE OF PROCEDURAL PROGRAMMING USING SCRIPTING LANGUAGE	
<b>Barbara ŠIMIĆ, Snježana KIRIN</b>	<b>414</b>
<b>ISTRAŽIVANJE ZADOVOLJSTVA RADNIKA NA RADNOM MJESTU U HOTELIJERSKOJ TVRTKI</b> RESEARCH ON WORKPLACE SATISFACTION CONDUCTED IN A HOTEL COMPANY	
<b>Nikola ŠIMUNIĆ, Tanja JURČEVIĆ LULIĆ</b>	<b>422</b>
<b>ERGONOMSKE VODILICE U DENTALNOJ IMPLANTOLOGIJI</b> ERGONOMIC GUIDES IN DENTAL IMPLANTOLOGY	
<b>Fikret VELJOVIĆ, Zina LAZOVIĆ, Irmela ŠUNJ</b>	<b>428</b>
<b>ANALIZA OPTEREĆENOSTI, UTROŠENE ENERGIJE I ISHRANE ZA POTREBE RADNIKA MAGACIONERA U SKLADIŠTU</b> ANALYSIS OF LOAD, ENERGY CONSUMED AND NUTRITION FOR WORKERS AT WAREHOUSE	

## 6

---

### **EKOLOGIJA** **ECOLOGY**

---

<b>Anamarija ARAČIĆ</b>	<b>439</b>
<b>NAČINI SANACIJE TLA NAKON PROPUŠTANJA SLANE VODE IZ SLANOVODA</b> METHODS OF SOIL REMEDIATION AFTER SALT WATER PIPELINE LEAK	
<b>Lidija BRCKOVIĆ</b>	<b>450</b>
<b>POLIMERNI OTPAD I NJEGOV UTJECAJ NA ZDRAVLJE I OKOLIŠ</b> POLYMER WASTE AND ITS INFLUENCE ON HEALTH AND ENVIRONMENT	

Tihana CEGUR RADOVIĆ, Marijana HADŽIĆ	457
<b>PRIMJENA KONCEPTA ODRŽIVOG RAZVOJA U KOMPANIJI HEINEKEN HRVATSKA d.o.o.</b> APPLYING THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN HEINEKEN CROATIA Ltd.	
Tihana DEKANIĆ, Tanja PUŠIĆ, Anita TARBUK, Ivo SOLJAČIĆ	463
<b>FUNKCIONALIZACIJA PAMUČNIH TEKSTILIJA ZA UV ZAŠTITU</b> FUNCTIONALIZATION OF COTTON BASED TEXTILES FOR UV PROTECTION	
Sandra FLINČEC GRGAC, Rajna MALINAR, Sara INIĆ	470
<b>GENERIRANJE TEKSTILNE PRAŠINE S CELULOZNOG MATERIJALA OBRAĐENOG LIMUNSKOM KISELINOM</b> GENERATION OF TEXTILE DUST FROM CELLULOSE MATERIAL TREATED WITH CITRIC ACID	
Ana Marija GRANCARIĆ, Peyman GHAFARI, Lea BOTTERI	476
<b>CA COST ACTION CA 16227 PROJECT - FIRST REPELLENCY RESULTS ON TEXTILES</b> CA COST ACTION CA 16227 PROJEKT – PRVI REZULTATI EFIKASNOSTI REPELENATA NA TEKSTILU	
Jadranka GRBINIĆ	482
<b>SMANJENJE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA I UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA KAO JEDAN OD PRIORITETA STRATEGIJE EU POLITIKE</b> REDUCING EMISSIONS OF GREENHOUSE GASES AND MODERATING CLIMATE CHANGES AS ONE OF THE PRIORITIES OF EU POLICY STRATEGY	
Jasna HALAMBEK, Ines CINDRIĆ, Nina POPOVIĆ	489
<b>UKLANJANJE TEŠKIH METALA IZ OTPADNIH VODA UPOTREBOM ALTERNATIVNIH ADSORBENSA</b> REMOVAL OF HEAVY METALS FROM WASTEWATER USING ALTERNATIVE ADSORBENTS	
Tihana KOSTADIN, Goran CUKOR	496
<b>EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA STROJNA OBRADA</b> ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MACHINING	
Rajna MALINAR, Sandra FLINČEC GRGAC, Anita TARBUK, Branka BRKIĆ	502
<b>UTJECAJ PROCESA ODRŽAVANJA BOLNIČKIH TEKSTILIJA NA GENERIRANJE TEKSTILNE PRAŠINE</b> INFLUENCE OF LAUNDERING OF HOSPITAL TEXTILES ON TEXTILE PARTICLE GENERATION	
Eduard MISSONI, Jasna GOLUBIĆ, Marin DUGINA	507
<b>DJELOVANJE ISPUŠNIH PLINOVA NA ZAPOSLENIKE ISPITNIH STANICA CMV</b> EXPLOSIVE GAS PLACEMENT ON EMPLOYMENT EMPLOYEES CMV	

<b>Nihada OMERDIĆ, Muhidin OMERDIĆ Lamija OMERDIĆ</b>	<b>512</b>
<b>FOSFOR IZ OTPADNIH VODA – VELIKA KORIST ZA POLJOPRIVREDU</b> PHOSPHOROUS FROM WASTEWATERS – HIGHLY BENEFICIAL IN AGRICULTURE	
<b>Dragan PERIĆ</b>	<b>518</b>
<b>MATERIJALI ZA ZIMSKO ODRŽAVANJE PUTEVA I NJIHOV UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU</b> MATERIALS FOR WINTER ROAD MAINTENANCE AND THEIR IMPACT ON THE ENVIRONMENT	
<b>M. Cristina PEROTTI, Claudia I. VÉNICA, Marijana BLAŽIĆ</b>	<b>527</b>
<b>FROM AN ECOLOGICAL PROBLEM TO A SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS: WHEY FROM DAIRY INDUSTRY</b> OD EKOLOŠKOG PROBLEMA DO IZVORA BIOAKTIVNIH SPOJEVA: SIRUTKA IZ MLIJEČNE INDUSTRIJE	
<b>Ivan PUKŠAR, Silvija VITNER MARKOVIĆ, Dea OKIČIĆ</b>	<b>534</b>
<b>ULOGA PRIRODNIH RESURSA U REALIZACIJI EKOLOŠKO ODRŽIVIH SPORTSKO-REKREACIJSKIH PROJEKATA</b> THE ROLE OF NATURAL RESOURCES IN REALIZATION OF ECOLOGICALLY SUSTAINABLE SPORTS AND RECREATIONAL PROJECTS	
<b>Marko RADOTOVIĆ, Igor PETERNEL</b>	<b>540</b>
<b>OTPADNE VODE U MESNOJ INDUSTRIJI</b> WASTE WATER IN THE MEAT INDUSTRY	
<b>Zlatibor TOMAS, Nikola TRBOJEVIĆ, Filip ŽUGČIĆ</b>	<b>547</b>
<b>MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA GIS PROGRAMA PRI ODVODNJI, ODRŽAVANJU I INSPEKCIJI SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA</b> ABILITY TO USE THE GIS PROGRAM AT DRAINAGE IN ORDER TO MAINTAIN THE INSPECTION OF THE WASTEWATER DRAINAGE SYSTEM	
<b>Davor TURKOVIĆ, Anamarija ARAČIĆ</b>	<b>555</b>
<b>ORGANIZACIJA I OPREMANJE STANICA ZA ZAŠTITU OD OPASNIH PLINOVA I SUSTAVI MOBILNE DETEKCIJE</b> ORGANIZATION AND EQUIPMENT OF STATIONS FOR THE PROTECTION AGAINST HAZARDOUS GASES AND MOBILE DETECTION SYSTEMS	
<b>Milorad VOJVODIĆ, Maja ČAČIJA</b>	<b>562</b>
<b>SIGURNOST PRI PROVEDBI ENTOMOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U AGRONOMIJI</b> SAFETY AN THE IMPLEMENTATION OF ENTOMOLOGICAL RESEARCH IN AGRONOMY	

---

**OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OPREMA**  
**PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT**

---

- Marija BATAK, Dražen KAPUSTA, Tina MUDROVČIĆ** 571  
**OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA ZA ZAŠTITU NOGU U DJELATNOSTI  
ZDRAVSTVENE ZAŠTITE**  
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT FOR FOOT PROTECTION IN THE  
HUMAN HEALTH ACTIVITY
- Slavica BOGOVIĆ** 578  
**NOVE TEHNOLOGIJE PRI OBLIKOVANJU ZAŠTITNE ODJEĆE I OPREME**  
NEW TECHNOLOGIES FOR DESIGNING PROTECTIVE CLOTHING AND  
EQUIPMENT
- Sandra FLINČEC GRGAC, Franka ŽUVELA BOŠNJAK, Jadranka AKALOVIĆ** 585  
**TOPLINSKA STABILNOST I PLINOVITI PRODUKTI RAZGRADNJE GOVEĐE  
KOŽE ZA IZRADU VATROGASNE ČIZME**  
THERMAL STABILITY AND GASEOUS EXHAUST PRODUCTS OF BOVINE  
LEATHER FOR FIREFIGHTING BOOT
- Dušan GAVANSKI** 592  
**IZBOR LIČNE ZAŠTITNE OPREME U LABORATORIJU ZA GRAFIČKO  
INŽENJERSTVO I DIZAJN**  
SELECTION OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN THE LABORATORY  
FOR GRAPHIC ENGINEERING AND DESIGN
- Marin KIRIN** 597  
**RADNA I ZAŠTITNA ODJEĆA ZA UGOSTITELJSTVO**  
WORK AND PROTECTIVE CLOTHES IN HOSPITALITY
- Snježana KIRIN** 602  
**ODJEĆA ZA ZAŠTITU OD KIŠE I HLADNOĆE**  
RAIN AND COLD PROTECTIVE CLOTHING
- Damir KRALJ, Nikola HREN** 610  
**OKVIRNI PROJEKT RAZVOJA BAZE PODATAKA: VOĐENJE EVIDENCIJE  
ZAŠTITNIH SREDSTAVA**  
FRAMEWORK PROJECT OF DATABASE DEVELOPMENT: RECORD KEEPING OF  
PROTECTIVE EQUIPMENT

Bosiljka ŠARAVANJA, Krešimir MALARIĆ, Tanja PUŠIĆ, Darko UJEVIĆ	617
<b>ELECTRICALLY CONDUCTIVE FABRIC AS AN ELECTROMAGNETIC SHIELD</b> ELEKTRO VODLJIVE TKANINE ZA ZAŠTITU OD ELEKTROMAGNETSKOG ZRAČENJA	
Bosiljka ŠARAVANJA, Krešimir MALARIĆ, Tanja PUŠIĆ, Stana KOVAČEVIĆ, Darko UJEVIĆ	623
<b>ANALIZA TEKSTILNIH ZAŠTITNIH MATERIJALA OD ELEKTROMAGNETSKOG ZRAČENJA</b> ANALYSIS OF SHIELDING FABRICS FROM ELECTROMAGNETIC RADIATION	
Zoran VUČINIĆ, Luka RAILIĆ	630
<b>KORIŠTENJE OSOBNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA U DRUŠTVU KONČAR – METALNE KONSTRUKCIJE d.d.</b> USE OF PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT IN KONČAR - METAL CONSTRUCTIONS d.d.	

## 8

---

### **ZAŠTITA OD POŽARA I EKSPLOZIJA** **PROTECTION FROM FIRE AND EXPLOSION**

---

Dalibor BENKOVIĆ, Đorđi TODOROVSKI, Stjepan PERETIN	639
<b>ZAŠTITA OD POŽARA INFORMATIČKE OPREME</b> FIRE PROTECTION OF IT EQUIPMENT	
Karmen BRADVICA-KELAVA, Marija BUBAŠ, Zlatko ŠARIĆ	648
<b>EVALUACIJA EDUKACIJSKOG SEMINARA O RADU NA OTVORENOM U UVJETIMA VISOKIH TEMPERATURA</b> EVALUATION OF EDUCATIONAL SEMINAR ABOUT WORKING OUTDOORS IN HOT WEATHER	
Martina BUBEN SAKOMAN, Zvonimir MATUSINOVIĆ, Damir KULIŠIĆ	654
<b>SIGURNOST I ZAŠTITA OD POŽARA I EKSPLOZIJA PRI OBAVLJANJU FIZIOTERAPEUTSKE DJELATNOSTI U USTANOVAMA ZDRAVSTVENE SKRBI</b> SAFETY AND FIRE AND EXPLOSION PROTECTION OF PHYSIOTHERAPEUTIC ACTIVITIES IN HEALTHCARE INSTITUTIONS	
Robert HRANILOVIĆ	660
<b>PRIMJENA BESPILOTNE LETJELICE (DRONA) U VATROGASTVU</b> UNMANNED AERIAL VEHICLE (DRONE) IN FIREFIGHTING	
Dragan KARABASIL, Saša PETKOVIĆ	664
<b>FUNKCIJE MOZGA U OPOŽARENOM OBJEKTU</b> BRAIN FUNCTIONING IN CASE OF FIRE	

- Nenad KOMAZEC, Slavica DABIŽLJEVIĆ, Milica MLADENVIĆ 670  
**UPRAVLJANJE VANREDNIM DOGAĐAJIMA U FUNKCIJI PREVENCIJE VANREDNIH SITUACIJA**  
 CRISIS EVENTS MANAGEMENT IN FUNCTION OF PREVENTION OF EMERGENCIES SITUATIONS
- Nenad KOVAČEVIĆ, Nenad DIMITRIJEVIĆ, Antonio MAK 677  
**JEDAN PRISTUP PROCENI RIZIKA PRI REALIZACIJI VEŽBI SA BOJNIM MINSKO-EKSPLOZIVNIM SREDSTVIMA**  
 ONE APPROACH TO RISK ASSESSMENT IN REALIZATION OF EXERCISE WITH COMBAT MINE-EXPLOSIVE DEVICES
- Damir KULIŠIĆ, Marijan ARTUKOVIĆ 683  
**O NEKIM ZNAKOVITIM TRAGOVIMA POŽARA I MOGUĆIM DVOJBAMA ILI ZABLUDAMA U NJIHOVU TUMAČENJU**  
 ABOUT SOME CHARACTERISTIC TRACES OF FIRE AND POSSIBLE DOUBTS OR MISCONCEPTIONS IN THEIR INTERPRETATION
- Damir KULIŠIĆ, Marijan ARTUKOVIĆ 695  
**TIPičNI SCENARIJI I ZNAKOVITE INDICIJE PALEŽI OSIGURANE IMOVINE RADI PRIJEVARE OSIGURAVATELJA**  
 TYPICAL SCENARIOS AND CIRCUMSTANTIAL EVIDENCE OF ARSON OF INSURED PROPERTY FOR INSURANCE FRAUD
- Marin KUNDIĆ 708  
**PREKRŠAJI IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD POŽARA**  
 INFRINGEMENTS IN FIRE SAFETY
- Robert LECHPAMMER, Vinka SAMBOLIĆ, Mladen ŽITKOVIĆ 715  
**PROCJENA RIZIKA VATROGASCA U JVP GRADA SAMOBORA**  
 EVALUATION OF RISK IN THE CITY OF SAMOBOR
- Nenad PAPIĆ 721  
**POŽARI U OBJEKTIMA I POSTROJENJIMA**  
 FIRE IN BUILDINGS AND EQUIPMENT
- Stjepan PERETIN, Zvonimir MATUSINOVIĆ, Dalibor BENKOVIĆ 727  
**MJERE ZAŠTITE KOD ISPITIVANJA PROBOJNIM PALJENJEM**  
 SAFETY MEASURES IN FLAME TRANSMISSION TEST
- Rijad ŠIŠIĆ, Zvezdan KARADŽIN, Jelena MARKOVIĆ 735  
**UVOĐENJE SUVREMENIH PROGRAMA OBRAZOVANJA STRUČNJAKA U PODRUČJU UPRAVLJANJA RIZICIMA OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I PROTIVPOŽARNOG INŽINJERINGA U ZEMLJAMA ZAPADNOG BALKANA**  
 INTRODUCTION OF CONTEMPORARY EDUCATION PROGRAMS IN THE FIELD OF RISK MANAGEMENT OF DISASTER EVENTS AND FIRE PROTECTION ENGINEERING IN THE WESTERN BALKAN COUNTRIES

Vuk ZLATAR, Marijan BROZOVIĆ, Nenad MUSTAPIĆ	741
<b>TOKSIKOLOŠKE I POŽARNE OPASNOSTI METANOLA U PROIZVODNJI BIOGORIVA</b>	
TOXICOLOGICAL AND FIRE HAZARDS OF METHANOL IN BIODIESEL PRODUCTION	

## 9

---

### **DRUŠTVENI I PRAVNI ASPEKTI** **SOCIAL AND LEGAL ASPECTS**

---

Branislav ANĐELKOVIĆ, Vesna NIKOLIĆ, Josip TARADI	751
<b>ANALIZA SOCIJALNOG DIJALOGA U SUSTAVU ZAŠTITE NA RADU SRBIJE I HRVATSKE</b>	
ANALYSIS OF SOCIAL DIALOGUE IN THE SYSTEM OF OCCUPATIONAL SAFETY OF SERBIA AND CROATIA	
Jasmina BEŠLAGIĆ, Esad BAJRAMOVIĆ, Atif HODŽIĆ	758
<b>PREVENCIJA DISKRIMINACIJE NA RADU KAO MODEL ZAŠTITE PSIHIČKOG ZDRAVLJA RADNIKA</b>	
PREVENTION OF DISCRIMINATION AT WORK AS A MODEL OF PROTECTION OF PSYCHIC HEALTH OF EMPLOYEES	
Marijana HADŽIĆ, Tihana CEGUR RADOVIĆ, Ivana VARIČAK	770
<b>KRIZNO KOMUNICIRANJE U TOYOTI</b>	
CRISIS COMMUNICATION IN TOYOTA	
Suan ISLAMOVIĆ, Fadil ISLAMOVIĆ	776
<b>NORMATIVNI OKVIR ZAŠTITE ZDRAVLJA I BEZBJEDNOSTI NA RADU U BOSNI I HERCEGOVINI</b>	
LEGAL FRAMEWORK OF HEALTH AND SAFETY PROTECTION AT WORK IN BOSNIA AND HERZEGOVINA	
Dražen KAPUSTA, Andrijana ČUKELJ CIKOVIĆ	782
<b>PROJEKT ePRIJAVA OZLJEDA NA RADU</b>	
PROJECT eAPPLICATION INJURY AT WORK	
Helena KOREN, Cvetan KOVAČ	788
<b>PREVENCIJOM PSIHOSOCIJALNIH RIZIKA DO ZDRAVOG RADNOG MJESTA: SURADNJA HRVATSKE POŠTE I HZZZSR-a</b>	
PSYCHOSOCIAL RISK PREVENTION FOR HEALTHY WORKPLACES: COLABORATION BETWEEN CROATIAN POST AND CIHSPW	



Dubravka KRIVAČIĆ, Jelena DUPIN	794
<b>ZDRAVLJE I SIGURNOST NA RADU: STANDARD NEFINANCIJSKOG IZVJEŠTAVANJA</b>	
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: THE STANDARD OF NON-FINANCIAL REPORTING	
Marija MIĆOVIĆ	801
<b>EUROPEAN UNION'S PROGRAMS AND MECHANISMS IN THE FIELD OF CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION - OBLIGATIONS OF THE REPUBLIC OF SERBIA</b>	
PROGRAMI I MEHANIZMI EVROPSKE UNIJE U OBLASTI ZAŠTITE KRITIČNE INFRASTRUKTURE - OBAVEZE REPUBLIKE SRBIJE	
Marina MILAKOVIĆ, Ina KARDOŠ, Helena KOREN	807
<b>TESTIRANJE NA SREDSTVA OVISNOSTI NA RADNOM MJESTU – PRAKTIČNOST PRIMJENE ZAKONSKIH ODREDBI</b>	
WORKPLACE DRUG TESTING – LEGISLATION IN PRACTICE	
Sanela PASKAŠ DLUGOŠ, Zlatko ŠARIĆ	812
<b>OCJENJIVANJE RAZINE IZLOŽENOSTI MEHANIČKIM VIBRACIJAMA – PRAVNA REGULATIVA</b>	
EVALUATION OF EXPOSURE LEVELS BY MECHANICAL VIBRATION – LEGAL REGULATION	
Mateja PETRAČIĆ, Andreja PRIMUŽAK, Matea GOJMERAC	818
<b>PERSPEKTIVE ODRŽIVOG RAZVOJA TURIZMA U NACIONALNOM PARKU KRKA</b>	
THE PERSPECTIVES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURISM IN NATIONAL PARK KRKA	
Blaženka ROGAN	827
<b>ULOGA POVJERENIKA ZA ZAŠTITU DOSTOJANSTVA RADNIKA U RJEŠAVANJU PSIHIČKOG ZLOSTAVLJANJA NA RADU – MOBINGA I DISKRIMINACIJE</b>	
THE ROLE OF THE COMMISSIONER FOR DIGNITY PROTECTION OF WORKERS IN RESOLVING PSYCHOLOGICAL ABUSE AT WORK - MOBBING AND DISCRIMINATION	
Kornelija SEVEROVIĆ, Lahorka HALMI, Ivana DIVJAK	838
<b>POSLOVNI PLANOWI – INFORMACIJSKA OSNOVICA POSLOVNOG ODLUČIVANJA</b>	
BUSINESS PLANS – A FOUNDATION FOR DECISION MAKING	
Dražen ŠKRTIĆ	844
<b>KAZNENO DJELO NEISPLATE PLAĆE</b>	
CRIMINAL OFFENSE NONPAYMENT OF SALARY	

**RADNOPRAVNA ZAŠTITA POVJERENIKA RADNIKA ZA ZAŠTITU NA RADU**  
SPECIAL LABOR LAW PROTECTION OF WORKER COMMISSIONER OF SAFETY  
AT WORK

**10**

---

**MULTIDISCIPLINARNI ASPEKT**  
**MULTIDISCIPLINARY ASPECTS**

---

- Branko BABIĆ, Nenad KOVAČEVIĆ** 863  
**PLANOVI ZAŠTITE JAVNIH PREDUZEĆA U R. SRBIJI**  
PROTECTION PLANS OF PUBLIC COMPANIES AND THE ENVIRONMENT IN R.  
SERBIA
- Vesna BATUŠIĆ, Ivan ŠTEDUL, Marko OŽURA** 869  
**ANALIZA STRADAVANJA DIVLJAČI NA CESTAMA PODRUČJA POLICIJSKE**  
**POSTAJE JASTREBARSKO**  
ANALYSIS OF WILDLIFE-VEHICLE COLLISIONS ON TERRITORY OF POLICE  
STATION JASTREBARSKO
- Ivana BEGOVIĆ, Liljana DOLŠAK** 879  
**UTJECAJ ZAŠTITE NA RADU NA DRUŠTVO S NAGLASKOM NA EKONOMSKU**  
**ISPLATIVOST**  
INFLUENCE OF OCCUPATIONAL SAFETY ON THE SOCIETY WITH A FOKUS ON  
ECONOMIC EFFICIENCY
- Adnan ĆEHAJIĆ, Asmir ALDŽIĆ, Ekrem PEHLIĆ, Omar ĆEHAJIĆ, Aldina ALDŽIĆ-BALTIĆ** 886  
**RIZIK OD ZRAČENJA X-ZRAKA NA UPOSLENIKE „KANTONALNE BOLNICE DR.**  
**IRFAN LJUBIJANKIĆ“ BIHAĆ**  
RISK OF X-RADIATION ON WORKERS IN "CANTONAL HOSPITAL DR. IRFAN  
LJUBIJANKIĆ" BIHAĆ
- Tomislav DUMIĆ, Krunoslav PINTUR, Vedran SLIJEPEČEVIĆ, Nera FABIJANIĆ, Ljubiša DUGOŠIJA** 892  
**SIGURNO RUKOVANJE VATRENIM ORUŽJEM PRILIKOM PROVEDBE LOVA**  
SAFE HANDLING OF FIREARMS IN HUNTING
- Tamara FEHERVARI, Marko PRAHOVIĆ** 898  
**TJELESNA AKTIVNOST STUDENATA VELEUČILIŠTA U KARLOVCU**  
PHYSICAL ACTIVITY OF STUDENTS AT KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED  
SCIENCES

Davor KALEM, Ante JURJEVIĆ	904
<b>ZAŠTITA POVJERLJIVIH POSLOVNIH I/ILI PROIZVODNIH INFORMACIJA</b> PROTECTION OF CONFIDENTIAL BUSINESS AND / OR PRODUCT INFORMATION	
Anamarija KIRIN, Filip ŽUGČIĆ	911
<b>PRINCIP RADA I PRIMJENA FOTONAPONSKIH ČELIJA</b> THEORY AND APPLICATION OF PHOTOVOLTAIC CELLS	
Slobodan KRNJETIN, Slobodan ŠUPIĆ	917
<b>SAFETY OF BUILDINGS BUILT OF NATURAL ORGANIC MATERIALS</b> SIGURNOST OBJEKATA GRAĐENIH PRIRODNIM ORGANSKIM MATERIJALIMA	
Fatka KULENOVIĆ, Jasna HAMZABEGOVIĆ	924
<b>PRIMJENA PROBLEMA ALOKACIJE U RJEŠAVANJU POSTAVLJENIH ZADATAKA PLANIRANJA</b> APPLICATION OF ALLOCATION PROBLEMS IN SOLVING SET PLANNING TASKS	
Marin MARAS, Marijana ŠPOLJARIĆ, Ivan ŠTEDUL	930
<b>SIGURNOSNI PROBLEM USUGLAŠAVANJA SUDIONIKA DIGITALNE TRANSAKCIJE BEZ SREDIŠNJEG AUTORITETA – PROBLEM BIZANTINSKIH GENERALA</b> SAFETY PROBLEM WITH HARMONIZING THE PARTICIPANTS OF DIGITAL TRANSACTION WITH NO CENTRAL AUTHORITY - PROBLEM OF BYZANTINE GENERALS	
Marko OŽURA, Miroslav ZABORSKI, Izidor DRVAR	939
<b>UPRAVLJANJE GRADSKIM NASADIMA I OPASNOSTI LOMOVA DIJELOVA STABLA – PRIMJER DRAŠKOVIĆEVE ULICE U KARLOVCU</b> MANAGEMENT OF URBAN TREE PLANTATIONS AND THE RISK OF THE BRANCH FRACTURE OF DRAŠKOVIĆ STREET IN KARLOVAC	
Ivana RIBARIĆ, Nikola TRBOJEVIĆ, Tomislav BOŽIĆ	946
<b>PRIMJENA ISO STANDARDA U TVRTKI JADRANSKI NAFTOVOD d.o.o.</b> APPLICATION OF ISO STANDARD'S IN COMPANY JADRANSKI NAFTOVOD Ltd.	
Slobodan ŠUPIĆ, Slobodan KRNJETIN	951
<b>FIRE RISKS - ANALYSIS OF BUILDING PARAMETERS</b> POŽARNI RIZICI – ANALIZA GRAĐEVINSKIH PARAMETARA	
Zoran VUČINIĆ, Jovan VUČINIĆ	958
<b>CIVILNA ZAŠTITA U EUROPSKOJ UNIJI</b> CIVIL PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION	

<b>Sandra ZAVADLAV, Marijana BLAŽIĆ, Elizabeta KRALJ, Valentina BELAVIĆ</b>	<b>964</b>
<b>SIGURNOST PROIZVODA RIBARSTVA I NJIHOVA ZASTUPLJENOST U PREHRANI EUROPLJANA</b>	
<b>SAFETY OF FISHERY PRODUCTS AND THEIR QUANTITY IN EUROPEAN NUTRITION</b>	
<b>Filip ŽUGČIĆ, Anamarija KIRIN, Boris OŽANIĆ, Zlatibor TOMAS</b>	<b>969</b>
<b>SUSTAVI ZA POHRANU ELEKTRIČNE ENERGIJE</b>	
<b>ELECTRICAL ENERGY STORAGE SYSTEMS</b>	
<b>Indeks autora • Authors Index</b>	<b>975</b>
<b>Adrese autora • Authors addresses</b>	<b>979</b>

# TREND OZLJEDA NA RADU U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2010. DO 2017. GODINE

## THE TREND OF WORK-RELATED INJURIES IN THE REPUBLIC OF CROATIA FROM 2010 TO 2017

**Marina TEVČIĆ<sup>1</sup>, Denis KOTARSKI<sup>2</sup>, Marijana ŠPOLJARIĆ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Veleučilište u Karlovcu, J. J. Strossmayera 9, Karlovac, HRVATSKA  
marina.tevcic@vuka.hr

<sup>2</sup> Veleučilište u Karlovcu, J. J. Strossmayera 9, Karlovac, HRVATSKA  
denis.kotarski@vuka.hr

<sup>3</sup> Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici, Matije Gupca 78, Virovitica, HRVATSKA  
marijana.spolaric@vsmti.hr

**Sažetak:** Jedan od osnovnih pokazatelja razvoja sigurnosti na radu u nekoj društvenoj odnosno socijalnoj sredini u promatranom vremenskom razdoblju je broj prijavljenih ozljeda na radu u tom razdoblju. Analizom javno objavljenih podataka o broju evidentiranih ozljeda na radu u periodu od 2010. do 2017. godine, utvrđen je trend kretanja godišnjeg broja ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj. Poseban je osvrt dan na trend kretanja broja ozljeda u Gradu Zagrebu gdje se od svih županija u RH, iz godine u godinu, prijavljuje najveći broj ozljeda na radu. Utvrđeni trend porasta godišnjeg broja ozljeda na radu pokazatelj je kriznog stanja sigurnosti na radu kako u županiji Grad Zagreb tako i u cijeloj Republici Hrvatskoj te ukazuje na potrebu odgovornijeg planiranja, educiranja, provođenja i kontroliranja sigurnosti na radu u svim segmentima društva.

**Ključne riječ:** ozljeda na radu, sigurnost na radu, statističke metode, trend

**Abstract:** One of the basic indicators of occupational safety development in a social environment in the observed period is the number of reported work-related injuries in the given period. The analysis of the published data on the number of registered work-related injuries 2010-2017 established trend movements in the number of injuries in the City of Zagreb, a county with the highest number of work-related injuries. The established increasing trend in work-related injuries on a year level points to a crisis in occupational safety, both in the City of Zagreb and entire Croatia. It also highlights the need for more responsible planning, training, implementation and monitoring of occupational safety in all segments of the society.

**Keywords:** work-related injury, occupational safety, statistical methods, trend

## 1. Uvod

Sprečavanje ozljeda na radu, profesionalnih i drugih bolesti vezanih za rad i zaštitu radnog okoliša, krajnji je cilj provedbe zaštite na radu utvrđen *Zakonom o zaštiti na radu* (NN 71/14, 118/14, 154/14) [7]. Primjena sustava upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu od temeljne je važnosti za smanjivanje broja nesreća, oboljenja i smrtnih slučajeva na radu. Jedan od osnovnih pokazatelja stanja i razvoja sigurnosti na radu u Republici Hrvatskoj je broj zaprimljenih prijava ozljeda na radu koje su ispunili poslodavci i dostavili Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje (HZZO). Na osnovu podataka prikupljenih od strane Državnog zavoda za statistiku (DZS) o broju zaposlenih po granama djelatnosti i podataka o broju ozljeda na radu prijavljenih HZZO, Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu (HZZZSR) analizira podatke o ozljedama na radu sukladno metodologiji Europske statistike ozljeda na radu (ESAW metodologija) te svake godine izdaje cjelovito izvješće *Analiza ozljeda na radu* za prethodnu godinu [5]. Izvješće se javno objavljuje na internetskoj stranici [www.hzzzsr.hr](http://www.hzzzsr.hr).

U ovom je radu, na osnovu objavljenih podataka u razdoblju od 2010. do 2017. godine, provedena analiza trenda kretanja ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj u promatranom vremenskom periodu od 8 godina. Poseban osvrt je dan na trend kretanja ozljeda u Gradu Zagrebu gdje se, prema rasporedu prijavljenih ozljeda na radu po županijama, u tom razdoblju dogodio najveći broj ozljeda.

## 2. Osnovni pokazatelji dinamike ozljeda na radu

### 2.1. Izračun osnovnih pokazatelja dinamike vremenskih pojava

Vremenski niz  $(y_1, y_2, \dots, y_n)$  je skup kronološko uređenih istovrsnih podataka [1, 2, 4, 6]. Vrijednosti  $y_t, t = 1, 2, \dots, n$  nazivamo frekvencijama vremenskog niza, a broj predstavlja duljinu niza. Osnovnim pokazateljima dinamike vremenskih pojava opisuju se promjene razine pojava u vremenu. Razlikujemo:

- promjene u uzastopnim razdobljima i promjene u odnosu na neko bazno razdoblje,
- pojedinačne i prosječne promjene,
- apsolutne i relativne promjene.

Pojedinačna apsolutna promjena između dva uzastopna razdoblja dana je izrazom

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, t = 2, 3, \dots, n. \quad (1)$$

Pojedinačna apsolutna promjena u odnosu na neko bazno razdoblje  $b$  računa se iz relacije

$$\Delta^* y_t = y_t - y_b, t = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Pojedinačne relativne promjene ili koeficijenti dinamike za dva uzastopna (susjedna) razdoblja računamo pomoću formule

$$K_t = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}, t = 2, 3, \dots, n. \quad (3)$$

Koeficijent dinamike pokazuje za koliko se relativno promijenila razina pojave u vremenu  $t$  u odnosu na vrijeme  $t - 1$ .

Pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje ( $S_t$ ) pokazuje za koliko se u postotku promijenila razina pojave u vremenu  $t$  u odnosu na vrijeme  $t - 1$ , a dobije se iz izraza

$$S_t = K_t \cdot 100 = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} \cdot 100 = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \cdot 100, t = 2, 3, \dots, n. \quad (4)$$

Pojedinačna stopa promjene u odnosu na bazno razdoblje ( $S_t^*$ ) pokazuje za koliko se u postotku promijenila razina pojave u vremenu  $t$  u odnosu na bazno vrijeme  $b$ , a dobije se iz formule

$$S_t^* = \frac{\Delta^* y_t}{y_b} \cdot 100 = \frac{y_t - y_b}{y_b} \cdot 100, t = 1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

Prosječna stopa promjene izražava se u postotku, a definirane je relacijom

$$\bar{S} = \left( \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} - 1 \right) \cdot 100. \quad (6)$$

## 2.2. Rezultati izračuna osnovnih pokazatelja dinamike prijavljenih ozljeda na radu

Izvor podataka za provedene statističke analize ozljeda na radu su godišnja izvješća *Analiza ozljeda na radu* u periodu od 2010. do 2017. godine, koja su javno objavljena na internetskoj stranici HZZZSR ([www.hzzzsr.hr](http://www.hzzzsr.hr)). U Tablici 1 (za sve županije) i Tablici 2 (za županiju Grad Zagreb) prikazani su evidentirani podaci od strane HZZZSR (3. stupac) te rezultati izračuna osnovnih pokazatelja dinamike promatranih vremenskih pojava (stupci 4. - 8.) prema metodama opisanim u poglavlju 2.1. Tablice su podijeljene u tri cjeline koje obrađuju:

- ukupan broj ozljeda na radu,
- broj ozljeda nastalih na mjestu rada,
- broj ozljeda nastalih na putu do/od mjesta rada.

Broj prijavljenih ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj (za sve županije) u periodu od 2010. do 2017. godine naveden je u 3. stupcu **Tablice 1** i to odvojeno za ukupan broj ozljeda na radu, broj ozljeda na mjestu rada i broj ozljeda na putu u navedenom razdoblju. Rezultati izračuna su: pokazatelji pojedinačnih apsolutnih promjena između dva uzastopna razdoblja (4. stupac), pokazatelji pojedinačnih apsolutnih promjena u odnosu na 2010. godinu (5. stupac), koeficijenti dinamike (6. stupac), stope promjena (7. stupac) te pojedinačne stope za 2010. godinu (8. stupac).

Iz rezultata predočenih u Tablici 1 možemo izvesti sljedeće zaključke:

- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod ukupnog broja ozljeda zabilježena je u 2015. godini, kad je ukupan broj ozljeda bio veći 14,96% u odnosu na ukupan broj ozljeda u prethodnoj 2014. godini. Najveća stopa promjena (30,76%) ukupnog broja ozljeda na radu u odnosu na početnu 2010. godinu zabi-

lježena je 2017. godine kada je apsolutna promjena u odnosu na 2010. godinu iznosila 4.180 (više prijavljenih ozljeda).

- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod ozljeda na mjestu rada zabilježena je također u 2015. godini, kad je broj ozljeda na mjestu rada bio veći 15% u odnosu na broj tih ozljeda u prethodnoj 2014. godini. Najveća stopa promjena (39,92%) broja ozljeda na mjestu rada u odnosu na početnu 2010. godinu zabilježena je u 2017. godini.
- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod broja ozljeda na putu zabilježena je u 2013. godini, kad je broj ozljeda na putu bio manji 25,59% u odnosu na taj broj ozljeda u prethodnoj 2012. godini. U 2014. godini je zabilježena najveća stopa promjene (-18,47%) broja ozljeda na putu u odnosu na početnu 2010. godinu (pad od 563 prijavljene ozljede na putu u odnosu na baznu godinu).
- Ako promatramo ukupni broj ozljeda na radu u proteklom razdoblju, tada je najmanji broj od 13.588 ozljeda zabilježen 2010. godine, a najveći broj od 17.768 zabilježen je 2017. godine i bio je veći za 30,76% u odnosu na 2010. godinu.
- Najmanji broj ozljeda na mjestu rada (10.540 ozljeda) zabilježen je 2010. godine, a najveći od 14.431 zabilježen je 2017. godine i bio je veći za 36,92% u odnosu na 2010. godinu.
- Ako promatramo broj ozljeda na putu u proteklom razdoblju, tada je najmanji broj od 2.485 ozljeda zabilježen 2014. godine i bio je manji za 18,47% u odnosu na 2010. godinu. Najveći broj od 3.419 ozljeda zabilježen je 2012. godine.

Tablica 1: Osnovni pokazatelji dinamike ozljeda na radu za sve djelatnosti

Republika Hrvatska (sve županije)							
Vrsta ozljede	Godina	Broj ozljeda	Apsolutne promjene	Apsolutne promjene u odnosu na 2010.	Koeficijent i dinamike	Stope promjene	Pojedinačne stope za 2010. g.
Ukupno ozljeda na radu u RH	2010.	13.588					
	2011.	13.817	229	229	0,016853	1,69%	1,69%
	2012.	14.076	259	488	0,018745	1,87%	3,59%
	2013.	13.796	-280	208	-0,01989	-1,99%	1,53%
	2014.	13.929	133	341	0,00964	0,96%	2,51%
	2015.	16.013	2.084	2.425	0,149616	14,96%	17,85%
	2016.	16.235	222	2.647	0,013864	1,39%	19,48%
	2017.	17.768	1533	4.180	0,094426	9,44%	30,76%
Ozljeda na mjestu rada u RH	2010.	10.540					
	2011.	10.654	114	114	0,010816	1,08%	1,08%
	2012.	10.657	3	117	0,000282	0,03%	1,11%
	2013.	11.252	595	712	0,055832	5,58%	6,76%
	2014.	11.444	192	904	0,017064	1,71%	8,58%
	2015.	13.161	1.717	2.621	0,150035	15,00%	24,87%
	2016.	13.281	120	2.741	0,009118	0,91%	26,01%
	2017.	14.431	1.150	3.891	0,086590	8,66%	36,92%



Republika Hrvatska (sve županije)							
Vrsta ozljede	Godina	Broj ozljeda	Apsolutne promjene	Apsolutne promjene u odnosu na 2010.	Koeficijent i dinamike	Stope promjene	Pojedinačne stope za 2010. g.
Ozljeda na putu u RH	2010.	3.048					
	2011.	3.163	115	115	0,03773	3,77%	3,77%
	2012.	3.419	256	371	0,080936	8,09%	12,17%
	2013.	2.544	-875	-504	-0,25592	-25,59%	-16,54%
	2014.	2.485	-59	-563	-0,02319	-2,32%	-18,47%
	2015.	2.852	367	-196	0,147686	14,77%	-6,43%
	2016.	2.954	102	-94	0,035764	3,58%	-3,08%
	2017.	3.337	383	289	0,129655	12,97%	9,48%

Izvor podataka (3. stupac): HZZZSR, [www.hzzzsr.hr](http://www.hzzzsr.hr) [3]

Obrada podataka: obrada autora metodama navedenim u poglavlju 2.1

U promatranom periodu od 2010. do 2017. godine, najveći broj ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj promatrajući po županijama dogodio se županiji Grad Zagreb. Podaci o broju prijavljenih ozljeda na radu u toj županiji dani su u 3. stupcu Tablice 2 iz koje se vidi ukupan broj ozljeda na radu, broj ozljeda na mjestu rada i broj ozljeda na putu u navedenom razdoblju. Tablica ujedno sadrži i izračunate pokazatelje pojedinačnih apsolutnih promjena između dva uzastopna razdoblja (4. stupac), pojedinačnih apsolutnih promjena u odnosu na 2010. godinu (5. stupac), koeficijente dinamike (6. stupac), stope promjena (7. stupac) te pojedinačne stope za 2010. godinu (8. stupac).

**Tablica 2: Osnovni pokazatelji dinamike ozljeda na radu u Gradu Zagrebu**

Županija: Grad Zagreb							
Vrsta ozljede	Godina	Broj ozljeda	Apsolutne promjene	Apsolutne promjene u odnosu na 2010.	Koeficijent i dinamike	Stope promjene	Pojedinačne stope za 2010. g.
Ukupno ozljeda na radu u Gradu Zagrebu	2010.	1.756					
	2011.	2.221	465	465	0,264806	26,48%	26,48%
	2012.	2.584	363	828	0,163440	16,34%	47,15%
	2013.	3.123	539	1367	0,208591	20,86%	77,85%
	2014.	3.469	346	1713	0,110791	11,08%	97,55%
	2015.	4.212	743	2456	0,214183	21,42%	139,86%
	2016.	4.183	-29	2427	-0,00688	-0,69%	138,21%
	2017.	4.329	146	2573	0,034903	3,49%	146,53%

Županija: Grad Zagreb							
Vrsta ozljede	Godina	Broj ozljeda	Apsolutne promjene	Apsolutne promjene u odnosu na 2010.	Koeficijent i dinamike	Stope promjene	Pojedinačne stope za 2010. g.
Ozljeda na mjestu rada u Gradu Zagrebu	2010.	1.111					
	2011.	1.444	333	333	0,299730	29,97%	29,97%
	2012.	1.641	197	530	0,136427	13,64%	47,70%
	2013.	2.296	655	1.185	0,399147	39,91%	106,66%
	2014.	2.566	270	1.455	0,117596	11,76%	130,96%
	2015.	3.108	542	1.997	0,211224	21,12%	179,75%
	2016.	3.027	-81	1.916	-0,02606	-2,61%	172,46%
	2017.	3.090	63	1.979	0,020813	2,08%	178,13%
Ozljeda na putu u Gradu Zagrebu	2010.	645					
	2011.	777	132	132	0,204651	20,47%	20,47%
	2012.	943	166	298	0,213642	21,36%	46,20%
	2013.	827	-116	182	-0,12301	-12,30%	28,22%
	2014.	903	76	258	0,091898	9,19%	40,00%
	2015.	1.104	201	459	0,222591	22,26%	71,16%
	2016.	1.156	52	511	0,047101	4,71%	79,22%
	2017.	1.239	83	594	0,071799	7,18%	92,09%

Izvor podataka (3. stupac): HZZZSR, www.hzzzsr.hr [3]

Obrađena podataka: obrada autora metodama navedenim u poglavlju 2.1.

Iz rezultata predočenih u Tablici 2 možemo izvesti sljedeće zaključke:

- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod ukupnog broja ozljeda zabilježena je u 2011. godini, kad je ukupan broj ozljeda bio veći 26,48% u odnosu na ukupan broj ozljeda u prethodnoj 2010. godini. Najveća pojedinačna stopa promjena (146,53%) ukupnog broja ozljeda na radu u odnosu na početnu 2010. godinu zabilježena je u 2017. godini (broj ozljeda povećao za 2573 ozljede).
- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod ozljeda na mjestu rada zabilježena je u 2013. godini, kad je broj ozljeda na mjestu rada veći 39,91% u odnosu na broj tih ozljeda u prethodnoj 2012. godini. S druge strane, u 2015. godini je zabilježena najveća stopa promjena (179,75%) broja ozljeda na mjestu radu u odnosu na početnu 2010. godinu.
- Najveća pojedinačna stopa promjene iz razdoblja u razdoblje, kod ozljeda na putu zabilježena je u 2015. godini, kad je broj ozljeda na putu veći 22,26% u odnosu na taj broj ozljeda u prethodnoj 2014. godini. Najveća stopa promjena (92,09%) broja ozljeda na putu u odnosu na početnu 2010. godinu zabilježena je u 2017. godini.
- Ako promatramo ukupni broj ozljeda na radu u proteklom razdoblju, tada je najveći broj od 4.329 ozljeda zabilježen u 2017. godini i bio je veći 146,53% u odnosu na 2010. godinu. Najmanji ukupni broj od 1.756 ozljeda zabilježen je 2010. godine.

- Ako promatramo broj ozljeda na mjestu rada u proteklom razdoblju, tada je najveći broj od 3.108 ozljeda zabilježen u 2015. godini i bio je veći za 179,75% u odnosu na 2010. godinu kad je zabilježen najmanji broj od 1.111 ozljeda.
- Ako promatramo broj ozljeda na putu u proteklom razdoblju, tada je najveći broj od 1.239 ozljeda zabilježen u 2017. godini i bio je veći za 92,09% u odnosu na 2010. godinu kad je zabilježen najmanji broj od 645 ozljeda.

### 3. Analiza trenda kretanja ozljeda na radu

#### 3.1. Linearni trend razvoja vremenskih pojava

Ukoliko postoji određena pravilnost u promjeni vrijednosti promatrane pojave u nekom vremenskom razdoblju odnosno ako vremenski niz ( $y_t$ ,  $t = 1, 2, \dots, n$ ) koji opisuje danu pojavu ima tendenciju rasta ili pada, tada kažemo da taj niz ima trend. Trend može biti linearan ili nelinearan, pozitivan (rast) ili negativan (pad), različitih intenziteta [1, 4, 6].

U slučaju kada se promatrana pojava mijenja za približno iste apsolutne iznose u jednakim vremenskim razdobljima, njezino se kretanje može opisati linearnim trendom. Model linearnog trenda odgovara modelu jednostavne linearne regresije u kojem je nezavisna varijabla  $x$  vrijeme. Kako bi se pojednostavnilo izračunavanje i interpretacija rezultata, originalne vremenske jedinice (npr. godine) transformiraju se u varijablu  $x_t$  koja poprima vrijednosti 0, 1, 2, ...,  $n - 1$ . Vrijednost 0 dodjeljuje se prvom članu niza (npr. prvoj godini), vrijednost 1 drugom članu (druvoj godini), itd. U opisanom slučaju govorimo o linearnom trendu s ishodištem na početku promatranog razdoblja.

Jednadžba koja opisuje model linearnog trenda s ishodištem na početku promatranog razdoblja definirana je izrazom

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x, \quad (7)$$

gdje su  $a_0$  i  $a_1$  parametri dani izrazima

$$a_1 = \frac{\sum_{t=1}^n x_t y_t - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{t=1}^n x_t^2 - n \cdot \bar{x}^2}, \quad (8)$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x}. \quad (9)$$

Aritmetičke sredine frekvencija varijabli  $x_t$  i  $y_t$  računaju se pomoću formula

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t, \quad (10)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n y_t. \quad (11)$$

Koeficijent  $a_1$  u jednadžbi linearnog trenda (7) pokazuje prosječno povećanje ili smanjenje promatrane pojave u jedinici vremena, a koeficijent  $a_0$  je prognozirana vrijednost (trend vrijednost) varijable u ishodišnom razdoblju (vrijednost promatrane pojave za  $x = 0$ ). Trend vrijednosti  $\hat{y}_t$  određuju se tako da se u jednadžbu trenda uvrštavaju vrijednosti transformirane varijable  $x_t$  (vrijeme):  $\hat{y}_t = a_0 + a_1 x_t$ .

Reprezentativnost trenda procjenjuje se na temelju standardne devijacije trend modela te pripadajućim koeficijentom varijacije koje računamo iz relacija

$$\sigma_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}}, \quad (12)$$

$$V_{\hat{y}} = \frac{\sigma_{\hat{y}}}{\bar{y}} \cdot 100. \quad (13)$$

### 3.2. Linearni trend ozljeda na radu

Primjenom modela linearnog trenda s ishodištem u 2010. godini, opisanog u Poglavlju 3.1, provedeni su statistički izračuni trenda kretanja evidentiranih ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj te posebno u županiji Grad Zagreb, i to u sve tri promatrane kategorije evidentiranih ozljeda na radu (ukupno, na mjestu rada, na putu).

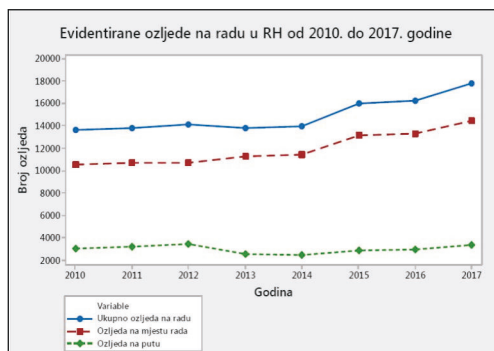
Iz godine u godinu u Republici Hrvatskoj sve se više radi na edukaciji, boljem planiranju, provođenju i kontroliranju sigurnosti na radu, pa je realno očekivati da je i broj prijavljenih ozljeda na radu svake godine manji. Međutim, upravo suprotno, promatrajući podatke o broju evidentiranih ozljeda na radu u promatranom periodu od osam godina, možemo primijetiti da je ukupan broj ozljeda na radu i broj ozljeda na mjestu rada imao trend rasta kako na nivou Republike Hrvatske (v. Slika 1) tako i u izdvojenoj županiji Grad Zagreb (v. Slika 2). Najveći broj ozljeda na putu do/od mjesta rada u RH zabilježen je 2012. godine, u 2013. godini taj broj je smanjen za 25,59%, ali je nakon toga ponovno imao tendenciju rasta. Ipak, ako dane podatke promatramo kao vremenski niz onda se može pokazati da taj niz ima negativan trend (lagano pada, v. Slika 7). U županiji Grad Zagreb broj ozljeda na putu do/od mjesta rada pao je u 2013. godini za 12,30% u odnosu na prethodnu godinu, ali je nakon toga nastavio rasti i dostigao svoj maksimum u 2017. godini. Vremenski niz koji je predstavljen tim podacima ima pozitivan trend (v. Slika 8).

Tablica 3: Podaci evidentiranim povredama na radu od 2010. do 2017. godine

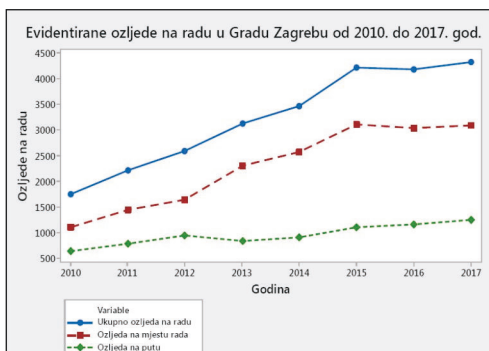
Godina	Republika Hrvatska			Grad Zagreb		
	Ukupno ozljeda na radu	Ozljeda na mjestu rada	Ozljeda na putu	Ukupno ozljeda na radu	Ozljeda na mjestu rada	Ozljeda na putu
2010.	13.588	10.540	3.048	1.756	1.111	645
2011.	13.817	10.654	3.163	2.221	1.444	777
2012.	14.076	10.657	3.419	2.584	1.641	943
2013.	13.796	11.252	2.544	3.123	2.296	827
2014.	13.929	11.444	2.485	3.469	2.566	903
2015.	16.013	13.161	2.852	4.212	3.108	1.104
2016.	16.235	13.281	2.954	4.183	3.027	1.156
2017.	17.768	14.431	3.337	4.329	3.090	1.239

Izvor podataka: HZZZSR, www.hzzzsr.hr [3]

Treba naglasiti da je od svih županija u RH upravo u županiji Grad Zagreb evidentiran iz godine u godinu najveći broj ozljeda na radu u sve tri promatrane kategorije ozljeda.

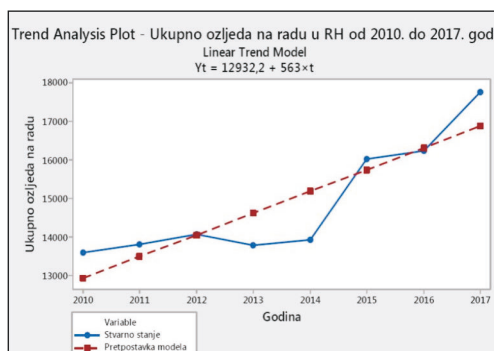
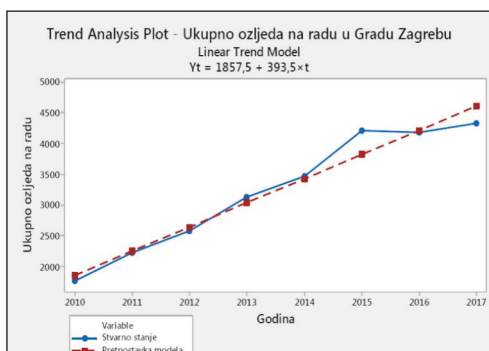
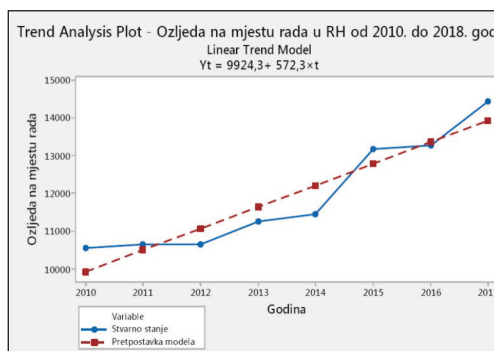


Slika 1: Ozljeđe na radu u RH

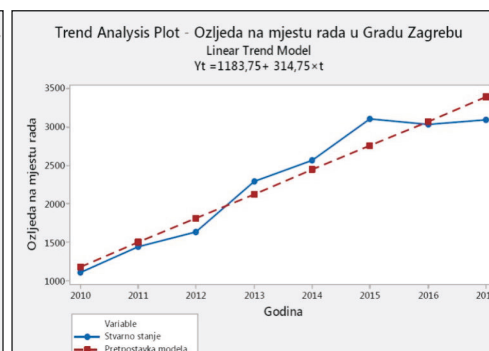


Slika 2: Ozljeđe na radu u Gradu Zagrebu

Primjenom modela linearnog trenda s ishodištem u 2010. godini provedeni su statistički izračuni prognostičkog (trend) kretanja evidentiranih ozljeda na radu. Rezultati izračuna te dobivene jednadžbe linearnog trenda provjerene su i programskom podrškom statističkog paketa *Minitab* u kojem su izrađene svi grafički prikazi vremenskih nizova promatranih pojava i pripadajući trend modeli.

Slika 3: Trend - ukupno ozljeda u RH<sup>1</sup>Slika 4: Trend - ukupno ozljeda u GZ<sup>2</sup>

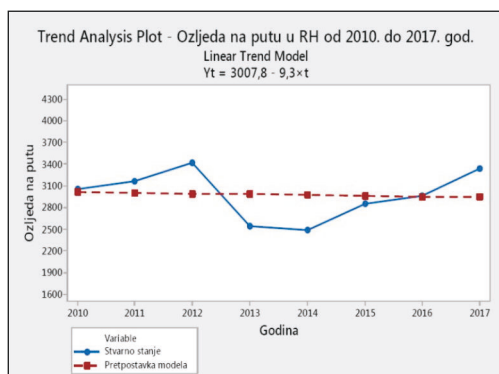
Slika 5: Trend - ozljede na mjestu rada u RH



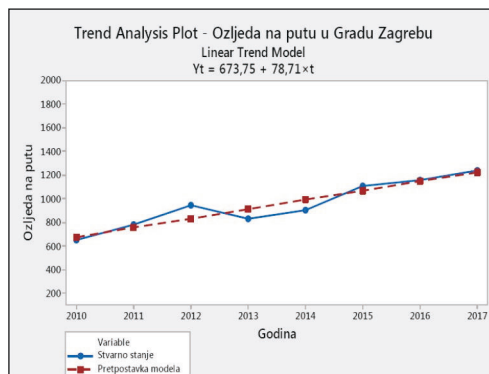
Slika 6: Trend - ozljede na mjestu rada u GZ

<sup>1</sup> RH = Republika Hrvatska.

<sup>2</sup> GZ = Županija Grad Zagreb.



Slika 7: Trend - osljedje na putu u RH



Slika 8: Trend – osljedje na putu u GZ

Metodom opisanom u poglavlju 3.1 dobivene su sljedeće jednadžbe linearnog trenda s ishodištem na početku promatranog razdoblja ( $x = 0$  za 2010. godinu):

- $\hat{y} = 12932,2 + 563 \cdot x$ , ukupan broj osljedje na radu u Republici Hrvatskoj,
- $\hat{y} = 9924,3 + 572,3 \cdot x$ , broj osljedje na mjestu rada u Republici Hrvatskoj,
- $\hat{y} = 3007,8 - 9,3 \cdot x$ , broj osljedje na putu u Republici Hrvatskoj,
- $\hat{y} = 1857,5 + 393,5 \cdot x$ , ukupan broj osljedje na radu u županiji Grad Zagreb,
- $\hat{y} = 1183,75 + 314,75 \cdot x$ , broj osljedje na mjestu rada u županiji Grad Zagreb,
- $\hat{y} = 673,75 + 78,71 \cdot x$ , broj osljedje na putu u županiji Grad Zagreb.

Dobivene prognostičke (trend) modele možemo interpretirati na sljedeći način:

- ukupan broj osljedje na radu u Republici Hrvatskoj u ishodišnoj (2010.) godini bio bi 12.932 osljedje, a u promatranom razdoblju od 8 godina svake bi se godine u prosjeku povećavao za 563 osljedje,
- broj osljedje na mjestu rada u Republici Hrvatskoj u početnoj 2010. godini bio bi 9.924, a u promatranom razdoblju svake bi se godine u prosjeku povećavao za 572,
- broj osljedje na putu u Republici Hrvatskoj u ishodišnoj godini bio bi 3.008, a u promatranom razdoblju svake bi se godine u prosjeku smanjivao za 9 osljedje,
- ukupan broj osljedje na radu u županiji Grad Zagreb u ishodišnoj (2010.) godini bio bi 1.858, a u promatranom razdoblju svake bi se godine u prosjeku povećavao za 394 osljedje,
- broj osljedje na mjestu rada u županiji Grad Zagreb u ishodišnoj godini bio bi 1.184, a u promatranom razdoblju svake bi se godine u prosjeku povećao za 315,
- broj osljedje na putu u županiji Grad Zagreb u ishodišnoj godini bio bi 674, a u promatranom razdoblju svake bi se godine u prosjeku povećavao za 79 osljedje.

Ako se kretanje broja osljedje nastavi po izračunatim prognostičkim modelima, u 2018. godini ( $x = 8$  za 2018. godinu) možemo očekivati:

- $\hat{y} = 12932,2 + 563 \cdot 8 = 17436$ , ukupan broj osljedje na radu u RH,
- $\hat{y} = 9924,3 + 572,3 \cdot 8 = 14503$ , broj osljedje na mjestu rada u RH,
- $\hat{y} = 3007,8 - 9,3 \cdot 8 = 2933$ , broj osljedje na putu u RH,
- $\hat{y} = 1857,5 + 393,5 \cdot 8 = 5006$ , ukupan broj osljedje na radu u Gradu Zagrebu,
- $\hat{y} = 1183,75 + 314,75 \cdot 8 = 3702$ , broj osljedje na mjestu rada u Gradu Zagrebu,
- $\hat{y} = 673,75 + 78,71 \cdot 8 = 1303$ , broj osljedje na putu u Gradu Zagrebu.

Usporedbom podataka dobivenih izračunom prema prognostičkim modelima za 2018. godinu sa stvarnim (objavljenim) podacima za 2017. godinu, možemo zaključiti da će, ukoliko se prognoze ostvare, u Republici Hrvatskoj u 2018. godini doći do blagog pada broja ozljeda na radu u sve tri kategorije ozljeda u odnosu na 2017. godinu. S druge strane, ako se prognoze ostvare, u županiji Grad Zagreb doći će do povećanja broja ozljeda u sve tri promatrane kategorije u odnosu na prošlu (2017.) godinu.

Bez obzira na rezultate dobivene statističkim prognostičkim modelima, zabrinjava porast ukupnog broja ozljeda na radu te broja ozljeda na mjestu rada koji je u Republici Hrvatskoj zabilježen u 2017. godini u odnosu na prethodnu godinu (v. Tablica 1). Na nivou čitave RH zabilježen je nešto blaži porast broja ozljeda na putu do/od mjesta rada. Broj evidentiranih ozljeda u sve tri kategorije u županiji Grad Zagreb pogotovo zabrinjava jer su stope promjena u odnosu na prethodnu godinu alarmantno visoke (v. Tablica 2).

## 5. Zaključak

Analizom službenih javno objavljenih podataka o broju prijavljenih ozljeda na radu u periodu od 2010. do 2017. godine, utvrđen je trend kretanja godišnjeg broja ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj te posebno u županiji Grad Zagreb gdje se, gledajući prema rasporedu po županijama, u promatranom razdoblju dogodio najveći broj ozljeda na radu. Objavljeni podaci i rezultati dobiveni statističkim metodama pokazuju da u promatranom razdoblju u županiji Grad Zagreb za sve tri podjele evidentiranih ozljeda na radu postoji trend rasta broja ozljeda. Blagi trend pada uočen je jedino kod broja ozljeda na putu do/od mjesta rada na nivou čitave RH. Utvrđeni trend porasta ukupnog godišnjeg broja ozljeda na radu i broja ozljeda na mjestu rada na razini čitave RH pokazatelj je kriznog stanja sigurnosti na radu u Republici Hrvatskoj te ukazuje na potrebu odgovornijeg planiranja, provođenja i kontroliranja sigurnosti na radu. Svakodnevno, na svojim radnim mjestima radnici su izloženi raznim opasnostima i rizicima. Radnici, ali i poslodavci trebaju se pridržavati mjera sigurnosti i zaštite zdravlja na radu, te svakodnevno raditi na njihovom unapređivanju.

### Literatura

- [1] Biljan-August, M.; Pivac, S.; Štambuk, A.: *Uporaba statistike u ekonomiji*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, (2009.)
- [2] Dumančić, K.; Bahovec, V.; Čižmešija, M.; Kurtonoga-Živadinović, N.: *Poslovna statistika*, Element, Zagreb, (2011.)
- [3] Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu (HZZZSR): *Analiza ozljeda na radu*, objavljeno na [www.hzzzsr.hr](http://www.hzzzsr.hr), HZZZSR, Zagreb, (2010. – 2017.)
- [4] Newbold, P.; Carlson, W.L.; Thorne, B.: *Statistika za poslovanje i ekonomiju*, MATE d.o.o., Zagreb, (2010.)
- [5] Tevčić, M.; Pavlović, B.: *Trend ozljeda na radu u Republici Hrvatskoj od 2010. do 2015. godine*, Book of Proceedings - 6th International Professional and Scientific Conference "OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH", Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, (2016.)
- [6] Vukičević, M.; Papić, M.: *Matematičko-statistički priručnik za poduzetnike*, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, (2003.)
- [7] Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)