

18th INTERNATIONAL CONFERENCE
MANAGEMENT AND SAFETY
M&S 2023

Friday, June 9th and Saturday, June 10th, 2023

MARIBOR, SLOVENIA, EU AND ONLINE

THE EUROPEAN SOCIETY
OF SAFETY ENGINEERS

EUROPEAN
SAFETY
ENGINEER

**MANAGEMENT OF CHEMICAL, BIOLOGICAL
AND RADIOLOGICAL RISKS AND SAFETY**

PROCEEDINGS 2



**18th INTERNATIONAL CONFERENCE
MANAGEMENT AND SAFETY**

M&S 2023

**Maribor, Slovenia, EU, Hotel Habakuk
and online**

June 9th, 2023 and June 10th, 2023

**CONFERENCE THEME:
MANAGEMENT OF CHEMICAL, BIOLOGICAL AND RADIOLOGICAL
RISKS AND SAFETY**

PROCEEDINGS

2

IMPRESSUM

Publisher

The European Society of Safety Engineers
<http://www.european-safety-engineer.org>

For the publisher

Josip Taradi

Editor

Josip Taradi
josip.taradi@european-safety-engineer.org

Editorial and Review board

Vesna Nikolić, Chair of the International Program Committee
Members of the International Program Committee

Design

ACT Printlab d.o.o., Čakovec, Croatia

Online publication

www.european-safety-engineer.org

ISBN 978-953-48331-6-2 (online)

UDC 005:614.8(063)

The authors are responsible for the professional and linguistic accuracy of their papers.

18th INTERNATIONAL CONFERENCE

MANAGEMENT AND SAFETY

M&S 2023

Maribor, Slovenia, EU, Hotel Habakuk
and online

June 9th, 2023 and June 10th, 2023

CONFERENCE THEME:
MANAGEMENT OF CHEMICAL, BIOLOGICAL AND RADIOLOGICAL
RISKS AND SAFETY

ORGANIZER

THE EUROPEAN SOCIETY OF SAFETY ENGINEERS

<http://www.european-safety-engineer.org>

ms2023@european-safety-engineer.org



CO-ORGANIZERS

SOCIETY OF SAFETY ENGINEERS LJUBLJANA

Slovenia

<http://www.dvilj.si>



UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES IN SECURITY AND SAFETY

<https://www.vss.hr>



UNIVERSITY OF MARIBOR

FACULTY OF LOGISTICS

<https://fl.um.si/>



Fakulteta za logistiko

UNIVERSITY OF MARIBOR
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

<https://fov.um.si/>



Fakulteta za organizacijske vede

INTERNATIONAL CONFERENCE MANAGEMENT

Vesna Nikolić, Ph.D., Serbia
Chair of the International Program Committee

Leon Vedenik, mr., Slovenia
Host organizer

Josip Taradi, Ph.D., Croatia
Chair of the International Organizing Committee, Secretary of the Conference, Online administrator of the Conference
ms2023@european-safety-engineer.org

INTERNATIONAL PROGRAM COMMITTEE

1. Vesna Nikolić, Ph.D., Serbia, Chair of the International Program Committee

Members of the International Program Committee:

2. Mirsada Čehić, Ph.D., Croatia
 3. Maja Fošner, Ph.D., Slovenia
 4. Mirjana Galjak, Ph.D., Serbia
 5. Marija Hadži-Nikolova, Ph.D., North Macedonia
 6. Mirko Markič, Ph.D., Slovenia
 7. Maja Meško, Ph.D., Slovenia
 8. Darko Palačić, Ph.D., Croatia
 9. Miran Pavlič, Ph.D., Slovenia
 10. Jiří Pokorný, Ph.D., Czech Republic
 11. Nikolina Smajla, Ph.D., Croatia
 12. Jože Šrekl, Ph.D., Slovenia
 13. Ivana Varičak, Croatia
 14. Biljana Vranješ, Ph.D., Bosnia and Herzegovina
 15. Snežana Živković, Ph.D., Serbia
-

INTERNATIONAL ORGANIZING COMMITTEE

1. Josip Taradi, Ph.D., Croatia, Chair of the International Organizing Committee

Members of the International Organizing Committee:

2. Jernej Jenko, Slovenia
3. Cvetan Kovač, Croatia
4. Tomaš Kramberger, Ph.D., Slovenia
5. Luka Leško, Ph.D., Croatia
6. Aleksandar Mateev, North Macedonia
7. Borče Stojčevski, North Macedonia
8. Ana Šijaković, Croatia
9. Nikola Šobat, Bosnia and Herzegovina
10. Dejan Vasović, Ph.D., Serbia
11. Leon Vedenik, Slovenia

MEDIA PARTNERS

DELO & VARNOST

<http://www.zvd.si/zvd/narocila-prijave/drugo>
Slovenia



SVET RADA

http://www.ekocentar.rs/svet_rada.php
Serbia



SIGURNOST

<http://www.zirs.hr>
Croatia



TUTEJA

Здружение на инженери за заштита
<https://tutela.org.mk>
Northern Macedonia



Здружение на инженери за заштита TUTELA, Скопје
Association of Safety Engineers TUTELA, Skopje



ZAŠTITA

<http://www.zastita.info>
Croatia



CONTENTS

Invited lecture paper

13.
KEMIJSKO-BIOLOŠKI STRESORJI V DELOVNEM OKOLJU 103
CHEMICAL-BIOLOGICAL STRESSORS IN THE WORKING ENVIRONMENT
Miran Pavlič, Mirko Markič, Maja Meško

Papers in alphabetical order of paper

14.
BIOLOŠKI AGENSI U RADNOJ SREDINI..... 113
BIOLOGICAL AGENTS IN THE WORKING ENVIRONMENT
Mirjana Galjak, Vesna Nikolić, Biljana Nikolić, Rosa Šapić

15.
IMPLEMENTACIJA UREDBI I DIREKTIVA EU O RADIOAKTIVNIM TVARIMA I SIGURNOSTI U ZAKONE I PODZAKONSKE PROPISE REPUBLIKE HRVATSKE..... 121
IMPLEMENTATION OF EU REGULATIONS AND DIRECTIVES ON RADIOACTIVE SUBSTANCES AND SECURITY IN THE LAWS AND SUB-LEGAL REGULATIONS OF THE REPUBLIC OF CROATIA
Filip Kovačić

16.
ИНФОРМИРАЊЕ НА РАБОТНИЦИТЕ ЗА БЕЗБЕДНО РАБОТЕЊЕ ПРИ ХЕМИСКИ РИЗИЦИ 132
INFORMING WORKERS ABOUT SAFE WORK WITH CHEMICAL RISKS
Borče Stojčevski

17.
KEMIJSKA TVEGANJA POLICIJSKEGA PREISKOVALCA PRI KRIMINALISTIČNOTEHNIČNEM OGLEDU KRAJA KAZNIVEGA DEJANJA PRI ISKANJU SLEDI PAPILARNIH LINIJ 142
CHEMICAL RISKS OF THE POLICE INVESTIGATOR DURING A FORENSIC INVESTIGATION OF THE CRIME SCENE IN FINGER MARKS SEARCHING
Matej Trapečar, Leon Vedenik

18.
KORELACIJA MED PODROČJEM ZNANSTVENORAZISKOVALNIH IN STROKOVNIH DEL TER DIREKTIVE »SEVESO« (2012/18/EU) PRI OBVLADOVANJU NEVARNOSTI VEČJIH NESREČ V REPUBLIKI SLOVENIJI 152
CORRELATION BETWEEN SCIENTIFIC RESEARCH PROFESSIONAL WORKS AND THE »SEVESO« DIRECTIVE (2012/18/EU) IN MAJOR ACCIDENT RISK MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF SLOVENIA
Marjan Lukežič, Karl Petrič, Leon Vedenik

19.
LIČNA ZAŠTITNA OPREMA PRI RADU SA PESTICIDIMA..... 165
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT WHEN WORKING WITH PESTICIDES
Dušan Gavanski, Vesna Petrović, Anita Petrović, Branko Savić

20.
MJERE ZA SMANJENJE STAKLENIČKIH GASOVA U RAFINERIJU ULJA MODRIČA 175
MEASURES FOR REDUCING OF GREENHOUSE GASES IN THE MODIČA OIL REFINERY
Dragana Mitrović

21.	MODEL PROCESA UPRAVLJANJA IZVANREDNIM SITUACIJAMA U POSLOVNOM SUSTAVU U SLUČAJU KEMIJSKOG AKCIDENTA	190
	EMERGENCY MANAGEMENT PROCESS MODEL IN THE BUSINESS SYSTEM IN THE CASE OF A CHEMICAL ACCIDENT	
	Josip Taradi, Nada Glumac, Vesna Nikolić	
22.	MODEL PROCJENE KEMIJSKIH I BIOLOŠKIH RIZIKA U DJELATNOSTI PATOLOGIJE	206
	MODEL FOR ASSESSMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL RISKS IN PATHOLOGY ACTIVITY	
	Andrea Grubišić, Darko Palačić	
23.	MONITORING ŠTETNIH GASOVA PRI PRETAKANJU GORIVA NA BENZINSKIM STANICAMA	219
	MONITORING OF HARMFUL GASES DURING FUEL REFFINIG AT PETROL FILLING STATIONS	
	Nikola Šobat, Biljana Vranješ, Mile Vajkić	
24.	OSEBNA VAROVALNA OPREMA	229
	PERSONAL SAFETY EQUIPMENT	
	Jožef Horvat	
25.	PREVENCIJA KROZ DIZAJN – PREDNOSTI ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ZAŠTITU ZDRAVLJA	234
	PREVENTION THROUGH DESIGN – ENVIRONMENTAL AND HEALTH PROTECTION ADVANTAGES	
	Gorana Lipnjak	
26.	SNAGE ZA REAGOVANJE U SLUČAJU HEMIJSKOG AKCIDENTA	244
	RESPONSE FORCES IN THE EVENT OF A CHEMICAL ACCIDENT	
	Branko Babić, Vesna Petrović	
27.	UPRAVLJANJE RIZIKOM OD EKSPLOZIVNIH OSTATAKA RATA U REPUBLICI SRBIJI UZROKOVANIH UPOTREBOM OSIROMAŠENOG URANIJUMA U NATO BOMBARDOVANJU 1999. GODINE	258
	RISK MANAGEMENT OF EXPLOSIVE REMAINS OF WAR IN THE REPUBLIC OF SERBIA CAUSED BY THE USE OF DEPLETED URANIUM IN THE 1999 NATO BOMBING	
	Nenad Komazec, Aleksandar Milić, Katarina Janković	

Miran Pavlič, Mirko Markič, Maja Meško

KEMIJSKO-BIOLOŠKI STRESORJI V DELOVNEM OKOLJU

Povzetek

V delovnem ekosistemu se pojavljajo različne oblike stresorjev kot npr. fizikalni, kemijsko-biološki, fizični, psihosocialni in organizacijski stresorji, ki vplivajo na varnost in zdravje pri delu. Namen prispevka je bil opraviti sistematičen pregled objavljenih člankov v strokovni reviji Delo + varnost od leta 2010-2022 s področja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Opravili smo pregled vseh 855 bibliografskih enot objavljenih znanstvenih in strokovnih člankov. S pomočjo metode PRIZMA smo ugotavljali kateri so tisti kemijsko-biološki stresorji v delovnem ekosistemu, ki o pritegnili največ pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov. V preliminarni fazi prvega pregleda razpoložljivih znanstvenih in strokovnih člankov smo evidentirali 58 člankov, ki smo jih podrobneje analizirali ter povzeli najbolj ključne ugotovitve iz 10 objav. Na tako pridobljenih informacijah smo opravili diskusijo, navedli omejitve in predpostavke, utemeljili prispevek k varnostni znanosti in stroki ter nakazali možnosti za nadaljnje raziskovanje.

Ključne besede: delovni ekosistem, kemijsko-biološki stresorji, varnost in zdravje.

CHEMICAL-BIOLOGICAL STRESSORS IN THE WORKING ENVIRONMENT

Abstract

Various forms of stressors appear in the work ecosystem, such as physical, chemical-biological, physical, psychosocial and organizational stressors that affect safety and health at work. The purpose of the paper was to carry out a systematic review of articles published in the professional journal Delo + varnost from 2010-2022 in the field of chemical-biological stressors in the work ecosystem. We reviewed all 855 bibliographic units of published scientific and professional articles. With the help of the PRIZMA method, we identified the chemical-biological stressors in the working ecosystem that attracted the most attention from theorists, researchers and practitioners. In the preliminary phase of the first review of available scientific and professional articles, we recorded 58 articles, which we analyzed in more detail and summarized the most key findings from 10 articles. Based on the information obtained in this way, we held a discussion, stated limitations and assumptions, justified the contribution to safety science and the profession, and indicated possibilities for further research.

Key words: chemical-biological stressors, safety and health, work ecosystem.

UVOD

Maloštevilne raziskave na področju varnosti in zdravja pri delu v Republiki Sloveniji v zadnjih 65 letih imajo za posledico pomanjkanje sodobnih in za prakso relevantnih izidov. Skromno poznavanje osnov znanstveno raziskovalne metodologije onemogoča obravnavo zahtevnejših teoretičnih in praktičnih problemov in zato je uspeh pičel. Raziskovanje na področju varnosti in zdravja pri delu je nekaj posebnega, ker gre za problem transdisciplinarnosti, ki je navzoč iz dotikajočih se sorodnih disciplin npr. tehnično-tehnoloških, socioloških, pravnih, zdravstvenih, ekonomskih ipd. Zaradi tega utegne imeti vsak od teh določen dokaz o površnosti raziskovanja iz vidika njegove stroke. Podobno kot na drugih področjih, raziskovanje na področju varnosti in zdravja, sproža nekaj nenavadnih problemov, ki jih je mogoče srečati v splošnih družbenih vedah. Zatorej moramo ponovno premisliti o nekaterih tradicionalne in ustaljenih načinih ravnanja na področju znanstvenega raziskovanja iz vidika varnosti in zdravja pri delu. Izraba novih izzivov, ki jih predstavljajo za raziskovalce na področju varnosti in zdravja pri delu bodo imeli vrednost tudi na drugih vidikih delovanja (prim. Easterby-Smith, Thorpe in Lowe, 2007).

Utemeljitelj teorije o stresu, zdravnik Selye (1952) je preučeval obremenitve organizma in njihov vpliv nanj. Odzive organizma je imenoval sindrom stresa, ki ga izzove vse, kar telo prizadene in mu škoduje kot npr. mišični napor, mraz, vročina, mehanske poškodbe in podobno. Povzročitelja obremenitve organizma je imenoval stresor.

Kasneje so v Mednarodni organizaciji za delo v Ženevi – ILO (1984) generalizirali vsa kasnejša bogata spoznanja o stresu pri delu, ki izhajajo iz vzrokov stresa, simptomov in posledic. Med vzroke stresa so uvrstili: značilnosti dela, vloga v organizaciji, povezanost z delom, razvoj kariere, organizacijska struktura in vzdušje ter povezanost z delom / delo na domu.

Na področju raziskovanja stroke varnosti in zdravja pri delu izhajamo iz predpostavke, da so značilnosti dela najpogostejši vzroka stresa, vse ostale dejavnike pa manj proučujemo. Simptomi, kot posledica vzrokov stresa se odražajo tako na znakih posameznika (kar je fokus varnostne znanosti, varstvo pri delu in kakovosti dela) in v znakih podjetja ali druge ustanove. Prevladujoče razmišljanje tega pristopa je, da je bistveno lažje izmeriti simptome stresnih posledic v organizaciji kakor pa pri posamezniku (npr. bistveno lažje je ugotoviti velikost absentizma ali fluktuacije v organizaciji kot pa npr. depresivno razpoloženje, preobčutljivost posameznika ipd.). Vzroki stresa in simptomi vodijo do posledic, ki se ponovno odražajo kot prepoznavni znaki pri posamezniku ali v organizaciji. Ponovno lahko ugotovimo, da je lažje meriti posledice stresa v organizaciji kakor pa pri posamezniku (tudi vse evidence s področja stroke varnosti in zdravja pri delu so usmerjene v tako izhodišče).

Človek je psihosomatsko bitje in pogojuje spoznanje, da vsak stresor hkrati in nujno deluje na somatski ter na psihični organizem. Organizem mimo naše volje, samodejno, sproži niz aktivnosti, ki so namenjene izničenju ali vsaj ublažitvi škodljivega delovanja stresorja. Ko aktivnosti zaznamo oziroma se jih zavemo, to vpliva na naše spremenjeno čustveno stanje. Čustveno doživljanje človeka je v neprestani povezavi in medsebojnem delovanju z razumskim dojetjem samega sebe in ekosistema, v katerem smo (Kraigher, 2002).

Selye (1907-1982) je raziskoval povezave med hipofizo in nadledvično žlezo, ko je organizem na različne načine, tudi psihično, obremenjen. Obremenitve je imenoval **stres**, prilagoditev nanje pa adaptacijski ali prilagoditveni sindrom. V tehniki pomeni beseda stres obremenitev, napetost ali silo. Najhujši stres je v tehničnem smislu dosežen takrat, ko je predmet tik pred tem, da se zlomi ali stre. Dejavnike, ki lahko sprožijo splošni prilagoditveni sindrom, je imenoval stresorje. Torej so stresorji dražljaji, ki v telesu ustvarjajo stres. Človek zboli za stresom takrat, ko odpove splošni prilagoditveni sindrom, ker se izčrpa. Selye je predlagal za takšen negativni stres ime **distres**. Stres prizadene dobro počutje in posredno vpliva tudi na skupino in organizacijo pri doseganju njihovih smotrov in ciljev ali ohranjanju teh na doseženi ravni.

Stres je povezan z delavčevim osebnim življenjem; zato raziskujejo tudi povezave med delom in osebnim življenjem. Ljudje se počutijo stresno, kadar se soočijo s priložnostjo ali grožnjo, ki jo zaznavajo kot pomembno ali jo doživljajo, kot da se ne bodo mogli učinkovito spopasti z njo. Priložnost je nekaj, kar bi lahko posamezniku potencialno koristilo. Grožnja le nekaj, kar bi mu lahko škodovalo. Stres je močno osebno doživetje, na katerega vpliva tudi osebnostna struktura, sposobnosti in zaznavanje. Kar je stresno za enega, ni nujno za drugega. Stres ima lahko fiziološke, psihološke in vedenjske posledice. Odnos med stresom in fiziološkimi posledicami je zapleten. Najresnejše posledice, npr. krvno žilne motnje in srčni napad, se običajno pojavijo po dolgotrajnem doživljanju močnega stresa.

Psihološke posledice stresa so negativna občutja, čustva in razpoloženja, negativne navade in izgorevanje. Stresno vedenje se kaže v slabih delovnih navadah, porušenih medsebojnih odnosih, absentizmu in bolniškem dopustu.

Ljudje uporabljamo poleg znanj in veščin tudi delovne pripomočke, orodja in stroje, da dosežemo določen učinek. Dejavniki iz delovnega okolja - stresorji, kot so npr. visoka temperatura, hrup, razsvetljava, psihični pritiski, lahko obremenitev, ki izhaja iz konkretne naloge, še povečajo. Obremenitev kot kvalitativno in kvantitativno točno opredeljiv vpliv na organizem vodi do obremenjenosti. Medtem, ko je obremenitev mogoče obdržati na konstantni ravni, je obremenjenost odvisna od posameznikove telesne, duševne in intelektualne zmogljivosti ter pripravljenosti nanjo. Obremenjenost je tista vrednost, s katero je sodelavec realno obremenjen in je odvisna od lastnosti stresorja, njegove intenzitete, časa izpostavljenosti, ter od delavčevih osebnih lastnosti (trenutnega počutja, oziroma kompleksnega psihofizičnega stanja, spola, starosti) ter načina dela. Zato reakcije in odzivi na iste (enake) obremenitve niso vselej enake (Bilban, 2005).

Raziskovalnih izzivov na področju varnosti in zdravja pri delu je veliko, predvsem zaradi tega ker je stroka varnosti (varnostna stroka) prepletena z veliko strokami npr., če se omejimo zgolj na najbolj splošno členitev med naravoslovnimi, družboslovnimi in humanističnimi. Po opisu najbolj osnovnih spoznanj o raziskovanju na področju varnosti in zdravja pri delu in o stresorjih pri delu kot izhodišče za fokus naše raziskave bomo v nadaljevanju prispevali predstavili raziskovalno metodologijo in izide iz raziskovanja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Kemijsko-biološki stresorji so največkrat opisani kot dim, prah, plini, kemikalije, tobačni dim, infektivne snovi in dražeče (iritativne) snovi. Učinki naravnih (fizikalnih, kemičnih, bioloških) in družbenih dejavnikov (delovnega in bivalnega) na počutje, zdravje in življenje se kažejo na ljudeh samih ter na njihovih potomcih. Ljudje se odzivajo na prevelike obremenitve v delovnem okolju z utrujenostjo, slabim počutjem, fluktuacijo, boleznimi v zvezi z delom ali poklicnimi boleznimi, ki se včasih končajo z invalidnostjo ali celo smrtjo (Gazvoda in Horvat, 2000).

V nadaljevanju bomo opisali metodologijo raziskovanja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu, ki o pritegnili največ pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov v Republiki Sloveniji za preteklih trinajst let oziroma v obdobju od leta 2010-2022.

METODE

V osnovi smo uporabili kvantitativni znanstvenoraziskovalni pristop s pomočjo katerega smo opravili sistematičen pregled domače in tuje strokovne literature po javno dostopnih bazah podatkov in virov. V pregled domače in tuje strokovne literature smo vključili strokovno revijo *Delo + varnost*, ki je edina specializirana slovenska revija s področja varnosti in zdravja pri delu in izhaja od leta 1956 dalje. V reviji objavljajo različno kategorizirane članke v slovenskem jeziku. Članki so nam bili javno dostopni s pomočjo razpoložljivih brskalnikov in drugih orodij. Objavljene prispevke smo razvrstili po štirih kategorijah: 1) izvorni znanstveni članek, 2) pregledni znanstveni članek, 3) strokovni članek ter 4) drugo (poročila, komentarji, odzivi, priporočila za prakso ipd.). V pregled domače in tuje strokovne literature o kemijsko-bioloških stresorjih nismo vključili diplomskih nalog na bolonjski stopnji B1 (univerzitetni ali visokošolski študijski program), B2 (magistrski študijski program) ali B3 (doktorski študijski program).

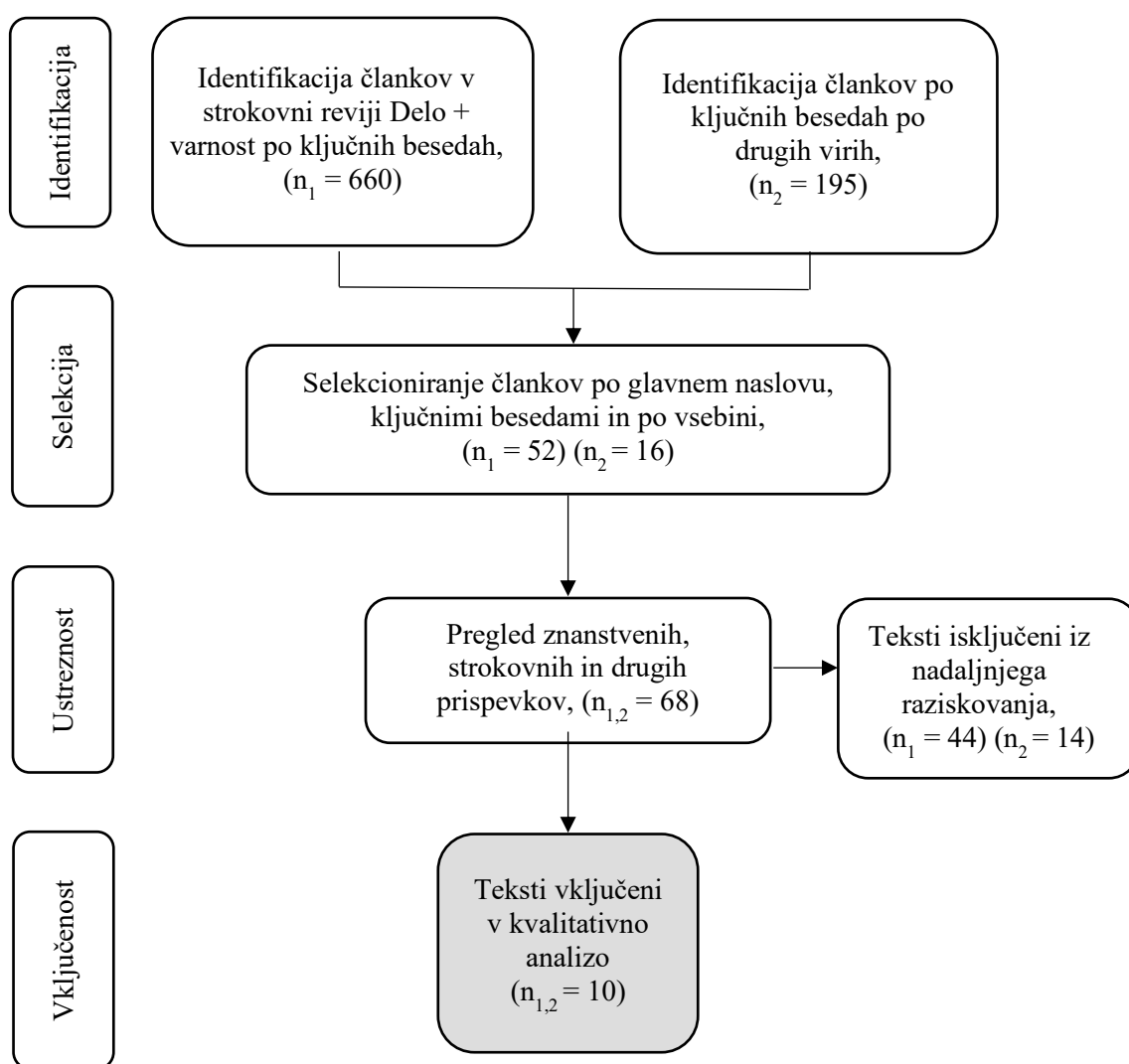
Časovno obdobje za katerega smo opravili analizo prispevkov je obsegalo čas od 1. 1. 2010, ko smo zaključili s predhodno raziskavo o modelu razvrščanja stresorjev delovnega okolja (stresorje značilnosti dela), pa do razpoložljivih prispevkov na dan 31. 12. 2022. Model za razvrščanje ugotovljenih prevladujočih dejavnikov varnosti in zdravja pri delu – stresorjev delovnega okolja, je obsegal naslednjo členitev: fizikalne (hrup, vibracije, visoka in nizka temperatura, sevanje, razsvetljava), kemijsko-biološke (dim, prah, plini, kemikalije, tobačni dim, infektivne snovi, iritativne snovi), fizične (nefiziološki položaji, premeščanje bremen, stoja, hoja, ponavljajoči gibi), psihosocialne (fizično nasilje, socialna negotovost, ustrahovanje, poniževanje, nadlegovanje, diskriminacija, spolno nadlegovanje, nespoštovanje znanja in veščin, telesna in zdravstvena hendikepiranost, nedefinirane kompetence, psihološki pritiski, medsebojni odnosi, kriminal, korupcija, razkorak med zahtevami in zmoglostmi) in organizacijske (hitrost dela, časovni pritiski, pomanjkanje odmorov, nočno delo, delo z

ljudmi, nevarnost nezgod). Sistematični pregled kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu je nadaljevanje predhodne raziskave o razvrščanju stresorjev delovnega okolja (Pavlič in Markič, 2010).

V reviji Delo + varnost smo članke, ki sta v celoti dosegljivi na njihovih spletnih straneh, pregledali „ročno“. Tako pridobljene članke, smo na podlagi njihovega naslova, povzetka, ključnih besed in vsebine najprej okvirno selekcionirali in nato arhivirali v posebni direktorij. Nadalje smo vse članke (izvirne, pregledne, strokovne in druge) preverili z vidika ustreznosti glede na naše iskalne parametre in neustrezne tekste izločili. Preostale članke smo nato vključili v našo raziskavo.

S pomočjo metode Prizma smo opravili analizo 855 prispevkov (od tega 195 objav na znanstvenih in strokovnih konferencah in 660 člankov v reviji Delo + varnost). Nato smo opravili selekcioniranje 58 člankov po glavnem naslovu, ključnih besedah, metodologiji in vsebinah iz katerih smo jih izločili 48, preostalih 10 člankov pa smo vključili v nadaljnjo analizo (Slika 1).

Slika 1: Model raziskovanja



Vir: Lastni.

Raziskavo smo izvedli z uporabo metode deskripcije oziroma opisa dejstev in kompilacije, oziroma povzetka izidov obravnavanih kvalitativnih ter kvantitativnih raziskav drugih avtorjev. Najprej smo z analizo vsebine obravnavanih znanstvenih člankov izpostavili ključno ugotovitev raziskave. Nadalje smo iz znanstvenih člankov v katerih avtorji navajajo kemijsko-biološke stresorje v delovnem ekosistemu oziroma vsebinske dejavnike delovnega okolja ter varnostne ukrepe, te dejavnike in varnostne ukrepe tudi izpostavili ter jih v nadaljevanju obravnavali. Za razvrščanje ugotovljenih

prevladujočih elementov varnosti in zdravja pri delu iz vidika kemijsko-bioloških dejavnikov, smo uporabili konceptualni model, ki sta ga formirala Pavlič in Markič (2010).

REZULTATI

V nadaljevanju predstavljamo znanstvene in strokovne članke, prispevke s konferenc in poročil, ki smo jih razvrstili po namenu / ključnih ugotovitvah iz raziskave ter povzeli avtorje, naslov, klasifikacijo članka, revijo, leto izida, številko in strani na katerih je bil tekst objavljen.

Tabela 1. Prispevki iz vidika kemijsko-bioloških dejavnikov

Št.	Namen / ključne ugotovitve iz raziskave	Avtorji, naslov, klasifikacija članka, revija leto (številka): strani
1.	Kronološki prikaz števila obolelih zdravstvenih delavcev v času epidemije COVID-19 v Republiki Sloveniji. Za delodajalce je pomembno, da bodo skupaj s strokovnimi sodelavci pripravili celovit načrt pripravljenosti in odzivanja na nalezljive bolezni.	Mirnik, Dani. 2021. Vloga izvajalcev medicine dela in strokovnih sodelavcev za varstvo pri delu v času epidemije covid-19. <i>Nerazporejeno</i> . Delo + varnost 66 (1): 19-23.
2.	Radioaktivni plin radon prispeva več kot 40 % delež izpostavljenosti zaradi ionizirajočih sevanj in je povzročitelj vsakega desetega pljučnega raka. Radonski zemljevid Slovenije z označenimi koncentracijami radona v zaprtih prostorih v Bqm-3, ki so ga na podlagi rezultatov meritev v vzgojno-izobraževalnih ustanovah pripravili sodelavci Inštituta Jožef Stefan.	Škrk, Damijan. 2019. Izpostavljenost radioaktivnemu plinu radonu. 1.04 <i>Strokovni članek</i> . Delo + varnost 64 (3): 44-49.
3.	V preteklosti je bilo v Sloveniji izvedenih več projektov, s katerimi so ugotavljali, kakšne so koncentracije radona v stavbah in kakšen je radonski potencial, ki je v resnici možnost prehajanja radona iz tal v okolje. Glede na izvedene meritve v preteklosti je bilo v Sloveniji prepoznanih več območij, kjer je potencialno lahko več radona v stavbah in ki jih Uredba tudi našteva.	Omahen, Gregor. 2019. Rezultati meritev radona v Sloveniji. 1.04 <i>Strokovni članek</i> . Delo + varnost 63 (2): 31-36.
4.	Rezultati meritev radona v Sloveniji v 2018. Zemljevid območij s pričakovanimi povečanimi koncentracijami radona v zgradbah. Največjo koncentracijo radona so izmerili v dnevni sobi v hiši v občini Idrija: 5361 ± 383 Bq/m ³ .	Omahen, Gregor. 2018. Rezultati meritev radona v Sloveniji v 1.04 <i>Strokovni članek</i> . Delo + varnost 63 (2): 31-36.
5.	Koncentracije radona v zemlji. V Sloveniji bo več pozornosti namenjene ugotavljanju radona v stanovanjih. Do sedaj so bile edine meritve, ki so jih izvajali, narejene v okviru programa preiskovanja delovnega in življenjskega okolja zaradi radona, ki ga je vodila Uprava RS za varstvo pred sevanji na Ministrstvu za zdravje.	Omahen, Gregor. 2017. Fizikalne meritve: Radon. Delo + varnost 2.12 <i>Poročilo o sistematičnem preiskovanju delovnega in življenjskega okolja zaradi naravnih virov sevanja 2016-2016</i> .

6.	Zobozdravstveni delavci so med delom z amalgamskimi zalivkami izpostavljeni elementarnemu živemu srebru. Do povečanega tveganja prihaja predvsem med pripravo, nameščanjem, brušenjem in odstranjevanjem takšnih zobnih zalivk. V večini evropskih institucij zagovarjajo stališče, da tovrstne izpostavljenosti ne predstavlja tveganje za zdravje.	Slokar, Rok in Marjan, Bilban. 2018. Izpostavljenost živemu srebru v amalgamih na delovnem mestu. <i>1.04 Strokovni članek</i> . Delo + varnost 61(1):42-45.
7.	Rezultati ekološkega in biološkega monitoringa v podjetju A in B – ročno laminiranje izdelkov – poliesterska smola. Obremenjenost pri opravljanju tega dela je visoka in da je koncentracija obeh metabolitov v urinu posledica izpostavljenosti prejšnjega dne.	Stritar, Marija. 2015. <i>Biološki monitoring ne laže: Primer iz prakse</i> . <i>Nerazporejeno</i> . Delo + varnost 60 (4): 29-30.
8.	V letih od 1998 do 2011 je bilo na Interdisciplinarni komisiji na KIMDPŠ (specialist medicine dela, pulmolog, radiolog) obravnavanih 2533 oseb (leta 2002 659 in leta 2011 17). Med njimi je bilo 73 % moških. V 1883 primerih (73 %) je dokazana poklicna bolezen. Največji delež poklicnih boleznih izhaja iz Salonita Anhovo (90 %), sledijo pa Slovenske železnice, Swaty (umetni brusi), Termika, Donit, TVT Maribor, Primorje, Hidromontaža	Marjan Bilban, Azbestoza, 1.04 Strokovni članek. <i>Delo + varnost 2015</i> 60(3): 28-36.
9.	Sum, da je kirurški dim nevaren za kirurško ekipo, je vodil do številnih raziskav in nekateri raziskovalci so v njem odkrili sestavine, ki so lahko škodljive za zdravje. Glede na to, da obstajajo potencialna tveganja za zdravje zaposlenih, so potrebni preventivni ukrepi za zaščito zdravja. Najbolj učinkovito je odsesavanje dima.	Janša, Vid in Neva, Metelko Janša. 2015. Škodljivost »kirurškega dima« - pregled literature. <i>1.04 Strokovni članek</i> . Delo + varnost 60 (2): 44-47.
10.	Namen sestavka je opozoriti na sodobnejši pogled na zagotavljanje varnosti in zdravje pri izpostavljenosti rakotvornim snovem pri delu. Opisane so značilnosti nemške izdaje mejnih vrednosti za nevarne snovi (Gefahrstoff Liste npr. 2016) vključujejo enako kot naš pravilnik tudi rakotvorne snovi in zanje navajajo mejne vrednosti, vendar pri nas še vedno uporabljamo TDK, nemški seznam pa navaja obe novi meji: tolerančno in sprejemljivo za snovi, za katere sta znani.	Gspan, Primož. 2014. <i>Drugačno razumevanje "mejnih vrednosti" za karcinogene snovi</i> . 1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci UL FKKT. 2014: 1-6.

Vir: Lastni.

RAZPRAVA

Namen prispevka je bil opraviti sistematičen pregled objavljenih člankov v strokovni reviji Delo + varnost od leta 2010-2022 s področja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Opravili smo pregled vseh 855 bibliografskih enot objavljenih znanstvenih in strokovnih člankov. S pomočjo metode PRIZMA smo ugotavljali kateri so tisti kemijsko-biološki stresorji v delovnem ekosistemu, ki o pritegnili največ pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov. Podrobneje analizirali ter povzeli bomo najbolj ključne ugotovitve iz 10 objav v slovenski strokovni reviji Delo + varnost, prispevka iz konference ter poročila o ugotovljenem stanju.

Kot prvo zanimivo ugotovitev izpostavimo frekvenco oziroma pogostost prispevkov v reviji Delo in varnost ter drugih bibliografskih zapisih, ki so hkrati evidentirani tudi v Cobiss-u, kooperativnem online bibliografskem sistemu in servisu (**Platforma COBISS**). Merilo pogostosti objav v preteklih 13-tih letih s področja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu nas napeljuje na sklepanje o tem, da ta tematika ni pritegnila velike pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov, saj je bila po količini člankov »na obrobju« pozornosti strokovne javnosti. Na področju kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu je bilo v RS v obravnavanem obdobju 1,16 % vseh objav. Izmed evidentiranih 10 člankov v strokovni reviji, predstavitev na strokovni konferenci in poročila o meritvah ni bil neben izmed njih uvrščen v kategorijo izvorni, pregledni članek ali kratki znanstveni prispevek. Prav tako ni bil nobeden izmed objavljenih prispevkov na konferenci uvrščen med vabljene ali ostale znanstvene prispevke na konferenci, kategorija 1.06 in 1.08. V obravnavanem obdobju je bilo objavljenih šest (6) strokovnih člankov, kategorizacija 1.04; dve (2) nerazporejeni objavi; eden (1) strokovni prispevek na konferenci, kategorizacija 1.09 in eno (1) poročilo, kategorizacija 2.12.

Drugo spoznanje izhaja iz podrobnejših vsebin, ki so jih obravnavali avtorji člankov ter naj bi bilo v kar največji možni meri povezano s področjem kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Po fizičnem pregledu vseh 68 bibliografskih enot objav po naslovu, ključnih besedah, kategorizaciji prispevka ter ne-opravljeni raziskavi smo 58 tekstov izločili iz nadaljnje analize. Po podrobnejšem vpogledu v deset (10) prispevkov smo ugotovili, da so v štirih (6) delih avtorji (Škrk 2019; Omahen 2018a; Omahen 2018b; in Omahen 2016) obravnavali radioaktivni plin radon v vzgojno-izobraževalnih ustanovah, v stavbah in v zemlji ne pa na posameznem delovnem mestu / delavcu in zato smo jih izločili iz nadaljnje diskusije.

Po podrobnejšem vpogledu v ključne ugotovitve iz raziskave na šest (6) preostalih člankov smo ugotovili, da sta avtorja povzela informacije o številu poklicnih boleznih zaradi azbestoze (Bilban 2015) in prikaz pravilnika o izpostavljenosti rakotvornih snovi pri delu (Gspan 2014).

V štirih (4) člankih v katerih so avtorji proučevali področje kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu je prevladovala zdravstvena dejavnost, ker so se tri (3) objave nanašale na to dejavnost. Mirnik (2021) je opravil kronološki prikaz števila obolelih zdravstvenih delavcev v času epidemije Covid-19 v Republiki Sloveniji. Slokar in Bilban (2016) sta obravnavala zobozdravstvene delavce med delom z amalgamskimi zalivkami in izpostavljenost elementarnemu živemu srebru. Navajata, da v večini evropskih inštitucij zagovarjajo stališče, da tovrstne izpostavljenosti ne predstavljajo tveganje za zdravje. Janša in Metelko Janša (2015) sta opisala nevarnost kirurškega dima v katerem so sestavine, ki so lahko škodljive za zdravje. Potrebni so preventivni ukrepi za zaščito zdravja, najbolj učinkovito je odsesavanje dima. Stritar (2015) je predstavila rezultate ekološkega in biološkega monitoringa v podjetju A in B pri postopku ročnega laminiranja izdelkov. Ugotovila je, da je obremenjenost pri opravljanju tega dela visoka in da je koncentracija obeh metabolitov v urinu posledica izpostavljenosti prejšnjega dne.

V pregledani literaturi pogrešamo celovit vpogled na varnost in zdravje pri delu, ki naj bi izhajal iz področje kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Kemijsko-biološke stresorje v delovnem ekosistemu smo opisali kot pojav dima, praha, plinov, kemikalij, tobačnega dima, infektivnih snovi in dražečih (iritativnih) snovi. Nihče izmed teoretikov, raziskovalcev in praktikov ni na »dokazih-utemeljene« stroke identificiral možne nevarnosti, ki naj bi izhajala iz npr. resnosti ali pogostosti poškodb in zdravstvenih okvar na področju kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu ali pri posamezni dejavnosti, na izbranem delovnem mestu ali demografskih značilnosti populacije / vzorca. Zanimiva bi bila npr. informacija o tem kolikšna je pogostost in resnost poškodb ter zdravstvenih okvar v zdravstveni dejavnostih, ali v podjetju A in B ter v primerjavi z drugimi dejavnostmi. V nobeni izmed pregledanih vsebin avtorji člankov niso obravnavali naslednjega pomembnega kazalnika stanja varnosti in zdravja pri delu, ki so izgubljeni delovni dnevi ali delovne ure, gospodarske ali družbene stroške zaradi kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu.

Iz pregledanih objav je presenetljiva ugotovitev, da v nobeni izmed preostalih dejavnosti kot npr. kmetijstvo in gozdarstvo, ribištvo, rudarstvo, predelovalnih dejavnosti, gradbeništvo, vzdrževanju in popravilu motornih vozil ipd., ni bilo javno predstavljene nobene raziskave o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu.

Še najbolj presenetljiva pa je ugotovitev, da v trinajstih letih oz. v obravnavanem obdobju v RS ni bilo objavljanega nobenega izvirnega ali preglednega članka o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu. V RS ni bilo objavljenih originalnih raziskovalnih rezultatov o kemijsko-bioloških

stresorjih v delovnem ekosistemu. V tem obdobju tudi ni bil opravljen pregled najnovejših del o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu, del posameznega raziskovalca ali skupine raziskovalcev z namenom povzeti, analizirati, evalvirati ali sintetizirati informacije, ki so že bile publicirane.

ZAKLJUČEK

Namen naše raziskave je bil opraviti sistematičen pregled strokovne literature s področja kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu. Kemijsko-biološki stresorji so največkrat opisani kot dim, prah, plini, kemikalije, tobačni dim, infektivne snovi in dražče (iritativne) snovi. Sistematično smo pregledali 855 bibliografskih enot objavljenih člankov v reviji *Delo + varnost*, prispevkov na konferencah ter drugih zapisih. S pomočjo metode Prizma smo ugotavljali kateri kemijsko-biološki stresorji v delovnem ekosistemu so pritegnili največ pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov. Ugotovili smo, da je bilo na področju kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu v RS objavljenih deset člankov, kar predstavlja 1,16 % vseh objav. V treh (3) člankih so avtorji proučevali področje kemijsko-bioloških stresorjev v delovnem ekosistemu v zdravstveni dejavnosti, ter enega (1) v izbranem podjetju A in B. V trinajstih letih oz. v obravnavanem obdobju v RS ni bilo objavljanega nobenega izvirnega ali preglednega članka o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu. Kemijsko-biološki stresorji v delovnem ekosistemu so bili na obrobju pozornosti teoretikov, raziskovalcev in praktikov varnosti in zdravja pri delu.

Naša raziskava ima vsebinske in metodološke omejitve, ki smo jih med potekom procesa izdelave evidentirali ter prepoznali. Vsebinska omejitev se je nanašala na obravnavano tematiko, ki je bila kemijsko-biološki stresorji v delovnem ekosistemu za obdobje dvanajstih let. Omejili smo se zgolj na naslove, ključne besede in vsebine, ki so bile obravnavane v strokovni reviji *Delo + varnost*, prispevkih na konferencah in poročilih iz opravljenih meritev. Vse članke smo fizično identificirali, pregledali ter jih vključili v podrobnejšo kvalitativno raziskavo. Uporabili nismo drugih javno dostopnih bibliografskih baz podatkov kot so npr. Web of Science, Ebsco, Proquest ipd., ki bi nam pomagale pri ustvarjanju širšega dostopnega nabora člankov s področja kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu. Omejili smo se zgolj na javno dostopne članke v eni strokovni reviji, nismo pa iskali drugih bibliografskih enot kot so npr. diplomske in magistrske naloge ali doktorske disertacije.

Sistematičen pregled člankov v strokovni reviji *Delo + varnost*, predstavitev prispevkov na konferencah ter poročil o opravljenih meritvah s področja kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu prinaša koristne ugotovitve za teoretike, raziskovalce in praktike ter odpira širok nabor za njeno nadaljevanje ali dopolnitev. V RS bi bilo potrebno razširiti področje nadaljnjih teoretičnih in empiričnih raziskav o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu, ker naj bi ti predstavljali enega izmed prevladujočih stresorjev na delovnem mestu. Raziskavo o kemijsko-bioloških stresorjih v delovnem ekosistemu je možno ponoviti ter izide primerjati po različnih iskalnih kriterijih, ugotavljati trende ter učinke na varnost in zdravje pri delu v organizaciji.

LITERATURA

- [1] Bilban, M. 2005. **Poklicne bolezni**. *Delo + varnost*, 2005, 50 (3): 11-24.
- [2] Bilban, M. 2015. **Azbestoza**. *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2015, 60 (3): 28-36.
- [3] Easterby-Smith, M., Thorpe, R. in Lowe, A. 2007. **Raziskovanje v managementu**. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za management.
- [4] Gazvoda, T. in Horvat, J. 2000. **Ocena tveganja za delovno mesto asfalterja na osnovi analize in zdravstvene ocene**. *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2000, 45 (4): 193-199.
- [5] Gspan, P. 2014. Standarda SIST ISO/IEC 31000 in SIST ISO/IEC 31010. V: **Varstvo pri delu, varstvo pred požari in medicina dela: dvodnevni posvet z mednarodno udeležbo**, Portorož, 13.-14. 5. 2014. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Oddelek za tehniško varnost. 2014, str. 1-6.

- [6] Janša, V. in Metelko Janša, N. 2015. **Škodljivost "kirurškega dima" : pregled literature = Risks associated with "surgical smoke": a review of the literature.** *Delo + varnost : revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2015, 60 (2): 44-47.
- [7] Kraigher, B. 2002. **Odnos do lastnega stresnega odziva.** *Delo + varnost*, 2002, 47 (6): 322-323.
- [8] Mednarodna organizacija za delo. ILO. 1984. **Automation, work organisation and occupational stress.** Geneve: International Labour Organisation.
- [9] Mirnik, D. 2020. **Vloga izvajalcev medicine dela in strokovnih delavcev za varstvo pri delu v času epidemije covid-19.** *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2020, 65 (3): 25-30,
- [10] Omahen, G. 2018. Meritve radona po Sloveniji. *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2018, 63 (4): 20-21.
- [11] Omahen, G. 2017. Radon. *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2017, 62 (6): 18-22.
- [12] Omahen, G. 2019. Rezultati meritev radona v Sloveniji v 2018. *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2019, 63 (2): 32-36.
- [13] Pavlič, M. in Markič, M. 2010. **Planiranje varnosti in zdravja pri delu iz vidika razvoja stroke.** V: TARADI, Josip (ur.). *Menadžment i sigurnost: M&S 2010: tema konferencije: Planiranje i sigurnost: programski ciklus: Osnovne funkcije menadžmenta i sigurnost.* Čakovec: Hrvatsko društvo inženjera sigurnosti: Visoka škola za sigurnost. 2010, str. 11-20.
- [14] Selye, H. 1952. **Nature of Stress.** (Mass.): Butterworth-Heinemann.
- [15] Slokar, R. in Bilban, M. 2016. **Izpostavljenost živemu srebru v amalgamih na delovnem mestu.** *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2016, 60 (1): 42-45.
- [16] Stritar, M. 2015. **Biološki monitoring ne laže: primer iz prakse.** *Delo + varnost : revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2015, 60 (4): 29-30.
- [17] Škrk, D. 2019. **Izpostavljenost radioaktivnemu plinu radonu = Exposure to radioactive gas radon.** *Delo + varnost: revija za varstvo pri delu in varstvo pred požarom*, 2019, 63 (3): 44-49.

BIOGRAFIJA PRVEGA AVTORJA



dr. Miran Pavlič, mag. var., dipl. var. inž.

Univerzitetni klinični center Ljubljana
Ljubljana, Slovenija
miran.pavlic@kclj.si

Miran Pavlič se ukvarja s področjem varnosti in zdravja pri delu v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, Slovenija od leta 1987. V Ljubljani je diplomiral kot varnostni inženir, magistriral s področja varnosti v Zagrebu in v Kopru doktoriral s področja managementa (varnosti pri delu). Od leta 1985 član izvršilnega odbora Društva varnostnih inženirjev Ljubljana, od leta 2000 do leta 2020 predsednik Društva varnostnih inženirjev Ljubljana. V tem obdobju soorganiziral več kot osemdeset posvetov s področja varnosti pri delu ter sodeloval pri organizaciji dvajsetih strokovnih ekskurzij društva v tujino. Trenutno član izvršilnega odbora društva.

Eden od ustanoviteljev Zbornice varnosti in zdravja pri delu, trenutno član upravnega odbora Zbornice. Soustanovitelj Evropskega društva varnostnih inženirjev ESSE in od leta 2013 do leta 2020 njegov podpredsednik.

Od leta 2005 član Nacionalne mreže za sodelovanje z Evropsko agencijo za varnost in zdravje pri delu. Od leta 1999 do 2015 član invalidske komisije II. stopnje pri Zavodu za invalidsko in pokojninsko zavarovanje v Ljubljani. Od leta 2003 do 2018 koordinator za varnost pri delu na gradbiščih. Od leta 2002 sodni izvedenec za varnost in zdravje pri delu na Ministrstvu za pravosodje. Sodeluje na mednarodnih in domačih posvetih z objavami člankov oz. prispevkov. Objavljenih več kot 100 bibliografskih enot.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Miran Pavlič has been working in the field of occupational health and safety at the University Clinical Center Ljubljana, Slovenia since 1987. He graduated as a safety engineer in Ljubljana, obtained a master's degree in safety in Zagreb and a doctorate in management (occupational safety) in Koper. Since 1985, member of the executive board of the Association of Safety Engineers Ljubljana, from 2000 to 2020, president of the Association of Safety Engineers Ljubljana. During this period, he co-organized more than eighty consultations in the field of occupational safety and participated in the organization of twenty professional excursions of the association abroad. Currently a member of the executive board of the association. One of the founders of the Chamber of Safety and Health at Work, currently a member of the Board of Directors of the Chamber. Co-founder of the European Society of Safety Engineers ESSE and from 2013 to 2020 its vice-president. Since 2005, member of the National Network for Cooperation with the European Agency for Safety and Health at Work. From 1999 to 2015, member of the Disability Commission II. degree at the Institute for Disability and Pension Insurance in Ljubljana. From 2003 to 2018, safety coordinator at construction sites. Since 2002, judicial expert for occupational health and safety at the Ministry of Justice. Participates in international and domestic conferences by publishing articles or contributions. More than 100 bibliographic units published.

PODATKI O SOAVTORJIH (DATA ON CO-AUTHORS)

2)

Prof. dr. Mirko Markič

UP Fakulteta za management

Koper, Slovenija

e-pošta: mirko.markic@fm-kp.si

3)

Prof. dr. Maja Meško

UM Fakulteta za organizacijske vede

Kranj, Slovenija

e-pošta: maja.mesko@um.si

Mirjana Galjak, Vesna Nikolić, Biljana Nikolić, Rosa Šapić

BIOLOŠKI AGENSI U RADNOJ SREDINI

Sažetak

Uslovi radne sredine u kojima se odvija radna aktivnost radnika, predstavljaju značajne činioce koji utiču na opštu radnu sposobnost, psihološko stanje, zadovoljstvo i radnu efiksnost radnika, kao i na rizik od nastanka profesionalnih oboljenja. Kada je reč o uslovima radne sredine obično se govori o fizičkim, hemijskim i biološkim agensima koji su prisutni u radnoj sredini. Polazeći od deskripcije bioloških agenasa, u radu se analiziraju njihovi štetni efekti na zdravlje radnika. Takođe, u radu se razmatra i značaj procene rizika, primene sredstava i opreme lične zaštite, vakcinacije radnika, kao i značaj primene propisa i sprovođenje obuke u cilju zaštite radnika od bioloških agenasa.

Ključne reči: biološki agensi, mere zaštite, procena rizika.

BIOLOGICAL AGENTS IN THE WORKING ENVIRONMENT

Abstract

The conditions of the working environment in which the work activity of the worker takes place, represent significant factors that affect the general working ability, psychological state, satisfaction and work efficiency of the worker, as well as the risk of the occurrence of occupational diseases. When it comes to working environment conditions, we usually talk about physical, chemical and biological agents that are present in the working environment. Starting from the description of biological agents, the paper analyzes their harmful effects on workers' health. Also, the paper discusses the importance of risk assessment, application of personal protection equipment and tools, vaccination of workers, as well as the importance of implementing regulations and conducting training in order to protect workers from biological agents.

Key words: biological agents, protective measures, risk assessment.

UVOD

Uslovi rada označavaju uslove koji treba da se ispune ili koji već vladaju na radnim mestima, odnosno u radnim prostorijama. Rad u optimalnim uslovima se povoljno odražava na zdravlje radnika i povećanje radne efikasnosti. Danas, veliki broj ljudi radi u fabrikama, radionicama i proizvodnim pogonima, gde su često prisutni nepovoljni uslovi radne sredine kao što su: visoka buka, loše osvetljenje, prašina, nepovoljni mikroklimatski uslovi, hemijske štetnosti, različita štetna zračenja, biološki agensi itd. Širenjem operatorskih poslova i razvojem moderne tehnologije pojavile su se i nove vrste štetnosti (npr. hipoksija kod posade aviona ili kosmičkih brodova itd.). Takođe, kod različitih poslova koji su vezani za korišćenje elektronske opreme, kompjutera itd., prisutne su različite vrste elektromagnetnog zračenja. Pored fizičkih, hemijskih i bioloških agenasa, u radnoj sredini se javljaju i drugi činioci koji dovode do promene zdravstvenog stanja i radne sposobnosti i to: neracionalna organizacija rada i odmora, nepovoljni psihosocijalni odnosi u kolektivu, neadekvatna ishrana, neodgovarajuća dužina radnog vremena, monotonija, stres i niz drugih komponenti koje su veoma bitne za formiranje „zdrave radne sredine“ [5].

Percepcija i svesnost rizika od bioloških agenasa u radnoj sredini je veoma bitna. Neki autori čak smatraju da nedostaju informacije o biološkim agensima i da su očajnički potrebne analize bioloških opasnosti na radnom mestu [11]. Otprilike 18,4% (26,7 miliona) radnika u Sjedinjenim Državama rade na takvim poslovima gde se izloženost bolestima ili infekcijama dešava najmanje jednom mesečno [2]. Zapravo, kada se moderno društvo suočilo sa velikom pandemijom kao što je pandemija Covida 19, lako je razotkrivena sva njegova ranjivost ali i značaj blagovremene i pravilne percepcije rizika od bioloških agenasa [9]. Upravo su radna mesta u celom svetu bila glavni centri za izbijanje Covida 19 [4][15]. Ovakve epidemije naglašavaju važnost fizičke blizine (gustine), ventilacije, higijene na radnom mestu kao odrednica rizika tokom pandemije [8][19].

Skoro da nema ljudske delatnosti koja se obavlja u sterilnim uslovima bez prisustva mikroorganizama. Međutim, postoji ogroman broj delatnosti u kojima je povećan rizik od obolevanja zbog prisustva brojnih mikroorganizama. Tu spada [5][6]:

- rad sa obolelim ljudima (antropozooze-kod kojih je čovek jedini rezervoar bolesti) i
- rad sa životinjama (zoonoze-bolesti zajedničke i ljudima i životinjama).

Ima čitav niz zanimanja u kojima radnici mogu biti izloženi zoonozama kao što su: medicinsko i veterinarsko osoblje, poljoprivredni radnici, radnici u kožarama, na preradi vune, dlake, rudari i radnici u ciglanama, stočari, lica koja zbog svog posla borave u tropskim predelima, šinteri, radnici u kafilerijama, šumari, drvoseče i druge profesije [Ibid.].

BIOLOŠKI AGENSI

U radnoj sredini se pod agensima biološke prirode podrazumevaju mikroorganizmi (virusi, bakterije, gljive, protozoe, helminti, artropodi) ili njihovi delovi koji mogu da izazovu profesionalna oboljenja ili oboljenja vezana za rad. Mikroorganizmi su široko rasprostranjeni u prirodi i nalaze se u zemlji, vodi, hrani, raznim biljkama, životinjama i čoveku. Najčešće su to nepatogeni organizmi ali ni patogeni nisu retki. Biološki agensi mogu, u odnosu na domaćina, da budu patogeni (izazivaju većinom asimptomatske infekcije), oportunistički (izazivaju oboljenja samo kada je smanjena otpornost domaćina) i apatogeni. Do infekcija i oboljenja dovode patogeni i oportunistički agensi, dok apatogeni agensi mogu da dovedu samo do kolonizacije koja nije štetna za domaćina [17]. Prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju biološkim štetnostima ("Sl. glasnik RS", br. 96/2010 i 115/2020), biološke štetnosti se definišu kao mikroorganizmi, gde se uključuju i oni koji su genetički modifikovani, ćelijske kulture i ljudski endoparaziti koji mogu prouzrokovati infekciju, alergiju ili toksičnost. Dakle, biološke opasnosti su infektivni agensi ili opasni biološki materijali koji štetno utiču na zdravlje radnika, bilo direktno infekcijom radnika ili indirektno putem zagađenja radne sredine [11]. U vazduhu zatvorenih i slabo provetrenih radnih prostorija u kojima boravi veliki broj ljudi najčešće se nalaze patogeni mikroorganizmi. Mikroorganizmi sa ljudi dospevaju u vazduh preko kapljica sekreta gornjih disajnih puteva i usta pri kihanju, kašljanju, govoru. Neki uzročnici zaraznih bolesti otporni su na uslove koji vladaju u spoljnoj sredini kao što su: šarlah, tuberkuloza i difterija.

Profesionalnim biohazardima se smatraju dve glavne grupe bioloških agenasa i to [14]:

- alergeni i/ili toksični agensi koji formiraju bioaerosole, izazivajući profesionalna oboljenja respiratornog trakta i kože, prvenstveno kod poljoprivrednih radnika;
- agensi koji izazivaju zoonoze i druge zarazne bolesti koje se mogu širiti vektorima (krpelji ili insekti).

Bioaerosoli su biološke čestice organske prašine i/ili kapljica suspendovanih u vazduhu, kao što su virusi, bakterije, endotoksini, gljivice, sekundarni metaboliti gljiva, tela grinja i insekata, perje itd. Često izazivaju poremećaje respiratornog sistema ili promene na koži. Bioaerosoli su glavni zdravstveni problem u: poljoprivredi, medicinskim ili veterinarskim ustanovama, dijagnostičkim laboratorijama, metalurškoj industriji, bibliotekama itd. [10].

Do razvoja akutnog ili hroničnog infektivnog oboljenja može da dovede profesionalna izloženost radnika mikrobiološkim agensima kao što su: bakterije, virusi, rikecije, protozoe, gljivice i helminti. U tom slučaju se takvo oboljenje smatra profesionalnim oboljenjem [1].

Tabela 1. Podela profesionalnih bolesti izazvanih biološkim agensima

Zoonoze	Importovane tropske bolesti		Infektivne bolesti
Antraks Bruceloza Erizipeloid Tularemia Leptospiroza Listerioza Malleus Psitakoza Q-groznica	Virusi Krpeljski encefalitis Žuta groznica Denga Papatači groznica	Protozoe Malarija Amebijaza Trypanosmiasis Lajšmanijaza	Arbovirusne infekcije Botulizam Akutni virusni hepatitis Besnilo Sida Tetanus Tuberkuloza pluća
	Bakterije Guba Kolera Kuga	Helminti Šistozomijaza Filarijaza Ankilostomijaza Strongiloidosis	
	Gljivice Blastomikoza Kokcidomikoza		

Izvor: [1]

S obzirom na nivo rizika od bolesti koje mogu izazvati kod ljudi, biološki agensi se svrstavaju u četiri rizične grupe [7]:

- **biološki agens iz grupe 1.** je onaj agens za koji nije verovatno da će uzrokovati bolest kod ljudi;
- **biološki agens iz grupe 2.** je onaj agens koji može uzrokovati bolest kod ljudi i mogao bi biti opasan po radnike; ali nije verovatno da će se raširiti u okolinu; obično postoji efikasna profilaksa ili lečenje;
- **biološki agens iz grupe 3.** je onaj agens koji može uzrokovati tešku bolest kod ljudi i predstavlja ozbiljnu opasnost za radnike; može predstavljati rizik od širenja u okolinu, ali obično postoji efikasna profilaksa ili liječenje;
- **biološki agens iz grupe 4.** je onaj agens koji uzrokuje tešku bolest kod ljudi i predstavlja ozbiljnu opasnost za radnike; može predstavljati veliki rizik od širenja u okolinu; obično na raspolaganju nema efikasne profilakse ili lečenja.

Najčešće i najozbiljnije nesreće na radu koje mogu da dovedu do raznih bolesti javljaju se kod zdravstvenih radnika koji dolaze u kontakt sa biološkim materijalom. Profesionalna izloženost mnogim biološkim agensima zdravstvenih radnika, tačnije medicinskih sestara, je ogromna (direktna nega pacijenata, davanje lekova, previjanje rana, čišćenje i sterilizacija hirurških materijala itd.). Raznovrsni su i bioaerosoli koji se javljaju u poljoprivredi i obuhvataju bakterije, gljive, endotoksine, miktoksine i isparljiva organska jedinjenja. Takođe, tu su i različite čestice biljnog i životinjskog porekla. Svi ovi agensi mogu kod izloženih radnika da izazovu alergijska i/ili imunotoksična profesionalna oboljenja respiratornih organa (zapađenje disajnih puteva, rinitis, astma itd.), konjuktivitis i dermatitis [11]. Takođe, postoje i studije koje govore o dominantnim vrstama mikroorganizama u industrijama za rukovanje otpadom [16].

ZAŠTITA RADNIKA OD BIOLOŠKIH AGENASA

Biološke opasnosti su specifične i mogu biti „neuhvatljive“, što znači da mogu da se pojave, a zatim da nestanu u kratkom vremenskom periodu, pa je važno znati kako ih prepoznati i pripremiti se za njih [20]. Zapravo, treba preduzeti mere za sprečavanje rizika od izlaganja biološkim agensima ili, gde to nije izvodljivo, treba smanjiti rizik od izloženosti na prihvatljiv nivo [11].

Mikrobiološkom obradom raznih briseva uzetih sa radnih površina, zatim, obradom raznih sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, vrši se identifikacija bioloških agenasa u radnoj sredini. Uzimanje uzoraka vazduha iz radne sredine vrši se tako što se otvorene hranljive podloge izlažu vazduhu radne prostorije tokom određenog vremena ili propuštanjem određene količine vazduha preko specijalnih aparata na hranljive podloge. Za uzorkovanje bioloških štetnosti u radnoj atmosferi najčešće se koriste sledeći standardi: ISP/MYC/AC-01, ISP/MYC/AC-03 i NIOSH 0800, a za ocenu kvaliteta radne sredine PN-89/Z 0411/02 i 03 i European Community Directive 2000/54/EC [13]. Nakon što se identifikuje biološka opasnost na radnom mestu, važno je da se ona eliminiše što je više moguće, kao i da se smanji njen rizik za zaposlene.

Zapravo, najbolje mere za zaštitu radnika od bioloških agenasa su preventivne mere. Jedna od njih je procena rizika. Prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju biološkim štetnostima ("Sl. glasnik RS", br. 96/2010 i 115/2020), za sva radna mesta u radnoj okolini, na kojima postoji mogućnost izlaganja zaposlenih biološkim agensima, poslodavac je dužan da izvrši procenu rizika od nastanka povreda ili oštećenja zdravlja zaposlenih sa ciljem određivanja prirode, stepena i trajanja izloženosti zaposlenih i načina i mera za otklanjanje ili smanjenje tih rizika. Osnovne smernice za procenu rizika od bioloških štetnosti kao i mere za sprečavanje i smanjenje rizika regulisane su Direktivom 2000/54 EC Evropske unije o zaštiti radnika od rizika pri izloženosti biološkim agensima na radu. Takođe, korišćenje sredstava i opreme za ličnu zaštitu, odgovarajuća edukacija i obuka, kao i vakcinacija radnika su neophodne preventivne mere za zaštitu radnika od bioloških agenasa.

Utvrđeno je da su odgovarajuće kvalifikacije i navike radnika stečene kroz obuku, od velikog značaja za prevenciju infekcija radnika koji rade u laboratorijama [12]. Takođe, potvrđena je veza između znanja, percepcije rizika i ponašanja u vezi sa vakcinacijom među medicinskim sestrama [18]. Moguće biološke opasnosti povezane sa zanimanjima i preventivne mere za zaštitu zdravlja radnika su sumirane u tabeli 2.

Tabela 2. Moguće biološke opasnosti povezane sa zanimanjima i preventivne mere za zaštitu zdravlja radnika

ZANIMANJA (INDUSTRIJE)	OPASNOST I RIZIK	PREVENTIVNE MERE
Hrana (sir, jogurt, salama) ili aditiv za hranu proizvodnja, pekare	Alergije uzrokovane buđi/kvascima, bakterijama i grinje; organska prašina žitarica, mleko u prahu ili brašno kontaminirano biološkim agensima; toksini kao što su botulinustoksini ili aflatoksini	Zatvoreni procesi, izbegavanje stvaranja aerosola, odvajanje kontaminiranih radnih mesta, odgovarajuće higijenske mere
Zdravstvena zaštita	Nekoliko virusnih i bakterijskih infekcija kao što je HIV, hepatitis ili tuberkuloza; povrede ubodom igle	Bezbedno rukovanje infektivnim uzorcima, ostrim otpadom, kontaminiranom posteljinom i drugim materijalima; bezbedno rukovanje i čišćenje krvi i drugih telesnih tečnosti; korišćenje adekvatne zaštitne opreme, rukavica, odeće i naočara; odgovarajuće higijenske mere
Laboratorije	Infekcije i alergije izazvane rukovanjem mikroorganizmima i ćelijskim kulturama,	Mikrobiološki sigurnosni ormani, mere za smanjenje

	posebno ljudskih tkiva; slučajnih izlivanja i povreda ubodom igle	prašine i aerosola, bezbedno rukovanje i transport uzoraka, odgovarajuće mere lične zaštite i higijene, dekontaminacija i hitne mere u slučaju izlivanja, ograničen pristup, etiketa o biološkoj bezbednosti.
Poljoprivreda, šumarstvo, hortikultura, stočna hrana i proizvodnja stočne hrane	Bakterije, gljive, grinje i virusi koji se prenose od životinja, parazita i krpelja; respiratorni problemi uzrokovani mikroorganizmima i grinjama u organskoj prašini od žitarica, mleka u prahu, brašna i začina; specifične alergijske bolesti kao što su pluća farmera i pluća odgajivača ptica	Mere za smanjenje prašine i aerosola, izbegavanje kontakta sa zaraženim životinjama ili opremom, zaštita od ujeda i uboda životinja, očuvanje stočne hrane, čišćenje i održavanje
Metaloprerađivačka industrija, industrija za preradu drveta	Problemi sa kožom zbog bakterija i bronhijalne astme zbog buđi/kvasca u cirkulišućim tečnostima koje se koriste u industrijskim procesima kao što su mlevenje, tečnosti koje se koriste u fabrikama celuloze i tečnosti za sečenje metala i kamena	Lokalna izduvna ventilacija; redovno održavanje, filtriranje i dekontaminacija tečnosti i mašina; zaštita kože; odgovarajuće higijenske mere
Radni prostori sa sistemima za klimatizaciju i visokom vlažnošću (npr. tekstilna industrija, štamparska industrija i proizvodnja papira)	Alergije i respiratorni poremećaji zbog plesni/kvasca, legionele	Mere za smanjenje prašine i aerosola; redovno održavanje ventilacije, mašina i radnih prostorija; ograničavanje broja radnika
Arhive, muzeji, biblioteke	Plesni/kvasac i bakterije koje izazivaju alergije i respiratorni poremećaji	Smanjenje prašine i aerosola, dekontaminacija, adekvatna lična zaštitna oprema
Građevinarstvo i građevinska industrija; obrada prirodnih materijala kao što su glina, slama i trska; rekonstrukcija zgrada	Plesni i bakterije usled propadanja građevinskog materijala	Mere za smanjenje prašine i aerosola, odgovarajuće mere lične zaštite i higijene

Izvor:[11]

Kada se prethodno navedeno sumira, možemo reći da su mere zaštite od bioloških agenasa sledeće [1]:

- mehanizacija, automatizacija i hermetizacija procesa, jer se time sprečava direktan kontakt radnika sa biološkim agensom;
- vakcinacija stoke i druge neophodne veterinarske mere;
- sprovođenje odgovarajućih postupke sa leševima uginulih životinja i ljudi;
- higijenske mere zaštite svih radnih prostorija, površina, pribora, instrumenata i aparata, primena dezinficijenas (kiselina, baze, alkohol, deterdženti, formaldehid, UV-zračenje, visoka temperatura itd.);
- neophodno sprovođenje mera lične higijene (posebno higijena ruku uz primenu dezinficijenas);
- kontrola izvršene dezinfekcije koja je neophodna i vrši se uzimanjem uzoraka vazduha, briseva radnih površina i ruku;

- sanitarno-higijensko otklanjanje otpadnih tečnih i čvrstih materija;
- obavezno korišćenje sredstva i oprema za ličnu zaštitu kao što su: radna odela, zaštitne rukavice, zaštitne kape, maske za lice, zaštitna obuća (obično su za jednokratnu upotrebu), ukoliko to nije slučaj izrađuju se od materijala otpornog na dezinficijense ili visoku temperaturu;
- infektivne bolesti se nalaze na listi profesionalnih oboljenja;
- sprovođenje profesionalne rehabilitacije, jer veliki broj oboljenja ostavlja trajne posledice po zdravlje radnika, što iziskuje da se nakon lečenja i medicinske rehabilitacije sprovede i profesionalna rehabilitacija.

ZAKLJUČAK

Na mnogim radnim mestima i poslovima prisutni su mnogi agensi fizičke (mikroklima, povišen i snižen atmosferski pritisak, buka, vibracije, jonizujuće i nejonizujuće zračenje i dr.), hemijske (metali, nemetali, gasovi, organski rastvarači, pesticidi, plastične mase i dr.), biološke (virusi, bakterije, gljive, protozoe, helminti, artropodi), ili kombinovane prirode čije delovanje na organizam radnika treba poznavati. U radnim sredinama gde su navedeni agensi negativno izraženi ili gde odstupaju značajno od prihvaćenih standarda, može da se govori o niskoj kulturi rada. Loši uslovi radne sredine svojim delovanjem mogu da dovedu do: nezadovoljstva radnika poslom koji obavljaju, pojave fluktuacije i apsentizma, povreda na radu, sniženja radne produktivnosti, nastanka profesionalnih oboljenja i dr.

U radu je akcenat stavljen na biološke agense i dati su neki primeri njihovog štetnog delovanja na zdravlje radnika. Takođe, naglašen je značaj sprovođenja preventivnih mera kao što su: procena rizika, primena sredstva i opreme za ličnu zaštitu, obuka radnika i dr. Zapravo, mnogi zaposleni, a naročito zaposleni u sektoru zdravstva se suočavaju sa povećanim rizikom od infekcija. Za takve infekcije brojni i u nekoj meri prilično različiti patogeni igraju značajnu ulogu. U početku, po pravilu, rizik je ili neočekivan ili nije očigledan, što procenu rizika čini posebno teškom. Za prevenciju infekcija među zaposlenima koji rade na visoko rizičnim radnim mestima, procena rizika je od ključnog značaja. Svaka procena potencijala rizika mora da uzme u obzir: sposobnosti nekog patogena da izazove infekciju i bolest (prirodu virulencije patogena); potencijal patogena da preživi u okruženju; opasnost oboljenja; nivo izloženosti neophodan da izazove bolest ili infekciju; način prenošenja i epidemiološke faktore.

LITERATURA

- [1] Arandelović, M., Jovanović, J.: **Medicina rada**, Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, 2009.
- [2] Baker MG, Peckham TK, Seixas NS.: **Estimating the burden of United States workers exposed to infection or disease: a key factor in containing risk of COVID-19 infection**. PloS One 2020;15:0232452.
- [3] Cotter M, Boyle F, Khan A, Boo TW, O'Connell B.: **Dissemination of extended-spectrum β -lactamase-producing Escherichia coli at home: a potential occupational hazard for healthcare workers?** J Hosp Infect 2012;80:100-1.
- [4] Coleman J.: **Meatpacking worker told not to wear face mask on job died of coronavirus: report** [Internet]. Washington DC (NW): The Hill. 2020 May 7 [cited 2020 June 2]. Available from: <https://thehill.com/policy/finance/496595-meatpacking-worker-told-not-to-wear-face-mask-on-job-died-of-coronavirus>
- [5] Čabarkapa, M.: **Čovek i radna okolina-psihofiziološki i ekološki aspekti rada**, Čigoja, Beograd, 2008.
- [6] Delić, D.: **Profesionalne bolesti izazvane biološkim agensima**, U: Vidaković A, urednik. Medicina rada II. Beograd: KCS-Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović“ i Udruženje za medicinu rada, Beograd, str. 857-858, 1997.
- [7] Direktiva 2000/54 EC, Evropske unije o zaštiti radnika od rizika pri izloženosti biološkim agensima na radu
- [8] Edwards CH, Tomba GS, de Blasio BF.: **Influenza in workplaces: transmission, workers' adherence to sick leave advice and European sick leave recommendations**. Eur J Public Health 2016; 26:478-85.
- [9] Galjak, M., Nikolić, V., Vukić T., Josip, T.: **Risk perception as a prerequisite of crisis and emergency management**, 16th International Conference „Management and Safety“ M&S 2021: Risk

and crisis management (pp. 71-78), June 18th, Osijek, Hrvatska, ISBN ISBN 978-953-48331-4-8 (online), 2021.

- [10] Jacobsen G, Schaumburg I, Sigsgaard T, Schlunssen V.: **Non-malignant respiratory diseases and occupational exposure to wood dust**. Part I. Fresh wood and mixed wood industry. *Ann Agric Environ Med* 2010;17:15-28.
- [11] Kyung-Taek Rim, Cheol-Hong Lim.: **Biologically Hazardous Agents at Work and Efforts to Protect Workers' Health: A Review of Recent Reports**. *Safety and Health at Work* 5 (2014), pp.43-52.
- [12] Kozajda A, Szadkowska-Stanczyk I.: **Protection of medical diagnostic laboratory workers against biohazards**. *Med Pr* 2011;62:291-5 [In Polish].
- [13] Krstić, I., Krstić, D., Kusalo, A.: **Analiza pokazatelja za procenu profesionalnog rizika**, *Inženjerstvo zaštite*, Vol 1, No1 (2011) 45-58.
- [14] Lawniczek-Walczyk A, Gorny RL.: **Endotoxins and b-glucans as markers of microbiological contamination e characteristics, detection, and environmental exposure**. *Ann Agric Environ Med* 2010;17:193-208.
- [15] McSweeney E.: **COVID-19 Outbreaks at Irish meat plants raise fears over worker safety** [Internet]. London (United Kingdom): The Guardian. 2020 May 1 [cited 2020 June 2]. Available from: <https://www.theguardian.com/environment/2020/may/01/covid-19-outbreaks-at-irish-meat-plants-raise-fears-over-worker-safety>.
- [16] Park HD, Park H.: **A study of dominant microorganisms in waste handling industries**. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2013;23:84-94 [in Korean].
- [17] Radulović, Š.: *Agensi biološke prirode*, U: Vidaković A, urednik. *Medicina rada I*. Beograd: KCS-Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović” i Udruženje za medicinu rada, Beograd, str. 280-282, 1996.
- [18] Zhang J, While AE, Norman IJ.: **Nurses' knowledge and risk perception towards seasonal influenza and vaccination and their vaccination behaviours: a crosssectional survey**. *Int J Nurs Stud* 2011;48:1281-9.
- [19] Webster R, Liu R, Karimullina K, Hall I, Amlot R, Rubin G. A.: **Systematic review of infectious illness presenteeism: prevalence, reasons and risk factors**. *BMC Public Health* 2019;19:1-13.
- [20] **Workplace Hazards Series: Biological Hazards**, [cited 2023 march]. Available from: <https://safetylinelneworker.com/blog/workplace-hazards-series-biological-hazards>

Propisi

- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju biološkim štetnostima ("Sl. glasnik RS", br. 96/2010 i 115/2020).

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



dr. sc. Mirjana Galjak, prof.

Akademija strukovnih studija kosovsko metohijska
Leposavić, Srbija
mirjana.galjak@akademijakm.edu.rs

Dr Mirjana Galjak radi kao profesor strukovnih studija na Akademiji strukovnik studija kosovsko metohijska u Leposaviću, Republika Srbija. Autor je ili koautor monografije, više udžbenika i preko 50 naučnih radova objavljenih u naučnim časopisima i zbornicima naučnih skupova. Recenzirala je više

naučnih i stručnih radova objavljenih u zbornicima domaćih i međunarodnih konferencija. Učestvovala je u realizaciji niza međunarodnih istraživačkih projekata. Član je programskog odbora međunarodne naučne konferencije. Istraživački interesi: menadžment životne sredine i održivi razvoj, zaštita na radu, upravljanje vanrednim situacijama i prirodne katastrofe.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Dr Mirjana Galjak works as a professor of professional studies at the Academy of applied sciences Kosovo and Metohija in Leposavić, Republic of Serbia. He is the author or co-author of a monograph, several textbooks and over 50 scientific papers published in scientific journals and conference proceedings. She reviewed several scientific and professional papers published in proceedings of national and international conferences. She participated in the implementation of a number of international research projects. He is a member of the program board of the international scientific conference. Research interests: environmental management and sustainable development, occupational health and safety, emergency management and natural disasters.

PODACI O KOAUTORIMA

2)

Vesna Nikolić, Ph.D.

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu

Niš, Srbija

vesna.nikolic@znrfaq.ni.ac.rs

3)

Mr Biljana Nikolić

Akademija strukovnih studija kosovsko metohijska

Zvečan, Srbija

biljana.nikolic02@gmail.com

4)

dr.sc. Rosa Šapić, prof.

Visoka škola za socijalni rad

Beograd, Srbija

sapicdr@gmail.com

Filip Kovačić

IMPLEMENTACIJA UREDBI I DIREKTIVA EU O RADIOAKTIVNIM TVARIMA I SIGURNOSTI U ZAKONE I PODZAKONSKE PROPISE REPUBLIKE HRVATSKE

Sažetak

Republika Hrvatska ima iscrpno razvijen sustav pravnih pravila i normi kojima su uređeni minimalni zahtjevi u vidu zaštite zdravlja i sigurnosti zaposlenika na radu, a koja su već od ranije gotovo u cijelosti usklađena s pravnim stečevinama Europske unije, a napose ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine. Tim događajem cijeli niz pravnih propisa, uredbi i direktiva postao je obvezujući i za hrvatsko zakonodavstvo, pa tako i kada je u pitanju područje zaštite zdravlja i sigurnosti na radu. Jedna od područja rizika, opasnosti, sigurnosti i zaštite u tom pogledu jest i zaštita od radioloških rizika. Kroz rad se daje prikaz analize obveze RH u pogledu usklađenosti načela i mjera radiološke sigurnosti sa zakonodavstvom EU te osvrt na Nacionalnu strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje od 2017. – 2025., a koju je donijela Vlada RH 2017. godine.

Ključne riječi: Europska unija, radioaktivnost, Republika Hrvatska, sigurnost, zakonodavstvo.

IMPLEMENTATION OF EU REGULATIONS AND DIRECTIVES ON RADIOACTIVE SUBSTANCES AND SECURITY IN THE LAWS AND SUB-LEGAL REGULATIONS OF THE REPUBLIC OF CROATIA

Abstract

The Republic of Croatia has an exhaustively developed system of legal rules and norms that regulate minimum requirements in the form of health and safety protection of employees at work, which have already been almost completely harmonized with the legal acquis of the European Union, especially with Croatia's entry into the European Union in 2013. With that event, a whole series of legal regulations, decrees and directives became binding for Croatian legislation, including when it comes to the area of health and safety at work. One of the areas of risk, danger, safety and protection in this respect is protection against radiological risks. The paper presents an analysis of the obligation of the Republic of Croatia regarding the compliance of the principles and measures of radiological safety with EU legislation, as well as a review of the National Strategy of Radiological and Nuclear Safety for the period from 2017 to 2025, which was adopted by the Government of the Republic of Croatia in 2017.

Key words: European union, legislation, radioactivity, Republic of Croatia, safety.

UVOD

U zakonodavstvu Republike Hrvatske područje rizika, opasnosti, sigurnosti i zaštite iz područja korištenja i upravljanja radioaktivnim tvarima regulirano je ponajprije Zakonom o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, broj 118/18, 21/22, 114/22), ali i brojnim pravilnicima koji su iz tog Zakona proizašli, a specificirano određuju uvjete, obveze, prava, procedure, nadležnosti te vrednovanja i evaluacije opasnosti i rizika iz područja radiološke i nuklearne sigurnosti. U tom pogledu zakonodavnog okvira neophodno je dotaknuti se i europskih propisa (uredbe i direktive EU) te međunarodnih sporazuma i ugovora.

Učinkovito upravljanje zaštitom zdravlja i sigurnošću zaposlenika čiji je opis radnog mjesta vezan uz radiološke i nuklearne procese, ali i građane na koje opasnosti i rizici od istih mogu utjecati, cilj je svakog odgovornog zakonodavca, odnosno države. Stoga je uz ostale sigurnosne čimbenike, od ključne važnosti temeljito i odgovorno provoditi i zaštitu na radu, s obzirom da ju definiramo kao skup mjera koje se provode kako bi se preveniralo djelovanje štetnih čimbenika radnoga procesa i/ili okoliša na zdravlje i život radnika, kao i drugih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu.

Međutim, kako je tema ovog rada implementacija i usklađenost EU zakonodavstva sa zakonodavstvom Republike Hrvatske, fokus ovoga rada usmjeren je upravu ka tome. Kroz rad se daje prikaz analize obveze Republike Hrvatske u pogledu usklađenosti načela i mjera radiološke sigurnosti sa zakonodavstvom EU te osvrt na Nacionalnu strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje od 2017. – 2025. u tom smislu, a koju je donijela Vlada RH 2017. godine.

Kako se u radu govori o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, važno je pojasniti osnovne pojmove i definirati njihovo značenje. Sukladno tome radiološka i nuklearna sigurnost može se definirati na način kako ju je opisao Zakonodavac odnosno Vlada RH u Strategiji radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017.-2025. (u daljnjem tekstu: Strategija) kao „zaštitu ljudi i okoliša od izlaganja ionizirajućem zračenju, te sigurnost postrojenja i djelatnosti koja mogu dovesti do povećanja rizika od ionizirajućeg zračenja, bilo u okolnostima normalnog rada, bilo u slučaju izvanrednog događaja“. Iz te definicije zaključuje se kako je cilj radiološke i nuklearne sigurnosti maksimiziranje zaštite ljudi i okoliša od potencijalnih štetnih i neželjenih posljedica ionizirajućeg zračenja, uz istovremeno minimiziranje ograničavanja rada postrojenja/industrija i obavljanja djelatnosti vezanih uz takvo zračenje.

Da bi takvo što bilo postignuto i održivo potrebno je redovito i na odgovarajući način provoditi nadzor nad izlaganjem osoba koje su pod utjecajem zračenja te nad ispuštanjem radioaktivnih tvari u okoliš. Nadalje, potrebno je kontinuirano raditi na smanjivanju vjerojatnosti događaja koje bi mogle prouzrokovati gubitak nadzora nad izvorima zračenja te maksimalno ublažiti neželjene posljedice takvog eventualnog događaja. Od 1. siječnja 2019. godine tijelo državne uprave nadležno za poslove radiološke i nuklearne sigurnosti je Ministarstvo unutarnjih poslova (u daljnjem tekstu: MUP) te je u tu svrhu funkcionalno odvojen od bilo kojeg drugog tijela ili organizacije u RH. U skladu s tim MUP je unutar svog odijela Ravnateljstva civilne zaštite ustrojio poseban sektor te unutar njega dvije službe čiji je jedini zadatak provedba radiološke i nuklearne sigurnosti.

Ciljevi i svrha

Cilj i svrha rada je predstaviti postojeći sustav regulacije i nadzora radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj u implementaciji sa zakonodavstvom Europske Unije te iznijeti mišljenja o mogućim poboljšanjima tog sustava. S obzirom na to da na proces regulacije i nadzora radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj utječu promjene propisa te usklađivanje s međunarodnim i europskim propisima, svrha istraživanja je analizirati i prikupljati informacije o trenutnoj usklađenosti procesa regulacije i nadzora s važećim smjernicama te potaknuti raspravu o mogućim poboljšanjima u praksi.

Istraživački zadaci

U skladu s postavljenim ciljem, istraživački zadaci su:

- analizirati i predstaviti osnovne teorijske pretpostavke o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti u RH
- analizirati i predstaviti zakonsku obvezu zaštite zdravlja i sigurnosti od potencijalnih rizika i opasnosti ionizirajućeg zračenja u RH
- analizirati i prezentirati implementaciju i usklađenost zakonodavnog okvira Republike Hrvatske sa zakonodavstvom Europske unije te međunarodnih ugovora
- predstaviti mišljenja o mogućim poboljšanjima.

Metode

Na temelju utvrđenog problema, postavljenog cilja i zadataka znanstvenih istraživanja odabrane su odgovarajuće znanstvene metode koje čine metodologiju rada. Teorijske postavke regulacije i nadzora sigurnosti na radu analiziraju se iz pravnih okvira koje je postavio Zakonodavac te sukladno tome analiziraju se sadržaji važećih propisa. Metoda analize analizira raspored i nadzor propisa, obveza, uvjeta, procedura i evaluacija, nakon čega se opisuju i prikazuju najvažnija svojstva metodom opisa. Nakon analize i usporedbe sintetiziraju se bitna svojstva i donose se zaključci.

ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA I PRIMJENE IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA U RH

Izvori ionizirajućeg zračenja su svi uređaji, instalacije ili tvari koje proizvode ili odašilju ionizirajuće zračenje, bilo da se radi o električnim uređajima u sustavu zdravstva ili pak o nekom nuklearnom materijalu.

U današnjem svijetu izvori ionizirajućeg zračenja od izuzetne su koristi za širok spektar građana u različitim granama svoje primjene, od čega se posebno ističu medicina, energetika i industrija. No pri njihovoj upotrebi postoje određeni rizici i opasnosti po ljude i okoliš, koje se pravilnom primjenom zakonskih regulativa nastoji izbjeći.

Sukladno tome Republika Hrvatska kao pravna država i punopravna članica EU, dužna je osigurati sustav metoda i strategija za provođenje standarda radiološke i nuklearne sigurnosti te zračenja vezanog uz isto, osigurati održivo upravljanje radioaktivnim otpadom te aktivnostima s prirodnim izvorima ionizirajućeg zračenja sukladno uredbama i direktivama EU i međunarodnim preporukama, a sve u cilju zaštite zdravlja i života radnika i opće populacije od opasnosti od izlaganja spomenutom zračenju.

Radiološka sigurnost obuhvaća sigurnu uporabu izvora ionizirajućeg zračenja, gospodarenje radioaktivnim otpadom te aktivnostima s prirodnim izvorima ionizirajućeg zračenja uz pravilnu i dosljednu primjenu mjera radiološke sigurnosti, a na način koji će osigurati optimalnu zaštitu radnika, stanovnika i okoliša uz učinkovit regulatorni nadzor nad tim djelatnostima i aktivnostima kojeg provodi MUP. (Izvrješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti u RH, 2021.)

Kada se govori o izvorima ionizirajućeg zračenja, rad na siguran način obuhvaća širok spektar mjera sigurnosti bez ikakvih otklona u njihovoj primjeni, a za što su prvenstveno odgovorne fizičke i pravne osobe koje obavljaju djelatnosti vezane uz izvore ionizirajućeg zračenja. U tome neizostavnu ulogu ima MUP, koji je jedini ovlašten izdavati dozvole i suglasnosti te odobrenja i rješenja o registraciji djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja. Podaci o nositeljima odobrenja, izvorima ionizirajućeg zračenja, izloženim radnicima i primljenim dozama objedinjavaju se i čuvaju u očevidniku MUP-a.

ZAKONSKI OKVIR U SIMBIOZI SA ZAKONODAVSTVOM EUROPSKE UNIJE

Republika Hrvatska ima iscrpno razvijen sustav pravnih pravila i normi kojima su uređeni minimalni zahtjevi u vidu zaštite zdravlja i sigurnosti zaposlenika na radu, a koja su već od ranije gotovo u cijelosti usklađena s pravnim stečevinama Europske unije, a napose ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine. Tim događajem cijeli niz pravnih propisa, uredbi i direktiva postao je obvezujući i za hrvatsko zakonodavstvo, pa i onaj dio kojim se regulira zaštita i sigurnost od ionizirajućeg zračenja.

Temeljni akt Europske unije na području miroljubive upotrebe nuklearne energije je Ugovor o osnivanju Europske zajednice za atomsku energiju (EURATOM). On je dio tako zvanog primarnog europskog zakonodavstva koje određuje temeljna pravila djelovanja EU i nadležnosti njenih institucija.

U tom pogledu Republika Hrvatska imala je pravnu obvezu uskladiti svoje nacionalno zakonodavstvo s klauzulama Direktive Vijeća 2013/59/Euratom, koje su preslikane u zakonodavstvo RH kroz donošenje Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, broj 130/17) te je doneseno četrnaest pravilnika temeljem Zakona. Pravilnici koji su tijekom 2018. godine stupili na snagu su sljedeći:

- Pravilnik o obavješćivanju, registriranju i odobrenjima te prometu izvorima ionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, broj 54/18, 6/22)
- Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, broj 53/18, 6/22)
- Pravilnik o uvjetima za primjenu izvora ionizirajućeg zračenja u svrhu medicinskog i nemedicinskog ozračenja („Narodne novine“, broj 42/18, 8/22)
- Pravilnik o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje poslova radiološke sigurnosti („Narodne novine“, broj 40/18, 104/2021)
- Pravilnik o granicama ozračenja, preporučenom doznom ograničenju i procjenjivanju osobnog ozračenja („Narodne novine“, broj 38/18, 8/22)
- Pravilnik o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje poslova radiološke sigurnosti („Narodne novine“ 40/18, 104/21)
- Pravilnik o stručnjacima za zaštitu od ionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, broj 36/18)
- Pravilnik o zdravstvenim uvjetima izloženih radnika i osoba koje se obučavaju za rad u području izloženosti („Narodne novine“, broj 66/18, 36/22)
- Pravilnik o obrazovanju potrebnom za rukovanje izvorima ionizirajućeg zračenja, primjenu mjera radiološke sigurnosti i upravljanje tehničkim procesima u nuklearnim postrojenjima („Narodne novine“, broj 42/18)
- Pravilnik o načinu i postupku nadzora prilikom uvoza ili izvoza materijala za koji postoji opravdana sumnja da je onečišćen radionuklidima ili sadrži radioaktivne izvore („Narodne novine“, broj 114/07)
- Pravilnik o nuklearnom osiguranju („Narodne novine“, broj 38/18)
- Pravilnik o zbrinjavanju radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora („Narodne novine“, broj 12/18, 88/22)
- Uredba o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja („Narodne novine“, broj 24/18, 70/20, 114/21)
- Pravilnik o praćenju stanja radioaktivnosti u okolišu („Narodne novine“, broj 40/18, 6/22)
- Pravilnik o sadržaju te uvjetima, kriterijima i načinu odobravanja plana sanacije („Narodne novine“, broj 38/18, 147/21).

Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti je kasnije doživio još određene izmjene i dopune kada je nadležnost u provođenju radiološke i nuklearne sigurnosti prešla s Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost na Ministarstvo unutarnjih poslova („Narodne novine“, broj 118/18) te ponovno kada je zbog ulaska Republike Hrvatske u Schengenski prostor Zakon morao biti mijenjan uvođenjem eura kao službene valute 1. siječnja 2023. godine. („Narodne novine“, broj 21/22).

Na osnovi EURATOM ugovora te u manjoj mjeri i drugih ugovora doneseni su pravni akti (direktive, uredbe, odluke, preporuke, mišljenja) na području nuklearne i radiološke sigurnosti. Najvažniji akti radiološke sigurnosti su:

Radiološka sigurnost:

- Direktiva Vijeća 2013/59/Euratom od 5. prosinca 2013. o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju, i o stavljanju izvan snage direktiva 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom
- Preporuka Komisije od 8. lipnja 2000. o primjeni članka 36. Euratom Ugovora o nadzoru nivoa radioaktivnosti u okolišu za potrebe ocjenjivanja izloženosti stanovništva kao cjeline (2000/473/Euratom)
- Preporuka Komisije od 26. srpnja 1991. o primjeni trećeg i četvrtog stavka članka 33. Euratom Ugovora (91/444/Euratom)

Radioaktivni otpad:

- Direktiva Vijeća 2011/70/Euratom od 19. lipnja 2011. o uspostavljanju okvira Zajednice za odgovorno i sigurno upravljanje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom
- Direktiva Vijeća 2006/117/Euratom od 20. studenoga 2006. o nadzoru i kontroli pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva
- 2008/312/Euratom: Odluka Komisije od 5. ožujka 2008. o utvrđivanju standardnog dokumenta za nadzor i kontrolu pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva na koji upućuje Direktiva Vijeća 2006/117/Euratom (priopćena pod brojem dokumenta C(2008)793)
- Preporuka komisije od 18. prosinca 2003. o standardiziranim podacima o atmosferskim i tekućim radioaktivnim ispuštima u okoliš iz nuklearnih elektrana i postrojenja za preradu pri normalnom radu (2004/2/Euratom)

Radon:

- Preporuka Komisije od 21. veljače 1990. o zaštiti stanovništva od izlaganja radonu u zatvorenim prostorima (90/143/Euratom)
- Preporuka Komisije od 20. prosinca 2001. o zaštiti stanovništva od izlaganja radonu pri opskrbi pitkom vodom (2001/928/Euratom)

Unatoč činjenici kako je Europska pravna stečevina o radiološkoj i nuklearnoj sigurnost daleko veća od gore prikazane, u radu je izdvojen onaj najvažniji dio, čijim su neposrednim utjecajem doneseni ključni zakoni i drugi pravni akti u Republici Hrvatskoj kojima se određuje regulacija radiološke i nuklearne sigurnosti.

Uz navedene propise, tijekom 2018. godine doneseni su i sljedeći dokumenti iz područja radiološke i nuklearne sigurnosti:

- Odluka o Donošenju Nacionalnog programa provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva („Narodne novine“, broj 100/18)
- Nacionalni program provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva (Program za razdoblje do 2025. godine s pogledom do 2060. godine)
- Akcijski plan za radon za razdoblje 2019.-2024. („Narodne novine“, broj 118/18)
- Odluka o donošenju Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017. – 2025. godine („Narodne novine, broj 65/2017)

Tijekom 2020. godine na snagu je stupila i Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja („Narodne novine“, broj 70/20).

Glede obveza koje Republika Hrvatska ima sukladno pravnoj stečevini EU su i izvješća Europskoj komisiji u skladu s Direktivom Vijeća 2009/71/EURATOM od 25. lipnja 2009. o uspostavi okvira Zajednice za nuklearnu sigurnost nuklearnih postrojenja, na način kako to propisuje članak 9. Direktive: stavak 1. „Države članice Komisiji podnose izvješće o provedbi ove Direktive prvi put do 22. srpnja 2014., a zatim do 22. srpnja 2020.“ te stavak 2. „Na temelju izvješća koje primi od država članica, Komisija podnosi Vijeću i Europskom parlamentu izvješće o napretku postignutom u provedbi ove Direktive“.

Važno je u samome radu dotaknuti se i nekoliko glavnih odredbi i smjernica Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017. – 2025. godine („Narodne novine, broj 65/2017). Strategija je donesena temeljem pravnih odrednica Europske unije te ističe sljedećih deset načela radiološke i nuklearne sigurnosti:

- 1. načelo: *Odgovornost za sigurnost* - Primarnu odgovornost za sigurnost trebaju imati osobe ili organizacije koje su odgovorne za postrojenje ili djelatnost koja može dovesti do povećanja rizika od ionizirajućeg zračenja.
- 2. načelo: *Uloga državne uprave* - Učinkovit i trajan zakonodavni i upravni okvir za sigurnost treba biti uspostavljen, uključujući i nezavisno regulatorno tijelo.
- 3. načelo: *Rukovođenje i upravljanje u vezi sa sigurnošću* - Učinkovito rukovođenje i upravljanje u vezi sa sigurnošću treba biti uspostavljeno i održavano u organizacijama odgovornim za postrojenja i obavljanje djelatnosti koja mogu dovesti do povećanja rizika od ionizirajućeg zračenja.
- 4. načelo: *Opravdanost postrojenja i djelatnosti* - Korist od postrojenja i obavljanja djelatnosti koja mogu dovesti do povećanja rizika od ionizirajućeg zračenja treba biti veća od štetnosti.
- 5. načelo: *Optimizacija zaštite* - Zaštita treba biti optimizirana tako da osigura najviši stupanj sigurnosti koliko je razumno moguće postići.
- 6. načelo: *Ograničenje rizika za pojedince* - Mjere za nadzor rizika od izlaganja zračenju moraju osigurati da nijedan pojedinac nije izložen neprihvatljivom riziku od nastanka štete.
- 7. načelo: *Zaštita sadašnjih i budućih generacija* - Ljude i okoliš treba zaštititi od izlaganja ionizirajućem zračenju u sadašnjosti i budućnosti.
- 8. načelo: *Sprječavanje izvanrednih događaja* - Sve praktične mjere trebaju biti poduzete kako bi se spriječili nuklearni ili radiološki izvanredni događaji i ublažile njihove posljedice.
- 9. načelo: *Pripravnost i odgovor u slučaju izvanrednog događaja* - Potrebno je osigurati pripravnost i odgovor u slučaju nuklearnog ili radiološkog izvanrednog događaja.
- 10. načelo: *Mjere zaštite za smanjenje postojećih rizika od izlaganja zračenju i rizika od izlaganja zračenju koji nisu pod upravnim nadzorom* - trebaju biti opravdane i optimizirane.

NADLEŽNOSTI, OVLAŠTI I OBVEZE DRŽAVNIH INSTITUCIJA TE DRUGIH PRAVNIH I FIZIČKIH OSOBA U POGLEDU RADIOLOŠKE SIGURNOSTI

Obveze iz zakonodavstva Republike Hrvatske i Europske unije

Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti ovlašćuje Ministarstvo unutarnjih poslova kao nadležno tijelo državne uprave za poslove radiološke i nuklearne sigurnosti. U tom pogledu MUP ima funkciju nezavisnog i samostalnog regulatornog tijela u području radiološke i nuklearne sigurnosti.

Ministarstvo unutarnjih poslova pri provođenju poslova za koje je nadležno, surađuje s ostalim tijelima državne uprave, sa stručnim i znanstvenim institucijama te s domaćim i međunarodnim organizacijama i društvima u području radiološke i nuklearne sigurnosti.

Pri predlaganju zakona i donošenju podzakonskih akata, izuzev obvezujuće implementacije europske pravne stečevine u području radiološke i nuklearne sigurnosti, Ministarstvo unutarnjih poslova koristi međunarodne standarde, napose standarde Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA - International Atomic Energy Agency).

Temeljem Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, ministar nadležnog Ministarstva svake dvije godine, a po potrebi i češće, podnosi Vladi Republike Hrvatske izvješće o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti za prethodno razdoblje. U to izvješće implementirana je i evaluacija, odnosno prosudba primjene ovdje spomenutih načela i ciljeva radiološke i nuklearne sigurnosti. Nadalje, Ministarstvo unutarnjih poslova uspostavilo je odgovarajuće načine obavješćivanja susjednih država, javnosti i drugih zainteresiranih stranaka te medija o sigurnosnim aspektima radiološke i nuklearne sigurnosti u Republici Hrvatskoj, kao i o zakonodavnim i regulatornim postupcima.

U Republici Hrvatskoj da bi neka pravna osoba imala pravo baviti se obavljanjem djelatnosti vezanim uz izvore ionizirajućeg zračenja, potrebno je da ishodi dozvolu od MUP-a za isto. Međutim, nositelj dozvole/odobrenja može biti pravna ili fizička osoba, ali i tijela državne uprave te tijela jedinica lokalnih i područnih (regionalnih) samouprava. Sukladno navedenom nije dozvoljeno vršenje bilo kakvih

djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja prije nego što se ishodi odobrenje, odnosno rješenje o registraciji od strane MUP-a. Prilikom samoga postupka odobravanja, Ministarstvo detaljno provjerava jesu li zadovoljeni svi uvjeti i kriteriji radiološke i nuklearne sigurnosti kako bi se rad mogao obavljati na siguran način, što uključuje ne samo uređaje koji se planiraju koristiti i osposobljenost djelatnika, nego i konkretne dokaze o provedbi mjera zaštite radnika, stanovništva i okoliša od štetnog ionizirajućeg zračenja.

Također, pri provedbi postupka odobravanja, MUP primjenjuje tako zvani stupnjeviti pristup regulatornoj kontroli, što konkretno znači da su opseg i sadržaj dokumentacije budućeg nositelja odobrenja razmjerni potencijalnom riziku kojeg takva djelatnost donosi. To nadalje podrazumijeva da je zahtjevnost mjera kojima nositelj mora udovoljiti u razmjeru s rizikom neželjenih posljedica eventualnog gubitka kontrole nad izvorom ionizirajućeg zračenja.

Sukladno Pravilniku o obavješćivanju, registriranju i odobrenjima te prometu izvorima ionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, br. 54/18) za djelatnosti s najnižim rizikom, rješenja o registraciji se izdaju na rok od deset godina, za djelatnosti srednjeg rizika na pet godina, dok se odobrenja za djelatnosti najvišeg rizika izdaju na tri godine.

Prema statističkim podacima Ministarstva unutarnjih poslova, tijekom 2020. godine ukupno je bilo zaprimljeno 244 zahtjeva, koji su bili upravni postupci (205 zahtjeva za izdavanje odobrenja/rješenja o registraciji za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, 39 zahtjeva za dozvole za uvoz/izvoz izvora ionizirajućeg zračenja). Ujedno, zaprimljeno je bilo 453 zahtjeva koji se rješavaju neupravnim postupcima (272 zahtjeva za prijavu izvora ionizirajućeg zračenja te oko 153 zahtjeva za objavu izvora ionizirajućeg zračenja kao i 57 drugih zahtjeva iz područja zaštite od ionizirajućeg zračenja općenito).

Pravilnik o granicama ozračenja, preporučenom doznom ograničenju i procjenjivanju osobnog ozračenja („Narodne novine“, broj 38/18) uveo je određene promjene po pitanju kontrole nad radnicima koji neposrednu rukuju s izvorima ionizirajućeg zračenja, to jest klasificirao ih je u dvije kategorije – kategorija A i kategorija B.

Sukladno članku 9. stavku 1. ovoga Pravilnika u kategoriju A pripadaju radnici koji bi mogli u jednoj godini primiti efektivnu dozu višu od 6 mSv ili ekvivalentnu dozu višu od 15 mSv za očnu leću ili ekvivalentnu dozu višu od 150 mSv za kožu i ekstremitete. Izloženi radnici kategorije B su radnici koji nisu klasificirani kao radnici kategorije A. Nadalje stavak 2. navodi da nositelj odobrenja ili vanjski izvođač mora osigurati provođenje kategorizacije svojih izloženih radnika prije početka rada u području izloženosti, dok stavak 6., 7. i 8. obvezuju nositelja odobrenja da zajedno s vanjskim izvođačima obavezno najmanje jednom godišnje moraju preispitati kategorizaciju svojih izloženih radnika, a osobito pri svakoj izmjeni radnih uvjeta ili opisa posla koji mogu utjecati na rizik od ozračenja izloženih radnika te na temelju preporuke iz zdravstvenog nadzora izloženog radnika sukladno posebnom propisu. O tome su nositelj odobrenja i vanjski izvođač dužni u pisanom obliku obavijestiti svog izloženog radnika o rezultatima kategorizacije iz stavka 1. ovoga članka te su se u tom pogledu dužni posavjetovati se sa stručnjakom za zaštitu od ionizirajućeg zračenja.

Prema javno dostupnim statističkim podacima MUP-a tijekom posljednjeg izvještajnog razdoblja (2018. - 2020.) broj izloženih radnika na osobnom dozimetrijskom nadzoru, koji koriste osobni dozimetar za cijelo tijelo, tijekom ovog izvještajnog razdoblja bio je u prosjeku oko 6500 osoba. Prosječan broj izloženih radnika koji su koristili dozimetar za šake iznosio je oko 250 dok je dozimetar za leću oka koristilo prosječno 108 izloženih radnika.

Neizostavnu ulogu u radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti sukladno hrvatskom zakonodavstvu imaju ovlaštene stručni tehnički servisi, čije su ovlasti i nadležnosti određene posebnim Pravilnikom o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje poslova radiološke sigurnosti („Narodne novine“, broj 40/18, 104/2021). Njime se propisuje popis poslova radiološke sigurnosti, uvjeti koje trebaju ispunjavati ovlaštene stručni tehnički servisi za obavljanje poslova radiološke sigurnosti i način ovlašćivanja stručnih tehničkih servisa. U Republici Hrvatskoj postoje četiri ovlaštena stručna tehnička servisa – Institut Ruđer Bošković, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, EKOTEH dozimetrija d.o.o., QA Med d.o.o.

Ovaj Pravilnik predstavlja neposrednu implementaciju pravne stečevine Europske unije u hrvatsko zakonodavstvo. Preciznije rečeno ovim Pravilnikom usvojena je Direktiva Vijeća 2013/59/Euratom od 5. prosinca 2013. o osnovnim sigurnosnim standardima za zaštitu od opasnosti koje potječu od izloženosti ionizirajućem zračenju, i o stavljanju izvan snage direktiva 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom (SL L 13, 17. 1. 2014.).

Slično tome, usvajanjem europske pravne regulative, točnije identične Direktive kao i za ovlaštene servise, Republika Hrvatska usvojila je 2018. godine Pravilnik o stručnjacima za zaštitu od ionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, broj 36/18) te je time sustav radiološke zaštite još više ojačan. Ovim Pravilnikom propisuju se uvjeti za izdavanje ili obnovu potvrde kojom fizička osoba dokazuje stručnost za davanje savjeta u vezi sa zaštitom od ionizirajućeg zračenja za pojedino područje, rokovi valjanosti i način obnavljanja potvrde. Novinu koje je donijelo implementiranje europskih direktiva jest potvrđivanje stručnjaka za medicinsku fiziku kao osobe koja posjeduje znanje, osposobljenost i iskustvo djelovanja i/ili davanja savjeta po pitanjima povezanim s fizikom zračenja primijenjenom u medicinskom ozračenju. Tijekom posljednjeg MUP-ovog izvještajnog razdoblja ukupno je potvrđeno 29 stručnjaka za zaštitu od ionizirajućeg zračenja. Potvrda se izdaje na period od 5 godina.

Sukladno članku 35. i 36. Ugovora o Euratomu, Republika Hrvatska dužna je osigurati kontinuirano praćenje razine radioaktivnosti u zraku, vodi i tlu adekvatnim uređajima, dok Europska komisija ima pravo provjere djelovanja uređaja i učinkovitosti nacionalnih sustava. Svake godine, najkasnije do 30. lipnja tekuće godine praćeni podaci moraju se dostaviti Europskoj komisiji u bazu REM-a (Radioactivity Environmental Monitoring) pri zajedničkom istraživačkom centru, kojeg je osnovala Europska komisija.

MEĐUNARODNA SURADNJA S TIJELIMA EUROPSKE UNIJE I MEĐUNARODNOM AGENCIJOM ZA ATOMSKU ENERGIJU - IAEA

Radna skupina za pitanja atomske energije Vijeća Europske unije bavi se pitanjima u vezi sa zaštitom od ionizirajućeg zračenja u medicinskim i industrijskim primjenama, sigurnošću nuklearnih postrojenja te zbrinjavanjem istrošenog goriva i radioaktivnog otpada. U njezin djelokrug spadaju i pitanja u vezi s nabavom i zaštitom nuklearnog materijala. Glavna područja njezina djelovanja uključuju:

- regulatorni okvir za aktivnosti u vezi s nuklearnom sigurnošću, radioaktivnim otpadom i istrošenim gorivom
- uspostavljanje osnovnih sigurnosnih normi za ionizirajuće zračenje
- suradnju sa zemljama koje nisu članice EU-a na miroljubivoj uporabi nuklearne energije

2020. godinu obilježilo je hrvatsko predsjedanje Vijećem Europske unije, točnije od 1. siječnja do 30. lipnja. Za tog razdoblja funkcije predsjedatelja i zamjenika predsjedatelja Radne skupine za pitanja atomske energije bili su djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova. U tom razdoblju održana su dva sastanka u Bruxellesu, dvije videokonferencije te sastanak Zajedničke radne skupine za istraživanje i za pitanja atomske energije (Joint Working Party on Research/Atomic Questions). Također održala su se i dva sastanka Trgovinskog udruženja za nuklearnu energiju u Europi (FORATOM). U međuvremenu došlo je do promjene naziva u Nucleareurope.

Tijekom hrvatskog predsjedanja, Europska Komisija predstavila je dva izvješća:

- *Izješće o popisu radioaktivnog otpada i istrošenog goriva na teritoriju Zajednice i budući izgledi* (Report from the Commission to the Council and the European Parliament on progress of implementation of Council Directive 2011/70/EURATOM and an inventory of radioactive waste and spent fuel present in the Community's territory and the future prospects -Second Report, COM/2019/632 final)

- *Izješće o nadzoru i kontroli pošiljaka radioaktivnog otpada i istrošenog goriva* (Report from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee on Member States implementation of the Council Directive 2006/117/EURATOM on the supervision and control of shipments of radioactive waste and spent fuel - Third Report, COM/2019/633 final)

Suradnja s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju - IAEA

U pogledu suradnje s Međunarodnom agencijom za atomsku energiju (IAEA), prema članku 7. stavku 2. točki 23. Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, broj 118/18, 21/22, 114/22) MUP koordinira poslove tehničke suradnje za sve dionike u Republici Hrvatskoj. Ti poslovi obuhvaćaju predlaganje i provođenje nacionalnih projekata te predlaganje i sudjelovanje u regionalnim projektima.

Kao dio suradnje i članstva Republike Hrvatske u IAEA-i, referentna okosnica je tako zvani Nacionalni programski okvir (Country Programme Framework – CPF). U njemu se utvrđuju prioritetna područja o tome kako će se tehnologije i resursi biti usmjereni ka potpori nacionalnim razvojnim ciljevima. Sukladno tome, Ministarstvo unutarnjih poslova u suradnji s Odjelom za tehničku suradnju IAEA-e izradilo je tijekom 2019. i 2020. godine Hrvatski programski okvir za 2020-2025. (Country Programme Framework for 2020-2025.) kao temelj tehničke suradnje s IAEA-om u razdoblju od 2020 do 2025. godine.

Temeljem članka 7. točke 23. Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, br. 141/13., 39/15., 130/17. i 118/18.) MUP je preuzeo obvezu plaćanja godišnje članarine za Međunarodnu agenciju za atomsku energiju (IAEA). Članarina za Međunarodnu agenciju za atomsku energiju (IAEA) sastoji se od dijela za redovni proračun (Regular Budget), dijela za fond tehničke suradnje (Technical Cooperation Fund) i dijela koji se odnosi na nacionalno učešće u podmiranju dijela troškova sudjelovanja u projektima (National Participation Costs – NPC).

ZAKLJUČAK

Provedba zaštite i sigurnosti u ovom pogledu, poglavito zbog specifičnosti neželjenih posljedica potencijalnih nesretnih događaja, ne smije biti zanemarivana od strane Zakonodavca, ali i ostalih dionika radioloških i nuklearnih procesa.

Kroz istraživački rad za pisanje ovog članka dolazi se do zaključka kako je Republika Hrvatska do 2023. godine uspješno implementirala pravnu stečevinu Europske unije iz područja radiološke i nuklearne sigurnosti, očitovanu kroz cijeli niz zakona, pravilnika i drugih podzakonskih akata. Zaključuje se kako je upravo kvalitetan i iscrpan pravni okvir osnova za učinkovitu provedbu radnji i poslova iz područja radiološke i nuklearne sigurnosti.

Međutim, kako implementirano zakonodavstvo ne bi ostalo samo mrtvo slovo na papiru potrebno je sustavno i kontinuirano raditi na poboljšanju i moderniziranju infrastrukture, kao i integriranom usavršavanju i obrazovanju ljudskih potencijala, s obzirom da je uz zakonodavni okvir upravo dobro obučeno i osposobljeno osoblje od ključnog značaja za pitanja zaštite i sigurnosti općenito, a poglavito pri radu i djelovanju s izvorima ionizirajućeg zračenja.

Sukladno tome, ukoliko se Republika Hrvatska, točnije MUP kao regulatorno tijelo državne uprave nadležno za provođenje mjera zaštite i sigurnosti od ionizirajućeg zračenja, nađe u situaciji nedostatka odgovarajućeg broja stručnih osoba, ono može i obvezno je za određene poslove angažirati vanjske znanstvene i stručne resurse.

Upravo u tome pogledu Republika Hrvatska imala je tijekom implementacije propisa EU nekoliko manjkavosti u praksi, poput primjerice praćenja koncentracije aktivnosti radona – radioaktivnog plina koji u okolišu nastaje raspadom radija, s obzirom da tijekom posljednjeg izvještajnog razdoblja MUP-a (2018. – 2020.) Republika Hrvatska nije imala niti jedan ovlašten stručni servis akreditiran za mjerenje radona. U međuvremenu broj ovlaštenih servisa povećan je s tri na četiri te je upravo jedan od njih akreditiran za praćenje koncentracije radona. Takav primjer pokazuje kako RH u pogledu manjkavosti u praksi vrši poboljšanja, međutim ona bi po mišljenju autora trebala biti puno brža i efikasnija.

LITERATURA

● Kubelka, D., Sviličić, N., Kralik, I., Belamarić, N., Faj, D.: **Usklađenost hrvatskog zakonodavstva s propisima Europske unije kojima se regulira radiološka i nuklearna sigurnost**, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju (0004-1254) 61 (2010); 89-97

Propisi:

- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, N.N. br. 118/18, 21/22, 114/22
- Pravilnik o obavješćivanju, registriranju i odobrenjima te prometu izvorima ionizirajućeg zračenja, N.N. br. 54/18, 6/22
- Pravilnik o granicama ozračenja, preporučenom doznom ograničenju i procjenjivanju osobnog ozračenja, N.N. br. 38/18
- Pravilnik o ovlašćivanju stručnih tehničkih servisa za obavljanje poslova radiološke sigurnosti N.N. br. 40/18, 104/2021
- Pravilnik o stručnjacima za zaštitu od ionizirajućeg zračenja N.N. br. 36/18
- Odluka o Donošenju Nacionalnog programa provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva, N.N. br. 100/18
- Odluka o donošenju Strategije radiološke i nuklearne sigurnosti za razdoblje 2017. – 2025. godine, N.N. br. 65/2017)
- Ugovor o Euratomu
- Direktiva Vijeća 2009/71/Euratom
- Direktiva Vijeća 2013/59/Euratom

Internet:

- International Atomic Energy Agency, <https://www.iaea.org/>
- Radioactivity Environmental Monitoring, <https://remon.jrc.ec.europa.eu/>

Interni dokumenti:

- Izvješće o zaštiti od ionizirajućeg zračenja i nuklearnoj sigurnosti u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2018. do 2020. godine, Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb, 2021.

BIOGRAFIJA AUTORA



Filip Kovačić, student
Veleučilište studija sigurnosti
Zagreb, Hrvatska
filipkovacic13@gmail.com

Filip Kovačić student je prve godine studija sigurnosti na Veleučilištu studija sigurnosti u Zagrebu. U svom dosadašnjem profesionalnom radu istaknuo se kao autor i koordinator u provođenju nacionalnih i EU projekata u organizacijama civilnog društva. Studiranje na Veleučilištu studija sigurnosti vidi kao svoj veliki potencijal za daljnje usavršavanje i izgrađivanje vlastitih kvaliteta i radnih vještina te profesionalnog napredovanja. „Implementacija uredbi i direktiva EU o radioaktivnim tvarima i sigurnosti u zakone i podzakonske propise Republike Hrvatske“ njegov je prvi, ali svakako ne i posljednji stručni rad.

BIOGRAPHY OF THE AUTHOR

Filip Kovačić, student

University of Applied Sciences in Security and Safety

Zagreb, Croatia

filipkovacic13@gmail.com

Filip Kovačić is a first-year security and safety studies student at the University of Applied Sciences in Security and Safety in Zagreb. In his previous professional work, he distinguished himself as an author and coordinator/project manager of national and EU projects in civil society organizations. He sees studying at the University of Applied Sciences in Security and Safety as his great potential for further improvement of his own qualities and work skills as well as professional advancement. "Implementation of EU regulations and directives on radioactive substances and safety into the laws and by-laws of the Republic of Croatia" is his first, but certainly not the last, professional paper.

Борче Стојчевски

ИНФОРМИРАЊЕ НА РАБОТНИЦИТЕ ЗА БЕЗБЕДНО РАБОТЕЊЕ ПРИ ХЕМИСКИ РИЗИЦИ

Резиме на трудот

Согласно Законот за безбедност и здравје при работа во РС Македонија како и рамковната директива на ЕУ 89/391 ЕЕЦ со која е усогласуван законот, секој работодавач мора да ги информира вработените за сите ризици на работно место. Кога се зборува за начин на информирање за ризиците поврзани со хемиски супстанции најчесто се мисли на користење на Безбедности листи за хемикалиите. Содржината на овие листи е пропишана со посебни прописи и најчесто е 16 поглавја на околу 11 и повеќе страници во зависност од типот на хемикалијата. Ова беше поттик за едно истражување во компанија каде има голем број на хемиски супстанции, дали ваквото информирање е соодветно и дали вработените навистина ги читаат овие долги листи. Во овој труд се дадени резултатите од истражувањето како и предлог начин за поделотворно информирање за секоја супстанца, како и најдобро прифатениот модел од страна на вработените за изглед на листата за информирање. Истражувањето е спроведено преку пополнување на прашалник доставен до вработени кои требаше да одговорат кој од наведените понудени три модели на информативен лист според нив е најприфатлив за информирање на ризиците од хемиски штетности во процесот на работа.

Клучни зборови: вработени, информирање, модел, хемиски супстанции.

INFORMING WORKERS ABOUT SAFE WORK WITH CHEMICAL RISKS

Abstract

According to the Law on Safety and Health at Work in the Republic of Macedonia, as well as the framework directive of the EU 89/391 EEC with which the law is harmonized, every employer must inform employees about all risks in the workplace. When talking about a way to inform about the risks associated with chemical substances, it is usually thought of using Safety Lists for chemicals. The content of these lists is prescribed by special regulations and is usually 16 chapters on about 11 or more pages depending on the type of chemical. This was the impetus for a study in a company with a large number of chemical substances, whether this kind of information is adequate and whether employees really read these long lists. This paper presents the results of the research as well as a proposal for more effective information about each substance, as well as the best accepted model by the employees for the appearance of the information list. The research was conducted by filling in a questionnaire delivered to employees who had to answer which of the three models of the information sheet offered, in their opinion, is the most acceptable for informing the risks of chemical hazards in the work process.

Key words: employees, information, model, chemical substances.

ВОВЕД

Потреба од истражувањето

Долготрајната работа на обука на вработени кои користат хемикалии во различни компании ме поттикнува на едно прашање кое и покрај сите обуки и информирања континуирано се повторува: „Зошто вработените не ги познаваат опасностите и ризиците од хемикалиите со кои работат и покрај тоа што сите потребни информации работодавачот ги направил достапни за нив и треба само да ги земат и прочитаат?“

Работодавачот согласно Законот за безбедност и здравје при работа ("Службен весник на Република Македонија" број бр. 92/07, 136/11, 23/13, 25/13, 137/13, 164/13, 158/14, 15/15, 129/15, 192/15 и 30/16 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 18/20) е должен да ги информира вработените „... за секој вид на ризик за сите работни места, за безбедносните мерки потребни за контрола на ризиците и елиминирање на штетните последици, ...“. Исто така согласно Правилникот за минимални барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Сл.весник на РМ бр. 46/2010), „Од страна на работодавачот, треба да се обезбедат за своите работници и/или нивните претставници: податоци за проценка на ризикот и информации за сите позначајни промени на работната средина кои доведуваат до измена на проценките на ризикот, известувањата за опасните хемиски супстанции, кои се појавуваат на работната средина, видот на тие супстанции, ризиците по безбедноста и здрјавето, соодветни гранични вредности на професионална изложеност и други релевантни податоци кои се однесуваат на овие супстанции, обука и информирање за соодветните мерки на претпазливост и активности кои треба да ги преземат за да се заштитат себе си и другите вработени во работната средина, и пристап до сите безбедносни листови обезбедени од добавувачот (производителот, дистрибутерот и испорачувачот)“.

Начинот на изготвување и содржината на безбедносните листови за хемиските супстанции кои се произведуваат и пуштаат во промет се регулирани со Директивата на Европскиот парламент и на Советот за регистрација, евалуација, овластување и ограничување на хемикалиите (REACH) 1907/2006 и нејзината измена 2020/878/(ЕУ), како и Упатството за составување на безбедносни листови, верзија 4 од декември 2020 година донесено од Европската агенција за хемикалии. Според регулативата на ЕУ и упатството од ЕСНА ањкој безбедносен лист мора да содржи 16 дела за најразлични информации за хемилакијата за која е изготвен безбедносниот лист како што се: идентификација на супстанцијата/мешавината и на компанијата/претпријатието, идентификација на опасности, состав/информации за состојките, мерки за прва помош, мерки за заштита од пожари, мерки при случајно ослободување, ракување и складирање, контрола на изложеност/лична заштита, физички и хемиски својства, стабилност и реактивност, токсиколошки информации, еколошки информации, размислување на одлагање во отпад, информации за транспорт, регулаторни информации и други информации. Најчесто безбедносните листи за да ги опфатат сите овие информации се напишани на 11 и повеќе страници во зависност од типот на хемикалијата.

Користењето на безбедносните листи (СДС) е задолжително и во нашето законодавство, но прашањето е кои информации кому му се потребни. Сигурно на вработените кои само ги користат хемикалиите во процесите не им се потребни сите информации. Поголем број на информации се потребни на вработените кои го креираат, контролираат и опслужуваат процесот особено во поголемите компании како што се вработените за утврдување на технологија на производство, за безбедност и здравје при работа, за заштита од пожари, за заштита на животна средина, за проектантанти од најразлични области, за лица на одржување и сл. Досегашното искуство во работење со непосредните корисници на хемикалиите во било кој процес, особено вработени кои работат со повеќе хемикалии, најчесто ги користат следните изреки: „немам толку време за читање“, „ако е долго е неразбирливо“, „зошто ми е сето тоа“ и сл.

Цел на истражувањето

Ова истражување е почетен обид за утврдување на тоа како вработените кои се во непосреден контакт со хемикалиите ги перцепираат потребните информации за нив.

Целта е утврдување модел на информативен лист кој ќе треба да се изработува за подобро информирање на вработените за опасностите од хемиските супстанции, како и заштитните мерки кои треба да се применат.

Хипотези

Врз основа на утврдената цел произлегуваат следните хипотези:

X1: Информативните листи за хемикалиите кои ќе ги користат вработените треба да бидат кратки.

X2: Податоците во информативните листи за хемикалиите се разликуваат за различни категории на вработени во зависност од образование, пол или возраст.

Задачи

За спроведување на истражувањето изготвен е прашалник кој е поделен на група на вработени, изготвени се три модела на информативен лист како примери кои анкетираниите треба да ги изберат, направена е дискусија со анкетираниите и направена е анализа на податоците од прашалникот и дискусијата со кои треба да се прифатат или отфрлат хипотезите. На крајот потребно е да се избере модел кој е најприфатлив за вработените.

МЕТОДИ

Во ова истражување користени се методи: анкета, статистички методи, анализа и синтеза како и дедуктивна метода.

Креирање на група на испитаници

За да се добијат реални резултати групата на испитаници е околу 3% од вкупниот број на вработени кои се во контакт со хемикалии од најразлични области на работењето. Во анкетираниата група околу 39% од анкетираниите се со средно образование додека другите се со високо образование или со научно звање, околу 54% се жени, другите се мажи, во однос на возраст околу 31% се до 35 години, а другите над оваа возраст.

Креирање на модели за информативен лист

При креирање на различните модели на информативен лист во предвид беа земени податоците кои им се најважни на вработените при работа со хемикалиите. При тоа пред одговарање на анкетата е напоменето дека важни се бројот и типот на податоци, а не формата и дали внесениот текст соодветствува или е точен за предложените примери на хемикалии. За да се одговори на двете поставени хипотези потребно беше да се креираат различни информативни листи кои ќе им бидат предложени за избор на анкетираниите вработени. За да се потврди или отфрли првата хипотеза еден од анкетните листови (Модел 1) (Слика 1) содржи повеќе информации и е претставен на 3 листа A4 формат додека другите два се дадени на по еден лист A4 формат. Во врска со потврдувањето или отфрлањето на втората хипотеза поставени се различни облици во информативните листи. Едниот се однесува на податоци за една хемикалија со прикажување на подетални информации за опасностите од хемикалиите (Модел 2) (Слика 2), додека другиот се однесува за еден процес и сите хемикалии вклучени во него (Модел 3) (Слика 3).

Слика 1. Модел 1 на информативен лист

МОДЕЛ 1		МОДЕЛ 1		МОДЕЛ 1			
ИНФОРМАТИВЕН ЛИСТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА СО ОПАСНИ СУБСТАНЦИИ							
Име на супстанца	DRE-S11/37/NT RESIN						
Вид на супстанца	Смола						
3. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ОПАСНОСТИ							
Пиктограми							
Опасност	<ul style="list-style-type: none">Иригација на очите. 2. H319 - Преди употреба носете очна заштита.Иригација на кожата. 2. H315 - Преди употреба иригација на кожата.Сензитивност на кожата. 1. H317 - Може да предизвика алергиска реакција на кожата.						
Заштита	<ul style="list-style-type: none">F251. Избегнувајте вдишување парови/прахови/аерозоли/испарувања/аеросол.F261. Избегнувајте контакт со очите.F271. Избегнувајте испробување во општеството.F501. Носете заштитна заштитна облека/заштита за очи/заштита за лице.F502-F503. Ако има контакт со кожата, мијайте го многу вода.F505-F506-F508. Ако има контакт со ОЧИТЕ, Брзината испирање со вода многу негути. Отворете ги контактните леќи, доколку се користат и овозможете притокување со испирање.F510. Соберете го наоколу.F501. Отворете ја содржината/контејнерот во согласност со прописите за опасност или напуштање и отпад од пакување соодветно.						
Дополнителни информации	EUN205. Свршни еколошки состојки. Може да предизвика алергиска реакција.						
Опис на мерките за прва помош	2. ПРВА ПОМОШ Симптомите кои произлегуваат од иритација може да се појават по изложувањето, затоа, во случај на сомнеж, побрзајте лекарска помош за директно изложување на замислат производ или постојат непригодност, поинакувајте го SDS на овој производ. Свој производ не содржи супстанции класифицирани како опасни за вдишување, но во случај на сомнеж на иритација отворете го замислато лице од контакт на каската и обидете се сами да се измијат. Побрзајте лекарска помош ако симптомите се влошат или продолжат.						
При вдишување	Отворете ја континуираната облека и обука, испирајте ја кожата или ги мијайте го замислато лице додека се соодветно со многу ладна вода и неуредна сува. Во тешки случаи посетете лекар. Ако производот предизвика иритација или запекнување, обидете се треба да се отстранат. Библија тоа може да ја помне поради предизвика ато со зацети на кожата. Ако се формираат порокони на кожата, тие можат да треба да се направат брзиот тоа ле го зголеми ризику од инфекција.						
При контакт со кожа	Испирајте ги очите многу со ладна вода минимум 15 минути. Не дозволувајте испирањето лице да ги тресе или затвора очите. Ако						
При контакт со очи							
		1. ОПАСНОСТИ повреденото лице користејте контактни леќи, тие треба да се отстранат освен ако не се замесени за очите, во тој случај тоа може да предизвика дополнителна оштетување. Во сите случаи по чистењето, треба да се консултира лекар што е можно побрзо со SDS на производот. Не претварајте во повреда, но ако се случи, држете ја главата надолу за да избегнете испирање. Чувајте го замислато лице во мерките. Испирање за уста и грло, брзајте ги очите да биде забрзани при отпад.					
		2. ЗАШТИТА ОД ПОЖАР Производите не в запаливи при нормални услови на складирање, ракување и употреба. Во случај на согорување како резултат на неправилно ракување, складирање или употреба, помалку е да се користат повладевални противопожарни апарати (ABC прва).					
		3. ЗАШТИТА ОД ПОЖАР Непримено.					
		4. МЕРКИ ПРИ СЛУЧАЈНО/НЕСАКОНО ИСПОТУВАЊЕ Како резултат на согорување или термично распаѓање се соодветат реактивни подобравачи кои можат да спречат имену процесите и соодветно да претставуваат сериозен ризик по здравјето. Во зависност од димензиите на пожарот, можат е вклучено да се користат целосно заштитна облека и самостојно влезат за димење. Поступајте во согласност со безбедносниот лист за овој случај и Информативните листови за вклучените што треба да се применат по неочекувани или други итни случаи. Елиминирајте ги сите извори на пламење. Во случај на пожар, владете ги компонентите за складирање и разварување за производ подложни на согорување, испирајте како резултат на високи температури. Идентификувајте наоколу производите што се користат за гасење на пожарот во воден медиум.					
		5. ЛИЧНИ ВЕРИКИ НА ПРЕТПАТНОСТ, ЗАШТИТНА ОБУКА И ПРОЦЕДУРИ ЗА ИТНИ СЛУЧАЈ Изолмирајте ги противувачата под услов да нема дополнителен ризик за луѓето што ги извршуваат оваа задача. Опремата за лична заштита мора да се користи против потенцијален контакт со испуштање притока (Видете точка 3). Евалуирајте ја областа и не дозволувајте пристап на она која е испуштање. Избегнувајте по својој страна каде било вид на изложување во воден медиум. Заважја го произведот соодветно асортиман во вертикални затворени садни. Известете го релевантниот орган во случај на замесеност на повредата/директно или неволно содржината. Се препорачува: Асортиманите го извадете со пловачки или мрежни асортиман и пренесете го на фабриката место. Не вметвајте во стручните или други запаливи асортиман.					
		6. ЛИЧНА ЗАШТИТНА ОБУКА					
При контакт со лице		Пилорски очила против процапе/процапа	EN 166:2002 EN ISO 4007:2018	Чистете со водено и периодично дезинфицирајте солека уштевајта на производите.			
При контакт со тело		Работна облека	EN ISO 6529:2013, EN ISO 6530:2005, EN ISO 15658:2013, EN 464:1994	Полн долгорачна изолација			
При контакт со нозе		Заштитни чевли	EN ISO 20345:2012				
Наложба: За подателни информации да се прочита БЕЗБЕДНОСТИ ЛИСТ							
		Пилорски	Вид на PFD	Стандард	Забелешка		
При контакт со лице		Филтер маска за гасење и филтер	EN 405:2002 +A1:2010	Замениете кога или вист или мерите на издувањето во максимално за време.			
При контакт со нозе		Заштитни рукавици	EN ISO 374-1:2016+A1:2018	Замениете ги рукавиците во случај на итни било итни на испуштање.			

Извор: Собствен извор

Слика 2. Модел 2 на информативен лист

МОДЕЛ 2

ИНФОРМАТИВЕН ЛИСТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАКУВАЊЕ СО ОПАСНИ СУПСТАНЦИ

КАРАКТЕРИСТИКИ НА ХЕМИКАЛИЈАТА						
Име на хемикалија	Пиктограми	H-фрази	P-фрази	Агрегатна состојба/Вид	Реактивност	
DRE-S11/37/NT RESIN		Иритација на очите. 2: H319 - Предизвикува сериозна иритација на очите. Иритација на кожата. 2: H315 - Предизвикува иритација на кожата. Сензитивност на кожата. 1: H317 - Може да предизвика алергиска реакција на кожата. EUN205: Содржи епоксидни состојки. Може да предизвика алергиска реакција.	P261: Избегнувајте вдишување прашина/пара/гас/магла/испарување/аеросол. P264: Измијте се темелно по ракување. P273: Избегнувајте ослободување во околината. P280: Носете заштитни ракавици/заштитна облека/заштита за очи/заштита за лице. P302+P352: АКО има контакт со КОЖАТА: измијте со многу вода. P305+P351+P338: АКО има контакт со ОЧИТЕ: Внимателно исплакнете со вода неколку минути. Отстранете ги контактните леќи, доколку се присутни и лесно се прават. Продолжи со испирање. P391: Соберете го излевањето. P501: Отстранете ја содржината/контејнерот во согласност со прописите за опасен отпад или пакување и отпад од пакување соодветно.	СМОЛА	HEMA	

ПРВА ПОМОШ

вдишување	Изнесете го на свеж воздух
контакт со кожа	Измијте со вода и неутрален сапун, не ги пукајте создадените плускавци
контакт со очи	Исплакнете ги очите со вода најмалку 15 минути.
голтање	Не предизвикувајте повраќање. Исплакнете уста и грло

ЗАШТИТА ОД ПОЖАРИ

Соодветни средства за гаснење	Прашок АБЦ
Несоодветни средства за гаснење	HEMA
Посебни опасности	Се создаваат опасни гасови при горење

Оценет ризик	
Млади работници	
Бремени жени	
Родилки кои дојат	

ЛИЧНА ЗАШТИТНА ОПРЕМА

Извор: Сопствен извор

Слика 3. Модел 3 на информативен лист

МОДЕЛ 3

ИНФОРМАТИВЕН ЛИСТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАКУВАЊЕ СО ОПАСНИ СУПСТАНЦИ ЗА ПРОЦЕС

КАРАКТЕРИСТИКИ НА ХЕМИКАЛИИТЕ КОИ СЕ КОРИСТАТ ВО ПРОЦЕСОТ							
Име на хемикалија	Пиктограми	H-фрази	P-фрази	Агрегатна состојба/Вид	Реактивност	Оценет ризик	
DRE-S11/37/NT RESIN		H319, H315, H317, EUN205	P261, P264, P273, P280, P302+P352, P305+P351+P338, P391, P501	СМОЛА	HEMA	[Yellow]	
BOUQUET FOR WET WIPEES VMHCA FREE MOD		H315, H317, H318, H411	P272, P273, P280, P302+P352, P305+P351+P338, P391	ТЕЧНОСТ	HEMA	[Green]	
ROKONSAL ND		H315, H317, H330, H460	P272, P273, P280, P302+P352, P305+P351+P338, P391	ТЕЧНОСТ	HEMA	[Pink]	

ПРВА ПОМОШ

вдишување	Изнесете го на свеж воздух
контакт со кожа	Измијте со вода и неутрален сапун, не ги пукајте создадените плускавци
контакт со очи	Исплакнете ги очите со вода најмалку 15 минути.
голтање	Не предизвикувајте повраќање. Исплакнете уста и грло

ЗАШТИТА ОД ПОЖАРИ

Соодветни средства за гаснење	Прашок АБЦ
Несоодветни средства за гаснење	HEMA
Посебни опасности	Се создаваат опасни гасови при горење

Оценет ризик на процес	
Млади работници	
Бремени жени	
Родилки кои дојат	

ЛИЧНА ЗАШТИТНА ОПРЕМА

EN 140, EN 143 - P2	EN374 - Нитрил 0,2mm	EN 166	EN13034 TIP6; EN1149-5	EN 20347 O2

Составил	Дата
----------	------

Извор: Сопствен извор

При изработка на моделите на информативните прашалници за да се поттикне учеството на вработените во креирањето и дополнување на моделите не е дадено најдобро решение, туку е комбинирано со различни податоци пример различни податоци за личната заштитна опрема која би се користела или податоци за изготвувачот на листата и сл.

Креирање на прашалник

За да се избегнат нереалните одговори изготвен е прашалник со кој е спроведена анонимна анкета. Покрај другите прашања (образование, возраст, пол) најзначајните прашања на кои е одговорано е: „Според вас најразбирлив информативен лист за хемиските штетности е:“ и

„Според вас, кој од приложените информативни листи најмногу би се применил во пракса?“
 Формата на прашалникот е даден на слика 4.

Слика 4. Формат на прашалник

ФОРМУЛАР ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ
 КАКО ДО ПОДОБАР НАЧИН ЗА ИЗВЕСТУВАЊЕ НА ВРАБОТЕНИТЕ ЗА ХЕМИСКИТЕ ШТЕТНОСТИ

Целта на ова истражување е утврдување на модел на информативен лист кој ќе треба да се изработува за подобро информирање на вработените за опасностите од хемиските супстанции, како и заштитните мерки кои треба да се применат.

Одговорете на прашањата со еден одговор

1. Вашето образование е:

 ССО ВСО Мастер, магистер, доктор на науки
2. Вашата возраст во години е:

 19-25 25-35 35-45 45-55 55-64
3. Вашиот пол е:

 Женски Машки Друго
4. Според вас најразбирлив информативен лист за хемиските штетности е:

 Модел 1 Модел 2 Модел 3 Ниту еден од приложените
5. Според вас кој од приложените информативни листи најмногу би се применил во пракса?

 Модел 1 Модел 2 Модел 3 Ниту еден од приложените

Благодариме на соработката!

Извор: Сопствен извор

Дискусија со анкетираниите

Незнаејќи ги резултатите од анкетата направена е дискусија со анкетираниите вработени за можните комбинации на податоци за добивање на најдобра варијанта на информациски лист за хемиски штетности од понудените информации кој би бил најразбирлив за нив и би ги имал неопходните податоци за хемикалијата.

РЕЗУЛТАТИ

Избор на модел за информативен лист

Резултатите на анкетата за прашањето „Според вас најразбирлив информативен лист за хемиските штетности е:“ (Прашање 4) и даден избор: Модел 1, Модел 2, Модел 3 и Ниту еден, се дадени во Табела 1.

Табела 1. Избор на модел во однос на прашањето 4

Број на прашање	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
Прашање 4	4	14	7	1

Извор: Сопствен извор

Резултатите на анкетата за прашањето „ Според вас, кој од приложените информативни листи најмногу би се применил во пракса? “ (Прашање 5) и даден избор: Модел 1, Модел 2, Модел 3 и Ниту еден, се дадени во Табела 2.

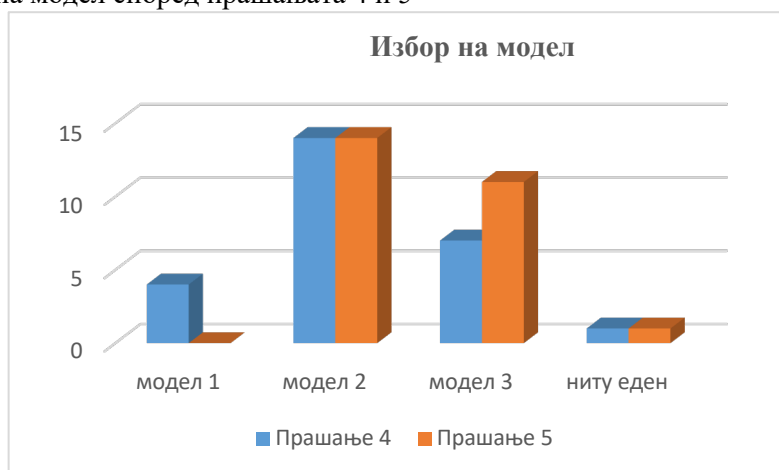
Табела 2. Избор на модел во однос на прашањето 5

Број на прашање	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
Прашање 5	0	14	11	1

Извор: Сопствен извор

Изборот на модел според прашањата 4 и 5 графички е прикажан на Слика 5.

Слика 5. Избор на модел според прашањата 4 и 5



Извор: Сопствен извор

Избор на модел за информативен лист во однос на степенот на образование

Анализата на можното влијание на степенот на образование врз изборот на информативен лист според Прашањето 4 е даден во Табела 3.

Табела 3. Избор на модел според прашањето 4 во односот на степен на образование

Степен на образование	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
ССО	1	6	3	0
ВСО и повисоко	3	7	5	1

Извор: Сопствен извор

Анализата на можното влијание на степенот на образование врз изборот на информативен лист според Прашањето 5 е даден во Табела 4.

Табела 4. Избор на модел според прашањето 5 во односот на степен на образование

Степен на образование	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
ССО	0	7	3	0
ВСО и повисоко	0	7	8	1

Извор: Сопствен извор

Избор на модел за информативен лист во однос на возраста

Анализата на можното влијание на возраста врз изборот на информативен лист според Прашањето 4 е даден во Табела 5.

Табела 5. Избор на модел според прашањето 4 во односот на степен на образование

Возраст	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
18-35 години	2	4	2	0
Над 35 години	2	9	6	1

Извор: Сопствен извор

Анализата на можното влијание на возраста врз изборот на информативен лист според Прашањето 5 е даден во Табела 6.

Табела 6. Избор на модел според прашањето 5 во односот на степен на образование

Возраст	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
18-35 години	0	3	5	0
Над 35 години	0	11	6	1

Извор: Сопствен извор

Избор на модел за информативен лист во однос на полот

Анализата на можното влијание на полот врз изборот на информативен лист според Прашањето 4 е даден во Табела 7.

Табела 7. Избор на модел според прашањето 4 во односот на полот

Пол	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
женски	2	8	4	0
машки	2	5	4	1
друго	0	0	0	0

Извор: Сопствен извор

Анализата на можното влијание на полот врз изборот на информативен лист според Прашањето 5 е даден во Табела 8.

Табела 8. Избор на модел според прашањето 5 во односот на полот

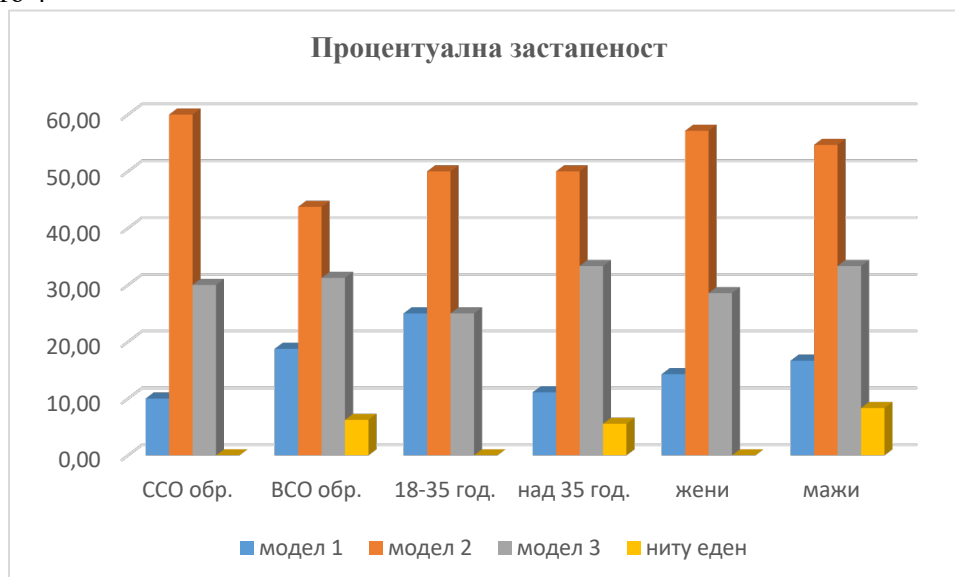
Пол	Модел 1	Модел 2	Модел 3	Ниту еден
женски	0	8	6	0
машки	0	6	5	1
друго	0	0	0	0

Извор: Сопствен извор

Избор на модел за информативен лист во однос на степен на образование, возраст и пол во процентуална застапеност

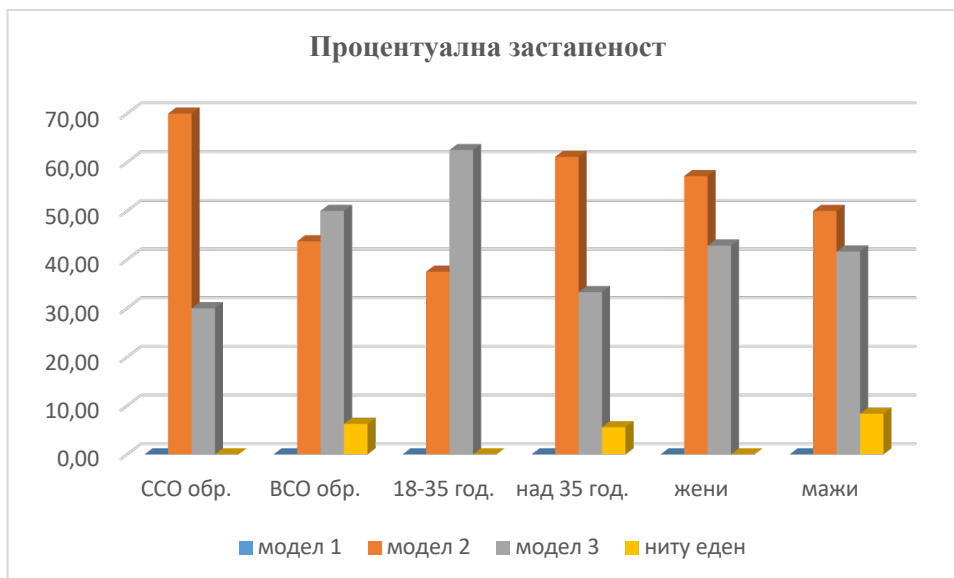
За подобро да се прикаже можната зависност на изборот на модел за информативен лист од степенот на образование, возраста и полот прикажани се добиените резултати во проценти на застапеност на соодветната припадна група при одговарање на прашањето 4 (Слика 6) и прашањето 5 (Слика 7).

Слика 6. Избор на модел според процентуална застапеност на групите при одговор на прашањето 4



Извор: Сопствен извор

Слика 7. Избор на модел според процентуална застапеност на групите при одговор на прашањето 5



Извор: Сопствен извор

Резултати од дискусијата со анкетираниите вработени

Бидејќи при одговарање на прашањата односно при изборот на моделите за информативен лист голем дел од анкетираниите вработени имаа двоумење меѓу моделот 2 и 3 и поставуваа прашање дали е можно да се направи комбинација меѓу овие два модела, направена е дискусија со нив за изработка на можен сеопфатен модел кој би бил комбинација на доволно јасни и неопходни податоци. Целта на ова истражување е утврдување модел на информативен лист кој ќе треба да се изработува за подобро информирање на вработените за опасностите од хемиските супстанции поради што со помош на анкетираниите вработени е изработен таков модел кој понатаму би се надоградувал во зависност од потребите кои би произлегле при работењето и барањето на вработените за кои и се изработува информативниот лист.

ДИСКУСИЈА

Бидејќи истражувањето е наменско, за облици на подобро информирање на вработените и изнаоѓање на модел на информативен лист за опасностите од хемиските супстанции кој би се користел покрај официјалните безбедносни листови за хемикалиите, не постојат облици на ваков вид на истражување меѓу вработени за да може да се направи некоја споредба.

Врз основа на добиените одговори на прашањата 4 и 5 од прашалникот многу лесно може да се заклучи дека анкетираниите се двоумат околу изборот на Модел 2 и Модел 3. Така најголем број на анкетирани околу 54% за најразбирлив информативен лист го избрале Моделот 2 во однос на 27% за Моделот 3 и 15% за Моделот 1. При анализата на другото прашање, за тоа кој информативен лист најмногу би се применил во пракса, можеме да видиме дека процентите на застапеност меѓу Моделот 2 и Моделот 3 се поизедначени, така Моделот 2 го избрале 54% од анкетираниите, Моделот 3 42% и Моделот 1 0%.

При утврдување на можната различна перцепција на одделни групи на вработени во однос на степен на образование, возраст или пол се забележуваат одредени отстапки и различности при изборот на моделот на информативен лист. Така за најразбирлив без разлика на степенот на образование е избран Моделот 2 (60% за лица со ССО и 43,75% за лица со ВСО), додека за најприменлив анкетираниите со средно образование го избрале Моделот 2 (70%) додека оние со високо образование и повисока академска титула го избрале Моделот 3 (50%). Во однос на возраста и двете групи за најразбирлив го бираат Моделот 2 (со по 50%), а помладите до 35 години како најприменлив го преферираат Моделот 3 (62,5%) во однос на повозрасните над 35 години кои го бираат Моделот 2 (61,11%). Полот како можна разлика во перцепцијата е исклучен бидејќи и жените и мажите подеднакво се изјасниле за двете прашања дека подобар е Моделот 2 (57,14% жени и 41,67% мажи за најразбирлив и 57,14% жени и 50% мажи за најприменлив).

Сепак на крајот по спроведената дискусија со анкетираниите изнајдено е најобјективно решение кое е прифатено од сите анкетирани како можно идно решение за информативен лист кој би се

однесувал на секоја хемикалија поединечно за секој процес поодделно. Сметајќи дека физичко хемиските карактеристики на хемикалиите, а со тоа и нивната опасност се непроменливи и дадени се во безбедносните листи, параметар кој се менува е проценетиот ризик кој зависи од многу фактори и може да биде различен за секој процес каде хемикалијата би се користела. Затоа од голема важност е анализата на ризикот да биде спроведена на реална основа за секој процес и секое работно место. Прифатениот модел е даден на Слика 8.

Слика 8. Прифатен модел за информативна листа

ПРИФАТЕН МОДЕЛ					
ИНФОРМАТИВЕН ЛИСТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАКУВАЊЕ СО ОПАСНИ СУПСТАНЦИ ПРИ ПРОЦЕС					
КАРАКТЕРИСТИКИ НА ХЕМИКАЛИЈАТА					
Име на хемикалија	Пиктограми	Н-фрази	Р-фрази	Агрегатна состојба/Вид	Реактивност
DRE-S11/37/NT RESIN		Иритација на очите. 2: H319 - Предизвикува сериозна иритација на очите. Иритација на кожата. 2: H315 - Предизвикува иритација на кожата. Сензитивност на кожата. 1: H317 - Може да предизвика алергиска реакција на кожата. EUN205: Содржи епоксидни состојки. Може да предизвика алергиска реакција.	P261: Избегнувајте вдишување прашина/пара/гас/магла/испарување/аеросол. P264: Измијте се темелно по ракување. P273: Избегнувајте ослободување во околината. P280: Носете заштитни ракавици/заштитна облека/заштита за очи/заштита за лице. P302+P352: АКО има контакт со КОЖАТА: Измијте со многу вода. P305+P351+P338: АКО има контакт со ОЧИТЕ: Внимателно исплакнете со вода неколку минути. Отстранете ги контактните леки, доколку се присутни и лесно се прават. Продолжи со испирање. P391: Соберете го излевањето. P501: Отстранете ја содржината/контејнерот во согласност со прописите за опасен отпад или пакување и отпад од пакување соодветно.	СМОЛА	НЕМА
				Оценет ризик	
				Млади работници	
				Бремени жени	
				Родилки кои дојат	

ПРВА ПОМОШ	
вдишување	Изнесете го на свеж воздух
контакт со кожа	Измијте со вода и неутрален сапун, не ги пукајте создадените плускавци
контакт со очи	Исплакнете ги очите со вода најмалку 15 минути.
голтање	Не предизвикувајте повраќање. Исплакнете уста и грло

ЗАШТИТА ОД ПОЖАРИ	
Соодветни средства за гаснење	Прашок АБЦ
Несоодветни средства за гаснење	НЕМА
Посебни опасности	Се создаваат опасни гасови при горење

Легенда на бои		
Оценет ризик	Без зголемен	Со зголемен
Млади работници, Бремени жени, Родилки кои дојат	Без ризик	Со ризик

ЛИЧНА ЗАШТИТНА ОПРЕМА					
	EN 140, EN 143 - P2	EN374 - Нитрил 0,2mm	EN 166	EN13034 TIP6; EN1149-5	EN 20347 O2

Извор: Сопствен извор

ЗАКЛУЧОК

Спроведеното истражување ја постигна целта. Добиен е модел за информирање на вработените за хемикалиите кои ги користат во работниот простор прифатлив за најголемиот број на вработени. Користените методи се покажаа соодветни за ова истражување и дадоа соодветен одговор за поставените хипотези. Правата хипотеза е во целост потврдена со тоа што многу е мал бројот на вработени односно нема ниту еден од анкетираниите што би сакал информативниот лист да е долг и со повеќе податоци. Втората хипотеза не е целосно потврдена односно се јавува разлика при одговорите кај вработените од различна возраст и различно образование додека полот не влијае врз одлучувањето при изборот. Останува да се изврши дополнително истражување кај поголем број на испитаници, истото да биде во различни компании кај кои се присутни хемикалии, за да се утврди или отфрли во целост втората хипотеза.

Исто така од големо значење е да се изврши истражување на применливоста на добиениот модел за информативен лист по изготвување на информативните листи за хемикалиите, односно да се утврди задоволството на вработените од примената на информативните листи. За да се направи подобар увид во состојбата потребно е да се направи проверка на знаење на вработените за хемикалиите пред имплементација на листите и по нивна имплементација, бидејќи сепак на крајот најважно е вработените да бидат свесни за опасностите, да предлагаат поповолни мерки и да применуваат пропишани мерки за заштита.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] European Chemicals Agency: **Guidance on the compilation of safety data sheets**, Version 4.0 Helsinki December 2020
- [2] HSE: **EH40/2005 Workplace exposure limits**, (Fourth Edition 2020)
- [3] Safety Institute of Australia: **Chemical hazards**, Tullamarine, Victoria, Australia 2012.

Прописи

- Закон за безбедност и здравје при работа ("Службен весник на Република Македонија" број бр. 92/07, 136/11, 23/13, 25/13, 137/13, 164/13, 158/14, 15/15, 129/15, 192/15 и 30/16 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 18/20)
- Закон за хемикалии (Службен весник на РМ бр. 145/2010, 53/2011, 164/2013, 116/2015, 149/2015 и 37/2016)
- Правилник за минимални барања за безбедност и здравје при работа на вработени од ризици поврзани со изложување на хемиски супстанции (Службен весник на Република Македонија“ бр.46/2010)

БИОГРАФИЈА НА АВТОРОТ



М-р. Борче Стојчевски
Вработен во ДУ ПРОРИСК ДООЕЛ Илинден
Република Северна Македонија
stojcevski@prorisk.mk

Магистер по технички науки, инженерство на работна средина, дипломиран инженер по заштита при работа. Работно искуство над 26 години во полето на безбедност и здравје при работа и заштита од пожари. Стручно лице со положен стручен испит. Автор на над 38 стручни и истражувачки трудови. Член на извршен одбор на Здружение на инженери за заштита ТУТЕЛА Скопје и координатор за РСМ во Европското здружение на инженери за безбедност.

BIOGRAPHY OF THE AUTHOR

M.Sc. Borce Stojcevski

Employed in DU PRORISK DOOEL Ilinden
Republic of Northern Macedonia

Master of Technical Sciences, Environmental Engineering, BSc in Occupational Safety Engineering. Work experience over 26 years in the field of occupational safety and health and fire protection. Professional person who has passed the professional exam. Author of over 38 professional and research papers. Member of the executive board of the Association of Protection Engineers TUTELA Skopje and coordinator for RSM in the European Association of Safety Engineers.

Matej Trapečar, Leon Vedenik

**KEMIJSKA TVEGANJA POLICIJSKEGA PREISKOVALCA PRI
KRIMINALISTIČNOTEHNIČNEM OGLEDU KRAJA KAZNIVEGA DEJANJA PRI
ISKANJU SLEDI PAPILARNIH LINIJ**

Povzetek

Prispevek pojasnjuje nekatera policijska preiskovalna dejanja pri kriminalistično tehničnem ogledu kraja kaznivega dejanja pri iskanju sledi papilarnih linij. Za zavarovanje dokazov sledi papilarnih linij policijski preiskovalci uporabljajo različne fizikalne in kemijske reagente. Navedeni in opisani bodo različni daktiloskopski praški in reagenti, ki lahko predstavljajo nevarnosti ter tveganja za zdravje pri delu preiskovalca. V tej zvezi bo predstavljena ocena tveganja z ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu vključujoč osebno varovalno opremo, katero morajo le-ti uporabljati pri svojem delu z namenom, da se nevarnosti za zdravje preiskovalca povezani s tveganji zmanjšajo.

Ključne besede: kemijske nevarnosti, ocena tveganja, osebna varovalna oprema, Policija, varnost in zdravje pri delu, Slovenija.

**CHEMICAL RISKS OF THE POLICE INVESTIGATOR DURING A FORENSIC
INVESTIGATION OF THE CRIME SCENE IN FINGER MARKS SEARCHING**

Abstract

The article explains some police investigative acts in a criminal technical view of the crime scene while searching for finger marks. Police investigators use various physical and chemical reagents to secure finger marks. Various fingerprint powders and reagents which may present hazards and risks to occupational health of the investigator will be listed and described. In this context, a risk assessment will be presented with measures to ensure safety and health at work, including personal protective equipment, which they must use in their work in order to reduce the risks to the health of the investigator.

Key words: chemical hazards, personal protective equipment, Police, risk assessment, safety and health at work, Slovenia.

UVOD

Kriminalistična tehnika preučuje, izpolnjuje in odkriva najprimernejše metode in sredstva tehničnih in naravoslovnih znanosti z namenom praktične uporabe pri raziskovanju kaznivih dejanj. Prav tako je kriminalistična tehnika del kriminalistike in pokriva ogled kraja kaznivega dejanja ali dogodka, iskanje, zavarovanje, preučevanje sledi in predmetov kaznivega dejanja, ugotavljanje istovetnosti storilcev, njihova registracija in identifikacija neznanih trupel [14,10]. Vloga kriminalistično tehničnega ogleda je zelo pomembna, saj morajo preiskovalci za pozitivno opravljeno odkrivanje kaznivih dejanj opraviti kakovosten ogled kraja [3].

KRIMINALISTIČNO TEHNIČNI OGLED

Kriminalistično tehnični ogled oziroma kriminalistično tehnična preiskava kraja dejanja je začetna točka uspešne uporabe fizičnih ali materialnih dokazov, ki je podana s strani forenzičnega laboratorija in kriminalistično tehničnih preiskovalcev [7]. Glede na sodne postopke, kjer branilci poskušajo storiti vse v prid obdolžencev, je še posebej velik poudarek na pravilnem vodenju in preiskovanju.

Vsak ogled je edinstven [5]. Z izkušenimi, usposobljenimi in osebno varovanimi preiskovalci ter z uporabo logičnega in sistematičnega pristopa je mogoče preiskovati tudi najtežje oblike in jih končati z uspešnimi zaključki.

Po zakonodaji mora policija storiti vse, da se izsledi storilec kaznivega dejanja, preprečiti mora, da se storilec ali udeleženec ne skriva ali ne pobegne. Odkriti mora sledi s kraja kaznivega dejanja in dokazne predmete in jih zavarovati.

Ena izmed osnovnih nalog je tudi zbrati vsa obvestila, ki so lahko koristna za uspešno izvedbo kazenskega postopka. Za navedeno pa morajo biti podani razlogi za sum, da je bilo storjeno kaznivo dejanje in da se za to dejanje storilec preganja po uradni dolžnosti [4]. V kolikor na kraj ne pride preiskovalni sodnik, sme policija tudi sama opraviti ogled. V teh primerih lahko tudi odredi potrebno izvedensko delo, razen obdukcije in izkopa trupla.

Ogled kraja [8] se lahko opravi, kadar je za ugotovitev ali razjasnitev kakšnega pomembnega dejstva v postopku potrebno neposredno opazovanje. Pri opravljanju ogleda lahko med drugim zahteva tudi pomoč strokovnjaka kriminalistično tehnične ali druge stroke, ki išče, zavaruje ali opisuje sledove, opravi potrebna snemanja in skiciranje ipd.

DAKTILOSKOPSKKE METODE

Za izzivanje prstnih sledi oziroma poudarjanja sledi papilarnih linij so poznane štiri metode:

- optična metoda, ki je opredeljena kot ne destruktivna metoda, saj se z njo ne poškoduje sledi in njihovih nosilcev. Optične metode se uporabi pred ostalimi postopki izzivanja. Pri teh metodah gre običajno za uporabo močne svetlobe v kombinaciji z različnimi optičnimi filtri. S tem se poveča kontrast med sledjo in podlago, na kateri se ta sled nahaja, in izboljša vidnost sledi. Uporabi se forenzični svetlobni vir in navadno svetilko z belo svetlobo ter laserji. Optične metode so enostavne in učinkovite, uporabne tako v laboratoriju kakor tudi na terenu;
- fizikalne metode so dobre za izzivanje latentnih prstnih sledi in se zato v praksi na kriminalistično tehničnih ogledih tudi najpogosteje uporabljajo, predvsem ko je čas med odtiskovanjem in izzivanjem krajši. Z nanašanjem različnih praškov (npr. aluminijev, magnetni, švedski črni) in razpršilcev (npr. SPR - small particle reagent) se povzroči obarvanje nevidnih prstnih sledi na preiskovanem materialu;
- fizikalno- kemijske metode: uporabljajo se v laboratorijih in so manj primerne za uporabo na terenu, saj je treba narediti pogoje delovanja komore (kontroliran postopek, zaprt prostor, temperatura, vlaga). Sled na kraju kaznivega dejanja je torej potrebno zavarovati skupaj s podlago. Za izzivanje sledi na poroznih površinah se uporabljajo npr. jodove pare; za gladke, neporozne površine pa npr. cianoakrilatne pare;

- kemijske metode: uporabljajo se za izzivanje prstnih sledi na poroznih površinah ali za vtisnjene sledi, prav tako na poroznih površinah. Uporablja se npr. srebrov nitrat, ninhidrin in DFO (1,8 diaza-9-fluoren).

Prstne sledi se lahko naredi vidne z zgoraj naštetimi metodami. Katere izmed metod izzivanja se uporabi, je odvisno predvsem od podlage, na kateri se sled nahaja, in od sestave prstne sledi. Sestava prstne sledi se ne razlikuje samo med posamezniki, temveč se spreminja tudi pri isti osebi. Obstaja seveda veliko različnih podlag, v večini forenzičnih laboratorijev pa jih v splošnem delijo na [2]:

- porozne površine. Sem spadajo papir, karton, les in lepenka. Reagenti, ki se uporabljajo za te površine, reagirajo z aminokislinami, sečninami in kloridi v prstni sledi, ki jih porozna podlaga absorbira. Najpogosteje uporabljena reagenta za porozne površine sta ninhidrin in DFO ter fizikalni razvijalec (PD) v primeru, da je bila takšna porozna površina tudi mokra;
- ne porozne površine. Sem spadajo steklo, lakirane površine, kovine in plastika. Pri izzivanju sledi na teh podlagah je potrebna dodatna pazljivost, saj takšna podlaga sledi ne absorbira kot jo pri poroznih površinah. Prstna sled ostane na njeni površini in je zato možnost uničenja sledi večja. Po navadi so sledi na ne poroznih površinah vidne že s prostim očesom, za nadaljnje izzivanje pa se uporabljajo različni daktiloskopski praški, cianoakrilatni estri ali SPR;
- pol porozne površine, kamor spadajo vse tiste površine, ki se jih ne more uvrstiti niti med porozne niti med ne porozne. To so barvane površine, novejši bankovci in premazni papirji.

V nadaljevanju sledi podrobnejši opis daktiloskopskih metod: magnetni prašek, švedski črni prašek, sivi argentoratni prašek, cianoakrilatni estri, Basic Yellow 40, DFO in ninhidrin. Gre za metode, postopke in barvila, ki se pogosto uporabljajo v našem prostoru.

Pri uporabi daktiloskopskih metod je prisotna kemična nevarnost. Učinkovitost kemične snovi pa je odvisna od [6]:

- zmožnosti za vdor v organizem, ki je preko dihalnih poti, z zaužitjem in prek kože ter sluznic;
- toksičnosti, s kakšnim učinkom in na kaj deluje kemična snov;
- obstojnosti, ali je kratkotrajna, dolgotrajna, odvisna od vremenskih pogojev in
- zmožnosti reagiranja.

Obstojnost vpliva na stopnjo trajanja in stopnje tveganja, toksičnost nevarne snovi vpliva na izbiro preventive, zdravstvenih ukrepov in prve pomoči. Osebna varovalna oprema pa je odvisna od zmožnosti nevarne snovi za vdor v organizem. Ker gre pri večini teh reagentov za nevarne kemikalije, je pri delu z njimi potrebno izvajati vse predpisane zaščitne ukrepe in obvezno uporabljati tudi osebno varovalno opremo kot so rokavice, delovne halje, zaščitna očala in različne maske za zaščito dihal.

REZULTATI

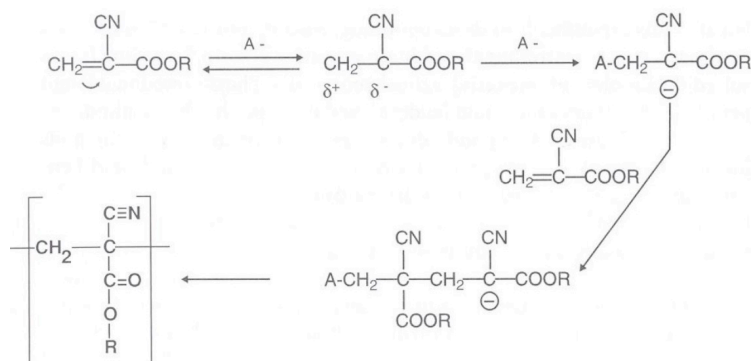
Cianoakrilatni estri

Cianoakrilatni ester (alkil-2-cianoakrilatni ester) je brezbarven reagent [1]. V manomerni obliki je tekočina in je dosegljiv pod različnimi imeni. Ima veliko zmožnost polimerizacije. S segrevanjem začne tekoči cianoakrilat izhlapevati. Nastale pare reagirajo z aminokislinami, maščobnimi kislinami, proteini v znoju in vlago, prisotno v zraku [15]. Nastane bel polimer policianoakrilat.

V vsakdanjem življenju so cianoakrilatni estri bolj znani kot trenutna ali sekundna lepila. Gre za reagent, ki se uporablja za izzivanje prstnih sledi na neporoznih površinah kot so steklo, kovina, plastika, ipd. Hlapi cianoakrilata reagirajo z določenimi sestavinami izločkov ekrinih in holokrinih žlez. Hlapi polimerizirajo na sledih papilarnih črt in tvorijo čvrst, bel polimer, ki se mu pravi policianoakrilat (Slika 1). Še posebej dobro se izzovejo sledi »mastnih« prstov (sled, v katerih je veliko holokrinih komponent), ravno tako pa cianoakrilat reagira z vlago in nekaterimi vodotopnimi (ekrinimi) komponentami v prstnih sledih. Cianoakrilatne estre so v ta namen prvič uporabili leta 1978 na Japonskem in je od takrat najpogosteje uporabljena metoda izzivanja prstnih sledi na ne poroznih površinah povsod po svetu.

Cianoakrilatni hlapci so zdravju škodljivi in dražijo oči in sluznico respiratornega sistema, zato je potrebno z reagentom ravnati zelo previdno in paziti, da nismo izpostavljeni delovanju teh hlapov. Zaradi tega se izzivanje prstnih sledi s tem reagentom opravlja izključno v posebej za to izdelanih komorah, t.i. cianoakrilatnih komorah. V takšnih komorah je možno nadzirati temperaturo, vgrajene imajo ventilatorje, ki povzročijo kroženje in enakomerno koncentracijo hlapov po celotni notranjosti komore. Vgrajene imajo tudi prezračevalne sisteme s filtri, ki odstranijo škodljive hlape preden uporabnik komoro odpre. Nekateri modeli imajo vgrajen tudi merilec relativne zračne vlažnosti. Trden cianoakrilatni polimer ne absorbira svetlobe, temveč odbija večino valovnih dolžin v vidnem delu svetlobnega spektra. Za pregled površine, na kateri so prstne sledi izzvane s cianoakrilatnimi estri, se uporabi poševno usmerjeno svetlobo oz. se uporabi difuzni način. Pri opazovanju ali fotografiranju se ne potrebuje nobenih filtrov. Cianoakrilatni estri dajejo odlične rezultate pri izzivanju sledi na ne poroznih površinah, vendar pa se pojavi težava, kadar so takšne sledi izzvane na zelo svetlih ali pa belih površinah, saj je tudi policianoakrilat bel, zato med izzvano sledjo in podlago ni nobenega kontrasta. V takšnih primerih je potrebno kontrast med podlago in izzvanimi sledmi povečati z barvili. Da se z barvili doseže optimalni rezultat, je potrebno natančno nadzirati že sam postopek izzivanja sledi s cianoakrilatnimi estri. Paziti je potrebno, da sledi niso preveč izzvane, saj bo v nasprotnem primeru barvilo obarvalo tudi vmesne prostore med papilarnimi linijami, s čimer se izgubi potrebne detajle v prstni sledi. Izzvane sledi se po enem dnevu, ko se te povsem strdijo, obarva z raztopino, ki vsebuje barvilo. Barvilo v obliki raztopine vsebuje tudi topilo. Funkcija topila je, da nekoliko omehča cianoakrilatni polimer in s tem omogoči, da vanj prodre barvilo, vendar pa pri tem ne sme poškodovati prstne sledi. Najpogosteje se uporabljajo fluorescentna barvila, ki pri določeni valovni dolžini svetlobe fluorescirajo. Predpogoj za uporabo takšnih barvil je možnost uporabe forenzičnega svetlobnega vira. Najpogosteje uporabljena barvila so rhodamine 6G, ardrox 970-P10 in BY 40.

Slika 1: Reakcija med cianoakrilatom in prstni sledi



Vir: Margot et al., 1994

Slika 2: Cianoakrilat



Vir: lastni

Reagent (Slika 2) deluje dražilno na dihalne poti. Povzroči lahko slabost, zaspanost ali vrtoglavico. Draži kožo, sluznico in oči. Obvezna je uporaba zaščitnih rokavic, oblačil in očal. Poskrbeti je treba tudi za primerno prezračevanja.

BY40

Basic Yellow 40 fluorescentno barvilo rumene barve. Namenjeno je obarvanju prstnih sledi, predhodno izzvanih s CA, saj jih obarva rumeno. Tako obdelana sled fluorescira, če se osvetli s svetlobo z valovno dolžino med 445 nm in 495 nm. Uporabi se lahko forenzični svetlobni vir. Raztopina vsebuje organska topila, ki so nevarna za oči in dihalne poti. Ob gretju in gorenju se sproščajo strupene in dražeče snovi. Ob povišani temperaturi okolice lahko tvorijo z zrakom eksplozivne zmesi. Obvezna je uporaba digestorija ali zaščita dihal, zaščitnih rokavic iz nitrila, očal, oblek. Poskrbeti je treba tudi za ustrezno prezračevanje.

DFO

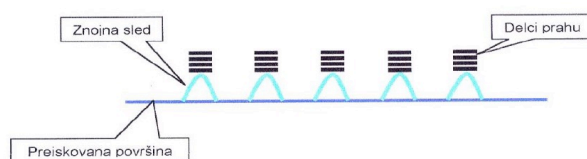
DFO (1,8-diazafluoren-9-on) je fluorogeni reagent za izzivanje sledi na poroznih površinah. Reagent reagira pretežno z aminokislinami, ki se nahajajo v prstni sledi. Izzvane sledi so blede vijolične barve in zelo slabo vidne. Za pregled sledi se uporabi npr. forenzični svetlobni vir. Izzvane sledi fluorescirajo v rumeni barvi pri valovni dolžini med 430 nm in 580 nm.

Sestavine DFO-ja so vnetljive, mešanica hlapov in zraka pa je lahko tudi eksplozivna. Za uporabo reagenta je treba uporabljati zračen prostor, v bližini pa ne sme biti odprtega ognja. Obvezna je uporaba zaščitnih rokavic, oblačil in maske.

Magnetni in sivi argenteratni prašek

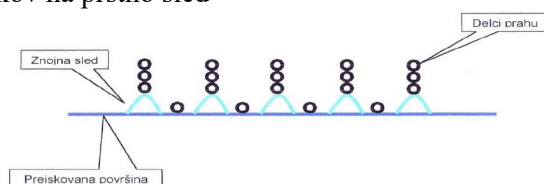
Glede na obliko osnovnih delcev vse praške delimo na luskaste in zrnate. Luskasti so iz aluminija, bronca ali zlata. V slovenskem prostoru so znani kot argenteratni praški. So občutljivi, kar pomeni, da je z njimi možno izzvati največ prstnih sledi. Pri postopkih izzivanja je potrebno biti pazljiv, da ne pride do prekomernega nanosa prahu [11]. Ta visoka občutljivost izhaja iz luskaste oblike delčkov v prahu (Slika 3). Luskaste praške se nanaša z različnimi čopiči, najprimernejši so zefirjevi.

Slika 3: Nanos luskastih praškov na prstno sled



Vir: Praček, 2002

Slika 4: Nanos zrnatih praškov na prstno sled



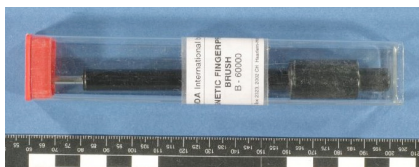
Vir: Praček, 2002

Zrnati praški imajo zrnate osnovne delčke in so manj občutljivi kot luskasti. Razlog je v tem, da ima oblika zrna manjšo dotikalno površino kot luska (Slika 4). Sledi, izzvane z zrnatimi praški, so bolj zamazane kot sledi, izzvane z luskastimi praški. Zrnate praške se nanaša na prstne sledi s čopiči, največkrat iz veвериčje dlake.

Magnetni praški se prav tako delijo na luskaste in zrnate. To so kovinski praški za izzivanje prstnih sledi. Spadajo med fine feromagnetne praške in se jih uporablja s pomočjo magnetnih aplikatorjev. Ugotovljeno je bilo, da je magnetni prašek posebej uspešen pri odkrivanju latentnih prstnih sledi na površinah, kot so usnjeni predmeti, plastika, zidni predmeti in človeška koža. Prav tako je bil postopek magnetnega praška v veliki meri uporabljen za preiskovanje latentnih sledi na navpičnih površinah. Magnetni prašek je sestavljen iz železovega oksida in železovega prahu ter ostalih komponent. Na površino, kjer se naj bi nahajala latentna prstna sled, se nanaša z magnetno paličico, poznano kot magnetni čopič (Slika 5). V kolikor so sledi sveže, se jih lahko izzove tudi na papirju ali kartonu. Zaradi svoje magnetne narave niso namenjeni iskanju sledi na kovinskih površinah, ki so magnetno prevodne.

Magnetni luskasti praški so pri odkrivanju prstnih sledi v literaturi prikazani [9] kot enaki ali celo boljši od klasičnih, t.i. 'magna' praškov. Ti praški ne vsebujejo magnetnih delcev, ki služijo 'ščetkanju', in nemagnetnih delcev za 'prilepljanje' na ostanke prstnih sledi. Luskasti magnetni prašek je uporaben s pomočjo X-žarkov elektronografije in avtoelektronografije.

Slika 5: Magnetni čopič za nanos kovinskega reagenta



Vir: Lastni

Švedski črni prašek

Švedski črni prašek je mešanica sajastih oziroma finih praškov (Slika 6) in se nanaša s čopičem (Slika 7). Kombinacija praškov je primerna za dobro sprijemnost na prstno sled z minimalno sprijemnostjo na površino ozadja. V preiskavah je bil uporabljen švedski črni prašek proizvajalca BVDA (swedish black, swedish soot powder mix). Nanos praška na preiskovani predmet se je opravil z okroglim čopičem. Pri uporabi nanosa praška je zelo pomemben dober, t.j. kvaliteten čopič. Uporabljeni so bili čopiči iz veвериčje dlake, saj lahko trde dlake poškodujejo prstne sledi, veveričji pa so iz zelo mehkih dlak. Pri uporabi čopičev je bil le-ta po potrebi zamenjan oziroma izločen, saj dlaka vpija določeno količino maščob, kar pa je razlog, da čopič vnese v sebe preveč praška.

Slika 6: Švedski črni prašek



Vir: Lastni

Slika 7: Čopič iz veveričje dlake



Vir: Lastni

Ninhidrin

Ninhidrin (2,2-dihidroksi-1,3-dion) je kristalen prah, topen v vodi in polarnih topilih. Pri visokih temperaturah se sprime in postane temno rdeč ter razpade, zato ga moramo hraniti v temnem in hladnem prostoru. Reagira s primarnimi in sekundarnimi amini (aminokislinami, proteini, peptidi), ki se nahajajo v prstni sledi.

Rezultati izzivanja so odvisni od pogojev v katerih poteka reakcija (npr. relativna vlažnost zraka in temperatura). V raztopini so prisotna organska topila. Te snovi so strupene ob zaužitju ali resorpciji skozi kožo. Nevarne so za dihalne poti in oči. Hlapi so v zmesi z zrakom eksplozivni, zato se je treba izogibati odprtnemu ognju. Pri segrevanju se sproščajo strupene in dražeče pare, ki delujejo narkotično in povzročijo nezavest. Pri delu je obvezna uporaba digestorija ali dihalnega aparata. Poskrbeti je treba tudi za primerno prezračevanje.

IZJAVA O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA V POLICIJI

Izjava o varnosti z oceno tveganja v Ministrstvu za notranje zadeve in Policiji je krovni dokument za izvajanje in zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu zaposlenim. Določene so naloge in odgovornosti odgovornih oseb za varnost in zdravje pri delu. Izdelan je organigram odgovornih oseb za varnost in zdravje pri delu v organizacijskih enotah v Policiji. Za vsa delovna mesta policistov so izdelana tipična delovna mesta, za katera so izdelane ocene tveganja, določene so nevarnosti in škodljivosti, ki se lahko pojavljajo na delovnih mestih, ter varnostni ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu.

Glede na naravo dela, specifičnosti delovnih procesov in postopkov dela policijskega preiskovalca za prstne odtise je bilo tako ugotovljenih več različnih nevarnosti kateri ga ogrožajo. Določene so bile na podlagi proučitve opredeljenih dejavnikov nevarnosti in škodljivosti; analize in zdravstvene ocene delovnega mesta; spremljanja in proučevanja zdravstvenega stanja in delovne zmožnosti dela policijskega preiskovalca z zdravstvenimi pregledi; proučitve zdravstvenega stanja in delovne zmožnosti, ki jih je obravnavala zdravstvena komisija policije; spremljanja in proučevanja poškodb pri delu, kolektivnih nezgod pri delu in nevarnih pojavov v zvezi z delom; spremljanja in proučevanja bolniškega staleža in delovne invalidnosti; spremljanja in proučevanja nekaterih nevarnosti in škodljivosti pri delu ter splošnih delovnih razmer v objektih, delovnih in pomožnih prostorih.

Tveganje je bilo ocenjeno za vsako nevarnost in škodljivost posebej, ki se pojavlja v okviru tipičnega delovnega mesta dela policijskega preiskovalca, in predstavlja stopnjo tveganja. Tako so bile pri delu dela ugotovljene naslednje nevarnosti in škodljivost pri delu: hrup, nevarne snovi, okužbe pri delu, snovi ali predmeti z visoko ali nizko temperaturo, eksplozija, požar, izvajanje policijskih pooblastil, uporaba delovne opreme, uporaba osebne varovalne opreme, električni tok, delo na terenu, oborožitev, delo na višini ali v globini, delo na vodi, bremena, pomanjkljivosti v zvezi z delovnimi in pomožnimi prostori, psihološki dejavniki, specifična organizacija dela, nevarnosti pri uporabi računalniške opreme in slikovnih zaslonov, statične telesne obremenitve, dinamične telesne obremenitve, senzorne vidne obremenitve, notranji in zunanji promet, senzorne slušne obremenitve, jedrski, radiološki, biološki in kemični (JRBK) napad, terorizem ter naravne in druge nesreče.

Glede na stopnjo tveganja in posamezno ugotovljeno nevarnost pri delu policijskega preiskovalca, so za vsako ugotovljeno nevarnost določeni varnostni ukrepi za zmanjšanje ravni tveganja zaradi obremenitev, nevarnosti in škodljivosti pri delu. Določena je osebna varovalna oprema, ki jo morajo policijski preiskovalci uporabljati pri svojem delu. Prav tako so določeni roki izvedbe ter odgovorne osebe za varnost in zdravje pri delu, pristojne za njihovo izvajanje. Poleg t.i. osnovnih varnostnih ukrepov so določeni še prednostni ukrepi za zmanjšanje ravni tveganj vezani na ugotovljene nevarnosti, ki se stalno izvajajo ter se nanašajo predvsem na ustrezno zagotavljanje usposabljanja policistov za varno in zdravo delo, organizacijskih in tehničnih ukrepov, delovnega okolja, zdravstvenega varstva policistov, delovne opreme in osebne varovalne opreme.

Kot je razvidno iz zdravstvene ocene iz Izjave o varnosti z oceno tveganja je policijski preiskovalec pri delu lahko zdravstveno ogrožen (pri opravljanju določenih nalog lahko tudi izjemoma življenjsko ogrožen) zaradi obremenitev, ki so navedene v oceni stopnje tveganja. Pri opravljanju dela obstaja nevarnost za poškodbe. V zvezi z delom je možno pojavljanje naslednjih zdravstvenih težav in okvar kot so psihosomatska obolenja, obolenja srca in ožilja, možnost okužb, možnost razvoja alergij in okvare sluha.

Za opravljanje dela policijskega preiskovalca so potrebne posebne zdravstvene in psihofizične zahteve in sicer: ustrezne duševne lastnosti: primerne intelektualne sposobnosti, emocionalna stabilnost, ustrezna motivacija, primerne verbalne sposobnosti, ustrezne osebnostne lastnosti; ustrezne psihomotorne in psihosenzorne sposobnosti; odsotnost psihopatološke simptomatike; dobra obrambna sposobnost krvi; normalno stanje živčevja in čutil: brezhibne vidne funkcije, lahko z uporabo korekcije, normalna sluh in ravnotežje; primerno stanje obtočil, dihal, prebavil, sečil; normalno stanje kože in odsotnost alergijskih obolenj in primerno stanje gibal. Iz ocene razvidno da je delo ustrezno za ženske, manj ustrezno za nosečnice, ustrezno je za starejše delavce (nad 55 let), manj ustrezno za invalide in za kronične bolnike, ni pa ustrezno za mladoletne. Pri trajni zdravstveni okvari, kroničnem obolenju ali invalidnosti je potrebna individualna ocena delazmožnosti, s katero je treba ugotoviti skladnost obremenitev na konkretnem delovnem mestu in pacientovih zdravstvenih okvar. Določeni so tudi roki preventivnih zdravstvenih pregledov kateri so potrebni in drugi usmerjeni, kateri se določijo po zdravnikovi presoji na podlagi ugotovitev na obdobjem pregledu ali po presoji nadrejenih v primeru zdravstvenih težav pri opravljanju določenih del [12].

RAZPRAVA

Zakon o varnosti in zdravju pri delu določa, da mora delodajalec zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen mora izvajati vse ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in potrebnimi materialnimi sredstvi.

Zakon nalaga delodajalcu, da mora pisno oceniti tveganja, katerim so delavci izpostavljeni ali bi lahko bili izpostavljeni pri delu po določenem postopku. Oceno tveganja mora popraviti in dopolniti vsakokrat ko obstoječi preventivni ukrepi varovanja niso zadostni oziroma niso več ustrezni; ko se spremenijo podatki, na katerih je ocenjevanje temeljito in ko obstajajo možnosti in načini za izpolnitev oziroma dopolnitev ocenjevanja.

Delodajalec mora po izvedenem ocenjevanju tveganja za varnost in zdravje pri delu izdelati in sprejeti izjavo o varnosti z oceno tveganja v pisni obliki, ki glede na vrsto in obseg dejavnosti vsebuje zlasti načrt za izvedbo predpisanih zahtev in ukrepov; načrt in postopke za izvedbo ukrepov v primerih neposredne nevarnosti ter opredelitev obveznosti in odgovornosti odgovornih oseb delodajalca in delavcev za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu.

V izjavi o varnosti z oceno tveganja mora delodajalec določiti posebne zdravstvene zahteve, ki jih morajo izpolnjevati delavci za določeno delo, v delovnem procesu, ali za uporabo posameznih sredstev za delo, na podlagi strokovne ocene izvajalca medicine dela [13].

ZAKLJUČEK

Policijski preiskovalec pri kriminalistično tehničnem ogledu kraja kaznivega dejanja pri iskanju sledi papilarnih linij pri svojem delu uporablja nevarne snovi. Pri samem delu se, kot je razvidno iz ocene tveganja, pojavljajo določene nevarnosti in delovni postopki, kateri so lahko škodljivi za njihovo zdravje, zato je zagotavljanje varnega in zdravega delovnega okolja še kako pomembno. Urejevanje varnosti in zdravja pri delu mora tako, s strani odgovornih oseb za varnost in zdravje pri delu, že v osnovi temeljiti predvsem na preprečevanju poškodb in zdravstvenih okvar.

Odgovorne osebe za varnost in zdravje pri delu v Policiji morajo organizirati delo tako, da se policijskim preiskovalcem stalno zagotavlja varno delovno okolje kakor tudi izvaja nadzor nad izvedenimi ukrepi, potrebnih za zagotovitev njihove varnosti in zdravja pri delu, vključno s preprečevanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem ter z ustrezno organiziranostjo ter potrebnimi tako finančnimi kakor tudi materialnimi sredstvi kot je to npr. ustrezna osebna varovalna oprema, vse to z osnovnim namenom zagotavljanja čim večje stopnje varnosti in zdravja pri delu skozi celotno delovno dobo.

LITERATURA

- [1] Bumrah, G., **Cyanoacrylate fuming method for detection of latent fingermarks: a review**, Egyptian Journal of Forensic Sciences, 7, (1), 2017.
- [2] Champod, C., Lennard, C., Margot, P., Stoilovic, M.: **Fingerprints and other ridge skin impressions**, CRC Press, Boca Raton, 2004.
- [3] Crispino, F., **Nature and place of crime scene management within forensic sciences**. *Science and Justice*, 4, 24-28, 2008.
- [4] Dežman, Z., **Kazenskopravno varstvo cestnega prometa in temeljne predpostavke kaznivosti**, ČZ Uradni list, Ljubljana, 1998.
- [5] Dragač, R., **Tipični primeri ekspertiza saobračajnih nezgoda**. Beograd, Saobračajni fakultet, 2000.
- [6] Ivanuša, T., Podbregar, I., **Terorizem in jedrska, radiološka, kemična ter radiološka obramba: učbenik**, Ljubljana, Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, 2008.
- [7] James, S. H., Nordby, J. J., **Forensic science – an introduction to scientific and investigative techniques, 3rd ed.**, Boca Raton, CRC Press, 2009.
- [8] Lee, H., **Crime scene investigation**, Taiwan, Central police university press, 191-205, 1994.
- [9] Lee, H., Gaensslen, R., **Advances in fingerprint technology, second edition**, USA, CRC Press, 106-160, 2001.
- [10] Maver, D., **Kriminalistika**, Ljubljana, Časopisni zavod Uradni list Republike Slovenija, 1997.
- [11] Praček, R., **Izbrana poglavja iz kriminalistično tehničnih postopkov - delovno gradivo**, MNZ, 2-19, 2002.
- [12] Trapečar, M.; Vedenik, L.: **Ocena tveganja forenzika pri forenzičnih preiskavah prstnih odtisov** - Management and safety : [proceedings] : M&S 2014 : conference theme: Controlling and safety : program cycle: Basic management functions and safety. 9th International Scientific and Professional Conference, Moravske Toplice, Slovenija, June 13th and 14th, 2014. [Zagreb]: The European Society of Safety Engineers, 2014, 268-278.
- [13] Trapečar, M.; Vedenik, L.: **Akreditacija delovnih postopkov forenzičnega strokovnjaka pri preiskavah prstnih odtisov**. V: TARADI, Josip (ur.). Management and safety : M&S 2022 : 17th international conference, June 10th, 2022 : online conference : conference theme: business continuity management and safety : program cycle: modern management concepts and safety : proceedings 2. [Čakovec]: The European Society of Safety Engineers, 2022, 95-104.
- [14] Vidic, V., **Kriminalistična tehnika**, Ljubljana, Šolski center za strokovno izobraževanje delavcev v organih za notranje zadeve, 1973.
- [15] Wurmb, N., Meissner, D., Wegener, R., **Influence of Cyanoacrylate on the Efficiency of Forensic PCRs**. *Forensic science international*, 124 (1), 11-16, 2001.

Ostalo gradivo

- Varnostni listi

Predpisi

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11)
- Zakon o organiziranosti in delu v policiji (Uradni list RS, št. 15/13, 11/14, 86/15, 77/16, 77/17, 36/19, 66/19 – ZDZ, 200/20, 172/21, 105/22 – ZZNŠPP in 141/22)
- Zakon o nalogah in pooblastilih policije (Uradni list RS, št. 15/13, 23/15 – popr., 10/17, 46/19 – odl. US, 47/19 in 153/21 – odl. US)

BIOGRAFIJA PRVEGA AVTORJA



Izred. prof. dr. Matej Trapečar

Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije, Policija, Generalna policijska uprava,
Nacionalni forenzični laboratorij
Ljubljana, Slovenija
matej.trapecar@policija.si

Matej Trapečar je leta 1995 diplomiral iz varnosti pri delu na Univerzi v Ljubljani. Leta 1996 se je zaposlil v Ljubljanskem oddelku kriminalistične tehnike – skupina za daktiloskopijo. Doktoriral je leta 2010. V doktoratu je preiskoval uporabnost biometričnih podatkov za preverjanje istovetnosti oseb v analizah prometnih nesreč in izboljšanje prometne varnosti, s poudarkom na prstnih odtisih, človeški koži in biometrični identifikaciji. Od leta 2001 je zaposlen v oddelku za daktiloskopijo v Nacionalnem forenzičnem laboratorij. Ukvarja se s forenzičnimi in kriminalistično-tehničnimi preiskavami prstnih odtisov. Za potrebe policije in sodišč izdeluje strokovna in izvedenska daktiloskopska mnenja. Je aktivni član mednarodne organizacije ENFSI (Evropsko združenje forenzičnih laboratorijev – delovna skupina za prstne odtise) in IAI (Mednarodno združenje za identifikacijo).

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Associate Professor Matej Trapečar

Matej Trapečar graduated in Occupational safety at the University of Ljubljana in 1995. In 1996, he was employed in Ljubljana Criminalistic Technique Department – fingerprint group. He completed his D.Sc. in 2010. In doctoral thesis he studied usefulness of the biometric data for identity check of persons in traffic accident analysis and improvement of traffic safety, especially about fingerprints, human skin and biometric identification. Since 2001 he has been employed at the National Forensic Laboratory, fingerprint department. He deals with forensic and criminalistic/technical research of fingerprints. He gives professional and expert opinions in the area of fingerprints for the needs of the police and courts. He is an active member of international organisations ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes – Finger Print Working Group) and IAI (International Association for Identification).

PODATKI O SOAVTORJIH (DATA ON CO-AUTHORS)

2)

mr. sig. Leon Vedenik

Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije, Policija, Policijska uprava Murska Sobota
Murska Sobota, Slovenija
leon.vedenik@policija.si

Marjan Lukežič, Karl Petrič, Leon Vedenik

**KORELACIJA MED PODROČJEM ZNANSTVENORAZISKOVALNIH IN STROKOVNIH
DEL TER DIREKTIVE »SEVESO« (2012/18/EU) PRI OBVLADOVANJU NEVARNOSTI
VEČJIH NESREČ V REPUBLIKI SLOVENIJI**

Povzetek

V prispevku bo na kratko predstavljena direktiva 2012/18/EU Evropskega parlamenta o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi (SEVESO). Direktiva »SEVESO« je privzeta v slovenski zakonodajni prostor z namenom obvladovanja tveganj, ki jih predstavljajo nevarne snovi med procesom proizvodnje in transporta.

Na podlagi analize objavljenih diplomskih, specialističnih, magistrskih in doktorskih del, zavedenih v slovenskem knjižničnem informacijskem sistemu (COBISS), želimo potrditi ali zavrniti hipotezo o korelaciji med veljavno zakonodajo s področja »SEVESO« direktive in slovenskim izobraževalnim sistemom ter nezgodami v »SEVESO« obratih v Republiki Sloveniji. Slovenski izobraževalni sistem smo analizirali s pomočjo znanstvenoraziskovalnih in strokovnih del avtorjev. Pokazati želimo vpliv zakonodaje tudi na aktivnosti izobraževalnih institucij na vseh stopnjah visokošolskega izobraževalnega sistema v Republiki Sloveniji.

Ključne besede: COBISS, tipologija, direktiva »SEVESO«, nevarne snovi, tveganja, transport, visokošolski izobraževalni sistem, varnost in zdravje pri delu, Slovenija.

**CORRELATION BETWEEN SCIENTIFIC RESEARCH PROFESSIONAL WORKS AND
THE »SEVESO« DIRECTIVE (2012/18/EU) IN MAJOR ACCIDENT RISK MANAGEMENT
IN THE REPUBLIC OF SLOVENIA**

Abstract

This paper will provide a brief overview of the European Parliament Directive 2012/18/EU, also known as the »SEVESO« directive, which aims to control major accident hazards involving dangerous substances. The »SEVESO« directive has been implemented in the Slovenian legislative framework to manage the risks associated with the production and transportation of hazardous goods and substances. To confirm or reject the hypothesis of a correlation between the current legislation related to the Seveso Directive and the Slovenian education system, we have analyzed published bachelor's, specialist's, master's, and doctoral theses in the Slovenian Library Information System (COBISS). We have examined the Slovenian education system through the authors' scientific research and professional work to show how the legislation affects educational institutions at all levels of the higher education system in the Republic of Slovenia.

Keywords: COBISS, typology, »SEVESO« directive, dangerous substances or goods, risk assessment, education system, transportation, safety and health at work, Slovenia.

UVOD

V zadnji letih v Republiki Sloveniji beležimo več večjih nesreč s kemikalijami oz. nevarnimi snovmi in s tem posledično tudi veliko ter nepopravljivo škodo tako za ljudi kakor tudi za okolje.

Večje nesreče, v katerih so udeležene nevarne kemikalije, predstavljajo veliko grožnjo za ljudi in okolje. Poleg tega takšne nesreče povzročajo velike gospodarske izgube in ovirajo trajnostno rast. Uporaba velikih količin nevarnih kemikalij je neizogibna v nekaterih industrijskih sektorjih, ki so ključnega pomena za sodobno industrializirano družbo.

V Evropi je katastrofalna nesreča v italijanskem mestu Seveso leta 1976 spodbudila sprejetje zakonodaje o preprečevanju in nadzoru takšnih nesreč. Smernica »SEVESO« (Direktiva 82/501/EGS) je bila pozneje spremenjena glede na izkušnje, pridobljene ob poznejših nesrečah, kot so Bhopal, Toulouse ali Enschede, kar je privedlo do direktive »SEVESO« II (Direktiva 96/82/ES). Leta 2012 je bila sprejeta direktiva »SEVESO« III (Direktiva 2012/18/EU), ki je med drugim upoštevala spremembe zakonodaje Unije o razvrščanju kemikalij in večje pravice državljanov do dostopa do informacij in sodnega varstva.

Zakon o varstvu okolja določa, da je treba za obrate večjega tveganja za okolje (SEVESO), za zavezance za ravnanje z odpadki ter za naprave, ki povzročajo onesnaževanje večjega obsega (zavezanci IED), zagotavljati redni nadzor. Vsako leto na pristojnem inšpektoratu izdelajo načrt dela s seznamom inšpekcijskih zavezancev, ki so predmet inšpekcijskega nadzora v tekočem letu. Zakon o varstvu okolja določa, da se redni inšpekcijski nadzor v obratih večjega tveganja za okolje izvaja enkrat na leto, nadzor obratov manjšega tveganja za okolje pa enkrat na tri leta. Pri pregledu lahko po potrebi sodelujejo tudi inšpektorji, ki nadzirajo obrate tveganja po drugih predpisih.

V skupino 'SEVESO' obratov se šteje obrate, ki imajo v svoje obratovanje vključene nevarne snovi, zaradi katerih se na podlagi meril, določenih v predpisih, uvrstijo med obrate manjšega tveganja za okolje ali obrate večjega tveganja za okolje.

Če organizacija ne izvede ustreznih ukrepov v skladu z direktivo ali so ti pomanjkljivi (resno neizpolnjevanje potrebnih ukrepov), se ji lahko obratovanje prepove. Države morajo zaradi preverjanja ustreznosti ukrepov zagotoviti vzpostavitev sistema inšpekcijskih pregledov.

V Sloveniji imamo 58 obratov (podatek z dne 06.06.2022) določenih na podlagi 19. in 29. člena Uredbe o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (Uradni list RS, št. 22/16 in 44/22 – ZVO-2) ter 154. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 44/22), od tega 29 s statusom« manjši obrat» in 29 s statusom« večjega obrata».

DIREKTIVA 2012/18/EU

Direktiva 2012/18/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2012 o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, ki spreminja in nato razveljavlja Direktivo Sveta 96/82/ES je dobila naziv »SEVESO« direktiva po italijanskem mestu Seveso, kjer je bila leta 1976 katastrofalna industrijska nesreča v kemičnem obratu.

Direktiva določa pravila za preprečevanje večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi. Nanaša se na varnostne ukrepe glede območij ali obratov, v katerih so navzoče nevarne snovi. Te so navedene v Prilogi 1 in sicer so opredeljene količine nevarnih snovi, ki predstavljajo višje in količine, ki predstavljajo nižje tveganje. Države morajo zagotoviti, da upravljavec območja ali obrata z nevarnimi snovmi, sprejme vse potrebne ukrepe za preprečevanje večjih nesreč. V ta namen mora upravljavec pripraviti politiko preprečevanja večjih nesreč, upravljavci z večjim tveganjem pa tudi varnostno poročilo in načrt ukrepov ob nesreči. Kadarkoli, predvsem pa za namene inšpekcijskih pregledov mora upravljavec pristojnemu organu izkazati, da je izvedel vse potrebne ukrepe v skladu z direktivo.

Če organizacija ne izvede ustreznih ukrepov v skladu z direktivo ali so ti pomanjkljivi (resno neizpolnjevanje potrebnih ukrepov), se ji lahko obratovanje prepove. Države morajo zaradi preverjanja ustreznosti ukrepov zagotoviti vzpostavitev sistema inšpekcijskih pregledov.

»SEVESO« direktiva je eden redkih EU predpisov, ki se nanaša tudi na urejanje prostora. Države morajo zagotoviti, da se pri politikah rabe prostora upoštevajo cilji preprečevanja večjih nesreč ter omejevanja njihovih posledic za človekovo zdravje in okolje. V ta namen mora nadzirati umeščanje novih organizacij – obratov v prostor in njihove spremembe ter umeščanje novih posegov v prostor, vključno s prometnimi potmi, javnimi območji in stanovanjskimi območji v bližini teh organizacij, kadar je lahko umestitev v prostor izvor tveganja ali če poveča tveganje sli posledice večjih nesreč. Za to je potrebno ohraniti ustrezne razdalje med temi organizacijami in stanovanjskimi območji, javnimi zgradbami in površinami, rekreacijskimi območji ter, kolikor je to mogoče, glavnimi prometnimi potmi. Upoštevati je treba potrebo po varstvu območij posebnega pomena za ohranjanje narave ali posebej občutljivih območij.

Direktiva zahteva dobro informiranje. Javno posvetovanje in sodelovanje javnosti pri odločanju je zagotovljeno pri načrtovanju in umeščanju novih obratov v prostor, pri njihovih bistvenih spremembah in pri novih posegih v prostor okoli njih, če bi to povečalo tveganje za nesreče. Države morajo zagotoviti, da:

- vsem osebam, ki bi jih lahko prizadela večja nesreča, redno in v najustreznejši obliki posredujejo jasne in razumljive informacije o varnostnih ukrepih ter pravilnem ravnanju v primeru večje nesreče, brez da to zahtevajo;
- je varnostno poročilo in seznam nevarnih snovi na zahtevo dostopno javnosti, razen informacij, ki so v skladu z direktivo lahko izločene.

Zadevna javnost, to je javnost, na katero vplivajo ali bi utegnili vplivati postopki odločanja ali ki ima interes pri odločanju o predmetnih obratih, mora že v najzgodnejši fazi odločanja dobiti možnost sodelovanja. Šteje se, da imajo tak interes okoljske nevladne organizacije, ki izpolnjujejo določene pogoje nacionalnega prava. Javnost lahko po tej direktivi izraža svoje mnenje v obliki pripomb in predlogov glede načrtovanja novih obratov, pri njihovih bistvenih spremembah in pri novih posegih v prostor okrog teh obratov, kadar to povzroča večje tveganje ali hujše posledice morebitnih nesreč.

Pristojni organ mora obvestiti javnost preko javnih objav ali na drug primeren način. Javnosti mora biti dostopna tudi vsebina odločitve in rezultati posvetovanj, opravljenih pred sprejemom odločitve in obrazložitve, kako so se ta posvetovanja upoštevala pri odločitvi. V zvezi s temi odločitvami mora imeti zadevna javnost tudi dostop do revizijskih postopkov iz 11. člena Direktive o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje 2011/92/EU.

Direktiva določa tudi potrebne ukrepe, če do nesreče pride. Dolžnosti imata tako upravljavec kot pristojni organ. Upravljavec mora takoj obvestiti pristojni organ o okoliščinah nesreče, o nevarnih snoveh, izvedenih nujnih ukrepih in o podatkih za presajo učinkov nesreče. Pristojni organ pa zagotovi sprejem nujnih, srednjeročnih in dolgoročnih ukrepov, zbere potrebne podatke za celovito analizo nesreče in obvesti o nesreči osebe, za katere je verjetno, da jih bo nesreča prizadela. O večji nesreči mora država obvestiti tudi Evropsko komisijo.

Pristojni organ mora obvestiti javnost preko javnih objav ali na drug primeren način. Javnosti mora biti dostopna tudi vsebina odločitve in rezultati posvetovanj, opravljenih pred sprejemom odločitve in obrazložitve, kako so se ta posvetovanja upoštevala pri odločitvi. V zvezi s temi odločitvami mora imeti zadevna javnost tudi dostop do revizijskih postopkov iz 11. člena Direktive o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje 2011/92/EU.

Javno posvetovanje in sodelovanje javnosti pri odločanju je zagotovljeno pri načrtovanju in umeščanju novih obratov v prostor, pri njihovih bistvenih spremembah in pri novih posegih v prostor okoli njih, če bi to povečalo tveganje za nesreče.

NORMATIVNA UREDITEV

Na podlagi tretjega in šestega odstavka 18. člena, tretjega odstavka 87. člena in za izvrševanje 86. člena, tretjega in četrtega odstavka 89. člena ter šestega odstavka 104. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15 in 102/15) je Vlada Republike Slovenije izdala Uredbo o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic. Uredba je bila izdana v skladu z Direktivo 2012/18/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2012 o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, ki spreminja in nato razveljavlja Direktivo Sveta 96/82/ES (UL L št. 197 z dne 24. 7. 2012, str. 1), določa ukrepe za preprečevanje večjih nesreč in zmanjševanje njihovih posledic za ljudi in okolje, in sicer: vrste in količine nevarnih snovi za uvrstitev med obrate večjega ali manjšega tveganja za okolje, merila za razvrstitev na obrate večjega ali manjšega tveganja za okolje, roke in vsebino prijave obrata, vsebino zasnove zmanjšanja tveganja za okolje in varnostnega poročila, informacijo za javnost o obratih, vsebino in sestavine vloge za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja, analizo izpustov nevarnih snovi v obratih in poročanje o njih. Uredba se uporablja za območja, ki izpolnjujejo pogoje za uvrstitev med obrate manjšega tveganja za okolje ali obrate večjega tveganja za okolje.

Uredba se ne uporablja za območja

1. na katerih se izvajajo dejavnosti Slovenske vojske,
2. z nevarnostmi, ki so posledica ionizirajočega sevanja snovi,
3. za prevoz nevarnega blaga v cestnem, železniškem in zračnem prometu, po morju in celinskih vodah zunaj obrata ter za vmesno in začasno skladiščenje nevarnega blaga, povezano s tem prevozom,
4. za natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje nevarnega blaga od enega do drugega prevoznega sredstva v pristaniščih in ranžirnih postajah zunaj obrata,
5. za transport nevarnih snovi po cevovodih, vključno s črpalnimi postajami, če gre za cevovod ali črpalno postajo zunaj obrata,
6. za raziskovanje in izkoriščanje (pridobitev, obogatitev, skladiščenje) mineralnih surovin v rudnikih in kamnolomih, vključno z vrtinami,
7. za raziskovanje in izkoriščanje mineralnih surovin, vključno z ogljikovodiki, v morju,
8. za podzemno skladiščenje plina v morju, ki vključujejo tudi območja v morju, kjer se skladiščijo, raziskujejo ali izkoriščajo mineralne surovine, vključno z ogljikovodiki,
9. za odlaganje odpadkov, vključno s podzemnim odlaganjem.

Ne glede na 6. in 9. točko prejšnjega odstavka se ta uredba uporablja za območja za podzemno skladiščenje plina na kopnem v naravnih plasteh, vodonosnikih, solnih jamah in opušenih rudnikih ter za kemijske in toplotne postopke obdelave plina, v katere so vključene nevarne snovi, skupaj s skladiščenjem pri teh obdelavah, ter delujoča območja za odlaganje hidrometalurške jalovine, na katerih so nevarne snovi, vključno z usedalnimi bazeni in pregradami.

Pristojni inšpektorat nadzira izvrševanje predpisov s področja urejanja prostora in naselij, graditve objektov in izvedbe gradbenih konstrukcij, izpolnjevanja bistvenih zahtev za objekte.

Za nadzor teh obratov na inšpektoratu vsako leto pripravijo načrt nadzorov v skladu s katerim izvajajo redne nadzore in izredne nadzore 'SEVESO' obratov. Na spletni strani smo pregledali inšpekcijska poročila, ki so na voljo javnosti, od leta 2017 do leta 2022.

Ugotovili smo, da so bile v tem obdobju obravnavani štirje 'SEVESO' obrati, ki predstavljajo večje tveganje za okolje in ljudi. Obrati, ki so jih obravnavali so bili: Kemis d.o.o., na Vrhniki, 15. maja. 2017, Belinka Perkemija d. o. o., v Ljubljani, 9. maja 2022, Melamin d. o. o. (zunanje rezervoarsko skladišče), v Kočevju, 12. maja. 2022 in Unior d.o.o., v Zrečah, 26. oktober 2022.

NESREČE V ZVEZI Z NEVARNIMI SNOVMI V REPUBLIKI SLOVENIJI

V zadnji petih letih se je v Republiki Sloveniji beležimo več večjih nesreč v zvezi z nevarnimi snovmi, katere bomo v nadaljevanju na kratko predstavili.

Kemis d.o.o. (Vrhnika)

Požar zbranih nevarnih odpadkov iz gospodinjstev in industrije v podjetju Kemis Vrhnika, Slovenija, 15. 5. 2017, enajst oseb so evakuirali in jih začasno namestili pri sorodnikih, dva gasilca sta potrebovala zdravniško pomoč, potok Tojnica je bil po navedbah ribičev mrtev (Kemisa je v nadaljevanju izvedel sanacijo 500 metrov struge), dim se je širil na avtocesto, a v prometu ni bilo večjih težav. Prebivalce na širšem območju se je pozivalo, naj ostanejo doma in zaprejo okna in vrata. Nacionalni inštitut za javno zdravje je ljudem priporočil naj zavržejo s sajami in drugače onesnažene vrtnine in kmetijske pridelke. Organizirala se je civilna iniciativa za preselitev Kemisa iz naselja. Na intervenciji sodelovalo 256 gasilcev, na zdravstveni primarni triaži 27 oseb, 24 policistov ter 5 oseb službe za podporo. Aktiviran je bil tudi celoten štab Civilne zaščite Vrhnika.

Belinka Perkemija d.o.o. (Ljubljana)

Okoljski inšpektor je dan po požaru v Belinki Perkemiji d. o. o., v Ljubljani, v zvezi s požarom, opravil izredni inšpekcijski nadzor na lokaciji, kjer je v ponedeljek, 9. 5. 2022 zvečer, zagorelo v enem izmed stolpov, v katerem poteka linija za pranje topil v proizvodnji vodikovega peroksida. Po oceni je zgorelo okoli 3 m³ delovne raztopine, ki se je v času požara nahajala v pralnem stolpu. V času nadzora je bilo na lokaciji zaznati intenziven vonj po organskih topilih. Gasilna voda s peno, ki je nastala pri požaru je bila zajeta, saj je stolp umeščen na območju, ki je zgrajen kot lovilna skleda. Po-požarna voda se začasno hrani v nevtralizacijski skledi in tudi v bazenu požarnih voda (1000 m³). Ko bodo narejene ustrezne analize vod bo požarna voda ustrezno odstranjena. Zavezanec mora o nameravani postopku odstranitve požarne vode pred samim postopkom odstranitve o tem obvestiti inšpektorja za okolje. Neposredno po požaru je Ekološki laboratorij z mobilno enoto vzel vzorec vode iz Štoklca.

Melamin d.o.o. (Kočevje)

Eksplozija v pretakališču kemikalij Melamin Kočevje, Slovenija, 12. 5. 2022: Zaradi posledic dogodka je skupno umrlo 7 oseb in sicer je 5 oseb umrlo na kraju (trije državljani Slovenije in dva Bosne in Hercegovine), dve osebi pa čez nekaj dni na zdravljenju v Kliničnem centru Ljubljana (drž. Slovenije in Makedonije). Lažje poškodovanih je bilo tudi 32 oseb, ki so se takrat nahajale v neposredni okolici objekta. Te osebe so utrpeli lažje opekline oziroma so bile sprejete v zdravniško oskrbo zaradi vdihavanja ogljikovega monoksida. Nastala pa je tudi večja premoženjska škoda tako na območju tovarne kot v okolici na raznih objektih in vozilih. Skupna ocenjena materialna škoda po nestrokovni oceni presega 37 milijonov evrov. Gasilci so preprečili dodatno eksplozijo rezervoarja z metanolom, ki bi baje zravnala pol Kočevja. Evakuacija bližnje ulice, o kateri se je odločalo, ni bila izvedena. Prekinitev proizvodnje v Melaminu – po ocenah potrebno 1,5 leta do ponovnega zagona v celoti. V Kočevju se je organizirala civilna iniciativa za preselitev Melamina iz Kočevja. Začasno odsvetovana uporaba vode iz nekaterih vodovodnih sistemov zaradi možnosti zatekanja onesnaževal iz tovarne Melamin prek rek Rinža oziroma Bilpa v vire pitne vode. Na intervenciji je sodelovalo približno 150 gasilcev, aktiviranih pa je bilo več kot 15 gasilskih društev. Pri intervenciji so sodelovali tudi pripadniki Slovenske vojske, ki so nudili logistično podporo s termovizijo na dronih.;

Unior d.o.o. (Zreče)

Izpust kromovega trioksida v okolje iz galvane Unior Zreče, Slovenija, 26. 10. 2022, prijavljene poškodbe na 460 avtomobilih, parkiranih v okolici, zdravstvenih posledic zaenkrat baje niso zabeležili. Krom VI je genotoksična kancerogena snov, ki povzroča poškodbe genskega zapisa, in pri katerem varen prag ne obstaja in ima torej lahko učinke na zdravje pri kateri koli koncentraciji. Okoliško prebivalstvo je bilo o izpustu obveščeno šele po 20 dneh, ker vodstvo obrata na telefonsko številko 112 ni takoj obvestilo Centra za obveščanje Republike Slovenije, ki je zadolžen za obveščanje javnosti. (Unior se je javnosti zaradi tega opravičil in obžaloval.) Obvestili so zgolj pristojni inšpektorat, ki pa je nadzor izvedel šele 17. 11. 2022.; V medijih se je pojavila novica, da je iz Uniorja ušla manjša koncentracija kromovega trioksida, obveščen le okoljski inšpektorat, objave v medijih oktober/november 2022 in odgovor inšpektorata o inšpekcijskem nadzoru z dne 22. 11. 2022, pobuda Zveze Svobodnih Sindikatov Slovenije za dopolnitev predpisov 22. 11. 2022.

HIPOTEZE

Za namene članka smo določili dve hipotezi:

1. Visokošolski zavodi na vseh treh stopnjah v svoje študijske programe, vzporedno s sprejemanjem slovenske zakonodaje, implementirajo področno veljavno zakonodajo, katera vsebuje »SEVESO« direktivo, predvsem v tistih študijskih programih, ki vsebujejo področje kemije in kemijske tehnologije in katero področje je kot del raziskav tudi pri izdelavi diplomskih, specialističnih magistrskih in doktorskih del študentov.
2. Visokošolski zavodi se s »SEVESO« direktivo pretežno ne ukvarjajo in s tem posledično ne spodbudijo izdelavo diplomskih, specialističnih, magistrskih in doktorskih del na to temo.

RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

1. Ali »SEVESO« direktiva vrši vpliv na izobraževalne programe visokošolskih zavodov vseh stopenj?
2. Ali so tehnološke nesreče vplivale na izdelavo diplomskih, specialističnih, magistrskih in doktorskih del?
3. Kateri visokošolski zavodi so v največjem obsegu spodbudile zaključna dela na temo »SEVESO« direktive?
4. V katerih letih je nastalo največje število zaključnih del na temo »SEVESO« direktive?

METODE

Raziskava je bila izvedena v štirih korakih, in sicer:

1. določitev ključnih besed s področja »SEVESO« direktive od leta 1991 do leta 2022
2. iskanje bibliografskih del s pomočjo izbranih ključnih besed v ukaznem načinu v sistemu COBISS od leta 1991 do 2022
3. obdelava rezultatov ali zapisov s programom Excel
4. obdelava in analiza pripravljenih podatkov po tipologijah dokumentov.

Izredne dogodke smo razvrstili kronološko, ker jih bomo v nadaljevanju poskušali korelacijsko povezati ter potrditi ali zavreči s hipotezo, da obstaja povezava med kronologijo izdelanih diplomskih, specialističnih, magistrskih del, doktorskih disertacij ter nezgodami v "SEVESO obratih" v Sloveniji. Analizo objavljenih diplomskih, specialističnih, magistrskih in doktorskih del, zavedenih v slovenskem knjižničnem informacijskem sistemu (COBISS) smo opravili s pomočjo ukazne poizvedbe, ki bo podrobno opisana v nadaljevanju.

COBISS

COBISS (kratica za Kooperativni spletni bibliografski sistem in storitve, v slovenščini Kooperativni spletni bibliografski sistem in servisi) je slovenski knjižnični informacijski sistem, ki ga je razvil Inštitut informacijskih znanosti Maribor (IZUM). Gre za organizacijski model povezovanja knjižnic v nacionalni knjižnični informacijski sistem z vzajemno katalogizacijo, vzajemno bibliografsko-katalogno bazo podatkov COBIB in lokalnimi bazami podatkov sodelujočih knjižnic, bazo podatkov o knjižnicah COLIB, normativno bazo podatkov CONOR ter številnimi drugimi viri in funkcijami. Slovenski uporabniki sistema imajo poleg dostopa do teh podatkovnih baz tudi dostop do podatkovnih baz SGC, CORES in ELINKS ter ločen dostop do naslednjih virov oziroma podatkovnih baz, ki so sicer vključene v sistem COBISS: JCR, SNIP, DOK / UKM in ZAL / ISBN. Sistem COBISS uporabljajo knjižnični sistemi Slovenije, Albanije, Bosne in Hercegovine, Bolgarije, Severne Makedonije, Srbije in Črne gore. Vsi ti sistemi so povezani v omrežje COBISS.net. Spletna aplikacija COBISS + in njena mobilna različica mCOBISS sta končnim uporabnikom na voljo za iskanje gradiva v podatkovnih zbirkah vseh knjižnic, vključenih v nacionalni sistem COBISS.

Tipologija dokumentov in del za upravljanje bibliografij v sistemu COBISS

Tipologijo dokumentov lahko opredelimo kot sistem številčnih oznak (od 1.01 do 3.25), ki razvršča in označuje publikacije, kot so članki in sestavni deli, monografije, zaključena dela in druga dela, in je namenjen vodenju bibliografij avtorjev v sistemu COBISS. Bibliografske zapise v sistemu COBISS ustvarjajo usposobljeni katalogizatorji/bibliografi v knjižnicah in/ali informacijskih dokumentacijskih centrih. Članki in druge sestavine, monografije in druga zaključena dela se obdelujejo na podlagi primarnega dokumenta/dela. Izvedena dela (dogodki) se evidentirajo na podlagi ustreznih dokazil o izvedenih delih. Če publikacija ni na voljo v knjižnici, jo mora avtor posredovati knjižničarju. Za pravilno razvrstitev bibliografskih enot po tej tipologiji so odgovorni predvsem avtorji, vrsto dokumenta/dela pa lahko določi tudi strokovnjak s predmetnega področja [1,2,3].

Univerzalna decimalna klasifikacije (UDK)

UDK je najpomembnejša svetovna večjezična klasifikacijska shema za vsa področja znanja ter izpopolnjeno orodje za indeksiranje in iskanje. UDK je zelo prilagodljiv sistem razvrščanja za vse vrste informacij v katerem koli mediju. Zaradi logične hierarhične ureditve in analitično-sintetične narave je primeren tako za fizično organizacijo zbirk kot tudi za pregledovanje in iskanje dokumentov. UDK je strukturiran tako, da je mogoče zlahka vključiti nov razvoj in nova področja znanja. Sama koda je neodvisna od posameznega jezika ali pisave (sestavljena je iz arabskih števil in običajnih ločil), priloženi opisi razredov pa so se pojavili v številnih prevodih. [1,2,3].

DOLOČITEV KLJUČNIH BESED

Za potrebe poizvedb v ukaznem načinu glede na tipologijo dokumentov je glavna ključna beseda/izraz seveso direktiva in ter 25 dopolnilnih besed. Primer takšne sestavljene poizvedbe v ukaznem načinu je naslednji:

```
PY=1991:2022 AND CO=svn AND (TD=2.08 OR TD=2.09 OR TD=2.10 OR TD=2.11) AND (KW=seveso OR KW=seveso direktiv* OR KW=DIREKTIVA 201218EU OR KW=Direktiva Sveta9682ES) AND (KW=zakon* OR KW=šols* OR KW=fakult* OR KW=univerz* OR KW=nesreč* OR KW=tehniška varnost OR KW=prostorsko načrtovanje OR KW=načrtovanje rabe prostora OR KW=potencialno nevarni objekti OR KW=ocena tveganja OR KW=nezgode OR KW=nevarne snovi OR KW=varnostne razdalje OR KW=določitev varnostnih razdalj OR KW=škodljivi učinki OR KW=izračun potencialnih škodljivih učinkov OR KW=program Phast OR KW=program ALOHA OR KW=safety distances OR KW=accidents OR KW=land use planning OR KW=kemijska tehnologija OR KW=procesna varnost)
```

Poizvedba se pravilno izvede, če vsebuje ustrezno postavljene oklepaje in logična operatorja IN (AND) in ALI (OR). Med začetni parametri v poizvedbi, ki opisujejo: časovno obdobje (od leta 1991 do leta 2022), država izida (CO=SVN) in izbrana monografska dela smo postavili logični operator IN (AND). Izvedli smo poizvedbo za doktorske disertacije, magistrska, specialistična in diplomska dela tako, da smo v uvodnem delu poizvedbe vpisali TD=2.08 ali TD=2.09 ali TD=2.10 ali TD=2.11. V zadnjem delu poizvedbe smo dodali še vse preostale ključne besede, ki smo jih zajeli z oklepajem in zaklepajem ter ločili z logičnim operatorjem ALI (OR).

Zadetke smo po poizvedbi v ukaznem načinu še intelektualno preverili. Ugotovili smo, da je v nekaterih primerih smiselno poizvedbo dopolniti, kajti nekatere knjižnice se manj podrobno ukvarjajo z vsebinsko obdelavo zbranih COBISS zapisov. Posledica tega se kaže v tem, da določenih bibliografskih zapisov v COBISS+ katalogu ne najdemo, ker manjkajo določene pomembne predmetne oznake oziroma ključne besede, ki označujejo določeno znanstveno/strokovno področje.

REZULTATI

Rezultati poizvedbe so pokazali, da je bilo od leta 1991 do leta 2022 objavljenih osem del, ki se nanašajo na »SEVESO« direktivo.

Tabela 1. Rezultati poizvedbe glede na ključne besede

Naslov	Vrsta gradiva	Leto
Vključevanje rezultatov analiz tveganja v načrtovanje namenske rabe prostora : diplomsko delo = Integration of risk assessment and land use planning : graduation thesis	diplomsko delo	2016
Metodologija določitve kriterijev sprejemljivosti tveganja za obrate Seveso = Methodology for determining the risk acceptance criteria for Seveso establishments : doktorska disertacija	disertacija	2017
Implementacija Seveso direktive v kemičnih obratih : diplomatska naloga	diplomsko delo	2011
Metode za identifikacijo tveganja pri zavezancih direktive Seveso II : diplomatska naloga	diplomsko delo	2004
Priprava delovnih osnov za študijo ogroženosti : diplomatsko delo	diplomsko delo	2005
Priprava delovnih osnov za študijo ogroženosti : diplomatska naloga	diplomsko delo	2011
Posledice nesreče Enschede Fireworks : diplomatsko delo	diplomsko delo	2015
Razlike in podobnosti med okoljevarstvenimi dovoljenji v Sloveniji : diplomatsko delo	diplomsko delo	2017

Izvor: lastna tabela

Prva poizvedba

Med letoma 2004 in 2005 sta bili objavljeni 2 (dve) diplomski deli. Med letom 2011 in 2016 je bilo objavljenih še 5 (pet) diplomskih del. Iz tabele 1 je razvidno, da je leta 2017 iz področja »SEVESO« direktive objavljena doktorska disertacija, ki predstavlja najvišji nivo znanstvenega dela. Dejstvo je, da omenjena disertacija predstavlja dobro izhodišče za nadaljnje znanstveno delo na tem področju.

Druga poizvedba

V nadaljevanju sta bili izvedeni še dve poizvedbi v ukaznem načinu z glavnim filtrom »e-knjige«, s katerima so bili zajeti vsa diplomatska, specialistična in poddiplomska zaključna dela, ki so bili rezultat predvsem naslednjih slovenskih visokošolskih izobraževalnih institucij s primerljivimi izobraževalnimi programi, v povezavi s ključnimi besedami ki so v povezavi z direktivo »SEVESO« (promet, nevarne snovi, okolje, varnost itn.): Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Fakulteta za management, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Biotehniška Fakulteta, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za pomorstvo in promet, Pedagoška fakulteta, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Fakulteta za logistiko, Fakulteta za strojništvo, Fakulteta za varnostne vede, Fakulteta za naravoslovje, Fakulteta za poddiplomski študij, Fakulteta za znanosti o okolju, Arema visoka šola za regionalni management Rogaška Slatina, B&B Visoka šola za trajnostni razvoj, Evro-sredozemska univerza, Fakulteta za komercialne in poslovne vede, Fakulteta za tehnologijo polimerov in Visoka šola za varstvo okolja

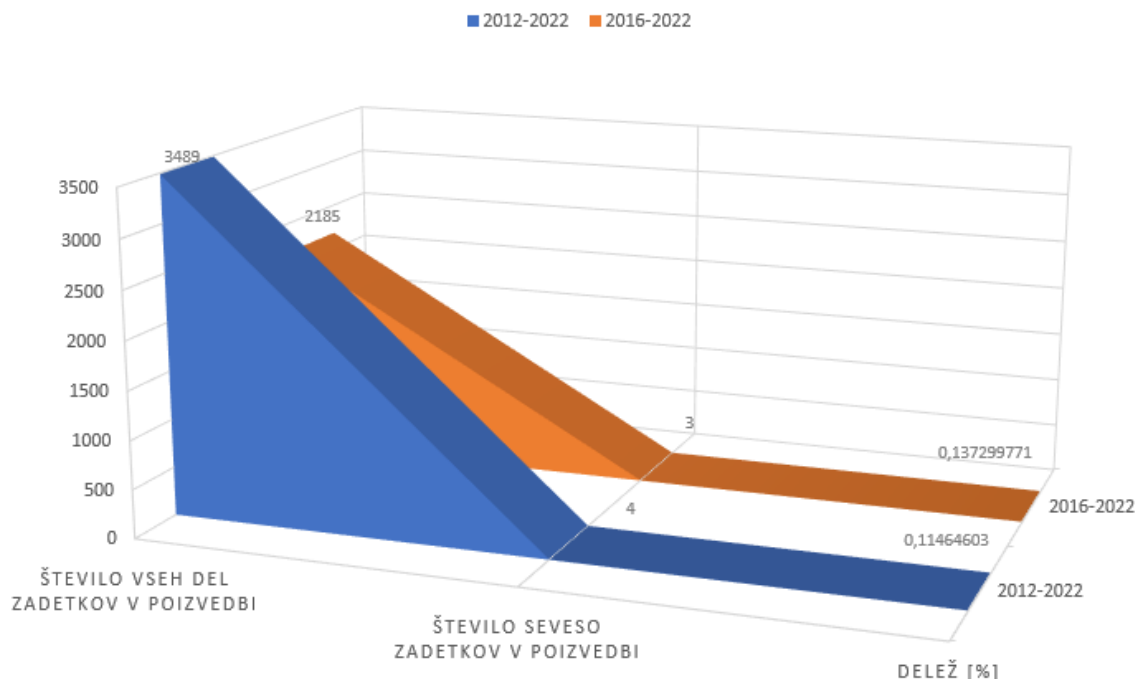
Glavni namen obeh poizvedb (a) in (b) je bila izdelana primerjava med številom vseh visokošolskih zaključnih del (izdelanih diplomskih, specialističnih, magistrskih del, doktorskih disertacij), ki se nanašajo na »SEVESO« direktivo z množico vseh zaključnih del v letih od 2012 do vključno z letom 2022 in od leta 2016 do vključno z letom 2022.

a) PY=2012:2022 and CO=svn and (TD=2.08 OR TD=2.09 OR TD=2.10 OR TD=2.11) and (KW=Fak. za gradbeništvo in geodezijo OR KW=Fak. za management OR KW=Fak. za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije OR KW=Biotehniška Fak. OR KW=Fak. za kemijo in kemijsko tehnologijo OR KW=Fak. za pomorstvo in promet OR KW=Pedagoška fak. OR KW=Fak. za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo OR KW=Fak. za kmetijstvo in biosistemske vede OR KW=Fak. za logistiko* OR KW=Fak. za strojništvo OR KW=Fak. za varnostne vede OR KW=Fak. za naravoslovje OR KW=Fak. za podiplomski študij OR KW=Fak. za znanosti o okolju OR KW=Arema visoka šola za regionalni management Rogaška Slatina OR KW=B&B Visoka šola za trajnostni razvoj OR KW=Evrosredozemska univerza OR KW=Fak. za komercialne in poslovne vede OR KW=Fak. za tehnologijo polimerov OR KW=Visoka šola za varstvo okolja)

b) PY=2016:2022 and CO=svn and (TD=2.08 OR TD=2.09 OR TD=2.10 OR TD=2.11) and (KW=Fak. za gradbeništvo in geodezijo OR KW=Fak. za management OR KW=Fak. za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije OR KW=Biotehniška Fak. OR KW=Fak. za kemijo in kemijsko tehnologijo OR KW=Fak. za pomorstvo in promet OR KW=Pedagoška fak. OR KW=Fak. za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo OR KW=Fak. za kmetijstvo in biosistemske vede OR KW=Fak. za logistiko* OR KW=Fak. za strojništvo OR KW=Fak. za varnostne vede OR KW=Fak. za naravoslovje OR KW=Fak. za podiplomski študij OR KW=Fak. za znanosti o okolju OR KW=Arema visoka šola za regionalni management Rogaška Slatina OR KW=B&B Visoka šola za trajnostni razvoj OR KW=Evrosredozemska univerza OR KW=Fak. za komercialne in poslovne vede OR KW=Fak. za tehnologijo polimerov OR KW=Visoka šola za varstvo okolja)

Pri prvi poizvedbi smo kot izid dobili 3489 zadetkov, medtem ko pri drugi poizvedbi pa 2185 zadetkov.

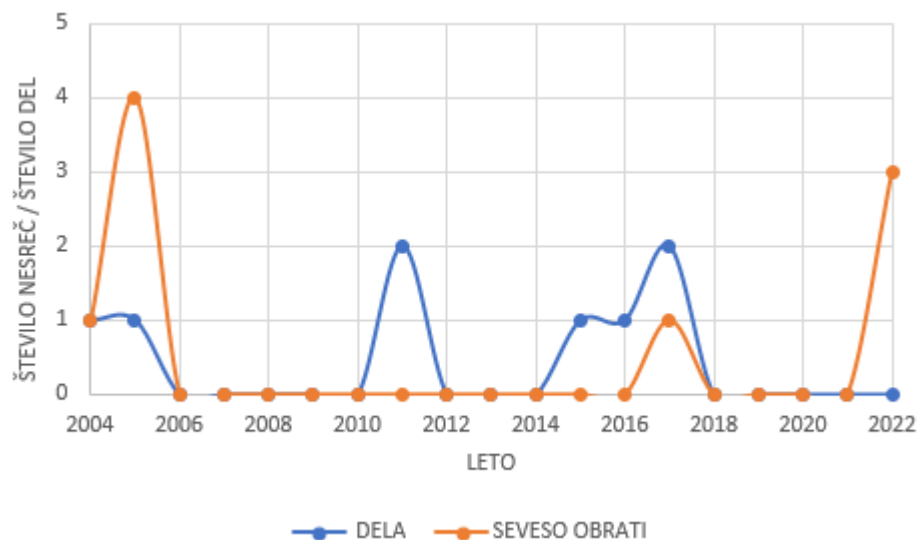
Graf 1. Prikaz korelacije med objavljenimi vsemi deli in deli povezani s »SEVESO« direktivo



Izvor: lastni graf

Na grafu 1 smo prikazali grafično korelacijo med številom vseh del v obdobju od leta 2012 do vključno z letom 2022 in v obdobju od leta 2016 do vključno z letom 2022. V obdobju od leta 2012 do vključno z letom 2022 je bilo število vseh del 3489 od tega so bila 4 (štiri) dela tematsko povezana s »SEVESO« direktivo, kar je 0,11 % od vseh del v temu obdobju. V obdobju od leta 2016 do vključno z letom 2022 je bilo število vseh del 2185 od tega so bila 3 (tri) dela tematsko povezana s »SEVESO« direktivo, kar je 0,13 % od vseh del v temu obdobju.

Graf 2. Prikaz korelacije med objavljenimi deli in številom nesreč v »SEVESO« obratih



Izvor: lastni graf

Na grafu 2 smo prikazali grafično korelacijo med številom del in številom nesreč v »SEVESO« obratih v obdobju od leta 2004 do vključno z letom 2022. V obdobju od leta 2006 do vključno z letom 2010 je bilo število nesreč ali nič, ali pa podatek ne obstaja oziroma ni javno dostopen. V letih od 2012 do vključno z letom 2016 ter v obdobju od leta 2018 do vključno z letom 2021 po podatkih, ki so nam bili javno dostopni ni bilo nesreč v »SEVESO« obratih v Republiki Sloveniji.

RAZPRAVA

Kot izhaja iz rezultatov je bilo od leta 2004 do vključno z letom 2017 objavljeno 8 (osem) zaključnih del od tega 7 (sedem) diplomskih del in 1 (ena) doktorska disertacija. Zanimivo je, da je bilo pred sprejetjem Uredbe o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic v letu 2016 izdelanih 5 (pet) del, od tega 4 (štiri) dela pred sprejetjem evropske direktiva 2012/18/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2012, od leta oz. vključno z letom 2016, ko je bila sprejeta uredba, pa do vključno z letom 2022, pa samo 3 (tri) dela.

Iz poizvedbe kjer so bila zajeta vsa diplomska, specialistična in podiplomska zaključna dela od leta 2012 do vključno z letom 2022 smo dobili 3489 zadetkov, od leta 2016 pa vključno z letom 2022 pa smo dobili 2185 zadetkov od katerih so bila samo 3 (tri) dela katera so se tematsko navezovala na temo »SEVESO«, kar je 0,13 % od vseh zaključnih del v tem obdobju.

Kot lahko ugotovimo so bila 4 (štiri) zaključna dela izdelana še pred sprejetjem nove direktive 2012/18/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2012, ki je spremenila in nato razveljavila Direktivo sveta 96/82/ES, kar nakazuje, da je bila tema raziskovanja le vabljivo področje.

Pri tem ugotavljamo, da je bila prva hipoteza »Visokošolski zavodi na vseh treh stopnjah v svoje študijske programe, vzporedno s sprejemanjem slovenske zakonodaje, implementirajo področno veljavno zakonodajo, katera vsebuje »SEVESO« direktivo, predvsem v tistih študijskih programih, ki vsebujejo področje kemije in kemijske tehnologije in katero področje je kot del raziskav tudi pri izdelavi diplomskih, specialističnih magistrskih in doktorskih del študentov«, le delno potrjena, saj je glede na število vseh del sorazmerno malo diplomskih, in doktorskih del študentov (specialističnih in magistrskih del sploh ni) v povezavi s »SEVESO« direktivo, kar velja že skoraj kot nezaslišano presenečenje.

Druga hipoteza »Visokošolski zavodi se s »SEVESO« direktivo pretežno ne ukvarjajo in s tem posledično ne spodbudijo izdelavo diplomskih, specialističnih, magistrskih in doktorskih del na to temo«, je bila potrjena, saj kot ugotavljamo, se visokošolske institucije pretežno ne ukvarjajo s področno tematiko iz veljavne zakonodaje.

ZAKLJUČEK

Kot je razvidno iz naše raziskave je korelacija med zakonodajo in visokošolskim študijem na področju zaključnih del zelo slabo razvita. Med letoma 2004 in 2005 sta bili objavljeni 2 (dve) diplomski deli. Med letom 2011 in vključno z letom 2016 so bila objavljena še 4 (štiri) diplomska dela. V letu 2017 je bilo objavljeno 1 (eno) diplomsko delo in 1 (ena) doktorska disertacija, ki predstavlja najvišji nivo znanstvenega dela. Dejstvo je, da omenjena disertacija predstavlja dobro izhodišče za nadaljnje znanstveno delo na tem področju.

Po rezultatih raziskave menimo, da je potrebno nujno, če ne celo obvezno, okrepiti sodelovanje med resornima ministrstvoma kateri področji zajemata sprejemanje zakonodaje in visokošolske študijske programe, saj bi le na tal način vzpostavili ustrezen medsebojni režim povezan s potrebnim znanjem med teorijo in prakso pri študentih, kateri bi le-ti, tudi s poznavanjem veljavne zakonodaje, že v času študija, lahko znanje uspešno implementirali v kasnejše delovno okolje. S tem bi privatni in javni sektor pridobival ustrezno usposobljene kadre s potrebnimi znanji za delo, kateri bi, s svojimi predhodnimi znanji, lahko preprečili marsikatero nesrečo z nevarnimi snovmi, ki bi se lahko zgodile, če teh kadrov ne bi bilo.

LITERATURA

- [1] Bahor, S.: **Vrednotenje v znanosti in tipologija dokumenta**. Revija policija, letnik 15 (1995) št. 1-3, str. 157-165. ISSN 1318-055X
- [2] Legat, D.: **Načela znanstvenega publiciranja in tipologija dokumentov v sistemu COBISS. In Razvoj visokošolskih knjižnic za univerzo 21. stoletja: zbornik referatov**, Centralna tehniška knjižnica, ISBN 961-6112-04-X, Ljubljana, (2002), str. 145-160.
- [3] Vedenik, L., Lukežič, M., Mravljja, M., Šrekl, J., Petrič, K., **Analysis of bibliographic records in the field of the occupational safety and health in the Republic of Slovenia between 1991 and 2021**. V: KIRIN, Snježana (ur.). Book of proceedings: 8th International professional and scientific conference occupational safety and health, september 21-24th, 2022, Zadar. Karlovac: University of applied sciences, 2022. Str. 136-146.

Predpisi

- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic, Ur. l. RS, št. 22/16 in 44/22 – ZVO-2
- Zakon o varstvu okolja, Ur. l. RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE, 158/20 in 44/22 – ZVO-2

Standardi

- Direktiva 2012/18/EU Evropskega parlamenta in Sveta

Internet

- Dodatna navodila za katalogizacijo bibliografskih enot, ki se upoštevajo pri vrednotenju raziskovalne uspešnosti, https://home.izum.si/cobiss/bibliografije/Dodatna_navodila_za_katalogizacijo.pdf (15.01.2023)
- Inšpektorat za naravne vire in prostor, <https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/inspektorat-za-okolje-in-prostor/o-inspektoratu/> (15.03.2023)
- Inšpektorja za okolje opravila izredni inšpekcijski nadzor v Melaminu, <https://www.gov.si/novice/2022-05-16-inspektorja-za-okolje-opravila-izredni-inspekcijski-nadzor-v-melaminu/> (16.03.2023)
- IZUM, Inštitut informacijskih znanosti, Maribor, <http://www.izum.si> (18.01.2023)
- Major accident hazards, The Seveso Directive – A contribution to Technological Disaster Risk Reduction, <https://ec.europa.eu/environment/seveso/> (15.02.2023)

- Po požaru izredni inšpekcijski nadzor okoljskega inšpektorja v Belinki, <https://www.gov.si/novice/2022-05-11-po-pozaru-izredni-inspekcijski-nadzor-okoljskega-inspektorja-v-belinki/> (17.03.2023)
- Pripravljenost na nesreče z nevarnimi snovmi v Sloveniji, https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Industrijske-nesrece/c93c587d86/pripravljenost_na_nesrece.pdf (11.02.2023)
- Program_zmanjševanja_tveganja_za_okolje_zaradi_večjih_nesreč_z_nevarnimi_snovmi_nevarne_snovi, https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Industrijske-nesrece/program_zmanjševanja_tveganja_nevarne_snovi.pdf (12.02.2023)
- Register obratov, https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Industrijske-nesrece/IED/Register_obratov.pdf (8.3.2023)
- Seveso direktiva, <http://zagovorniki-okolja.si/wp-content/uploads/2018/11/Seveso-direktiva.pdf> (21.3.2023)
- Tipologija dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS, <http://home.izum.si/cobiss/bibliografije/tipologija-slv.pdf> (01.03.2023)
- UDC Consortium, <https://udcc.org/index.php> (16.03.2023)
- Ugotovitve inšpekcijskega nadzora v Uniorju Zreče 17. novembra 2022, <https://www.gov.si/novice/2022-11-21-ugotovitve-inspekcijskega-nadzora-v-uniorju-zrece-17-novembra-2022/> (15.03.2023)
- Universal Decimal Classification, <https://udcsummary.info/php/index.php?lang=sl&pr=Y> (15.03.2023)
- Univerzalna decimalna klasifikacija (UDK),
- https://home.izum.si/izum/e_manuals_html/COMARC_B/slv/675.html (15.03.2023)
- Varstvo pred industrijskimi nesrečami v večjih industrijskih obratih z nevarnimi snovmi, <https://www.gov.si teme/varstvo-pred-industrijskimi-nesrecami-v-vecjih-industrijskih-obratih-z-nevarnimi-snovmi/> (19.03.2023)

BIOGRAFIJA PRVEGA AVTORJA



Mag. Marjan Lukežič

Slovenija, Ljubljana

marjan.lukezic@guest.arnes.si

Magister s področja tehnologije prometa, diplomirani varnostni inženir, varnostni inženir. Dobitnik priznanja Avgusta Kuharja za strokovno delo in izjemne dosežke v stroki varnosti in zdravja pri delu. Večletne delovne izkušnje v akademskem in javnem sektorju. Avtor več strokovnih in dveh znanstvenih člankov. Zadnja leta posebej aktiven na področju raziskovanja varnosti in zdravja pri delu in pri numeričnih simulacijah začetne stopnje požarov ter gibanja molekul v omejenem prostoru.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

MSc., Marjan Lukežič

Slovenia, Ljubljana

marjan.lukezic@guest.arnes.si

Master of Transportation Technology, Bachelor of Science in Safety Engineering, Safety Engineer. Winner of the August Kuhar Award for professional work and outstanding achievements in the field of occupational safety and health. Several years of work experience in the academic and public sector. Author of several professional and two scientific articles. In recent years, he has been particularly active in the field of occupational health and safety research, He has been also active in the field of numerical simulations of the initial stage of fires and the movement of molecules in a confined space.

PODATKI O SOAVTORJIH

2)

Mr. sig. Leon Vedenik

Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije

Policija

Policijska uprava Murska Sobota

Murska Sobota, Slovenija

leon.vedenik@policija.si

3)

Dr. Karl Petrič

Ministrstvo za notranje zadeve Republike Slovenije

Slovenija, Žalec

karl.petric@kksonline.com

Dušan Gavanski, Vesna Petrović, Anita Petrović, Branko Savić

LIČNA ZAŠTITNA OPREMA PRI RADU SA PESTICIDIMA

Sažetak

U radu je dat sveobuhvatni i sistematizovani pregled lične zaštitne opreme pri radu sa pesticidima, kao i njihove aplikativno najvažnije osobine, a mogu se naći na tržištu Republike Srbije. U najznačajniju grupu pesticida spadaju sredstva za zaštitu bilja, koja se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji kako bi se sprečili ili ograničili štetni efekti bioloških agenasa (insekti, glodari, uzročnici biljnih bolesti, korovi i drugo). Pesticidi pored koristi u vidu povećanja prinosa biljne proizvodnje mogu da ugroze zdravlje ljudi ali i da dovedu do zagađenja životne sredine. Poznato je da postoje četiri načina ulaska pesticida u čovekovo telo i to: ingestijom, udisanjem (inhalacijom), kontaktom sa kožom ili očima. Zbog toga je upotreba lične zaštitne opreme pri radu sa pesticidima neophodna, a zbog niske svesti ljudi koji ih koriste potrebno je povremeno ukazati na značaj njihove upotrebe.

Ključne reči: pesticidi, lična zaštitna oprema.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT WHEN WORKING WITH PESTICIDES

Abstract

The paper provides a comprehensive and systematized overview of personal protective equipment when working with pesticides, as well as their most significant applicative features, which can be found in the shops of the Republic of Serbia. The most important group of pesticides includes plant protection agents, which are used in agricultural production to prevent or limit the harmful effects of biological agents (insects, rodents, plant disease agents, weeds, etc.). Pesticides, in addition to being beneficial in the form of increasing the yield of plant production, can endanger human health and lead to environmental pollution. It is known that there are four ways of pesticide entering the human body: ingestion, inhalation, contact with skin or eyes. That is why the use of personal protective equipment when working with pesticides is necessary, and due to the low awareness of people who use them, it is necessary to occasionally point out the importance of their use.

Keywords: pesticides, personal protective equipment.

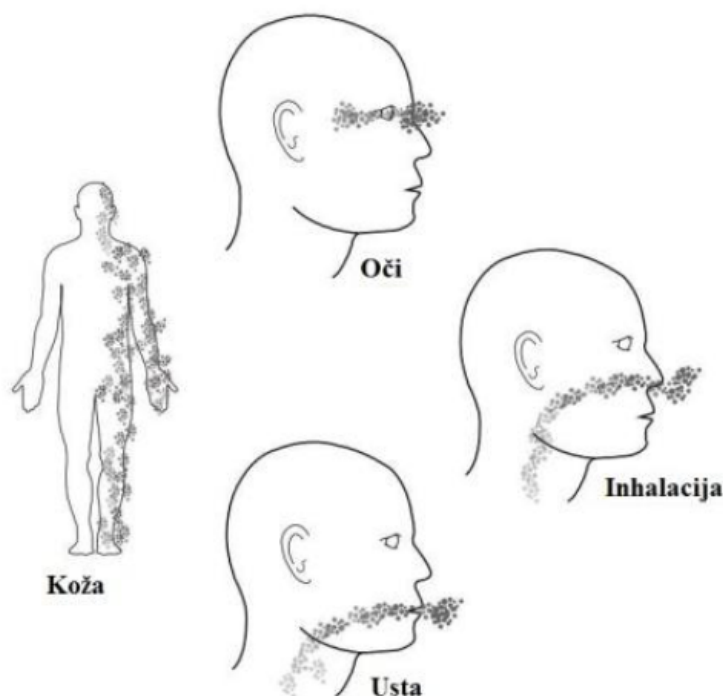
UVOD

U svakodnevnoj komunikaciji često koristimo neke uobičajene termine (npr. ambalaža – pakovanje ili pesticidi – sredstva za zaštitu bilja) čak i kada prema opštepoznatoj definiciji ne odgovaraju u potpunosti kontekstu u kojem ih upotrebljavamo. Većina ljudi kada se spomene termin **pesticidi** (eng. Pesticides) pomisli samo na sredstva za zaštitu bilja, odnosno fitofarmaceutska sredstva, što je delimično tačno, a zaboravljaju da tu spadaju i biocidi. **Sredstva za zaštitu bilja** (eng. Plant Protection Products) spadaju u pesticide koji se koriste na biljkama u poljoprivredi, šumarstvu, hortikulturi, parkovima i vrtovima, a **biocidi** u grupu pesticida koji se koriste za sve druge namene, npr. za ličnu higijenu (dezinfekciju) ili zaštitu proizvoda i materijala.

Sredstva za zaštitu bilja spadaju u grupu pesticida čije je zajedničko ime za sva ona jedinjenja koja su proizvedena za primenu u poljoprivrednoj proizvodnji da bi se sprečili ili ograničili štetni efekti bioloških agenasa, kao što su insekti, glodari, prouzrokovaci biljnih bolesti, nepoželjne biljne vrste (korovi) i drugo, [1]. Pesticidi pored koristi donose sa sobom i neke neželjene posledice, a pri sagledavanju ovih štetnih efekata centralno mesto zauzima opasnost od zagađenja životne sredine, [2] i ugrožavanje zdravlja ljudi. Prema nameni pesticidi se dele na: herbicide (za uništavanje korova), insekticide (za uništavanje insekata), fungicide (za uništavanje gljivica), rodenticide (za uništavanje glodara), limacide (za uništavanje puževa), moluscide (za uništavanje mekušaca), algicide (za suzbijanje algi), nematocide (za uništavanje valjkastih crva), akaricide (za uništavanje grinja i paukova), arboricide (za uništavanje drvenastih korova), defolijante (za izazivanje prevremenog opadanja lišća), desikante (za izazivanje uvenuća i sušenja biljaka), repelente (za odbijanje insekata i drugih štetočina), baktericide (za suzbijanje bakterija), hemosterilizante (za suzbijanje insekata). U svetu se najviše koriste herbicidi (40%), zatim insekticidi (30%), fungicidi (20%), svi ostali (10%), [3]. Upotreba pesticida je prvenstveno za zaštitu bilja.

Bezbedna, odnosno pravilna upotreba pesticida ima za cilj da poljoprivrednici zaštite sebe i ostale, ali i životnu sredinu. Opasnost od trovanja (akutno, hronično i alergijsko) poljoprivrednika zavisi prvenstveno od toksičnosti i koncentracije aktivne materije i trajanju izloženosti dejstvu pesticida. Pesticidi mogu ući u telo na sledeća četiri načina: ingestijom, udisanjem (inhalacijom) ili kontaktom sa kožom ili očima, slika 1. Opasnost od trovanja se značajno povećava u slučaju direktnog kontakta sa pesticidima. Apsorpcija putem kože je najčešća putanja trovanja korisnika pesticida, [4,5]. Kontakt sa kožom je, na osnovu 223 validno popunjene ankete od strane uzgajivača duvana u ruralnom području Pijerije u severnoj Grčkoj, prepoznat kao najčešći način izlaganja tokom upotrebe pesticida (58%), [6].

Slika 1: Mogući tok absorpcije pesticida u telo (foto: ACES 2015.), [4,5]



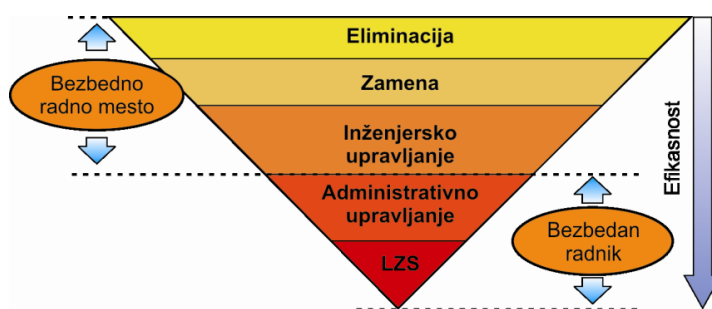
Do trovanja poljoprivrednih proizvođača može doći osim u procesu primene pesticida i u procesu skladištenja istih, odnosno sipanja u rezervoar prskalica, kao i pri manipulaciji sa otpadnom vodom posle pranja mašina. Ne sme se zaboraviti da postoji mogućnost kontakta sa pesticidima pri kupovini, skladištenju, odlaganju ambalaže, pranju traktorskih agregata za aplikaciju pesticida, svlačenju odeće, dodirivanju po telu, otresanju i sušenju garderobe i kretanju po usevu, [4,5].

U radu se dalje razmatra samo značaj upotrebe lične zaštitne opreme (LZO) pri radu sa pesticidima. Nošenje rukavica je najefikasniji način zaštite od izlaganja pesticidima među danskim radnicima u staklenicima i doprinosi smanjenju dermalne izloženosti među američkim proizvođačima citrusa za 27%. Dermalna izloženost među američkim proizvođačima citrusa smanjena je za 65% kada su istovremeno korišćene rukavice i kombinezon, [7]. Značajan deo farmera (46%) je prijavilo da ne koristi nikakvu posebnu ličnu zaštitnu opremu prilikom prskanja pesticidima. Od onih koji su prijavili da koriste ličnu zaštitnu opremu, većina je izjavila da obično koristi šešir (47%) i čizme (63%). Samo nekoliko farmera je prijavilo da redovno koriste maske za lice (3%), rukavice (8%) i kombinezone (7%), [6].

LIČNA ZAŠTITNA OPREMA

Najznačajnija i praktično suštinski deo akta o proceni rizika je izbor mera za otklanjanje, sprečavanje i/ili smanjenje rizika. Veoma je važno kojim će se redosledom (prioritetom), odnosno hijerarhijom postupaka sve propisane mere primeniti i sprovesti, slika 2, [8].

Slika 2. Hijerarhija mera za otklanjanje, sprečavanje i/ili smanjenje rizika, [8]



Peti osnovni tip mera za otklanjanje, sprečavanje i/ili smanjenje rizika je uvođenje potrebne **lične zaštitne opreme (LZO)** i zamena postojeće efikasnijom. LZO predstavlja akronim od pojma „Lična Zaštitna Oprema“ što odgovara engleskoj skraćenici PPE (Personal Protective Equipment), odnosno hrvatskoj skraćenici OZO (Osobna Zaštitna Oprema), [8]. U današnjim uslovima rada upotreba lične zaštitne opreme obavezna je na svim poslovima na kojima pretila stalna i privremena opasnost od mehaničkih, hemijskih, radioloških i drugih zdravstvenih oštećenja radnika. Lična zaštitna oprema stvara prepreku između opasnosti / štetnosti i radnika i predstavlja poslednju, usku odbranu radnika koja mora funkcionisati na radnom mestu u nedostatku potpune tehničke zaštite ili nemogućnosti zamene tehnoloških procese manje štetnim, [8,9]. Upotreba LZO, kao najmanje efikasne mere, ne kontroliše opasnost / štetnost na izvoru – mestu nastanka i oslanja se na izmene u ponašanju zaposlenih. Pojam LZO se definiše kao svaka oprema (sredstvo, uređaj, pribor, pomoćno sredstvo i slično) koju zaposleni nosi, drži ili na bilo koji drugi način koristi na radu, sa ciljem da ga zaštiti od jedne ili više istovremeno nastalih opasnosti i/ili štetnosti, odnosno da ukloni ili smanji rizik od nastanka povreda i oštećenja zdravlja, [10,11]. LZO se mora koristiti kada se rizici ne mogu izbeći niti dovoljno ograničiti savremenim tehničkim sredstvima kolektivne zaštite, kao niti merama, metodama ili procedurama organizacije rada, [12].

Hijerarhija propisa u oblasti LZO u Republici Srbiji ima sledeći redosled (prioritet) i to: **Zakon** (Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu), **Direktiva** (Direktiva 89/656/EEC) / **Uredba** (Uredba EU 2016/425 Evropskog parlamenta i Saveta), **Pravilnici – tehnički propisi** (Pravilnik o preventivnim mera za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu i Pravilnik o ličnoj zaštitnoj opremi) i **Standardi** (Spisak srpskih standarda iz oblasti LZO), [13].

Najvažniji propisi iz oblasti LZO u Evropskoj Uniji i Republici Srbiji dati su u tablici 1.

Tablica 1. Propisi iz oblasti LZO u Evropskoj Uniji i Republici Srbiji, [13]

EVROPSKA UNIJA	REPUBLIKA SRBIJA
Direktiva 89/391/EEC	Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 35/2023)
Direktiva 89/656/EEC	Pravilnik o preventivnim mera za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu („Službeni glasnik RS“, br. 92/2008 i 101/2018)
Uredba EU 2016/425	Pravilnik o ličnoj zaštitnoj opremi („Službeni glasnik RS“, broj 23/2020)

Izvor: Izvor tablice [13]

LIČNA ZAŠTITNA OPREMA PRILIKOM PRIMENE SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA (PESTICIDA)

Nošenje lične zaštitne opreme je obavezno pri radu sa pesticidima (sredstvima za zaštitu bilja), odnosno pri pravljenju i primeni rastvora za tretiranje bilja. U osnovnu ličnu zaštitnu opremu pri primeni pesticida (sredstava za zaštitu bilja) spadaju: zaštitni kombinezon, rukavice otporne na delovanje hemikalija, gumene čizme i zaštitna maska, dok dodatna zaštitna oprema uključuje: zaštitnu kecelju, vizir (štitnik za lice i oči), zaštitne naočare, zaštitnu kapu i šešir.

Zaštitna odela - kombinezon

Prilikom rada sa pesticidima obična radna odeća (jednodelno ili dvodelno radno odelo od pamuka, poliestera i pamuka ili najlona) ne zadovoljavaju predviđene standarde za zaštitu od hemikalija. Zaštitno odelo – kombinezon mora biti dugačkih rukava i nogavica, sa kapuljačom, izrađeno od posebnog materijala koji ne propušta čestice koncentrovanog pesticida ili pripremljenog rastvora sredstva za zaštitu bilja, i treba da odgovara standardima EN 13982 (tip 5, nepropusno za čestice) i EN 13034 (tip 6, ograničena nepropusnost na prskanje). Uopštena oznaka standarda zaštite od pesticida je EN 32781, koji obuhvata zaštitnu odeću koja se koristi za terenski rad tokom primene pesticida (sredstva za zaštitu bilja), kao i odeću potrebnu za primenu u staklenicima. Ova oznaka se mora nalaziti na pakovanju ili etiketi zaštitne odeće. Na tržištu Republike Srbije se može naći zaštitna odeća više poznatih svetskih proizvođača, kao što su: 3M, DuPont Tyvek, Microgard, Honeywell i Sioen. Ispod kombinezona nosi se lagana, pamučna odeća. Zaštitni kombinezoni su obično jednokratna odeća koja se u nekim uslovima, ako se ne pocepa ili nije jako zaprljana, može koristiti više puta, [14,18].

Specijalizovane radnje u Republici Srbiji za prodaju lične zaštitne opreme najčešće predlažu pri radu sa pesticidima višekratni zaštitni kombinezon Essen proizvođača Sioen ili jednokratni zaštitni kombinezon Tyvek Classic Xpert proizvođača DuPont. Zaštitni kombinezon Essen (slika 3/levo) je veoma lagani višekratni hemijski (kiselo-otporni) kombinezon proizvođača Sioen, proizveden od Chemtex materijala (poliester tkanina obostrano obložena PVC-om, 360 g/m²) i predstavlja odlično rešenje za intenzivnu upotrebu u industrijskom okruženju. Posebno je otporan na cepanje i štiti od tečnih hemikalija, ulja i maziva. Ima elastične manžetne u rukavima i na člancima. Kapuljača je fiksirana za odelo, a zatvaranje je rajsešlusom pod duplim preklopom sa čičkom i drikerima. Posebnim preklopom je zaštićena oblast vrata i brade. Izrađuje se prema standardima EN 465 (krajem 2018. EN 14605), EN 466 i EN 343. Zaštitni kombinezon Tyvek Classic Xpert (slika 3/desno) proizvođača DuPont pruža pouzdanu zaštitu od različitih vrsta neorganskih hemikalija slabije koncentracije, čestica većih od 1µm, suvih čestica tipa 5 i od ograničenog prskanja hemikalija tipa 6. Kombinezon je parapropustan. Koristi se u agrohemiji, za rad sa azbestom, u automobilskoj industriji, hemijskoj industriji, prilikom dekontaminacije zagađenog zemljišta i radnih lokacija, u službama za hitne intervencije, pri preradi hrane, odlaganju opasnih materija na otpad, industrijskom čišćenju i održavanju, u medicini i pri izlaganju biološkim opasnostima, u farmaceutskoj industriji, itd. Oznaka ovog kombinezona je kategorija III tip 5b (EN ISO 13982-1:2004 + A1:2010) tip 6b (EN 13034:2005 +A1 2009 - nova metoda testiranja: EN ISO 17491-4:2008 metod A) EN 14126:2003, EN 1149-5:2008, EN 1073-2, [19].

Slika 3. Zaštitni kombinezoni: Essen (levo) i Tyvek Classic Xpert (desno), [19]



Zaštitne rukavice

Zaštitne rukavice spadaju u najvažniji deo lične zaštitne opreme, jer se svaka aktivnost obavlja korišćenjem ruku i one su najčešće u opasnosti zato što prve dolaze u kontakt sa pesticidima. Pri rukovanju sredstvima za zaštitu bilja (pesticidima) neophodno je koristiti hemijske rukavice koje mogu biti izrađene od različitih materijala, kao što su: nitril, neopren, butil guma, PVC (polivinil hlorid) ili barijerni laminat. Hemijske rukavice se izrađuju prema standardu EN 374 koji garantuje njihovu otpornost na hemikalije i mikroorganizme. Rukavice od lateksa ne pružaju adekvatnu zaštitu kože zato što nisu otporne na hemikalije. Poljoprivrednici treba da izbegavaju nošenje pamučnih, kožnih ili platnenih rukavica koje mogu upiti/apsorbovati hemikalije i doprineti većoj kontaminaciji i štetnijim efektima na čovekovo zdravlje. U praksi treba uvek koristiti hemijske rukavice koje su dovoljno dugačke tako da pokriju zglob šake (najmanje 30 cm) i odgovarajuće veličine. Rukavice posle svake upotrebe, odnosno pre skidanja treba detaljno oprati vodom i jakim deterdžentom. Nakon pranja rukavica treba testirati da li su bezbedne za dalju upotrebu tako što se sipa voda u njih i proveriti da u njima nema rupa kroz koje mogu proći hemikalije. U slučaju da su se rukavice u toku korišćenja i pranja pocepale, treba ih odmah baciti. Preporuka je da se uvek nosi rezervni par rukavica sa sobom, [14-18].

Specijalizovane radnje u Republici Srbiji za prodaju lične zaštitne opreme predlažu pri radu sa pesticidima zaštitne rukavice Argus ili zaštitne rukavice Grebe. Zaštitne rukavice Argus (slika 4/levo) su neoprenske zaštitne rukavice, otporne na hemikalije, debljine 0,70 mm, dužine 33 cm, flokirane. Koriste se u hemijskoj i farmaceutskoj industriji. Izrađuju se prema standardima EN 388: 2016 3131x, EN ISO 374-1: 2016 ALKMNO, tip: A EN ISO 374-5:2016. Zaštitne rukavice Grebe (slika 4/desno) su nitrilne zaštitne rukavice, otporne na hemikalije, debljine 0,38 mm, dužine 33 cm, flokirane. Upotrebljavaju se u hemijskoj i farmaceutskoj industriji. Izrađuju se u skladu sa standardima EN 388:2016 4101x, EN ISO 374-1:2016 AJKLOT, tip A EN ISO 374-5:2016, [19].

Slika 4. Zaštitne rukavice: Argus (levo) i Grebe (desno), [19]



Zaštitne maske / polumaske

Poljoprivrednici često koriste jednokratne zaštitne maske koje ne pružaju adekvatnu zaštitu kada se dolazi u kontakt sa hemikalijama kao što su pesticidi. Zaštitne maske, takozvani respiratori ili kofil maske pružaju zaštitu od čestica prašine, ali za različita hemijska isparenja neophodna je upotreba polumaski ili punih maski sa zamenskim filterima. Postoje dve kategorije filtera i to: mehanički filteri

koji pružaju zaštitu od aerosoli i čvrstih čestica i hemijski filteri koji štite od određene vrste pare ili gasa, [14-18].

Za polumaske i maske za celo lice (pune maske) biraju se adekvatni filteri i to na osnovu klasifikacije filtera prema efikasnosti, kapacitetu i tipu kontaminacije (tablica 2), [19].

Tablica 2. Klasifikacija filtera, [19]

Kategorija filtera	Oznaka	Filter za:	Boja	Tip kontaminacije
Hemijski filteri	A	Organska jedinjenja i gasovi sa tačkom ključanja preko 65°C	SMEĐA	Gas, para, magla
	B	Neorganska jedinjenja i gasovi (ne uključuju i ugljen dioksid i monoksid)	SIVA	
	E	Sumpor dioksid i drugi kiseli gasovi i pare	ŽUTA	
	K	Amonijak i druga amonijačna isparenja i gasovi	ZELENA	
Mehanički filteri	P	Čestice prašine	BELA	Čestice prašine
Klasa		Čestice prašine	Gas / para / magla	
		Efikasnost	Kapacitet	
1		Niska	Nizak	
2		Srednja	Srednji	
3		Visoka	Visok	

Pune maske (maske za celo lice) se ispituju prema standardu EN 136 i prekrivaju čelo, nos, usta, bradu i imaju štitnik za oči. Polumaske se ispituju prema standardu EN 140 i prekrivaju nos, usta i bradu. Maske za jednokratnu upotrebu ispituju se prema standardu EN 149.

Na tržištu Republike Srbije za rad sa pesticidima može se naći sledeća lična zaštitna oprema za zaštitu disajnih organa: puna maska 3M 6800 ili Panorama M3, polumaska 3M 6200 i jednokratne maske FFP3 832 ili FFP2 322.

Maska za celo lice 3M 6800 (slika 5/levo) ima dva izmenjiva bajonet filtera (proizvedena po standardu EN 14387) i veliki izduvni ventil koji značajno smanjuje otpor pri disanju, zagrevanje i znojenje. Izduvni ventil je dizajniran tako da vazduh teče na dole – a ne u predmet rada. Čvrsto kačenje na 4 tačaka. Meki, antialergijski i elastomerni okvir za lice. Široko vidno polje, polikarbonatna sočiva otporna na grebanje i udare (u skladu sa standardom EN 166). Filteri sigurno i čvrsto prijanjaju, i ne smanjuju periferni vid. Koristi se u hemijskoj, petrohemijskoj i farmaceutskoj industriji, pri radu sa pesticidima i slično. Maska za celo lice Panorama M3 (slika 5/desno) je izrađena od silikonske, bezmirisne, antialergijske gume i koristi filter sa DIN navojem. Dvostruka silikonska membrana omogućava savršeno hermetičko prijajanje na lice korisnika. Polikarbonatsko staklo širokog vidnog polja (preko 90%) otporno na grebanje, bez unutrašnjih odsjaja. Staklo poseduje antimaglin tehnologiju – vazduh kruži po unutrašnjosti maske pre nego što biva udahnut. I takva unutrašnja struja sprečava zamagljenje maske. Unutrašnja maska je dizajnirana tako da usmerava brzo izbacivanje ugljen-dioksida kroz ventil, čime se olakšava disanje. Kačenje na 5 tačaka, sa kopčama za brzo otkopčavanje u kriznim situacijama. Koristi se u hemijskoj i petrohemijskoj industriji, farmaceutskoj industriji, prilikom prskanja pesticidima i slično, [19].

Slika 5. Pune maske: 3M 6800 (levo) i Panorama M3 (desno), [19]



Polumaska 3M 6200 (slika 6/levo) je ekonomična, laka za održavanje i ekstremno lagana. Posедуje 3M bajonet sistem konekcije sa većim brojem duplih filtera koji treba da obezbede zaštitu od gasova, para i čestica. Upotrebljavaju se u svim privrednim granama u zavisnosti od izbora filtera za zaštitu disajnih organa od prašine, organskih, neorganskih, amonijačnih i kiselih isparenja. 3M filteri se koristi za sve 3M maske iz grupe polumaski 6000 i 7500 i maske za celo lice iz grupe 6000. 3M filter 6059 (slika 6/desno) štiti od organskih isparenja sa tačkom ključanja preko 65°C, neorganskih isparenja, kiselih gasova, amonijaka i njegovih derivata. Za rad sa pesticidima najčešće se koristi nivo zaštite AB1 ili ABEK1 (tabela 2). Upotrebljava se u hemijskoj, farmaceutskoj, petrohemijskoj i naftnoj industriji, za zaštitu prilikom korišćenja hemikalija u poljoprivredi i zaštitu od pesticida, herbicida, [19].

Slika 6. Polumaska JSP Midi Mask (levo) i 3M filteri (desno), [19]



Zaštitna obuća

Zaštitna obuća podrazumeva gumene čizme koje nisu propusne za vodu i koje mogu da se lako operu. Nakon rada sa pesticidima obavezno je oprati obuću pod mlazom vode. Ne koristiti svakodnevnu obuću, cipele, sportsku obuću, pa ni plitku gumenu obuću. Nogavice zaštitnog kombinezona treba navući preko čizama, kako se tečnost odnosno pesticidi ne bi slivali u čizme, [14-18].

Čizme Dunlop Pricemastor (slika 7/levo) su vodoodbojne radne PVC čizme, dostupne u crnoj i u zelenoj boji, sa postavom od belog poliestera. Čizme Farmer OB E SRA PVC (slika 7/desno) su radne PVC čizme sa tekstilnom postavom. Đon je antistatik, otporan na klizanje i poseduje apsorber energije u oblasti pete.

Slika 7. Čizme: Dunlop Pricemaster (levo) i Farmer (desno), [19]



Zaštitne naočare i viziri

Zaštitne naočare i viziri treba da odgovaraju standardu EN 166 i da pruže najveći stepen zaštite od prskanja hemikalija ili kapljica ili čestica koje može doneti vetar. Pri radu sa pesticidima treba dati

prednost zaštitnim naočarima ili vizirima koji imaju acetatna stakla u odnosu na one koji imaju staklo od polikarbonata. Treba izabrati zaštitne naočare koje su lagane, udobne za nošenje (meki ram) i da ne magle (antimaglin). Bolja opcija su naočare sa trakom, u odnosu na klasične naočare, zato što čvrsto ostaju na glavi tokom rada. Veoma pogodnu zaštitu lica i očiju pružaju viziri, koji daju kompletnu zaštitu očiju i kože lica, [14-18].

3M Fahrenheit – acetatna stakla (slika 8/levo) su zaštitne naočare sa širokim mekanim silikonskim ramom, acetatnim staklom otpornim na hemikalije i širokom (25 cm) elastičnom najlonskom trakom. Optička klasa sočiva im je 1 i pružaju zaštitu od udara čestica male brzine do 45 m/s, tečnih kapljica, krupnih čestica prašine i topljenog metala i čvrstih užarenih čestica. Poseban premaz sprečava ogrebotine i zamagljivanje. Imaju poseban kanal na bočnoj strani okvira, koji služi za podešavanje drške dioptrijskih naočara. Aerodinamičan oblik omogućava vidljivost od 180°. Pogodne su za primenu u hemijskoj industriji, gde može doći do prskanja kiselina i baza, i u metalurgiji (topionicama i livnicama). Treba da ispune standard EN 166 1.F.3.4.9. Martcare IV (slika 8/desno) su zaštitne naočare sa polikarbonatnim sočivom, sa ventilima (IV – indirektna ventilacija). Optička klasa sočiva im je 1 i pružaju zaštitu od udara čestica srednje brzine do 120 m/s, tečnih kapljica i krupnih čestica prašine. Imaju mekani PVC ram i elastičnu traku za podešavanje obima. Koriste se u drvnoprerađivačkoj industriji, prilikom sečenja drveta i gvožđa, u građevinskoj industriji, u poljoprivredi, za farbanje, krečenje, itd. Izrađuje se u skladu sa standardom EN 166 1.B.3.4, [19].

Slika 8. Zaštitne naočare: 3M Fahrenheit (levo) i Martcare IV (desno), [19]



Zaštitne kecelje za rad sa pesticidima se prave od hemijski nepropusnog materijala. Koriste se tokom rada sa pesticidima, pravljenja rastvora, ubacivanja pesticida u rezervoar uređaja za primenu i slično.

Zaštitne kape i šeširi

Upotreba zaštitnih kapa i šešira u nekim slučajevima može da pruži dovoljnu zaštitu. Za njih ne postoje standardi niti stroga pravila pri izboru, ali moraju biti nepropusna i sa širokim obodom koji se lako čisti i koji obezbeđuje dobru zaštitu vrata, očiju, usta, lica i glave, [15].

Pri radu sa pesticidima poljoprivrednik ne sme da zaboravi da vodi računa o ličnoj higijeni, odnosno da se mora istuširati upotrebom blagog sapuna odmah nakon korišćenja sredstava za zaštitu bilja. Pre tuširanja ne sme obavljati nijednu drugu aktivnost, pogotovo ne unositi hranu, hraniti životinje, itd. Redosled oblačenja lične zaštitne opreme koja se koristi pri radu sa pesticidima je sledeći: odelo, čizme, zaštitna maska, naočare i rukavice, dok je pri skidanju opreme obrnuti redosled. Opremu je nakon korišćenja potrebno adekvatno oprati i čuvati na tamnom, hladnom mestu, zaštićenom od prašine, [15,18].

ZAKLJUČAK

Za zaštitu bilja u poljoprivredi, hortikulturi i šumarstvu najčešće se koriste proizvodi sledeće tri grupe pesticida i to: herbicidi, fungicidi i insekticidi. Treba znati da su ovi proizvodi otrovni i pored toga što prolaze strogu i složenu proceduru ispitivanja / testiranja da bi se dobio bezbedan proizvod za korisnika, potrošača i životnu sredinu. Nepravilno, odnosno nebezbedno rukovanje pesticidima može dovesti do njihove apsorpcije u telo putem kože, usta, nosa i očiju, odnosno do akutnog i hroničnog trovanja sa ozbiljnim posledicama po zdravlje ljudi, pri čemu u najgorem slučaju može doći i do smrtnog ishoda. Poljoprivrednici pre upotrebe pesticida, odnosno sredstava za zaštitu bilja moraju pažljivo i detaljno pročitati uputstvo na etiketi, kao i bezbednosni list i držati se propisane koncentracije. Nošenje odgovarajuće lične zaštitne opreme treba da postane navika jer smanjuje potencijalnu izloženost i čuva zdravlje korisnika sredstava za zaštitu bilja.

Bezbedna priprema i upotreba pesticida, kao i pravilan način izbora lične zaštitne opreme i postupanja sa iskorišćenom ambalažom mogu značajno smanjiti mogućnost da dođe do zagađenja životne sredine i ugrožavanja zdravlja ljudi.

LITERATURA

- [1] Radivojević, L.J., Šantrić, L.J., Stanković-Kalezić, R.: **Pesticidi u zemljištu: delovanje na mikroorganizme**, Pregledni rad, *Pestic.fitomed.* (Beograd) 22(1), 2007, 11-24.
http://www.pesting.org.rs/media/casopis/2007/no.1/22-1_11-24.pdf (14.04.2023.)
- [2] Đurović, R.: **Procesi koji određuju sudbinu pesticida u zemljištu**, Pregledni rad, *Pestic.fitomed.* (Beograd) 26(1), 2011, 9-22.
http://www.pesting.org.rs/media/casopis/2011/no.1/26-1_9-22.pdf (14.04.2023.)
- [3] Arandelović, M., Jovanović, J.: *Medicina rada*, Prvo elektronsko izdanje za studente integrisanih akademskih i osnovnih strukovnih studija, Medicinski fakultet Univerzitet u Nišu, 2009.
https://www.medradanis.rs/docs/knjiga_medicina_rada.pdf (14.04.2023.)
- [4] **Mere zaštite pri radu sa tehnikom za aplikaciju pesticida**
<http://nssprejtek.com/wp-content/uploads/2018/01/Mere-zastite-pri-radu-sa-tehnikom-za-aplikaciju.pdf> (14.04.2023.)
- [5] Sedlar, A., Višacki, V., Bugarin, R., Turan, J., Ponjičan. O.: **Bezbedna primena pesticida pri zaštiti uljanih kultura**, *Časopis Savremena poljoprivredna tehnika*, 44(3): 117-122. 2018.
<https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0350-2953/2018/0350-29531803117S.pdf> (14.04.2023.)
- [6] Damalas CA, Georgiou EB, Theodorou MG. **Pesticide use and safety practices among Greek tobacco farmers: A survey**, *International Journal of Environmental Health Research*. 2006, 16(5):339-348, doi: 10.1080/09603120600869190. PMID: 16990175.
- [7] Damalas CA, Koutroubas SD. **Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention**. *Toxics*. 2016; 4(1):1. <https://doi.org/10.3390/toxics4010001>
- [8] Gavanski, D.: **Lična zaštitna oprema za zaštitu očiju i lica**, 13. Međunarodno savetovanje na temu Rizik i bezbednosni inženjering, Zbornik radova, str. 176-183, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Kopaonik, 2018.
- [9] Jurčević, D., Avramović, D., Spasić, D.: **Investicije u ličnu zaštitu na radu**, 4. Međunarodni stručno-znanstveni skup „Zaštita na radu i zaštita zdravlja“, Zbornik radova, str. 755-761, Zadar, 2012.
https://www.researchgate.net/publication/319939323_INVESTICIJE_U_LICNU_ZASTITU_NA_RADU_INVESTMENT_IN_PERSONAL_PROTECTIVE_EQUIPMENT (14.04.2023.)
- [10] *** **Pravilnik o ličnoj zaštitnoj opremi** („Službeni glasnik RS“, br. 23/2020)
- [11] *** **Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu** („Službeni glasnik RS“, br. 92/2008 i 101/2018)
- [12] Horvat, J., Regent, A.: **Osobna zaštitna oprema**, Veleučilište u Rijeci, 2009.
- [13] Gavanski, D.: **Lična zaštitna oprema**, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Novi Sad, 2022.
- [14] Ivanović, M.: **Dobra poljoprivredna praksa u primeni sredstava za zaštitu bilja**, *Biljni lekar*, 50, 3-4/2022.
<https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-6160/2022/0354-61602203195I.pdf> (14.04.2023.)
- [15] **Lična zaštitna oprema obavezna pri rukovanju sredstvima za zaštitu bilja**, IPA 2015 projekat finansiran sredstvima Evropske unije Razvoj bezbednosti hrane i fitosanitarnih službi u Crnoj Gori.
<https://www.gov.me/dokumenta/0d52c5f0-fbc9-4007-9b2f-079bcca547c8> (14.04.2023.)
- [16] **Lična zaštitna oprema tokom prskanja voća**. <https://albo.biz/zastitna-oprema-tokom-prskanja-voća/> (14.04.2023.)
- [17] **Izbor opreme za ličnu zaštitu prilikom rada sa pesticidima.**

<https://www.zastitnaoprema.rs/blog/104-oprema-za-zastitu-od-pesticida.html> (14.04.2023.)

[18] **Izbor opreme za ličnu zaštitu prilikom rada sa pesticidima.**

<https://www.zastitnaoprema.rs/blog/135-izbor-opreme-za-licnu-zastitu-prilikom-rada-sa-pesticidima.html> (14.04.2023.)

[19] Lična zaštitna oprema, katalog firme ALBO, 2017.

ZAHVALA

Rad je izrađen u sklopu razvojnoistraživačkog projekta Unapređenje bezbednosti poljoprivrednika u radu sa pesticidima na teritoriji AP Vojvodine (broj 142-451-2301/2023) koji finansira Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost.

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



dr Dušan Gavanski, prof.

Visoka tehnička škola strukovnih studija

Novi Sad, Srbija

gavanski@vtsns.edu.rs

Dušan Gavanski je profesor strukovnih studija u Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Novom Sadu iz oblasti zaštite na radu. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Sfera interesovanja je bezbednost mašina i transportnih sredstava, bezbednosni inženjering, procena rizika i upravljanje rizicima. Autor i koautor je preko 80 stručnih i naučnih radova koji su publikovani na domaćim i međunarodnim konferencijama i časopisima.

PODACI O SUATORIMA (DATA ON CO-AUTHORS)

2)

dr Vesna Petrović, prof.

Visoka tehnička škola strukovnih studija

Novi Sad, Republika Srbija

e-mail: petrovic.v@vtsns.edu.rs

3)

dr Anita Petrović, prof.

Visoka tehnička škola strukovnih studija

Novi Sad, Republika Srbija

e-mail: petrovic.a@vtsns.edu.rs

4)

dr Branko Savić, prof.

Visoka tehnička škola strukovnih studija

Novi Sad, Republika Srbija

e-mail: savic@vtsns.edu.rs

Dragana Mitrović

MJERE ZA SMANJENJE STAKLENIČKIH GASOVA U RAFINERIJI ULJA MODRIČA

Sažetak

Danas je ljudska populacija suočena s dva ključna globalna problema zaštite okoline kao što je uništavanje ozonskog omotača i klimatske promjene. Problem klimatskih promjena vezan je uz povećanu koncentraciju stakleničkih gasova u atmosferi.

Predmet ovog rada je kvantifikacija promjene emisije gasova staklene bašte po dvije sfere obuhvata emisije:

1. direktne emisije koje su rezultat rada organizacije i mogu se kontrolisati (stacionarni izvori, mobilni izvori, tretiranje otpadnih voda, korištenje klima uređaja, upravljanje otpadom)
2. indirektno emisije koje su rezultat poslovanja organizacije, ali nastaju iz izvora koji nisu u vlasništvu ili pod kontrolom organizacije.

Proračun emisije stakleničkih gasova u cilju kvantifikacije je rađen prema GHG protokolu.

Obzirom da prisustvo povećane koncentracije stakleničkih gasova u atmosferi predstavlja rizik koji dovodi do pregrijavanja atmosfere potrebno je preduzimati mjere radi sprečavanja degradacije, zagađivanja i uništavanja životne sredine.

U ovom radu će biti opisane preduzete i planirane mjere matične kompanije „Zarubenjeft“ iz Moskve i kćerinskog društva Rafinerije ulja Modriča u cilju smanjenja koncentracije zagađujućih polutanata u atmosferu.

Ključne riječi: direktne i indirektno emisije, GHG protokol, staklenički gasovi.

MEASURES FOR REDUCING OF GREENHOUSE GASES IN THE MODIČA OIL REFINERY

Abstract

Today, the human population is faced with two key global problems of environmental protection such as the destruction of the ozone layer and climate change. The problem of climate change is related to the increased concentration of greenhouse gases in the atmosphere.

The subject of this paper is the quantification of the change in greenhouse gas emissions by two types of emissions:

1. direct emissions that are the result of the organization's work and can be controlled (stationary sources, mobile sources, wastewater treatment, use of air conditioning, waste management)
2. indirect emissions that are the result of the organization's operations, but arise from sources that are not owned or controlled by the organization.

Calculation of greenhouse gas emissions for the purpose of quantification was done according to the GHG protocol.

Given that the presence of an increased concentration of greenhouse gases in the atmosphere represents a risk that leads to overheating of the atmosphere, it is necessary to take measures to prevent degradation, pollution and destruction of the environment.

This paper will describe the measures undertaken and planned by the parent company "Zarubenjeft" from Moscow and the subsidiary company Modriča Oil Refinery in order to reduce the concentration of pollutants in the atmosphere.

Keywords: direct and indirect emissions, GHG protocol, greenhouse gases.

UVOD

Klimatske promjene ne da dolaze, one su već tu. Ono što sada smatramo 'nenormalnim' vremenskim pojavama u budućnosti će biti 'normalno' stanje.

Poplave i suše, rušenje temperaturnih rekorda iz godine u godinu, nagla smjenjivanja toplotnih udara i kišnih razdoblja uz velike temperaturne amplitude, silovita olujna nevremena, kritično smanjenje snježnog pokrivača na pojedinim područjima i mnoge druge pojave nešto je što starija populacija ne pamti kao standard.

Nivoi stakleničkih gasova u atmosferi već su dovoljno visoki da će uzrokovati klimatske probleme i idućih nekoliko decenija, ako ne i vijekova. Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC) navodi da su ljudi "nedvosmisleno" krivi za zagrijavanje planete.

Sagorjevanje fosilnih goriva, nekontrolisano krčenje šuma, prevelika upotreba automobila na benzinski i dizel pogon, nekontrolisano odlaganje svih vrsta otpada, velika upotreba klima uređaja sve više utiču na klimu i temperaturu Zemlje. Ovim procesima i postupcima se oslobađaju značajne količine stakleničkih gasova, koji se pridodaju onima koji prirodno postoje u atmosferi, čime se pojačava efekat staklenika, oštećenje ozonskog omotača, globalno zagrijavanje odnosno klimatske promjene.

CO₂ nastao ljudskim djelovanjem najviše doprinosi globalnom zagrijavanju. Njegova je koncentracija u atmosferi 2020. godine bila 48 % viša nego u predindustrijsko vrijeme (prije 1750.).

Ako ne dođe do brze reakcije kako bi se smanjile emisije štetnih gasova, upozoravaju naučnici, prosječna globalna temperatura će vrlo vjerovatno u idućih 20 godina narasti za 1,5⁰C.

Klimatske promjene će neminovno uticati i na zdravlje i bezbjednost radnika. U skoroj će budućnosti stvarno biti potrebne dodatne mjere kako bi se radnici zaštitili. Biće potrebno predvidjeti promjene u načinu organizovanja radova u onim sektorima koji su najviše izloženi riziku.

Što se tiče zapošljavanja, neprilagođavanje globalnom zagrijavanju može za posljedicu imati trajno uništavanje nekoliko stotina radnih mjesta.

Evropska komisija je još 2012. godine procijenila da bi privredni, ekološki i socijalni troškovi neprilagođavanja na klimatske promjene EU u cjelini mogli dostići 250 milijardi evra godišnje do 2050. godine.

KLIMATSKE PROMJENE

U predstojećim godinama, klimatske promjene bi mogle rezultirati dodatnim povećanjem prosječnih temperatura, promjenama u kolicini padavina kao i u naglom povećanju broja ekstremnih vremenskih događaja.

Niti jedna država u svijetu, pa tako i u Evropi nije zasticena od posljedica klimatskih promjena.

Najnovije klimatske projekcije za Evropu potvrdile su da se Evropa zagrijava brže od globalnog prosjeka. Očekuje se da će se kontinent zagrijati više od 2°C, ali sa posljedicama koje će se razlikovati u zavisnosti od geografskog položaja svake države.

Trenutno, klimatske opasnosti koje uzrokuju najviše štete u Evropi su riječne poplave (44%) i olujni vjetrovi (27%). Međutim, za očekivati je da će se situacija u godinama koje dolaze promijeniti, tako da udio suše i toplotnih udara znatno poraste te da do kraja ovog vijeka uzrokuje gotovo 90% štete koja je posljedica klimatskih promjena.

Zbog svega navedenog neophodno je hitno reagovanje svih struktura i angažovanje raspoloživih resursa u cilju preventivnog, ali i korektivnog djelovanja na već prisutne klimatske promjene.

Prilagođavanje klimatskim promjenama

Prilagođavanje klimatskim promjenama znači, predviđanje negativnih efekata klimatskih promjena i preduzimanje odgovarajućih mjera kojima bi se spriječila ili minimizirala šteta koju one mogu uzrokovati ili iskorištavanje prednosti koje mogu nastati.

Primarni cilj prilagođavanja je smanjenje klimatske ranjivosti posebnih područja, ekonomskog sektora ili stanovništva. Pokazalo se da dobro planirane i na vrijeme preduzete mjere prilagođavanja štede novac i živote kasnije.

Mjere prilagođavanja mogu npr. obuhvatati ulaganja u infrastrukturu kao bi se osigurala zaštita od prirodnih katastrofa, razvoj efikasnih sistema upravljanja resursima, jačanje sistema društvene zaštite ili provođenje odgovarajućih mjera prevencije (npr. ulaganje u vatrogasnu opremu).

Neke od mjera prilagođavanja su i :

- efikasno korištenje nedovoljnih izvora voda,
- razvoj usjeva otpornih na sušu,
- domaćinstva i poslovni objekti koji plaćaju osiguranje od poplava,
- odabir vrsta drveća i upravljanje šumama manje osjetljivima na oluje i požare,
- ulaganje u infrastrukturu kako bi se osigurala zaštita od prirodnih katastrofa, izgradnja nasipa za zaštitu od poplava i podizanje brana,
- ulaganje u osposobljavanje i opremu kako bi se radnici zaštitili od negativnih uticaja klimatskih promjena i svoje vještine prilagodili promjenjivom privrednom okruženju,
- usklađivanje propisa o gradnji s budućim klimatskim ulovima i ekstremnim vremenskim događajima,
- jačanje sistema socijalne zaštite i usvajanje odgovarajućih mjera prevencije.

Ublažavanje klimatskih promjena

Ublažavanje klimatskih promjena znači izbjegavanje i smanjenje emisija stakleničkih gasova koji zadržavaju toplotu u atmosferi čime bi se spriječilo zagrijavanje planete Zemlje do temperatura na kojima bi život bio otežan ili čak nemoguć. Što više smanjimo emisije, lakše ćemo živjeti u budućnosti. Mjere ublažavanja klimatskih promjena trajaće decenijama, ali već sada se moramo prilagoditi promjenama koje utiču na nas i nastaviće uticati u doglednoj budućnosti.

Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje količine emisija koje se ispuštaju u atmosferu i smanjenje trenutne koncentracije ugljen dioksida (CO₂).

Primjeri mjera ublažavanja su:

- smanjenje potražnje za energijom povećanjem energetske efikasnosti,
- odustajanje od elektrana na ugljen i razvoj obnovljivih izvora energije (vjetar, sunce itd.),
- smanjenje emisije CO₂ u industriji razvojem novih proizvodnih tehnologija,
- zamjena automobila na fosilna goriva hibridima ili električnim vozilima,
- prelazak na nove oblike javnog prevoza i zajedničko korištenje automobila,
- promjena prakse ili načina ponašanja (rjeđe korištenje vozila) i upotreba bicikla,
- povećanje sekvenciranja ugljenika u poljoprivrednim tlima,
- pošumljavanje raspoloživih površina kako bi se iz atmosfere uklonile velike količine CO₂.

Iz navedenog se vidi da se ublažavanje bavi uzrocima klimatskih promjena, a prilagođavanje se bavi uticajem klimatskih promjena.

Uticao klimatskih promjena na zdravlje ljudi

Klimatske promjene mogu ozbiljno uticati na naše zdravlje. Njeni uticaji/efekti na naše zdravlje se često opisuju kao primarni, sekundarni ili tercijarni.

Primarni efekti su povezani sa direktnim izlaganjem prekomjernoj temperaturi ili fizičkim opasnostima tokom ekstremnih vremenskih prilika (poput fizičkih povreda tokom oluja ili poplava).

Sekundarni efekti su efekti koji su posljedica poremećaja eko sistema koji posljedično mogu dovesti do pojave bioloških opasnosti kao npr. razvoj infekcija, imunoalergijskih i zaraznih bolesti.

Tercijarni efekti su oni koji su posljedica poremećaja društvenog, političkog i privrednog sistema što uzrokuje prostorno premještanje pa čak i nasilje.

Postoje i *dodatni efekti* na zdravlje koji nisu nužno posljedica klimatskih promjena, ali su blisko povezani sa fizičkim i hemijskim privrednim procesima koje koristi fosilna goriva. Oni uključuju ozbiljne zdravstvene rizike uzrokovane povećanim koncentracijama zagađujućih materija u vazduhu kao i većem izlaganju UV zračenja koje nastaje kao posljedica slabljenja ozonskog omotača.

Uticao klimatskih promjena na radna mjesta i radnu produktivnost

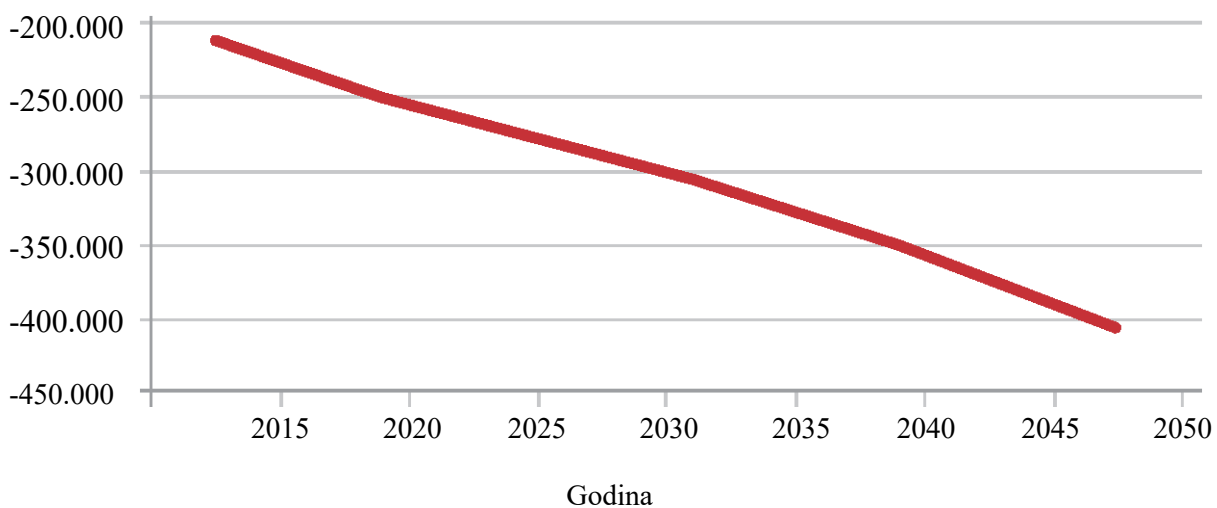
Klimatske promjene i ostali oblici degradacije životne sredine negativne uticaje na radna mjesta i radnu produktivnost, a očekuje se da će ti uticaji u narednom periodu biti još izraženiji. Iako zahvataju cijelu evropsku privredu, smatra se ipak da su neki privredni sektori posebno izloženi riziku. Posebno je to

problem u sektorima koji zavise od prirodnih resursa, kao što su poljoprivreda i šumarstvo. Povećanje nivoa mora, zakiseljavanje okeana i promjene temperatura okeana ograničiće bioraznolikost te promijeniti distribuciju i produktivnost ribarstva. Prirodne katastrofe poremetiće energetski sektor i sektor snabdijevanja vodom, građevinarstvo, prevoz i turizam, uništiti ključnu infrastrukturu te ugroziti živote što će predstavljati dodatno opterećenje na zdravstveni sektor i službe hitne pomoći i spasavanja. Sektor proizvodnje i industrije je nemoguće izuzeti od uticaja klimatskih promjena, a dodatno će se oni morati prilagođavati i posljedicama najugroženijih sektora.

Trenutno se provodi nekoliko studija i istraživanja uticaja klimatskih promjena na zapošljavanje u Evropskoj Uniji. Triple E consulting je još 2014. godine predvidio 240 000 mogućih gubitaka radnih mjesta do 2020. god. i 410 000 do 2050. god., ako se ne preduzmu nikakve mjere ublažavanja ili prilagođavanja klimatskim promjenama. Ovi su gubici radnih mjesta (slika 1) povezani s negativnim posljedicama klimatskih promjena u najugroženijim privrednim sektorima i njihovim uticajima prelijevanja na privredu u cjelini. Osim toga povezani su i s cjelokupnim smanjenjem radne produktivnosti zbog povećanja prirodne opasnosti, poput toplotnih udara i suša.

Slika 1. Ukupan broj izgubljenih radnih mjesta u Europskoj uniji u periodu od 2015. do 2050. godine zbog klimatskih promjena

Broj izgubljenih radnih mjesta



Sektori ugroženi klimatskim promjenama

Slika 2.



Trenutno je u evropskom industrijskom i proizvodnom sektoru zaposleno 36,7 miliona ljudi, što je gotovo 16% ukupne radne snage EU. Iako se obično ne navode kao sektori koji podliježu riziku, industrija i proizvodnja će svakako biti zahvacene klimatskim promjenama, bilo direktno ili uticajima prelijevanja iz najugroženijih sektora.

Uočene globalne klimatske promjene su posljedica povećanja CO₂ i drugih stakleničkih gasova koji su uslovljeni prvenstveno antropogenim uticajima.

Mnoga tržišta su već uvela ili planiraju da uvedu poreze na emisiju CO₂.

Prilagođavanje posljedicama klimatskih promjena ima svrhu planiranja odgovarajuće politike koja bi trebala osigurati kvalitetnu strategiju provođenja promjena u idućih nekoliko decenija.

Cilj je sniženje emisija od 25% - 40% do 2030. godine i 80% - 100% do 2050. u odnosu na vrijednosti emisija iz 1990.godine.

Mnoge aviokompanije, autotransportne kompanije, energetski i rudarski sektor su preuzeli obavezu o ugljeničnoj neutralnosti.

Naftne i gasne kompanije sve više preuzimaju obavezu snažne posvećenosti klimatskim promjenama.

U 2016. godini samo 5 naftnih kompanija je javno formulisalo svoje obaveze u cilju smanjenja emisija dok je u 2021.godini taj broj značajno porastao.

U 2020. godini kompanija „Zarubežnjeft“, a.d. je značajno poboljšala svoje aktivnosti na zaštiti životne sredine i tako zauzela prvo mjesto po Rejtingu u oblasti zaštite sredine. Metodika ocjenjivanja, između ostalog, obuhvata pokazatelje performansi kompanije u smislu smanjenja emisija, što se na određeni način potvrđuje provjerom od strane državnih organa.

STRATEGIJSKI FOKUS-ODRŽIVI RAZVOJ

Pojam „Održivi razvoj“ je razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice, a pritom ne ugrožava potrebe budućih generacija. Koncept održivog razvoja podrazumijeva proces prema postizanju ravnoteže između privrednih, socijalnih i ekoloških zahtjeva kako bi se osiguralo zadovoljavanje potreba sadašnje generacije bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.

Održiv razvoj je okvir za:

- oblikovanje politike i strategije privrednog i socijalnog napretka, bez štete za životnu sredinu i prirodne

zalihe bitne za ljudske djelatnosti u budućnosti.

Održivi razvoj se temelji na ambicioznoj ideji prema kojoj razvoj ne smije ugrožavati budućnost nadolazećih naraštaja:

- trošenjem neobnovljivih zaliha,
- dugoročnim narušavanjem i zagađivanjem životne sredine.

Čovjek je postao svjestan snažnog uticaja na životnu sredinu tek prije nekoliko decenija, a unazad dvadesetak godina činjenice pokazuju da moramo biti opravdano zabrinuti za sudbinu kvaliteta našega života i života budućih generacija ukoliko ne učinimo bitne napore za smanjenje tog trenda - uništavanje životne sredine.

Glavni smjer politike održivog razvoja je naglo usporavanje negativnih efekata na životnu sredinu, stabilizacija efekata (pri čemu će se trend onečišćenja životne sredine i dalje povećavati) i na kraju smanjenje negativnih efekata, kako bi osigurali relativno pristojan život budućih generacija.

U cilju postizanja navedenih efekata GHG protokol (Protokol o gasovima staklene bašte) postavio je neka od osnovnih pravila koja treba slijediti.

Društvena odgovornost kompanije se može opisati kao prihvatanje odgovornosti i podsticaj na pozitivan uticaj kroz aktivnosti kompanije koji su povezani sa životnom sredinom, potrošačima, zaposlenima, zajednicom i drugim zainteresovanim stranama.

Principi održivog razvoja definisani su kroz 17 ciljeva Agende 2030 koje su usaglasile čak 193 zemlje i koji će trajati do 2030. To su:

- Cilj 1. Iskorijeniti siromaštvo svuda i u svim oblicima
- Cilj 2. Iskorijeniti glad, postići sigurnost hrane i poboljšanu ishranu te promovirati održivu poljoprivredu
- Cilj 3. Zdravlje – Osigurati zdrav život i promovirati blagostanje za ljude svih generacija
- Cilj 4. Osigurati uključivo i kvalitetno obrazovanje te promovirati mogućnosti doživotnog učenja
- Cilj 5. Postići rodnu ravnopravnost i osnažiti ženski pol
- Cilj 6. Osigurati pristup pitkoj vodi za sve, održivo upravljati vodama te osigurati higijenske uslove
- Cilj 7. Osigurati pristup pouzdanoj, održivoj i savremenoj energiji po pristupačnim cijenama za sve
- Cilj 8. Promovirati uključiv i održiv ekonomski rast, punu zaposlenost i dostojanstven rad za sve
- Cilj 9. Izgraditi prilagodljivu infrastrukturu, promovirati uključivu i održivu industrijalizaciju i podsticati inovativnost
- Cilj 10. Smanjiti nejednakost unutar i između država
- Cilj 11. Učiniti gradove i naselja uključivim, bezbjednim, prilagodljivim i održivim
- Cilj 12. Osigurati održive oblike potrošnje i proizvodnje
- Cilj 13. Preduzeti hitne akcije u borbi protiv klimatskih promjena i njihovih posljedica
- Cilj 14. Očuvati i održivo koristiti okeane, mora i morske resurse za održiv razvoj
- Cilj 15. Zaštititi, uspostaviti i promovirati održivo korištenje kopnenih ekosistema, održivo upravljati šumama, spriječiti dezertifikaciju, zaustaviti degradaciju zemljišta te spriječiti uništavanje biološke raznovrsnosti
- Cilj 16. Promovirati miroljubiva i uključiva društva za održivi razvoj, osigurati pristup pravdi za sve i izgraditi djelotvorne, odgovorne i uključive institucije na svim nivoima
- Cilj 17. Ojačati načine implementacije te učvrstiti globalno partnerstvo za održivi razvoj

GHG PROTOKOL

GHG protokol (Protokol o gasovima staklene bašte) je skup industrijskih smjernica i drugih alata za obračun emisija gasova staklene bašte, a takođe i međunarodni instrument proračuna koji omogućava razumijevanje kvantifikovanja emisije stakleničkih gasova kao i upravljanje emisijama.

Prema protokolu, emisije gasova staklene bašte kompanije ili preduzeća su podijeljene na direktne i indirektno i klasifikovane su u tri kategorije (Scope 1,2,3).

Direktne emisije su emisije gasova staklene bašte iz izvora koji su u vlasništvu kompanije i/ili kojima kompanija upravlja.

Indirektno emisije su emisije gasova staklene bašte iz dodatno angažovanih izvora koji su u vlasništvu druge kompanije i/ili kojima druga kompanija upravlja.

Indirektno emisije dijele se na:

- upstream (kupljene robe i usluge)
- downstream (prodane robe i usluge)

Ova podjela gasova stakleničke bašte prihvaćena je i u ruskom zakonodavstvu.

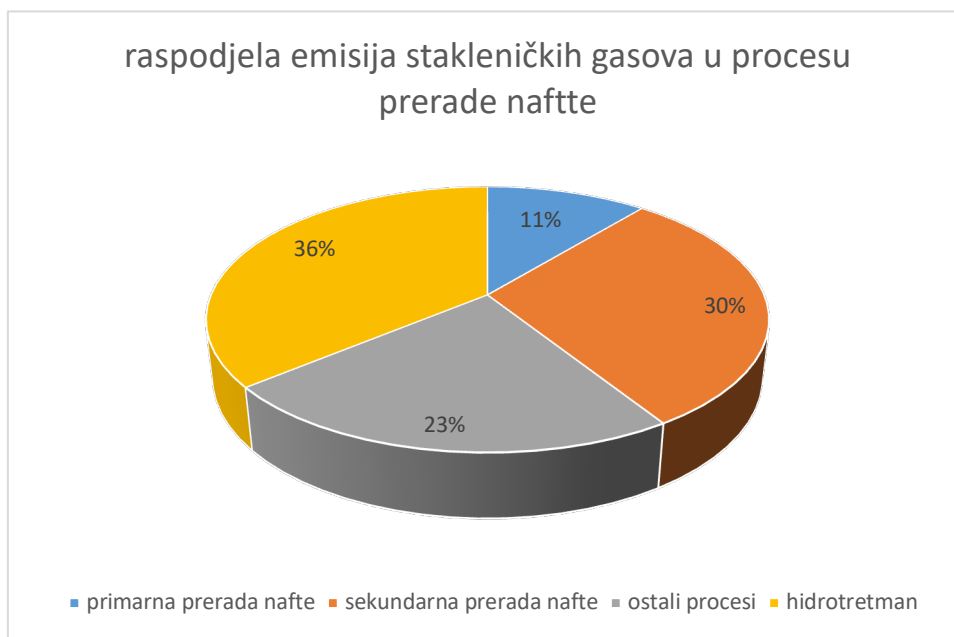
Za VINK (vertikalno integrisana naftna kompanija), emisije stakleničkih gasova iz kategorije 3 su u prosjeku do 7 puta veće od emisija iz kategorija 1 i 2.

Međutim, metodologija za izračunavanje emisija kat. 3 je i dalje diskutabilna jer uključuje elemente koje kompanije ne kontrolišu same i često nemaju pristup relevantnim informacijama o njima.

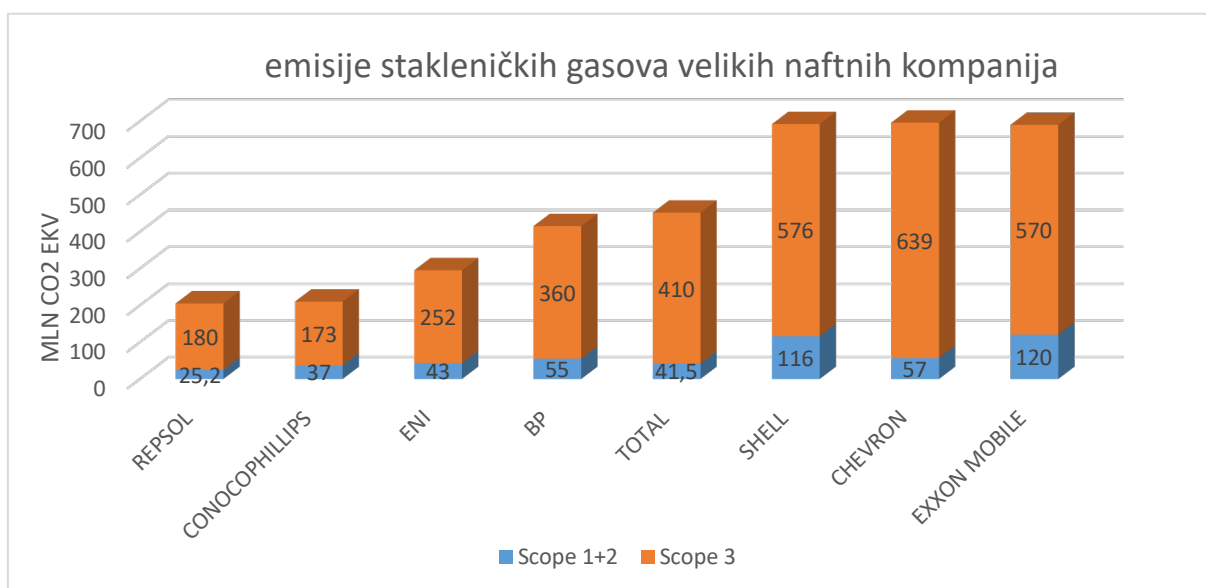
U ukupnoj emisiji stakleničkih gasova iz antropogenih izvora, 12% su emisije stakleničkih gasova naftnogasnog sektora (60% iz naftnog sektora i 40% iz gasnog sektora). Od toga 45% pripada emisiji metana pri preradi gasa i značajan je zagađivač životne sredine.

Osnovna emisija stakleničkih gasova naftnogasnog sektora pripada segmentu crpljenja i prerade nafte (72%), a ostalih 28% segmentu prerade gasa.

Slika 3. Raspodjela emisija stakleničkih gasova



Slika 4. Grafički prikaz emisija stakleničkih gasova



MEĐUNARODNE KORPORATIVNE METODE DEKARBONIZACIJE

U prvoj fazi kompanije preduzimaju početne organizacione i upravljačke mjere:

1. Vrednovanje i objavljivanje podataka u vezi emisija ugljen dioksida i ostalih komponenti baziranih na ugljeniku,
2. Scenarij analize klimatskih rizika
3. Priprema i razrada klimatske strategije kompanije
4. Promjena korporativnog sistema upravljanja
5. Investiranje u tehnologije i mjere dekarbonizacije

VINK koristi nekoliko ključnih pristupa procesu dekarbonizacije: korporativne metode, operativne metode, smanjenje emisije metana, korištenje zelene energije u proizvodnim procesima, duboka dekarbonizacija (upotreba vodonika u energetske sistemima).

Preporuke naftnim kompanijama za sniženje emisije stakleničkih gasova su:

1. Integrisati strategiju dekarbonizacije u jedinstvenu strategiju upravljanja kompanijom,
2. Sprovesti sveobuhvatan popis izvora zagđenja i uvesti princip unutrašnjeg izvještavanja o izvorima emisija stakleničkih gasova
3. Formirati i uključiti sopstvenu cijenu za emitovani ugljen dioksid u investicione i strateške odluke i ciljeve
4. Podržati strategiju dekarbonizacije kroz sistem definisanja KPI i motivaciju za upravu i rukovodeću strukturu kompanije
5. Podizati svijest zaposlenih o značaju projekta dekarbonizacije
6. Diverzifikovati portfelj proizvoda na klimatski neutralniji (vodonik, obnovljivi izvori energije, bio proizvodi, reciklirani plastični materijali)
7. Promovisati konkurentnost kompanije pozivajući se na uključenost u proces dekarbonizacije.

PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA I DEKARBONIZACIJE U „ ZARUBEŽNJEFT“, a.d.

„ Zarubežnjeft“, a.d. se pridržava principa odgovornog poslovanja i učestvuje u postizanju svih 17 ciljeva održivog razvoja.

Principi održivog razvoja su:

- poboljšanje sistema ekološkog upravljanja,
- razvoj novih vrsta energije i adaptacija poslovanja na ekonomiju sa niskim ugljeničnim emisijama
- učešće u socijalno ekonomskom razvoju regiona u svim zemljama u kojima Zarubežnjeft posluje,
- težnja ka očuvanju socijalne, duhovne i fizičke dobrobiti radnika,
- učvršćivanje postojećih partnerskih odnosa i izgradnja efikasne saradnje sa novim zainteresovanim stranama.

Kao prioritet, 2021.godine odabrano je 7 ciljeva održivog razvoja:



Iste godine je izrađena metodologija za procjenu klimatskih rizika, identifikovani su klimatski rizici i sastavljena je lista rizika koji su značajni za kompaniju.

Trenutno se završava procjena vjerovatnoće i uticaja klimatskih rizika na KPI kompanije radi dalje integracije u korporativni sistem upravljanja.

Ovu fazu su prošla sva kćerinska društva koja posluju u okviru matične kompanije „ Zarubežnjeft“, a.d.

REZULTATI

Identifikacija i procjena klimatskih uticaja kćerinskog društva Rafinerije ulja Modriča, a.d.

Osnovne faze identifikacije i procjene intenziteta ugljeničnog uticaja predmetne proizvodnje preduzeća provedene su u skladu sa standardom ISO 14067 za utvrđivanje emisija gasova s efektom staklene bašte (GHG) ili ugljenični otisak proizvoda. To su: definisanje osnovnih ciljeva i oblasti istraživanja, određivanje vremenskog i geografskog okvira za provođenje istraživanja (bazna godina), prikupljanje i analiza podataka (inventarizacija), procjena uticaja i formiranje i interpretacija provedenog istražnog rada.

Cilj inventarizacije

Popis emisija gasova staklene bašte je izvršen u cilju kvantifikacije klimatskog uticaja privredne aktivnosti Rafinerije ulja, a.d. Modriča, da bi se dobile kvantitativne vrijednosti direktnog (Sfera 1) i indirektnog (Sfera 2 i 3) uticaja i da se formirara bazna godina koja je osnov za realizaciju projekata za smanjenje klimatskog uticaja U okviru provedene inventarizacije definisani su i gasovi staklene bašte koji su kvantifikovani: ugljen dioksid, metan, oksidi azota i halogeni ugljenika. Mase utvrđenih gasova su predstavljene kao ekvivalenti mase CO₂.

Vremenski okvir i granice inventarizacije

Vremenske granice tj. period obračuna je 01.01.2021 g. do 31.12.2021 g.

Kvantifikacija direktnih emisija staklene bašte iz Sfere 1 uključuje emisije iz proizvodne aktivnosti postrojenja koja su u vlasništvu ili pod kontrolom Rafinerije ulja Modriča (Tabela 1).

Tabela1. Registar emisija gasova staklene bašte iz izvora u vlasništvu/pod operativnom kontrolom Rafinerije ulja Modriča

r.b.	Kategorija izvora	Naziv izvora	Kratak opis	Gasovi staklene bašte	Parametri za proračun
1.	Spaljivanje na stacionarnim izvorima	Peć za proizvodnju mazivih masti	Zagrijavanje sirovina i aditiva potrebnih procesu proizvodnje masti. Na peći se spaljuje dizel gorivo .	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Količina upotrijebljenog goriva Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
2.		kotlovnica	Proizvodnja toplotne energije za potrebe proizvodnih objekata. Gorivo- mazut	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Količina upotrijebljenog goriva Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
1.	Spaljivanje u mobilnim izvorima	putnički službeni transprot	Putnički automobili, službeni automobili Gorivo: benzin i dizel	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Količina upotrijebljenog goriva Podaci o dužini pređenog puta Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
2.		Specijalni transport	Namjena sredstava je opsluživanje teritorije u cilju održavanja čistoće, prevoza sredstava i opreme za rad.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Količina upotrijebljenog goriva
3.		Traktori			
4.		dizalice			
5.		Kosačice i trimeri			
					Podaci o dužini pređenog puta

r.b.	Kategorija izvora	Naziv izvora	Kratak opis	Gasovi staklene bašte	Parametri za proračun
			Gorivo: benzin i dizel		Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
1.	Fugitivne emisije	Postrojenja za prečišćavanje	Tretman otpadnih voda, retencioni bazen	CH ₄	Parametri postrojenja Podatak o vrijednosti HPK Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
2.		Gudronska jama	Odloženi otpad iz ranijeg perioda	CO ₂ , CH ₄	Masa otpada Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC
3.		Klima uređaji	Stacionarni izvori.	HFCs	Podaci o količini rashladnog sredstva po uređaju Koeficijent emisije staklenih gasova u skladu sa IPCC

Tabela 2. Kvantifikacija izvora emisija gasova staklene bašte

№ п/п	Pogon/postavljeno	Naziv izvora emisije	CO ₂ , T	Naziv pokazatelja								Ukupno tona CO ₂ -ekv po svakom izvoru
				Obim emisije CH ₄		Obim emisije N ₂ O		Obim emisije FC		Obim emisije FHC		
				T	T CO ₂ -ekv	T	T CO ₂ -ekv	T	T CO ₂ -ekv	T	T CO ₂ -ekv	
1.	Peć za proizvodnju mazivih masti	peć	30,752	0,001	0,028	0,000	0,066	N/P	N/P	N/P	N/P	30,846
2.	kotlovnica	kotlovnica	1020,596	0,040	1,120	0,008	2,120	N/P	N/P	N/P	N/P	1023,836
3.	Putnički službeni autotransport	Putnički službeni autotransport	27,047	0,001	0,028	0,001	0,265	N/P	N/P	N/P	N/P	27,340
4.	Benzinski specijalni transport	Benzinski specijalni transport	1,802	0,000	0,003	0,000	0,039	N/P	N/P	N/P	N/P	1,844
5.	Dizel specijalni transport	Dizel specijalni transport	34,012	0,002	0,056	0,002	0,530	N/P	N/P	N/P	N/P	34,598
6.	Dizelske kosačice	Dizelske kosačice	13,486	0,001	0,028	0,001	0,265	N/P	N/P	N/P	N/P	13,779

№ п/ п	Pogon/postr ojenje	Naziv izvora emisije	CO ₂ , т	Naziv pokazatelja								Ukup no tona CO ₂ - ekv po svako m izvoru
				Obim emisije CH ₄		Obim emisije N ₂ O		Obim emisije FC		Obim emisije FHC		
				т	т CO 2- ekv	т	тC O ₂ - ekv	т	тC O ₂ - ekv	т	тC O ₂ - ekv	
7.	Benzinske kosačice	Benzinsk e kosačice	19,47 3	0,0 01	0,0 28	0,0 02	0,53 0	N/ P	N/P	N/ P	N/P	20,031 0
8.	Autotranspor t maziva	Autotrans port maziva	1,972	N/P	N/P	N/P	N/P	N/ P	N/P	N/ P	N/P	1,972
9.	Rafinerija ulja Modriča	Stacionar ni klima uređaji	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	0,0 01	2,57 8	N/P	N/P	2,578
10		Stacionar ni klima uređaji	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	0,0 01	1,55 0	1,550
11	Postrojenje za prečišćavanje	Tretman otpadnih voda	N/P	0,0 51	1,4 28	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	1,344
12	Gudronske jame	gudron	0,000	0,0 01	0,0 28	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	0,028
	UKUPNO											1 157, 830

Kvantifikacija indirektnih energetske emisije gasova staklene bašte u okviru Sfere 2 obuhvata emisije iz proizvodnje kupljene električne.

Tabela 3. Klasifikacija emisija gasova staklene bašte po sferama i kategorijama

r.br.	Kategorija	emisije (hilj.t CO ₂ - ekv.)
1.	Sfera 1: direktne emisije od djelatnosti koja se nalazi u vlasništvu ili pod kontrolim Rafinerije	1,158
1.1	Direktne emisije od spaljivanja na stacionarnim izvorima	1,055
1.2.	Direktne emisije od mobilnih izvora	0,098
1.3.	Direktno isparljive materije	0,000
1.4.	Direktne emisije od tretmana otpadnih voda	0,000
1.5.	Direktne emisije od postupanja sa otpadom	0,000
1.6.	Direktne emisije od klima uređaja	0,000
2.	Sfera 2: indirektna emisije od korištenja električne energije, pare i rashladnih uređaja	2,147
2.1.	Indirektna emisije od kupljene električne energije	2,147
2.2.	Indirektna emisije od kupljene pare	N/A
2.3.	Indirektna emisije od kupljene toplotne energije	N/A
2.4.	Indirektna emisije iz kupljenih rashladnih uređaja	N/A
3.	Sfera 3: indirektna emisije, koje nisu uključene u sferu 1 i 2	39,7571
3.1.	Nabavka robe (obrtni kapital) i usluga	1,226
3.2.	Nabavka sredstava za proizvodnju (osnovna sredstva)	0,388
3.3.	Nabavka goriva i energenata	0,029
3.4.	Prevoz kupljenih proizvoda	-

r.br.	Kategorija	emisije (hilj.t CO ₂ -ekv.)
3.5.	Upravljanje otpadom	0,021
3.6.	Službeni put zaposlenih	-
3.7.	Preraspored zaposlenih	0,130
3.8.	Sredstva/nekretnine koje se koriste pod uslovima lizinga	0,0001
3.9.	Transport i distribucija realizovanih proizvoda	-
3.10.	Obrada i prerada realizovanih proizvoda	-
3.11.	Korištenje realizovanih proizvoda	37,963
3.12.	Uklanjanje (zbrinjavanje) realizovanih proizvoda	-
3.13.	Sredstva predata na lizing	-
3.14.	Franšiza	-
3.15.	Investicije	-
UKUPNO:		43,062

r.br	kategorija	ESG, 2021.g.(hilj. τCO ₂ -ekv)	ESG, 2022.g.(hilj. τCO ₂ -ekv)	ESG, 2023.g.(hilj. τCO ₂ -ekv)	ESG, 2023.g.(hilj. τCO ₂ -ekv)	ESG, 2024.g.(hilj. τCO ₂ -ekv)	Promjena emisija za analizirani period 2021. – 2025.g., %
1	Sfera 1: direktne emisije od djelatnosti koja se nalazi u vlasništvu ili pod kontrolim Rafinerije	18,004	17,873	18,216	18,223	18,230	Povećanje ESG za 1,3%
1.1	Direktne emisije od spaljivanja na stacionarnim izvorima	1,055	0,912	1,246	1,248	1,248	Povećanje ESG za 18,3%
1.2.	Direktne emisije od mobilnih izvora	0,100	0,111	0,121	0,125	0,132	Povećanje ESG za 32,9%
1.3.	Direktno isparljive materije	0,000 ^[1]	0,000 ²⁵	0,000 ²⁵	0,000 ²⁵	0,000 ²⁵	Nema promjena ESG
1.4.	Direktne emisije od tretmana otpadnih voda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1.5.	Direktne emisije od postupanja sa otpadom	16,846	16,846	16,846	16,846	16,846	Nema promjena ESG
1.6.	Direktne emisije od klima uređaja	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	Povećanje ESG za 0,5%

^[1] 0,000141.

r.br	kategorija	ESG, 2021.g (hilj. tCO ₂ - ekv)	ESG, 2022.g.(hi lj. tCO ₂ - ekv)	ESG, 2023.g.(hi lj. tCO ₂ - ekv)	ESG, 2023.g.(hi lj. tCO ₂ - ekv)	ESG, 2024.g.(hi lj. tCO ₂ - ekv)	Promjena emisija za analizirani period 2021. – 2025.g., %
2	Sfera 2: indirektne emisije od korištenja električne energije, pare i rashladnih uređaja	2,147	2,342	2,375	2,484	2,573	Povećanje ESG za 19,9%
2.1.	Indirektne emisije od kupljene električne energije	2,147	2,342	2,375	2,484	2,573	Povećanje ESG za 19,9%
2.2.	Indirektne emisije od kupljene pare	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
2.3.	Indirektne emisije od kupljene toplotne energije	N/A	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
2.4.	Indirektne emisije iz kupljenih rashladnih uređaja	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
UKUPNO:		20,150	20,214	20,591	20,706	20,803	Povećanje ESG za 3,2%
Promjena emisija SG (u odnosu na prethodnu godinu)		N/A	Povećanj e ESG za 0,3%	Povećanj e ESG za 1,9%	Povećanj e ESG za 0,6%	Povećanj e ESG za 0,5%	N/P

RASPRAVA

Na osnovu analize dinamike prognozirane proizvodnje, ekonomskih i drugih direktnih i indirektnih pokazatelja, emisija gasova staklene bašte Rafinerije ulja Modriča a.d. za period 2021-2025. godine povećaće se za 0,652 hiljade t CO₂-ek (3,2%).

Ovaj trend će se realizovati ukoliko ostane na snazi plan proizvodnje na osnovu kojeg je pravljena prognoza emisija stakleničkih gasova.

Sa slike 4. se vidi da su emisije stakleničkih gasova koje potiču od proizvodnog procesa Rafinerije ulja Modriča (direktne emisije) znatno više od indirektnih.

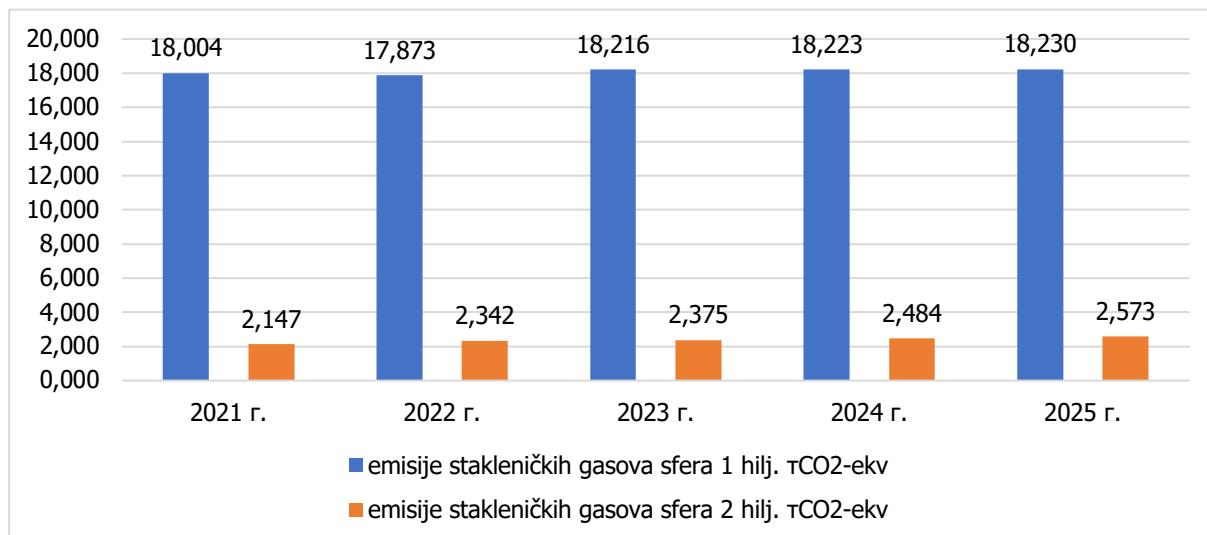
Iako su generalno gledano, za naftnogasne kompanije direktne emisije niže jer nafta kao proizvod nije tražena roba nego njeni derivati dobijeni rafinacijom nafte.

Oko 2/3 emisija stakleničkih gasova u rafinerijama nafte potiče od od sekundarnih procesa prerade i hidro tretmana.

Rafinerija ulja Modriča, ipak nasuprot ovoj tvrdnji, ima više vrijednosti direktnih emisija jer ostali procesi (nabavka sirovina, transport robe i sl) nisu u vlasničkoj strukturi Rafinerije i njihove emisije i nisu bile predmet procesa izrade prognoze stakleničkih gasova.

Da bi promijenila prognozirani trend uvećanja emisija iz sfere 1, Rafinerija ulja Modriča će preduzimati mjere u okviru svog poslovanja i izvora koji su u njenom vlasništvu.

Slika 4 - Vrijednost mase direktne i indirektno emisije stakleničkih gasova za baznu 2021 godinu. i prognoza mase emisije za period 2022.-2025.god



ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir sistematski pristup „Zarubžnjeft“, a.d. ka smanjenju emisija stakleničkih gasova, mjere za postizanje ovog cilja su takođe uključene i implementiraju se u nizu korporativnih projekata. Primjeri takvih programa su:

1. program uštede energije,
2. razvoj projekata obnovljivih izvora energije
3. program razvoja inovativnih tehnologija
4. program modernizacije opreme.

Rafinerija ulja Modriča, a.d. kao kćerinsko društvo kompanije „Zarubežnjeft“ je analizom izvršene prognoze emisija gasova stakleničke bašte, kao i prognozom emisija za period do 2025.godine, realizovala i u investicioni plan uvrstila niz projekata:

- puštena u rad gasna kotlovnica (smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu prelaskom na ekološki prihvatljiviji tip goriva, zamjena mazuta prirodnim gasom),
- proizvodnja toplotne energije za sopstvene potrebe se odvija isključivo na gasnoj stanici,
- realizovan je projekat proizvodnje ambalaže za sopstvene potrebe (upotreba BAT),
- realizovan projekta proizvodnje AD Blue, proizvod čijom upotrebom se smanjuje sadržaj azotnih oksida u izduvnim gasovima dizel motora za 90%.

Budući projekti koji se razmatraju za realizaciju u cilju smanjenja emisija stakleničkih gasova:

- prerada otpadne plastike,
- prerada korištenog ulja,
- izgradnja fotonaponske elektrane snage 6 MW.

LITERATURA

- [1] Irina Gajda: Strategija dekarbonizacije kompanije „Zarubenjeft“, SKOLKOVO, 2021.
- [2] Okvirna energetska strategija Bosne i Hercegovine.
- [3] Greenhouse Gas Protocol <https://www.wri.org/initiatives/greenhouse-gas-protocol>
- [4] adaptation-climate-guide_HR.pdf – prilagodba klimatskim promjenama i svijet rada
- [5] Lidia Hrnčević: Problemi zaštite zraka i staklenički plinovi u naftnoj industriji
- [6] <https://fmpu.gov.ba/pet-nacina-da-zastitite-ozonski-omotac/>
- [7] Ivan Kuhnin: Оценка выбросов парниковых газов и декарбонизация
- [8] Gruševenko Ekaterina: Три охвата эмиссии ПГ

BIOGRAFIJA AUTORA



Dragana Mitrović, dipl.ing.tehn.

Rafinerija ulja, a.d. Modriča
dragana@modricaoil.com

Radi na poziciji rukovodioca sektora zaštite na radu i zaštite životne sredine kao stalno zaposlena u Rafineriji ulja Modriča. Aktivni je član udruženja inženjera zaštite na radu Republike Srpske kao i Evropskog udruženja inženjera ZNR. Član je Odbora za zaštitu na radu pri Ministarstvu rada i boračko-invalidske zaštite Republike Srpske gdje učestvuje u pripremi i izradi zakonskih i podzakonskih akata iz oblasti zaštite na radu. Interni je auditor ISO sistema menadžmenta u Rafineriji ulja Modriča kao i predstavnik rukovodstva za kvalitet. Bila je predavač na nekoliko seminara u organizaciji Udruženja inženjera ZNR RS i firme CETEOR iz Sarajeva.

Za uspješan rad u svojoj kompaniji dobitnik je i nagrade „Благодарность“ od generalnog direktora matične kompanije „Zarubežnjeft“ iz Moskve..

Josip Taradi, Nada Glumac, Vesna Nikolić

**MODEL PROCESA UPRAVLJANJA IZVANREDNIM SITUACIJAMA
U POSLOVNOM SUSTAVU U SLUČAJU KEMIJSKOG AKCIDENTA**

Sažetak

Ostvarenjem cilja istraživanja, uz primjenu izabranih znanstvenih metoda koje su se u postupku istraživanja potvrdile kao prikladne, došlo se do saznanja i zaključka o mogućnostima, potrebi i važnosti postavljanja modela procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta. Moguće je postaviti model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta. Pritom je ključno određivanje specifičnosti određenog kemijskog akcidenta, a to su: zakonski i ostali zahtjevi, ciljevi procesa, upravljanje rizicima od kemijskog akcidenta i komunikacija u izvanrednoj situaciji u slučaju kemijskog akcidenta. Proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta ključan je za učinkovito upravljanje sigurnošću u poslovnom sustavu.

Ključne riječi: izvanredna situacija, kemijski akcident, poslovni sustav, proces, upravljanje.

**EMERGENCY MANAGEMENT PROCESS MODEL
IN THE BUSINESS SYSTEM IN THE CASE OF A CHEMICAL ACCIDENT**

Abstract

By achieving the goal of the research, along with the application of selected scientific methods that were confirmed as suitable in the research process, we came to the knowledge and conclusion about the possibilities, need and importance of setting up a model of the emergency management process in the business system in case of a chemical accident. It is possible to set up a model of the emergency management process in the business system in case of a chemical accident. In doing so, it is crucial to determine the specifics of a certain chemical accident, namely: legal and other requirements, process goals, chemical accident risk management and communication in an emergency situation in the case of a chemical accident. The process of emergency management in the business system in case of a chemical accident is crucial for effective security management in the business system.

Key words: emergency situation, chemical accident, business system, process, management.

UVOD

Kemijski akcidenti i upravljanje izvanrednim situacijama - pojmovno definiranje i određenje

U suvremenim uvjetima, opasnost od kemijskih akcidenata (lat. „accidere“- događaj) raste kako u smislu mogućnosti i vjerojatnosti nastanka, tako i u pogledu obima negativnih posljedica i razmjera moguće štete bez obzira na provedene preventivne mjere. Prema podacima relevantnih međunarodnih organizacija, učestalost kemijskih akcidenata u industrijskim sustavima u toku posljednjih pola vijeka povećavala se eksponencijalno (npr. Seveso, Italija; Bopal, Indija; Basel, Švicarska; Černobil, Ukrajina; Sao Paulo, Brazil, itd.) [1, 7, 12].

Rezultati istraživanja na uzorku od pet tisuća industrijskih nesreća pokazali su da se 90-95 % od ukupnog broja nesreća dogodilo u industrijski razvijenim državama [2, 12] Kako autori zaključuju među faktorima koji uvjetuju tendenciju rasta broja nesreća i akcidenata izdvajaju se: opći porast obima industrijske/kemijske proizvodnje; rast broja poduzeća s visokim stupnjem koncentracije proizvodnje (posebno povećanje i koncentracija energetskog potencijala čiji su nositelji novi materijali, agregati i sustavi); povećanje međuzavisnosti različitih proizvodnih djelatnosti; velika brzina proizvodnih procesa (kraći vremenski rok puštanja proizvodnje u pogon, jaka konkurencija i dr.) utječu na neadekvatno provođenje mjera zaštite i sigurnosti u radnoj sredini); složenost projektiranja industrijskih kompleksa (angažman velikog broja organizacija doprinosi "razvodnjavanju" konkretne odgovornosti za sigurnost cijelog kompleksa), povećanje uloge ljudskog faktora, itd. [11].

Rizik od nastanka kemijskih akcidenata postoji tijekom cijelog procesa proizvodnje, transporta i skladištenja opasnih kemijskih materija. Polazeći od toga kao mjesta nastanka kemijskih akcidenata mogu se identificirati proizvodna tehnološka postrojenja u kojima opasne kemijske materije sudjeluju u procesu proizvodnje i skladištenja, objekti u kojima se čuvaju opasne kemijske materije i sredstva kojima se transportiraju i prevoze opasne kemijske materije.

Različita su pojmovna određenja i definicije kemijskog akcidenta u ovisnosti od teorijskih pristupa, pravnih sinonima i definicija koje su utvrdile međunarodne organizacije. Analiza relevantne literature ukazuje na evidentnu suglasnost autora da je kemijski akcident iznenadni i nekontrolirani događaj ili niz događaja, koji nastaje nekontroliranim oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih kemijskih materija pri proizvodnji, upotrebi, prijevozu, transportu, skladištenju, prometu, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju [5]. Prema usvojenoj direktivi Europske Unije, kemijski akcident predstavlja nekontroliranu emisiju opasnih kemijskih materija u okoliš odmah ili nakon određenog vremena, u okviru ili van granica poduzeća, uključujući jednu ili više kemikalija, uz sve efekte koji iz toga proizlaze. Kemijski udes, u užem smislu, može se tretirati kao pojava s ograničenim vremenskim trajanjem, ali pri nekim širim razmatranjima ne treba isključiti ni dugotrajne emisije s malim utjecajem u jedinici vremena, zbog zbirnih učinaka koji kulminiraju u nekom relativno kratkom periodu poslije dugotrajne ekspozicije.

U neposrednoj vezi s kemijskim akcidentima promatra se i nastanak izvanrednih situacija. Kada društvo/poslovni sustav redovnim aktivnostima (preventivnim, operativnim i sanacijskim) ne može spriječiti i otkloniti posljedice izazvane opasnostima (kao što su i kemijski akcidenti) one dobivaju karakter izvanrednih situacija. Obzirom na različitost kemijskih opasnosti koje mogu u određenim okolnostima prerasti u izvanredne situacije s različitim posljedicama, teško je jedinstveno odrediti i sveobuhvatnu definiciju izvanredne situacije. Zbog toga se, uglavnom iz praktičnih razloga, izvanredne situacije definiraju prema konkretnim potrebama [4].

Upravo zbog toga kakve se konkretne situacije u praksi smatraju izvanrednim, u kojoj su mjeri utvrđeni njihovi uzroci i mehanizmi njihovog pojavljivanja u velikoj mjeri ovisi donošenje pravilnih odluka i rješenja za pravovremeno sprečavanje ili maksimalno smanjenje rizika od njihovog pojavljivanja, saniranje njihovih posljedica odnosno učinkovito upravljanje izvanrednim situacijama.

Ako se imaju u vidu osnovne faze u razvoju izvanrednih situacija (nastajanje, inicijacija, kulminacija i smirivanje), upravljanje izvanrednom situacijom može se definirati kao organizirani proces identifikacije, procjene i mjerenja opasnosti koje mogu dovesti do izvanredne situacije, izbora, razvoja i primjene opcija za kontrolu izvanredne situacije i monitoringa izvanredne situacije.

Upravljanje izvanrednim situacijama zahtjeva identifikaciju mogućih izvanrednih događaja, formiranje scenarija razvoja takvih događaja, analizu međusobne uvjetovanosti događaja i posljedica, analizu utjecaja različitih faktora opasnosti iz okruženja (npr. analiza opasnih objekata iz okruženja), kao i poduzimanje odgovarajućih preventivnih mjera za minimalizaciju ili eliminiranje mogućnosti njihove pojave, odnosno operativnih mjera i mjera sanacije u slučaju realizacije takvih izvanrednih događaja. Faktori opasnosti iz okruženja od izuzetne su važnosti za uspješno upravljanje izvanrednim situacijama zato što mogu povećati negativne posljedice izvanrednih situacija (npr. požar u blizini skladišta opasnih kemikalija, zapaljivih materija i sl. [10].

Suvremene države i organizacije posvećuju veliku pažnju organizaciji i funkcioniranju sustava za upravljanje izvanrednim situacijama. Njihova organizacija razlikuje se od zemlje do zemlje, a uvjetovana je vrstama i specifičnostima ugrožavanja okoliša, klimatskim prilikama, prirodnim pojavama, karakteristikama tla i dr., ali i ekonomskim razvojem, pravnim sustavom, upravnom tradicijom, političko-teritorijalnom organizacijom, društvenim uređenjem i drugim objektivnim i subjektivnim potrebama i mogućnostima. No, bez obzira na specifičnosti pojedinih država i karakteristika njihovih sustava za upravljanje izvanrednim situacijama ono što je zajedničko je da se oni promatraju u vezi s ostvarivanjem sigurnosti radne i životne sredine i, zapravo, temelje se na koncepciji "prihvatljivog rizika" i metodologiji njegovog osiguravanja (ali uzimajući, pri tom, u obzir specifičnosti regije i prostora). Takav pristup uvjetovao je pojavljivanje niza preporuka, programa, direktiva, uputa, zakonskih i ostalih rešenja koji uređuju problematiku ove oblasti u međunarodnim okvirima (European Directive 82/501/CEE - SEVESO I.; European Directive 96/82/CE – SEVESO II; European Directive (96/61/EC-IPPC); UN/ECE EIA; Espo Convention, 1991.; COMAH, 1999; APELL - UNEP IE/PAC; TransAPELL - UNEP IE/PAC, 2000; Direktiva o cestovnom transportu i prijevozu opasne robe (94/95/EC); Direktiva o željezničkom transportu opasne robe (96/49/EC); Direktiva o opasnom otpadu (91/689/EC); ADR-Europski sporazum o međunarodnom transportu opasnih materija u cestovnom prometu (Accord europeen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route); SEECAP Deklaracija (*Declaration South East Europe Common Assessment Paper on Regional Security Challenges and Opportunies*); UN/ECE Arhus Convention, itd. [10].

U nacionalnim okvirima promatrano, svaka država nastoji pravno-normativno i organizacijski utemeljiti upravljanje izvanrednim situacijama u skladu sa međunarodnim dokumentima i suvremenim standardima u ovom području. S obzirom na sve aspekte rizika suvremenog poslovanja, posebno kod korištenja većih količina kemijskih opasnih tvari u tehnološkim procesima, znanstveno i stručno opravdano je postaviti **problemsko istraživačko pitanje** o zakonskim zahtjevima, mogućnostima, važnosti i potrebi procesnog upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

METODOLOGIJA

Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je menadžment poslovnih sustava s aspekta sigurnosti.

Cilj

Cilj istraživanja doći je do saznanja i zaključka o mogućnostima, potrebi i važnosti postavljanja modela procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

Hipoteze

Na osnovi utvrđenog cilja postavljaju se sljedeće afirmativne hipoteze istraživanja:

H1: Moguće je postaviti model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

H2: Proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta ključan je za učinkovito upravljanje sigurnošću u poslovnom sustavu.

Zadaci

Za ostvarenje cilja istraživanja i provjeru postavljenih hipoteza provedeni su sljedeći istraživački zadaci:

- 1) Analiza i određivanje zakonskih i ostalih zahtjeva kao ulaza za proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.
- 2) Postavljanje modela procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

3) Utvrđivanje zaključaka o važnosti procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta za učinkovito upravljanje sigurnošću u poslovnom sustavu.

Metode

Metodiku istraživanja čine sljedeće znanstvene metode:

- 1) Deskriptivna metoda (metoda zapažanja i opisivanja fenomena).
- 2) Studij literature, dokumentacije i podataka.
- 3) Metoda analize: analiza teorije i analiza prakse.
- 4) Studija slučaja poslovne prakse.
- 5) Grafički opis procesa: dijagram tijeka procesa.
- 6) Matrica rizika.

Uzorak

Za uzorak istraživanja korištena je dokumentacija i analiza prakse iz jednog poslovnog sustava u Hrvatskoj koji koristi značajne količine opasnih kemikalija u svojim tehnološkim procesima te ima implementiran sustavski i procesni pristup upravljanju prema međunarodnim normama za sustave upravljanja.

PRIKAZ, ANALIZA I RASPRAVA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

ANALIZA I ODREĐIVANJE ZAKONSKIH I OSTALIH ZAHTJEVA KAO ULAZA ZA PROCES UPRAVLJANJA IZVANREDNIM SITUACIJAMA U POSLOVNOM SUSTAVU U SLUČAJU KEMIJSKOG AKCIDENTA

Analizom zakonskih i ostalih zahtjeva (podzakonski akti, odluke i sl., u Hrvatskoj) nadležnih za upravljanje kemikalijama utvrđuju se ključni zakonski zahtjevi kao ulaz za proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

Zakon o kemikalijama (Narodne novine broj 18/13, 115/18, 37/20)

Ovim se Zakonom, radi zaštite života i zdravlja ljudi te zaštite okoliša od štetnog djelovanja kemikalija, propisuju uvjeti koje moraju ispunjavati pravne i fizičke osobe za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja kemikalija te uvjeti za obavljanje uslužnih ili posredničkih poslova, pri kojima ne dolaze u neposredan doticaj s kemikalijama.

Zakon sadrži odredbe koje su u skladu s nadležnim direktivama i uredbama Europske unije.

Ključni zahtjevi za korisnike kemikalija:

- Pravna i fizička osoba koja proizvodi, koristi ili stavlja na tržište kemikalije mora **osigurati upute za sigurno postupanje s kemikalijama** i obvezna je u skladu s općim propisima o naknadi štete **nadoknaditi štetu** nastalu proizvodnjom, stavljanjem na tržište i korištenjem kemikalije.
- Pravna i fizička osoba koja proizvodi, koristi ili stavlja na tržište kemikalije **mora svakog korisnika kemikalije pri nabavi kemikalije upozoriti na njezina opasna svojstva**, a na njegov zahtjev mora mu dostaviti i **upute o pravilnom postupanju s kemikalijama i o mjerama za zaštitu zdravlja i okoliša**, te je obvezna u skladu s općim propisima o naknadi štete **nadoknaditi štetu** nastalu pri proizvodnji, korištenju ili stavljanju na tržište kemikalije.
- **Svi korisnici** moraju osigurati da pri postupanju s kemikalijama ne ugrožavaju svoje zdravlje i zdravlje drugih ljudi te da ne prouzroče štete u okolišu.
- **Sigurnosno-tehnički list** za kemikalije mora biti ispunjen na način propisan Uredbom (EZ) br. 1907/2006.
- Tvari i smjese moraju biti **razvrstane, označene i pakirane** u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008.
- Korisnik kemikalija mora osigurati **zamjenu opasnih kemikalija onima koje su manje opasne**, ako je to moguće i opravdano, uzimajući u obzir djelatnost koju obavlja.

Korisnik opasnih kemikalija mora ispunjavati sljedeće uvjete:

1. imati građevine izgrađene od čvrstog materijala s posebnim prostorijama za smještaj i rad s opasnim kemikalijama,
2. imati odgovarajuću opremu koja mora biti tehnički otporna na djelovanje kemikalija s kojima se dolazi u dodir te uređaje, aparate i mjerne instrumente u ispravnom stanju,
3. prema opsegu i prirodi svoga poslovanja, ovisno o svojstvima opasnih kemikalija imati radnike te odgovorne osobe sa završenim sveučilišnim diplomskim studijem ili specijalističkim diplomskim

stručnim studijem odgovarajućeg usmjerenja pod čijim se nadzorom obavljaju svi dijelovi rada s opasnim kemikalijama s propisanim znanjem o zaštiti od opasnih kemikalija,

4. imati radnike zdravstveno sposobne za poslove na mjestima rada koja uključuju izloženost opasnim kemikalijama, a za koje je procjenom rizika izrađenom u skladu s propisima o zaštiti na radu utvrđena obveza obavljanja zdravstvenih pregleda,

5. posjedovati osobnu zaštitnu opremu za svakog radnika koji obavlja poslove s opasnim kemikalijama,

6. imati osigurana sredstva za pružanje prve pomoći i dekontaminacije te za održavanje opće higijene prostorija i osobne higijene radnika.

- Svaki radnik koji na radnom mjestu radi s opasnim kemikalijama obavezan je steći znanja o zaštiti od opasnih kemikalija.
- Organizaciju stjecanja znanja o zaštiti od opasnih kemikalija, provedbu i provjeru znanja o zaštiti od opasnih kemikalija te izdavanje potvrde o stečenom znanju daje zdravstvena ustanova, odnosno pravna osoba koja ima odobrenje za obavljanje tih poslova.
- Opasne kemikalije koje djeluju u čvrstom ili tekućem stanju te mogu dospjeti u površinske i podzemne vode ne smiju se proizvoditi i skladištiti u područjima zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće sukladno s posebnim propisom o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta, osim opasnih kemikalija koje služe za dezinfekciju ili drugu doradu vode za piće.
- Opasne kemikalije koje djeluju u obliku plina moraju se skladištiti na dovoljnoj udaljenosti od najbližega objekta za boravak ljudi, osim objekata u kojima rade radnici pravne ili fizičke osobe koja je vlasnik skladišta.
- **Inspeksijski nadzor** nad provedbom Zakona i propisa donesenih na temelju njega obavlja **sanitarna inspekcija**.

Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenja opasnih kemikalija (Narodne novine broj 99/13, 157/13, 122/14, 147/21)

Pravilnik je kao podzakonski akt donese na temelju Zakona o kemikalijama.

Ovim Pravilnikom propisuju se posebni uvjeti koje moraju ispunjavati pravne i fizičke osobe koje obavljaju djelatnost proizvodnje, stavljanja na tržište (prodaja na veliko i prodaja na malo) i korištenja opasnih kemikalija

Ključni zahtjevi za korisnike kemikalija:

- Korisnici opasnih kemikalija moraju imenovati **odgovornu osobu za rad s opasnim kemikalijama**.
- Odgovorna osoba mora imati završeni preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili specijalistički diplomski stručni studij iz biomedicinskih, prirodoslovnih, biotehničkih ili tehničkih znanosti.
- **Objekti** koji služe za čuvanje i korištenje i opasnih kemikalija izgrađuju se na mjestima s najpovoljnijim klimatskim uvjetima glede ruže vjetrova, konfiguracije tla, temperaturnih promjena i promjena klime te koja nisu podložna poplavama i na kojima ne postoji mogućnost onečišćenja voda.
- Objekti se moraju rasporediti tako da se omogućí pristup vatrogasnim ekipama u slučaju požara.
- Opasne kemikalije mogu se **držati u ormarima** izrađenim iz materijala kompatibilnog tim kemikalijama i uređenog na način da se spriječi izlivanje kemikalije izvan ormara ili akcidentalni događaj poput požara ili eksplozije.
- Veliki pokretni ili samostojeći spremnici (**cisterne**) u kojima se skladište opasne kemikalije smještaju se na nepropusno ozidanom mjestu.
- Oko svakog spremnika ili skupine spremnika obvezno se izvodi **prihvatni bazen** koji mora biti dovoljno velik da može zadržati tekućinu koja odgovara obujmu najvećeg spremnika u skladišnom prostoru. Između pojedinih spremnika mora se osigurati dovoljno prostora za prilaz u slučaju požara ili druge nesreće.
- Prostorije ili ormari u kojima se smještaju i čuvaju opasne kemikalije moraju biti **osigurane od neovlaštenog pristupa i pod ključem**.
- U prostorijama u kojima se radi s opasnim kemikalijama moraju biti na vidljiva mjesta postavljene **oznake**: zabrana pušenja, zabrana uzimanja hrane i napitaka, zabrana pristupa neovlaštenim osobama, telefonski brojevi odgovornih osoba i službi u slučaju nesreće, oznake smjera kretanja u slučaju požara ili drugih nesreća s opasnim kemikalijama.
- Radnicima koji rukuju s opasnim kemikalijama moraju biti na raspolaganju kratke **upute o postupcima za slučaj nesreće s opasnim kemikalijama**.
- U blizini mjesta na kojima se rukuje opasnim kemikalijama moraju se **osiguravati sljedeća sredstva**:

- a) za osobnu dekontaminaciju - tekuća voda (npr. slavina, fontana), i tuš.
- b) za dekontaminaciju radnih površina, uređaja i opreme te sredstva za omeđivanje širenja posljedica nesreće (npr. pijesak ili drugi sorbens),
- c) protuotrovi koji se mogu nabaviti u ljekarnama,
- d) oprema za zaštitu dišnih putova ako je potrebna te
- e) prikladna oprema za zaštitu ostalih dijelova tijela.

Pravilnik o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina (Narodne novine broj 91/13, 147/21)

Pravilnik je kao podzakonski akt donese na temelju Zakona o kemikalijama.

Ovim Pravilnikom utvrđuju se uvjeti i način skladištenja opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina.

Ključni zahtjevi za korisnike kemikalija:

- Opasna kemikalija koja djeluje u obliku plina jest svaka čvrsta, tekuća ili ukapljena plinovita kemikalija koja može prijeći u plinovito stanje, uslijed oštećenja spremnika, kod dovođenja toplinske energije ili na drugi način, odnosno koja nastaje kemijskom reakcijom iz dviju ili više kemikalija.
- **Odobrenje** za skladištenja opasne kemikalije izdaje ministar nadležan za zdravstvo, za točno određenu kemikaliju, uz utvrđenu maksimalnu količinu koja se smije skladištiti, a na temelju stručnog mišljenja nadležnog stručnog zavoda (Hrvatski zavod za javno zdravstvo).
- Korisnik mora obaviti **izračunavanje minimalno dopuštene udaljenosti skladišta od najbliže zgrade za boravak ljudi**, a koje se obavlja izračunavanjem i/ili simulacijom oslobađanja i kretanja određene kemikalije za maksimalno dopuštenu količinu u skladištu uz najnepovoljnije meteorološke uvjete, s obzirom na temperaturu i vlažnost zraka, brzinu i smjer vjetra, inverziju i druge meteorološke okolnosti.
- Izračunavanja i/ili simulacije obavljaju se međunarodno provjerenim računarskim programom, koji su preporučile međunarodne organizacije poput EPA (Environmental Protection Agency) te se uvrštava u **Plan intervencije za slučaj nesreće s opasnom kemikalijom** propisan Pravilnikom.
- Skladište opasnih kemikalija mora biti na **ograđenom prostoru i pod ključem** kako bi se spriječio neovlašteni ulazak, a na vratima mora biti postavljen **dojavni sustav** povezan s najbližom zaštitarskom službom i/ili odgovornom osobom pravne osobe u cilju sprečavanja neovlaštenog ulaska u skladište.

Pravilnik o načinu stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija (Narodne novine broj 147/21)

Pravilnik je kao podzakonski akt donese na temelju Zakona o kemikalijama.

Ovim Pravilnikom utvrđuje se način stjecanja te provjere znanja o zaštiti od opasnih kemikalija za radnike prije početka rada s opasnim kemikalijama te dodatno stjecanje znanja radnika o zaštiti od opasnih kemikalija tijekom rada.

Ključni zahtjevi za korisnike kemikalija:

- Korisnici opasnih kemikalija obvezni su na radnom mjestu na kojem se radi s opasnim kemikalijama zapošljavati **radnike koji su stekli propisana znanja o zaštiti od opasnih kemikalija**.
- Radnici koji rukuju opasnim kemikalijama stječu znanja o zaštiti od opasnih kemikalija na tečajevima i to: za neposredne izvršitelje poslova s opasnim kemikalijama, za odgovorne osobe za rad s opasnim kemikalijama u pravnim osobama i za odgovorne osobe za rad s opasnim kemikalijama zaposlene kod fizičkih osoba.
- Pohadanje tečaja obvezan je osigurati poslodavac na način da **svake pete godine od posljednje provjere znanja upućuje radnike na tečajeve**, a u svrhu unaprjeđenja uvjeta rada pri korištenju opasnih kemikalija.
- Tečaj za radnike koji rukuju opasnim kemikalijama održava se u trajanju od najmanje 6 sati teorijske nastave.
- Tečaj za odgovorne osobe za rad s opasnim kemikalijama održava se u trajanju od najmanje 10 sati teorijske nastave.
- Provjera znanja o zaštiti od opasnih kemikalija obavlja se pisanim ispitom pod neposrednim nadzorom ispitivača kojeg imenuje Hrvatski zavod za javno zdravstvo.
- Za polaznika tečaja koji je uspješno položio ispit izdaje se **potvrda** koja se dostavlja poslodavcu, odnosno fizičkoj osobi koja se samostalno prijavila na tečaj.

Zakon o zaštiti na radu (Narodne novine broj 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)

Ovim Zakonom, na osnovi Direktiva EU, uređuje se sustav zaštite na radu u Hrvatskoj, a osobito nacionalna politika i aktivnosti, opća načela prevencije i pravila zaštite na radu, obveze poslodavca, prava i obveze radnika i povjerenika radnika za zaštitu na radu, djelatnosti u vezi sa zaštitom na radu te nadzor i prekršajna odgovornost.

Svrha Zakona je sustavno unapređivanje sigurnosti i zaštite zdravlja radnika i osoba na radu, sprječavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti u vezi s radom.

Ključni zahtjevi i Obveze poslodavca u vezi s uporabom opasnih kemikalija na radu:

- Poslodavac je **obvezan primjenom manje opasnih i štetnih tehnologija**, radnih postupaka i radnih tvari stalno unapređivati zaštitu na radu.
- Poslodavac koji koristi, proizvodi, prerađuje, odnosno skladišti opasne kemikalije, mora, **u skladu s procjenom rizika, primjenjivati pravila zaštite na radu.**
- Opasne kemikalije poslodavac smije koristiti **samo ako ne može iste radne rezultate postići primjenom bezopasnih kemikalija.**
- Ako nije moguća zamjena opasnih kemikalija bezopasnim ili manje opasnim, odnosno manje štetnim kemikalijama, poslodavac je **obvezan utvrditi da li se primjenom drugog radnog postupka može smanjiti opasnost ili štetnost od njihove primjene.**
- Ako koristi opasne kemikalije, poslodavac je obvezan pravila zaštite na radu **primjenjivati sljedećim redoslijedom:**
 - 1) koristiti zatvorene sustave, ako je to moguće prema vrsti poslova i stanju tehnike,
 - 2) odvoditi s mjesta nastanka, odnosno izvan radnog okoliša opasne plinove, pare, prašine i aerosole čije oslobađanje ne može spriječiti, na način da pri odvođenju ne onečišćuje ljudski okoliš,
 - 3) kada ne može odvoditi opasne plinove, pare, prašine i aerosole s mjesta nastanka, ograničiti na najmanju moguću mjeru:
 - količinu opasne kemikalije,
 - broj radnika izloženih djelovanju opasne kemikalije,
 - vrijeme izlaganja radnika utjecaju opasne kemikalije.
 - 4) osigurati da radnici pri radu s opasnim kemikalijama koriste propisanu osobnu zaštitnu opremu, ako se pravilima navedenima ne može postići zadovoljavajuća sigurnost i zaštita zdravlja radnika.
- Obveza je poslodavca da **koncentracija opasnih kemikalija**, koje djeluju u obliku plinova, para, prašina i aerosola, na mjestima rada i u njihovom okruženju **bude što niža i ispod granične vrijednosti izloženosti.**
- Ako se mjerenjem utvrdi da **koncentracija opasnih kemikalija prelazi granične vrijednosti**, poslodavac je obvezan neodgodivo:
 - 1) utvrditi razloge prekoračenja granične vrijednosti
 - 2) na temelju utvrđenih razloga primijeniti dodatna pravila zaštite na radu.
- Poslodavac je obvezan osigurati da **opasne kemikalije budu tako pakirane i označene** da prilikom njihovog korištenja ne postoji opasnost, odnosno štetnost za zdravlje i sigurnost radnika.
- Poslodavac je obvezan osigurati da za opasne kemikalije radnicima budu dani **podaci o opasnostima ili štetnostima** u vezi s njihovim korištenjem, kao i o pravilima, odnosno mjerama zaštite na radu.
- Kod **skladištenja opasnih kemikalija** poslodavac je obvezan osigurati primjenu pravila zaštite na radu u skladu sa svojstvima tih kemikalija.
- Poslodavac je obvezan osigurati da se s **ambalažom** preostalom nakon korištenja opasnih kemikalija postupa u skladu s pravilima zaštite na radu te da se odlaže u skladu s posebnim propisima.

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (Narodne novine broj 91/18, 1/21)

Pravilnik je, na osnovi Direktiva EU, kao podzakonski akt donesen na temelju Zakona o zaštiti na radu. Ovim se Pravilnikom utvrđuju obveze poslodavca i minimalni zahtjevi za sigurnost i zaštitu zdravlja radnika od rizika pri radu s opasnim kemikalijama, uključujući i sprječavanje rizika te se propisuju granične vrijednosti izloženosti za opasne tvari koje mogu biti prisutne na mjestima rada kao posljedica bilo koje radne aktivnosti.

Ključni zahtjevi za zaštitu radnika pri radu s opasnim kemikalijama:

- Rad s kemikalijama su svi poslovi pri kojima su radnici izloženi ili mogu biti izloženi kemikalijama, a prilikom njihove proizvodnje, uporabe ili zbrinjavanja.
- Prilikom izrade procjene rizika poslodavac prvo mora utvrditi na kojim su sve mjestima rada radnici izloženi ili mogu biti izloženi opasnim kemikalijama.

- Poslodavac osigurava da je rizik koji predstavlja opasna kemikalija smanjen na najmanju moguću mjeru.
- Radi sigurnosti i zaštite zdravlja radnika, poslodavac mora u slučaju nezgoda i poremećaja u procesu rada zbog rada s opasnim kemikalijama utvrditi postupke u takvim slučajevima, što uključuje planove i vježbe evakuacije te osiguranje sredstva i opreme za pružanje prve pomoći.
- Poslodavac mora osigurati dostupnost informacija o postupanju u slučaju nužde u vezi s opasnim kemikalijama koje moraju imati odgovarajuće unutarnje i vanjske službe koje djeluju u slučaju nesreće i u hitnim slučajevima.

Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (Narodne novine broj 44/14, 31/17, 45/17)

Ovom Uredbom (akt Vlade RH s zakonskom snagom), na osnovi direktiva EU, uređuje se popis vrsta opasnih tvari; način utvrđivanja količina, granične količine i kriteriji prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne; način podnošenja i obvezni sadržaj obavijesti o prisutnosti opasnih tvari u postrojenju; obvezni sadržaj Politike sprječavanja velikih nesreća; obvezni sadržaj Izvješća o sigurnosti, uvjeti za izdavanje suglasnosti na Politiku sprječavanja velikih nesreća, uvjeti za izdavanje suglasnosti na Izvješće o sigurnosti; obvezni sadržaj i način davanja suglasnosti na Izvješće o sigurnosti i Politiku sprječavanja velikih nesreća; uvjeti za produženje izdane suglasnosti na Politiku sprječavanja velikih nesreća i Izvješće o sigurnosti i rokove s tim u vezi; tajnost podataka; način i uvjeti za nadzor nad provedbom aktivnosti i mjera sukladno izdanoj suglasnosti na Izvješće o sigurnosti i Politiku sprječavanja velikih nesreća; posebne obveze operatera: u poduzimanju mjera za sprječavanje velikih nesreća, u slučaju značajne promjene u području postrojenja operatera, u slučaju velike nesreće, postupak i obveze u slučaju velike nesreće s prekograničnim učincima, drugi uvjeti i mjere za sprječavanje velikih nesreća u skladu s međunarodno priznatim standardima i propisima; sadržaj i način vođenja očevidnika o operaterima i njihovim područjima postrojenja koja mogu uzrokovati nesreće s domino-efektom te druga pitanja s tim u vezi.

Uredba, između ostalog **definira** i:

- **Politika sprječavanja velikih nesreća koje uključuju opasne tvari** je Izjava o postupanju u vezi sa sprječavanjem velikih nesreća, odnosno to je dokument kojim operater jamči način na koji je osigurao provedbu te politike i koja je sastavljena tako da jamči visok stupanj zaštite čovjeka i okoliša odgovarajućim sigurnosnim sredstvima, strukturama i sustavima upravljanja.
- **Rizik** znači vjerojatnost određenog događaja koji se može ostvariti u određenom vremenskom razdoblju ili određenim okolnostima.
- **Unutarnji plan** je plan za postupanje unutar postrojenja koji donosi operater, a izrađuje ovlaštenik uz savjetovanje sa zaposlenim osobljem i važnim kooperantima čije se osoblje često nalazi na području postrojenja, kako bi upravljao rizicima i unutarnjim posljedicama iznenadnih događaja koje uključuju opasne tvari. Unutarnji plan uključuje postupke koji aktiviraju Vanjski plan.
- **Vanjski plan** je plan mjera zaštite i aktivnosti koje će se poduzeti izvan postrojenja koji izrađuje nadležno tijelo županije/Grad Zagreb kako bi upravljalo rizicima i vanjskim posljedicama scenarija koji uključuju opasne tvari sukladno posebnom propisu kojim se uređuje zaštita i spašavanje.
- **Velika nesreća** je događaj kao što je to velika emisija, požar ili eksplozija uzrokovan nekontroliranim razvojem događaja tijekom rada bilo kojeg postrojenja koje podliježe odredbama ove Uredbe i koji ozbiljno ugrožava zdravlje ljudi i/ili okoliša, neposredno ili s kasnijim učinkom, unutar ili izvan postrojenja te koji uključuje jednu ili više opasnih tvari iz popisa u Prilogu Uredbe.

Zakon o sustavu civilne zaštite (Narodne novine broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22)

Ovim Zakonom, na osnovi Direktiva EU, uređuje se sustav i djelovanje civilne zaštite; prava i obveze tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, pravnih i fizičkih osoba; osposobljavanje za potrebe sustava civilne zaštite; financiranje civilne zaštite; upravni i inspekcijski nadzor nad provedbom ovog Zakona i druga pitanja važna za sustav civilne zaštite.

Ključni zahtjevi i definicije koje se odnose i na korisnike kemikalija:

- **Izvanredni događaj** znači događaj za čije saniranje je potrebno djelovanje žurnih službi te potencijalno uključivanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.
- **Katastrofa** je stanje izazvano prirodnim i/ili tehničko-tehnološkim događajem koji opsegom, intenzitetom i neočekivanošću ugrožava zdravlje i živote većeg broja ljudi, imovinu veće vrijednosti i okoliš, a čiji nastanak nije moguće spriječiti ili posljedice otkloniti djelovanjem svih operativnih

snaga sustava civilne zaštite područne (regionalne) samouprave na čijem je području događaj nastao te posljedice nastale terorizmom i ratnim djelovanjem.

- **Evakuacija** znači premještanje ugroženih osoba, životinja i pokretne imovine iz ugroženih objekata ili područja.
- **Uzbunjivanje i obavješćivanje** je skretanje pozornosti na opasnost korištenjem propisanih znakova za uzbunjivanje te pružanje pravodobnih i nužnih informacija radi poduzimanja aktivnosti za učinkovitu zaštitu.
- **Upravljanje rizicima** znači preventivne i planske aktivnosti usmjerene na umanjivanje ranjivosti i ublažavanje negativnih učinaka rizika.
- **Zaštita i spašavanje** znači organizirano provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.
- **Koordinator na lokaciji** u slučaju velike nesreće i katastrofe je osoba koja koordinira aktivnosti operativnih snaga sustava civilne zaštite na mjestu intervencije.
- Koordinator na lokaciji procjenjuje nastalu situaciju i njezine posljedice na terenu te u suradnji s nadležnim stožerom civilne zaštite usklađuje djelovanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.
- Koordinator na lokaciji, sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, određuje načelnik stožera civilne zaštite iz redova operativnih snaga sustava civilne zaštite.
- **Pravne osobe koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari** dužne su izraditi **procjene rizika i operativne planove** sukladno metodologiji koju donosi čelnik Državne uprave.
- Pravna osoba dužna je Državnoj upravi i jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave bez naknade **dostavljati podatke** potrebne za izradu procjene rizika, plana djelovanja civilne zaštite i vanjskog plana zaštite i spašavanja u slučaju nesreće koja uključuje **opasne tvari**.
- Pravna osoba koja u području svoje nadležnosti utvrdi prijetnju za nastanak izvanrednog događaja, velike nesreće i/ili katastrofe dužna je o tome bez odgode **obavijestiti nadležni centar 112**.
- **Mjere civilne zaštite** su jednokratni postupci i zadaće koje provode svi sudionici u sustavu civilne zaštite na svim razinama radi spašavanja života i zdravlja građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša, i to: uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklanjanje, spašavanje, prva pomoć, KBRN zaštita, asanacija (humana, animalna, asanacija terena), zaštita životinja i namirnica životinjskog porijekla te zaštita bilja i namirnica biljnog porijekla.
- **Faze u sustavu civilne zaštite** su: 1. prevencija, 2. pripravnost, 3. reagiranje.

POSTAVLJANJE MODELA PROCESA UPRAVLJANJA IZVANREDNIM SITUACIJAMA U POSLOVNOM SUSTAVU U SLUČAJU KEMIJSKOG AKCIDENTA

Osnove procesnog pristupa upravljanju

Proces se može definirati kao niz logički povezanih aktivnosti od kojih se i sastoji, uz jasno određene ulaze i izlaze iz procesa. U poslovnom kontekstu, poslovni proces s svojim aktivnostima koristi određene poslovne resurse (ljudske, materijalne, financijske, vremenske, informacijske i dr.) s ciljem zadovoljenja potreba korisnika u najširem smislu. Izlaz iz procesa ostvaruje taj cilj, uz istovremeno ostvarivanje "nove vrijednosti" [6].

Suvremeni pristupi upravljanju (menadžmentu) poslovnim sustavima temelje se na procesnom pristupu upravljanju. Procesni pristup upravljanju donosi potrebu upravljanja poslovnim procesima (engl. Business Process Management) koje uključuje: "identifikaciju, modeliranje, automatiziranje, vođenje i optimizaciju poslovnih procesa tijekom cjelokupnog njihovog životnog ciklusa s ciljem povećanja profitabilnosti procesa" [8]. Upravljanje poslovnim procesima tako postaje temelj i preduvjet stalnog poboljšavanja procesa, a time i cijelog sustava.

Poslovni sustavi ostvaruju svoje izlaze kao ciljeve kroz razne međufunkcionalne procese (proces razvoja novog proizvoda, proces prodaje, proces proizvodnje, i dr.). Razina uspješnosti organizacije povezuje se s uspješnošću izvršavanja njenih poslovnih procesa, zato je razumijevane funkcioniranja poslovnog sustava vezano za „procesni pogled na poslovni sustav“. Ravnoteža između funkcionalne (uspravne) hijerarhije i procesne (vodoravne) orijentacije potrebna je, kako za kratkoročno, tako i za dugoročno uspješno poslovanje organizacije. Primjena procesnog pristupa u organizaciji može poboljšati i unutarnju komunikaciju i smanjiti utjecaj funkcionalne nefleksibilnosti koja je prisutna u većini poslovnih sustava [9].

Procesi, uz organizacijske jedinice, postaju sastavni dijelovi svakog poslovnog sustava. U pogledu složenosti oni se mogu podijeliti na manje dijelove - podprocese. Pri tome je aktivnost najmanji dio procesa koji se posebno ističe i opisuje. Suvremeni pristup upravljanju teži optimizaciji poslovnog sustava kao cjeline, a ona se može postići "samo na temelju nove organizacijske paradigme koja polazi od efikasnosti i djelotvornosti procesa unutar organizacije, ali i onih koji prelaze granice postojeće organizacijske strukture" [3].

Pozicija procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta u procesima poslovnog sustava

Na načelima sustavnog i procesnog pristupa organizaciji poslovnog sustava i zahtjevima međunarodnih normi za sustave upravljanja utvrđuje se „Repozitorij procesa u poslovnom sustavu“, kao popis procesa i njihova kategorizacija u poslovnom sustavu.

Općenito, repozitorij procesa u poslovnom sustavu ima dvije osnovne skupine procesa, a to su:

- I) operativni procesi,
- II) procesi upravljanja i podrške.

U **operativnim procesima** ostvaruje se direktni i operativni odnos s korisnicima (kupcima) i kroz njih se ostvaruje djelatnosti organizacije u praksi i ostvaruje nova vrijednost za organizaciju. Bez obzira na djelatnosti organizacije skupinu operativnih procesa, u načelu, čine sljedeći procesi:

- strateško upravljanje,
- upravljanje projektima,
- upravljanje nabavom,
- pojedinačni proizvodni (tehnoški) ili uslužni procesi iz djelatnosti organizacije,
- upravljanje marketingom i odnosima s korisnicima (kupcima).

Procesi upravljanja i podrške u funkciji su potpore operativnim procesima i tu skupinu procesa, općenito, ine sljedeći procesi i podskupine procesa:

- upravljanje ljudskim resursima,
- upravljanje imovinom i materijalnim (tehničkim) resursima,
- upravljanje financijskim resursima,
- upravljanje informacijskim sustavom,
- upravljanje usklađenošću i rizicima,
- upravljanje kvalitetom i poboljšanjima.

U skupini procesa upravljanja i podrške nalazi se i **podskupina procesa upravljanja usklađenošću i rizicima** koju, općenito, čine sljedeći procesi:

- upravljanje zakonskim i ostalim zahtjevima,
- upravljanje rizicima i prilikama,
- upravljanje okolišem,
- upravljanje sigurnošću na radu,
- upravljanje sigurnošću informacijskog sustava,
- upravljanje energijom i energetsom učinkovitošću,
- upravljanje obradom osobnih podataka,
- upravljanje ostalim rizicima ovisno o djelatnostima organizacije,
- **upravljanje izvanrednim situacijama.**

Analiza potvrđuje, da se u praksi poslovnih sustava, utvrđuje i poseban proces „Upravljanje izvanrednim situacijama“, pa je time za organizacije koje koriste veće količine opasnih kemikalija, takav proces i procesni temelj i okvir za procesno upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

Pritom se u skupini operativnih procesa, posebno u tehnološkim procesima u kojima se koriste opasne kemikalije, provedbom mjera zaštite ostvaruje dobra praksa sigurnosti.

Procesi upravljanja i podrške u funkciji su i podrške stručnom i sigurnom radu s kemikalijama.

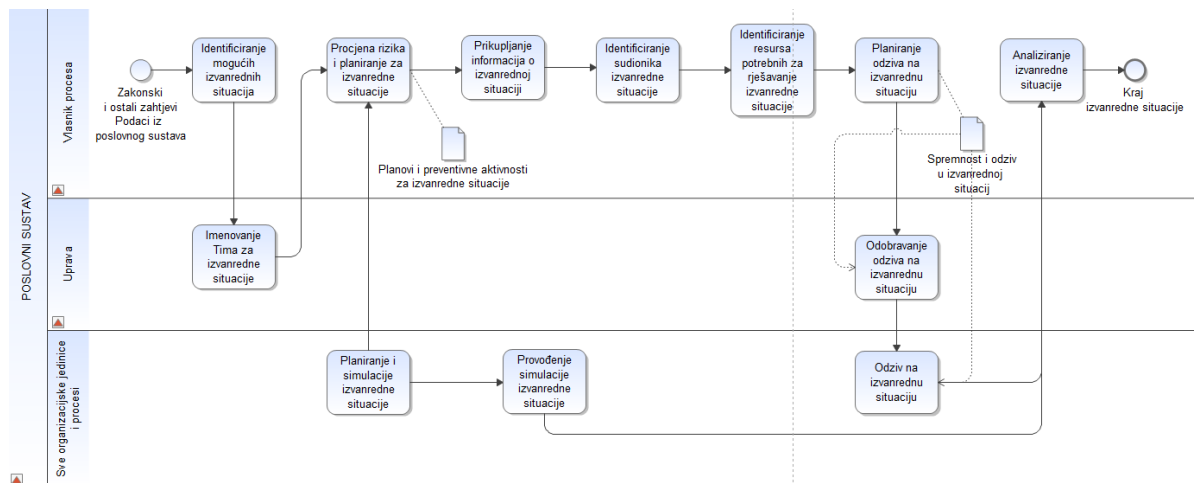
Procesi upravljanja usklađenošću i rizicima daju okvir za pripremu i preventivu i radu s kemikalijama počevši od utvrđivanja zakonskih i ostalih zahtjeva za rad s kemikalijama, upravljanje rizicima od

kemikalija, upravljanje zaštitom okoliša pri korištenju kemikalija, zaštitom na radu pri radu s kemikalijama, a u slučaju kemijskog akcidenta i upravljanju izvanrednom (kriznom) situacijom.

Proces „Upravljanje izvanrednim situacijama“ kao okvir za procesno upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta

Analiziran je proces „Upravljanje izvanrednim situacijama“ iz prakse izabranog poslovnog sustava. Proces je grafički opisan dijagramom tijeka procesa.

Slika 1. Dijagram procesa „Upravljanje izvanrednim situacijama“



Izvor: vlastiti izvor.

Procesni koraci procesa „Upravljanje izvanrednim situacijama“ provode se kroz tri organizacijske razine poslovnog sustava: uprava, razina svih organizacijskih jedinica i procesa u poslovnom sustavu te vlasnik procesa (što može biti sama uprava ili predstavnik uprave - odgovorna osoba procesa „Upravljanje izvanrednim situacijama“).

Ulaz u proces čine: zakonski i ostali zahtjevi te podaci iz poslovnog sustava na osnovi kojih vlasnik određenog procesa u prvom koraku identificira moguće (potencijalne) izvanredne situacije.

Uprava imenuje „Tim za izvanredne situacije“, koji može biti strateški (uži) i operativni (širi) tim.

Vlasnik procesa odgovoran je za procjenu rizika i planiranje za izvanredne situacije te pripremu planova i preventivnih aktivnosti za izvanredne situacije.

Na razini pojedinih procesa i organizacijskih jedinica (objekata i sl.) provodi se operativno planiranje i simulacije izvanredne situacije.

Vlasnik procesa prikuplja informacije o (potencijalnoj) izvanrednoj situaciji.

Na osnovi toga vlasnik procesa identificira sudionike izvanredne situacije te identificira i sve resurse (ljudski, tehnički, financijski, komunikacijski i ostali potrebni resursi) potrebnih za rješavanje izvanredne situacije.

Vlasnik procesa u postupku planiranja odziva na izvanrednu situaciju izrađuje dokumentaciju za spremnost i odziv u izvanrednoj situaciji (za sve rizike koji su procijenjeni kao veliki rizici - velika vjerojatnost za izvanrednu situaciju i velike posljedice u slučaju izvanredne situacije).

Uprava odobrava dokumentaciju odziva na izvanredne situacije.

U slučaju stvarnog događanja neke izvanredne situacije u poslovnom sustavu, na osnovi dokumentacije, u pogođenim organizacijskim jedinicama i objektima provodi se odziv na izvanrednu situaciju, uz provedbu svih planiranih i potrebnih aktivnosti.

Nakon što je izvanredna situacija savladana, a u poslovnom sustavu nastupila „redovna“ situacija (koja omogućuje redovni rad i funkcioniranje poslovnog sustava), vlasnik procesa analizira proteklu izvanrednu situaciju i tu je kraj te određene izvanredne situacije. Dobra i temeljita analiza ima veliku važnost jer su te informacije, znanje i iskustvo ključni za reviziju procjene rizika i planiranja novih preventivnih mjera i aktivnosti zaštite čime se mogu spriječiti slične izvanredne situacije u budućnosti.

Ako je proces „Upravljanje izvanrednim situacijama“ dobro utvrđen, isplaniran i testiran - tada će i upravljanje izvanrednom situacijom u praksi biti učinkovito, uz najmanje moguće posljedice i štete svih

vrsta. „Univerzalni“ postojeći proces „Upravljanje izvanrednim situacijama“ dobar je **okvir za procesno upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.**

Specifičnosti za model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta

- **Zakonski i ostali zahtjevi**

Prva i ključna specifičnost za model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta je stručno i precizno utvrđivanje svih obaveznih zakonskih i ostalih zahtjeva s obzirom na vrste i količine opasnih kemikalija koje se koriste u tehnološkim procesima poslovnog sustava.

- **Ciljevi procesa**

Specifičnost ciljeva procesa za model upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1: Model ciljeva procesa za proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta

Proces:	Upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta
Opći (strategijski) cilj procesa:	Učinkovito upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta
Godišnji (operativni) cilj procesa:	Sprečavanje izvanrednih situacija u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.
Pokazatelj ostvarenja cilja procesa:	Broj izvanrednih situacija u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.
Ciljna vrijednost:	0 ukupno godišnje
Praćenje ostvarenja cilja:	Tjedno
Vlasnik cilja:	Uprava
Vlasnik pokazatelja:	Vlasnik procesa: odgovorna osoba za rad s opasnim kemikalijama

Izvor: vlastiti izvor.

- **Upravljanje rizicima**

Rizicima za korištenje opasnih kemikalija u poslovnom sustavu upravlja se na osnovi utvrđenih zakonskih zahtjeva i primjenom prikladnih metoda.

Postupak počinje prepoznavanjem (identificiranjem) svih potencijalnih rizika korištenja opasnih kemikalija u svim organizacijskim jedinicama i objektima poslovnog sustava odnosno svim utvrđenim procesima. Identificirani potencijalni rizici se na razini procesa analiziraju i procjenjuju. Na osnovi procjene rizika određuju se mjere i aktivnosti za smanjenje rizika, sprečavanje potencijalnih izvanrednih situacija te planovi za spremnost i odaziv odnosno operativni planovi za upravljanje izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta

Za procjenu rizika moguće je koristiti matricu za procjenu rizika (Tablica 2.) koja sadrži pet kvantificiranih (1-5) vrijednosti vjerojatnosti ostvarenja rizika i pet kvantificiranih (1-5) vrijednosti posljedica ostvarenja rizika.

Tablica 2: Model matrice za kvantificiranu procjenu rizika

Posljedice	Vjerojatnost				
	Vrlo mala vjerojatnost (1)	Mala vjerojatnost (2)	Srednja vjerojatnost (3)	Velika vjerojatnost (4)	Vrlo velika vjerojatnost (5)
Vrlo teške posljedice (5)	5	10	15	20	25
Teške posljedice (4)	4	8	12	16	20
Srednje posljedice (3)	3	6	9	12	15
Male posljedice (2)	2	4	6	8	10
Vrlo male posljedice (1)	1	2	3	4	5

Izvor: vlastiti izvor.

Vrijednost umnoška kvantificirane vrijednosti vjerojatnosti i posljedica predstavlja kvantificiranu (1-25) vrijednost rizika po kojoj se mogu odrediti kvantificirane razine rizika (Tablica 3.) kao: niski (prihvatljivi) rizik, srednji (značajni) rizik i visoki (neprihvatljivi) rizik.

Tablica 3: Model kvantificirane razine rizika

Niski (prihvatljivi) rizik	1-2
Srednji (značajni) rizik	3-14
Visoki (neprihvatljivi) rizik	15-25

Izvor: vlastiti izvor.

Tako procijenjeni rizik je početni (inherentni) rizik, a to je rizik bez primjene mjera zaštite. Za procijenjene visoke (neprihvatljive) rizike obavezno se moraju odrediti mjere zaštite kojima se preventivno utječe na smanjenje rizika i utvrđivanje preostalog (rezidualnog) rizika.

Prema tome: preostali rizik = početni rizik - zaštita.

Stoga je potrebno kvantificirati i zaštitu za ublažavanje rizika (Tablica 4.)

Tablica 4: Model kvantificirane zaštite za ublažavanje rizika

Neučinkovita zaštita	1
Uglavnom učinkovita zaštita	3
Djelomično učinkovita zaštita	5
Uglavnom učinkovita zaštita	10
Učinkovita zaštita	15

Izvor: vlastiti izvor.

• **Komunikacija u izvanrednoj situaciji**

Analiziran je praktični plan i postupak komunikacije u slučaju kemijskog akcidenta te je na osnovi toga postavljen **Model komunikacije u upravljanju izvanrednom situacijom u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta** (Slika 2.)

Osposobljeni radnik (radnici) za rad s opasnim kemikalijama u svom radu s kemikalijama u tehnološkom procesu izvidit će i uočiti određenu nepravilnost s stanjem kemikalija, najvjerojatnije preko nadzorno-upravljačkog sustava i alarma (pogotovo ako se radi s opasnim kemikalijama u obliku plina).

U slučaju da je riječ o nekoj maloj nepravilnosti ili kvaru pokušat će sam, uz primjenu propisanih postupaka i mjera zaštite, takav kvar otkloniti. Po potrebi pozvat će još nekog od osposobljenih radnika. Svakako treba evidentirati svaki takav događaj.

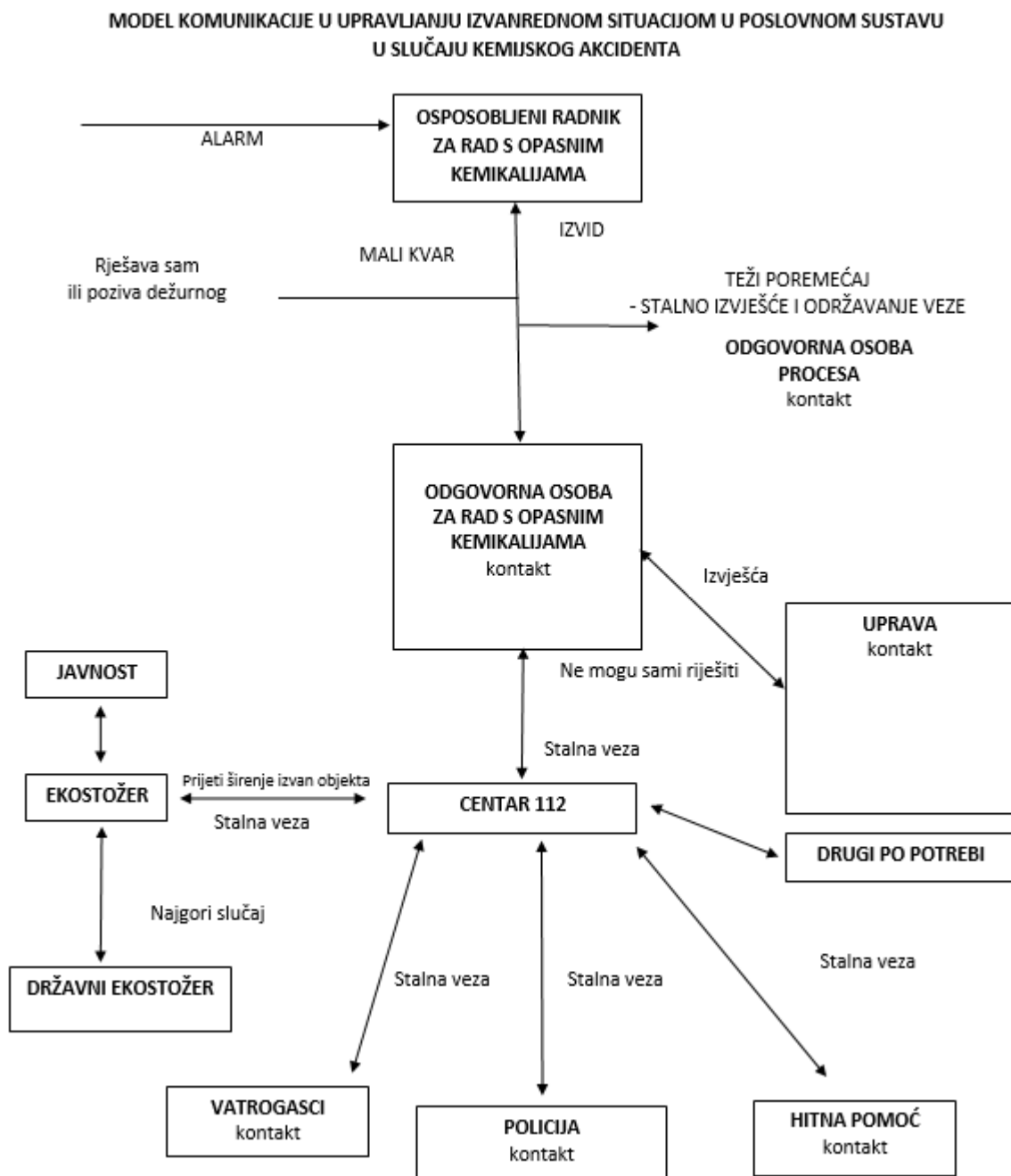
Ako je u pitanju teži poremećaj, koji može prerasti u kemijski akcident s težim posljedicama po život i okoliš, neposredni izvršitelj radova odmah će o stanju obavijestiti (telefonom i sl.) odgovornu osobu procesa, radi zajedničkog organiziranog postupanja.

Odgovornu osobu za rad s opasnim kemikalijama u poslovnom sustavu odgovorna osoba procesa obavezno će obavijestiti o stanju kada se poteškoća ne može otkloniti odmah i unutarnjim resursima te

tako spriječiti mogući teži akcident s opasnom kemikalijom. U tom slučaju o stanju se izvješćuje i uprava poslovnog sustava.

Po procjeni odgovorna osoba za rad s opasnim kemikalijama, uz suglasnost uprave, kemijski akcident prijavljuje vanjskom centru za obavješćivanje (Centar 112) koji ovisno o situaciji i potrebi obavješćuje, poziva i koordinira rad vanjski žurnih službi (hitna pomoć, vatrogasci, policija, eko stožer, civilna zaštita, inspektorat, javnost i druge nadležne službe).

Slika 2. Model komunikacije u upravljanju izvanrednom situacijom u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta



Izvor: vlastiti izvor.

ZAKLJUČAK

Ostvaren je postavljeni cilj istraživanja - došlo se do saznanja i zaključka o mogućnostima, potrebi i važnosti postavljanja modela procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

Izabrane znanstvene metode potvrdile su se kao prikladne za predmet istraživanja.

Analizom rezultata istraživanja potvrđuju se postavljene hipoteze:

Moguće je postaviti model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

Model procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta postavlja se na temelju utvrđenog procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu uz određivanje specifičnosti određenog kemijskog akcidenta: zakonski i ostali zahtjevi, ciljevi procesa, upravljanje rizicima od kemijskog akcidenta i komunikacija u izvanrednoj situaciji u slučaju kemijskog akcidenta.

Proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta ključan je za učinkovito upravljanje sigurnošću u poslovnom sustavu.

Učinkovito upravljanje sigurnošću u poslovnom sustavu ovisi o svim aspektima provedbe preventivne zaštite ljudi, imovine i okoliša te uspješnom upravljanju izvanrednim situacijama svih vrsta i uzroka. Kemijski akcidenti, ovisno o vrsti i količini opasnih kemikalija, mogu imati teške i katastrofalne posljedice. Stoga je proces upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta ključan je za učinkovito upravljanje cjelokupnom i integriranom sigurnošću u poslovnom sustavu, a također i za širi okoliš poslovnog sustava.

Za nastavak istraživanja predlaže se empirijsko istraživanje prakse iz više poslovnih sustava (reprezentativni uzorak) procesa upravljanja izvanrednim situacijama u poslovnom sustavu u slučaju kemijskog akcidenta.

LITERATURA

- [1] **APELL, Process for Responding to technological Accidents**, UNEP, Paris, 1988.
- [2] Богдановић, М.; **Опасности од хемијских акцидената**, Задужбина Андрејевић, Београд, 1999.
- [3] Bosilj Vukšić, V., Kovačić, A.: **Upravljanje poslovnim procesima**, Sinergija, Zagreb, 2004.
- [4] Britton, N. R.: **A New Emergency Management for a New Millennium?** The Australian Journal of Emergency Management, 16 (4), 2002.
- [5] Чворовић, З.: Одговор на хемијски акцидент, **Задужбина Андрејевић, Београд, 1999.**
- [6] Harrinton, H. J.: **Business Process Improvement**, McGraw-Hill, New York, USA, 1991.
- [7] ILO: **Major hazard control a practical manual**, ILO, GENEVE, 1990.
- [8] Khan, R. N.: **Business Process Management, A Practical Guide**. Meghan-Kiffer Press, Tampa, USA, 2004.
- [9] McCormack, K.P., Johnson, W.C.: **Business Process Orientation - Gatering the EBusiness Competirive Advantage**, St. Lucie Press, Florida, USA, 2001.
- [10] Nikolić, V., Živković, N.: **Bezbednost radne i životne sredine, vanredne situacije i obrazovanje**, Fakultet zaštite na radu u Nišu, 2010.
- [11] Waugh, W.: **Living with Hazards, Dealing with Disasters: an introduction to emergency management**, Armonk NY: M.E. Sharpe, 2000.
- [12] WHO: **Manual for the Public Health Management of Chemical Incidents, Risk Assessment Emergency Planning**, World Health Organization, Geneva, 2009.,
http://www.who.int/environmental_health_emergencies/publication_s/FINAL-PHM-Chemical-Incidents_web.pdf

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



dr. sc. Josip Taradi

The European society of safety engineers
Čakovec, Hrvatska
josip.taradi@european-safety-engineer.org

Doktor znanosti, zaštite na radu. Magistar društvenih znanosti, u polju informacijskih znanosti. Magistar sigurnosti. Diplomirani inženjer sigurnosti. Ukupno 40 godina radnog staža, na poslovima sigurnosti i kvalitete. Autor i suautor 180 znanstvenih i stručnih radova, od čega 7 monografija, a 58 radova rezultat su međunarodne suradnje. Voditelj 10 istraživačkih projekata na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Predsjednik Europskog društva inženjera sigurnosti. Tajnik i Predsjednik Međunarodnog organizacijskog odbora Konferencije "Menadžment i sigurnost". Istraživački interes: sigurnost, kvaliteta, menadžment poslovnih sustava, upravljanje informacijskim sustavima, upravljanje znanjem.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Josip Taradi, Ph.D.

Doctor of Science, Occupational Safety. Master of Social Sciences, in the field of information sciences. Master of Safety. Graduated safety engineer. Total of 40 years of employment, at safety and quality work. Author and co-author of 180 scientific and professional papers, of which 7 monographs, and 58 papers are the result of international cooperation. Head of 10 research projects at national and international level. President of the European Society of Safety Engineers. Secretary and Chair of the International Organizing Committee of the Conference "Management and Safety". Research interest: safety, quality, management of business systems, information systems management, knowledge management.

2)

mr.sc. Nada Glumac

Međimurske vode d.o.o.
Čakovec, Hrvatska
nada.glumac@medjimurske-vode.hr

3)

prof.dr.sc. Vesna Nikolić

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu
Niš, Srbija
vesna.nikolic@znrfak.ni.ac.rs

Andrea Grubišić, Darko Palačić

MODEL PROCJENE KEMIJSKIH I BIOLOŠKIH RIZIKA U DJELATNOSTI PATOLOGIJE

Sažetak

Patologija (patološka anatomija) je znanost koja se bavi proučavanjem bolesti, odnosno promjenama na stanicama, tkivima i organima nastalim tijekom bolesti. Opća patologija proučava reakcije organizma na oštećenja te daje sveobuhvatni pregled bolesti, dok se specijalna patologija bavi proučavanjem organa i organskih sustava promijenjenih bolešću ili nekim drugim štetnim čimbenikom. Djelatnost patologija obuhvaća provedbu obdukcija, biopsija i imunohistokemijskih analiza pri čemu se koriste različite kemikalije i nastaju različite biološke štetnosti. U prvom dijelu rada prikazane su osnove djelatnosti patologije te teorijske postavke procjene rizika po zdravlje i sigurnost na radu. U drugom dijelu rada prikazane su neke od primjenjivih tehnika procjene rizika te je opisan i prikazan model procjene kemijskih i bioloških rizika i mjere koje je potrebno poduzeti za smanjenje istih. Rasprava i zaključak ocrtavaju mogućnosti i preporuke za unapređenje procjene rizika kemijskih i bioloških štetnosti primjenom prikazanog modela procjene rizika kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije.

Ključne riječi: model, patologija, procjena rizika, rizik, sigurnost na radu.

MODEL FOR ASSESSMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL RISKS IN PATHOLOGY ACTIVITY

Abstract

Pathology (pathological anatomy) is a science that deals with the study of diseases, i.e. changes in cells, tissues and organs that occur during disease. General pathology studies the body's reactions to damage and gives a comprehensive overview of diseases, while special pathology deals with the study of organs and organ systems changed by disease or some other harmful factor. Pathology activities include performing autopsies, biopsies and immunohistochemical analyses, where various chemicals are used and various biological harms occur. In the first part of the paper, the basics of pathology and the theoretical principles of risk assessment for health and safety at work are presented. In the second part of the paper, some of the applicable risk assessment techniques are presented, and the chemical and biological risk assessment model and the measures that need to be taken to reduce them are described and presented. The discussion and conclusion outline the possibilities and recommendations for improving the risk assessment of chemical and biological harms by applying the presented model of risk assessment of chemical and biological risks in the field of pathology.

Key words: model, pathology, risk assessment, risk, occupational safety.

UVOD

Djelatnost patologije

Patologija ili patološka anatomija je grana znanosti koja se bavi proučavanjem strukturnih i funkcijskih posljedica djelovanja štetnih čimbenika (bioloških, kemijskih, fizikalnih ili genetičkih) na stanice, tkiva, organe ili na cijeli organizam čovjeka, životinja ili biljka (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47009>, 11. 3. 2023.).

Patologiju je dijeljena na opću i posebnu. Opća patologija se bavi proučavanjem osnovnih odgovora stanica i tkiva na patološke podražaje, on je zajednički u svim bolestima (stanična prilagodba, oštećenje ili smrt stanice, upala, poremećaj tjelesnih tekućina, imunološke promjene, tumori).

Posebna patologija istražuje osnovne patološke procese pojedinih organa ili organskih sustava. Razvojem patologije izdvojile su se njezine posebne grane: patološka anatomija, kirurška patologija, sudska patologija, citopatologija, eksperimentalna patologija, neuropatologija, imunopatologija, molekularna patologija [10].

Važna grana patologije je internistička patologija, koja omogućuje dijagnosticiranje i praćenje bolesti, te istovremeno pomaže u planiranju i provođenju liječenja. Na odjelima molekularne patologije i citologije liječnici stručnjaci analiziraju tkiva, koštanu srž, krv ili punktate (citološke uzorke za analizu), te dobivenim analizama dijagnosticiraju vrstu i ozbiljnost bolesti.

Većinom se na spomen patologija, misli na obdukciju patologiju koja u posebnim situacijama utvrđuje uzrok smrti osobe. Obdukcije se ne provode na svakoj preminuloj osobi, već isključivo u određenim slučajevima koje je bolnica propisala u svojim standardnim operativnim postupcima.

Situacije u kojima se provodi obdukcija:

- ukoliko se radi o nepoznatom uzroku ili neprirodnoj smrti osobe,
- ukoliko je smrt nastupila tijekom dijagnostičkog ili terapijskog postupka,
- ukoliko je smrt nastupila u roku od 24h od prijema u zdravstvenu ustanovu, a nije moguće utvrditi uzrok smrti iz medicinske dokumentacije,
- tijekom sudjelovanja u kliničkom ispitivanju lijeka ili nekom vrstom znanstvenog ispitivanja,
- prilikom smrti pacijenta koji je donor organa,
- kod nasilne smrti osobe. [3]

Liječnici patolozi, obducenti i pomoćnici obducenta prilikom obdukcije izloženi su i kemijskim i biološkim štetnostima. Kemijskim kod upotrebe opasnih kemikalija, biološkim prilikom utvrđivanja smrti kada postoji sumnja na zaraznu bolest o kojoj ne postoji medicinska dokumentacija, te prilikom zbrinjavanja patološkog otpada u koji pripadaju dijelovi ljudskog tijela. Patologija je važna u medicini jer osim što omogućuje saznanje od čega je osoba preminula, pruža i važne informacije koje bi mogle pomoći u prevenciji sličnih smrti. Stoga je provođenje zaštite na radu, te upotreba sredstva rada koja štite radnika ključna u djelatnosti patologije [Klinički zavod za patologiju i citologiju, KBC Zagreb].

Zaštita zdravlja i sigurnost na radu

Zaštita zdravlja i sigurnost na radu u praksi se terminološki poistovjećuje sa zaštitom na radu. Obzirom da je sigurnost nadređeni pojam pojmu zaštita, samim time može se zaključiti da terminološki ova dva pojma ne mogu predstavljati i značiti isto.

Opseg zaštite zdravlja i sigurnosti na radu razvijao se postupno i kontinuirano kao odgovor na društvene, političke, tehnološke i ekonomske promjene. Posljednjih godina globalizacija svjetskih gospodarstava i njezine posljedice percipiraju se kao najveća snaga promjene u svijetu rada, a posljedično i u području sigurnosti i zdravlja na radu, kako na pozitivan, tako i na negativan način. Liberalizacija svjetske trgovine, brzi tehnološki napredak, značajan razvoj u prometu i komunikacijama, promjenjivi obrasci zapošljavanja, promjene u praksi organizacije rada, različiti obrasci zapošljavanja muškaraca i žena te veličina, struktura i životni ciklusi poduzeća i novih tehnologija svi mogu generirati nove vrste i obrasce opasnosti, izloženosti i rizika. Demografske promjene i kretanja stanovništva te posljedični pritisci na globalni okoliš također mogu utjecati na sigurnost i zdravlje u svijetu rada. [2]

Ozljede i profesionalne bolesti u suvremenom društvu dovode do velikih štetnih posljedica koje se, prije svega, očituju u patnji koju doživljava oštećeni ili obitelji poginulih radnika, a zatim i kroz velike ekonomske gubitke koje trpi društvo zbog izgubljenih radnih dana, troškova liječenja, oporavka i dr.

Poslodavac je odgovoran za upravljanje zaštitom zdravlja i sigurnosti radnika i drugih osoba koji mogu biti pod utjecajem radnih aktivnosti organizacije. Procesi sustava upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnošću na radu primjenjuju opća načela sprječavanja rizika na radu i zaštite zdravlja, pravila za uklanjanje čimbenika rizika, postupke osposobljavanja radnika te postupke obavješćivanja i savjetovanja radnika i njihovih predstavnika s poslodavcima i njihovim ovlaštenicima.

Zaštita na radu je dio organizacije rada i izvođenja radnog procesa, a ostvaruje se obavljanjem poslova zaštite na radu i primjenom propisanih, ugovorenih, priznatih pravila zaštite na radu kao i naređenih mjera i uputa poslodavca. [5] Za organiziranje i provedbu zaštite na radu odgovoran je poslodavac na osnovu objektivne odgovornosti, nezavisno o tome da li je u tu svrhu zaposlio stručnjaka za zaštitu na radu, odnosno organizirao službu za zaštitu na radu ili je ugovorio suradnju s ovlaštenom fizičkom osobom za zaštitu na radu, ustanovom ili trgovačkim društvom za poslove zaštite na radu. [12]

Procjena rizika na radnom mjestu počinje identifikacijom vrsta opasnosti koje postoje u objektu. Uspostava procesa koji osigurava prepoznavanje opasnosti primarni je cilj progresivne organizacije sa snažnim programom upravljanja sigurnošću. Organizacija uklanja ili smanjuje rizike povezane s tim opasnostima na najnižu moguću i razumnu razinu. [9]

Stanje sigurnosti na radu, odnosno učinkovitost i djelotvornost sprečavanja ozljeda na radu i profesionalnih bolesti, ovisi o uspješnosti provedbe zaštite na radu u odnosu na postojeće rizike na radu. Stoga je ključni preduvjet za planiranje i provedbu zaštite na radu procjena rizika na radu, a nastavno na to i daljnje upravljanje rizicima na radu. Upravljanje rizicima je preventivni proces kojim se rizici na radu identificiraju te se nadalje provode postupci za njihovo izbjegavanje i/ili umanjivanje. [11]

Procjena rizika iz zaštite na radu

Kako bi utjecali na smanjenje nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada, Ministarstvo rada i mirovinskog sustava 2014. godine objavilo je Pravilnik o izradi procjene rizika (N.N.br. 112/14, 129/19), a isti je izmijenjen i dopunjen 2019. godine. U Pravilniku su propisani uvjeti, način i metoda izrade procjene rizika, odnosno minimalni zahtjevi koje je potrebno ispuniti kod procjenjivanja rizika. Poslodavac ima mogućnost samostalne izrade procjene rizika ili procjenu može dati izraditi preko osoba ovlaštenih za izradu procjene rizika. U izradu procjene rizika moraju biti uključeni stručnjaci iz različitih područja, radnici, ovlaštenici poslodavca i povjerenici radnika. Procjena rizika se izrađuje za sve poslove koje radnici obavljaju kod poslodavca, bilo preko ugovora o radu ili ugovora o djelu, te također za sve lokacije poslodavca.

Procjena rizika započinje obilaskom lokacije poslodavca, utvrđivanjem postojećeg stanja, te prikupljanjem podataka potrebnih za analizu. Rizik se procjenjuje tzv. matricom procjene rizika, a cilj same procjene rizika je utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora kojima su radnici izloženi za vrijeme rada, te utvrđivanje mjera koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjila izloženost radnika riziku.

Sastavni dio Pravilnika su i tri priloga:

- Prilog I Pravilnika - Matrica procjene rizika koja je osnovni način izračuna veličine rizika, točnije, umnožak vjerojatnosti nastanka rizika (malo vjerojatno, vjerojatno i vrlo vjerojatno), te veličina posljedice-štetnosti (malo štetno, srednje štetno i izrazito štetno) koju on uzrokuje.
- Prilog II Pravilnika navodi primjere poslova kvalificiranih kao mali rizik, ali iako su klasificirani kao mali rizik, svakako ih je potrebno obraditi u sklopu izrade procjene rizika, te analizom stvarno utvrditi veličinu rizika.
- Prilog III Pravilnika navodi dio opasnosti, štetnosti i napora na radu i u svezi s radom, te isti služi kao vodilja stručnjacima zaštite na radu i poslodavcima.

Nakon utvrđenih mjera koje je potrebno poduzeti, poslodavac je na temelju izrađene procjene rizika, obavezan iste primjenjivati, te i ubuduće poduzimati pravila, mjere, postupke i aktivnosti za sprječavanje i smanjivanje rizika. Sve navedeno radi se s ciljem podizanja svijesti radnicima i podizanjem provođenja zaštite na radu na višu razinu.

Procjena rizika je osnovni i najvažniji dokument koju izrađuju stručnjaci zaštite na radu s položenim stručnim ispitom i odgovarajućom stručnom spremom. Izrada procjene rizika tehnikom matrice procjene rizika ovisi o stručnosti i iskustvu stručnjaka zaštite na radu, što može dovesti do pogrešne procjene, te do većih posljedica. Posljedica koje se ne odnose isključivo na novčane kazne već ponajviše na život i sigurnost radnika na tim radnim mjestima.

Cilj i svrha istraživanja

Procjena rizika jedan je od najvažnijih elemenata upravljanja rizicima na radnom mjestu. Patologija ili patološka anatomija je grana znanosti koja se bavi proučavanjem strukturnih i funkcijskih posljedica djelovanja štetnih čimbenika (bioloških, kemijskih, fizikalnih ili genetičkih) na stanice, tkiva, organe ili na cijeli organizam čovjeka, životinja ili biljka. Kemijski i biološki rizici po osobe koje rade i ovoj djelatnosti brojni su. Stoga je i kvalitetna procjena rizika temelj za provedbu zaštite zdravlja i sigurnost na radu u djelatnosti patologije.

Cilj istraživanja je analizirati i prikazati model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije.

Zadaci istraživanja

Sukladno postavljenom cilju, zadaci istraživanja su:

- analizirati i prikazati osnovne teorijske postavke zaštite zdravlja i sigurnosti na radu,
- analizirati i prikazati osnovne tehnike procjene rizika koje se mogu primijeniti u djelatnosti patologije i prikazati primjer,
- opisati model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije,
- prikazati model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije.

METODE

Metode istraživanja predstavljaju način svrhovitog rješavanja problema. Temeljem utvrđenog problema, postavljenog cilja i zadataka znanstvenog istraživanja, izabrane su prikladne znanstvene metode koje čine metodiku rada. U tu svrhu primjenjuje se niz znanstvenih metoda koje svojom kombinacijom i redoslijedom čine utvrđenu metodologiju istraživanja koje trebaju zadovolji zahtjeve planiranog teorijskog istraživanja.

Metodom studija dokumentacije i sadržaja analiziraju se:

- osnovne postavke teorije zaštite zdravlja i sigurnosti na radu,
- osnovne tehnike procjene rizika,
- način primjene propisa iz područja zaštite zdravlja i sigurnosti na radu sa aspekta izrade procjene rizika.

Postavke teorije zaštite zdravlja i sigurnosti na radu analiziraju se iz odabrane znanstvene literature. Također, s ciljem identifikacije primjenjivih tehnika procjene rizika analiziraju se sadržaji međunarodnih norma koje uređuju primjenu tehnika procjene rizika. Pri tome se koristi kombinacija deduktivne i induktivne analize kao bi se klasificirale i sažele teorijske osnove predmeta istraživanja. Metodom analize sadržaja raščlanjuju se teorijske postavke. Metodom deskripcije opisuju se bitne značajke i sam model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije. Nakon provedene analize i usporedbe sintetiziraju se bitna svojstva, izvode zaključci te se definira model upravljanja rizicima u zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu.

REZULTATI I RASPRAVA

Tehnike procjene rizika

Procjena rizika je sveukupni proces identifikacije rizika, analize rizika i vrednovanja rizika. To je proces koji započinje identifikacijom i analizom opasnosti, kroz koju se utvrđuje vjerojatna ozbiljnost štete ili oštećenja, nakon čega slijedi procjena vjerojatnosti incidenta ili izloženosti, a završava izjavom o riziku. Neizvjesnost (nesigurnost) je pojam koji obuhvaća mnoge temeljne koncepte. Bilo je mnogo pokušaja definiranja pojma, a i dalje se razvijaju, za kategoriziranje vrsta neizvjesnosti, uključujući:

- neizvjesnost koja prepoznaje unutarnju varijabilnost nekih fenomena, a to se ne može umanjiti daljnjim podacima; na primjer, bacanje kockica (ponekad se naziva aleatorna neizvjesnost);
- neizvjesnost koja općenito proizlazi iz nedostatka znanja i koja se stoga može umanjiti prikupljanjem više podataka, rafiniranjem modela, poboljšanjem tehnika uzorkovanja itd. (ponekad se naziva epistemska neizvjesnost).

Rizik uključuje učinke bilo kojeg od oblika neizvjesnosti / nesigurnosti. Neizvjesnost može dovesti do pozitivnih ili negativnih posljedica ili oboje. Rizik se često opisuje u smislu izvora rizika, potencijalnih događaja, njihovih posljedica i izvjesnosti. Događaj može imati više uzroka i dovesti do višestrukih posljedica. Posljedice mogu imati različite diskretne vrijednosti, biti kontinuirane varijable ili biti nepoznate. [4]

Norma IEC 31010:2019, Risk Management – Risk Assessment Techniques, opisuje tehnike procjene rizika koje pružaju način za poboljšanje razumijevanja nesigurnosti i njezinih posljedica na odluke i postupke.

Način procjene rizika ovisi o složenosti i posebnosti situacije i razini relevantnog znanja i razumijevanja. U najjednostavnijem slučaju, kada u situaciji nema ništa novo ili neobično, rizik je dobro razumljiv, bez većih implikacija na dionike ili utjecaja nije značajniji, tada će se vjerojatno odlučivati o postupcima prema ustaljenim pravilima i procedurama i prethodnim procjenama rizika.

Za potpuno nova, složena ili izazovna pitanja, gdje postoji velika neizvjesnost i malo iskustva, malo je informacija na kojima bi se temeljila procjena pa konvencionalne tehnike analize ne bi mogle biti korisne ili smislene. Ovo se također odnosi na okolnosti u kojima dionici imaju vrlo različita stajališta. U tim se slučajevima može koristiti više tehnika za djelomično razumijevanje rizika, a zatim se donose zaključci u kontekstu organizacijskih i društvenih vrijednosti i stavova dionika.

Norma IEC 31010:2019, Risk Management – Risk Assessment Techniques, navodi ukupno 10 grupa tehnika procjene rizika sa ukupno 43 različite tehnike procjene rizika:

1. Tehnike dobivanja stavova od dionika i stručnjaka (5 tehnika)
2. Tehnike identifikacije rizika (5 tehnika)
3. Tehnike određivanja izvora, uzroka i pokretača rizika (3 tehnike)
4. Tehnike za analizu kontrola (3 tehnike)
5. Tehnike razumijevanja posljedica i vjerojatnosti (8 tehnika)
6. Tehnike za analizu ovisnosti i interakcije (2 tehnike)
7. Tehnike koje pružaju mjeru rizika (4 tehnike)
8. Tehnike za procjenu značaja rizika (5 tehnika)
9. Tehnike odabira između opcija (4 tehnike)
10. Tehnike snimanja i izvještavanja (4 tehnike).

Pregledom i analizom primjene navedenih tehnika zaključuje se da je za procjenu kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije preporučljivo primijeniti fundamentalnu tehniku, odnosno FMEA (Failure modes and effects analysis – Analiza načina kvara i učinaka) tehniku.

Rizici u djelatnosti patologije

Rizici radnika na radnim mjestima u patologiji su svakodnevni. Vremensko trajanje je različito, ovisno o broju zaprimljenih uzoraka, odnosno broju preminulih osoba, ali rizici i posljedice tih rizika ne ovise samo o učestalosti, već i o štetnosti koja proizlazi iz kratkotrajnog izlaganja određenom riziku.

Utvrđivanje opasnosti, štetnosti i napora radnika na njegovom radnom mjestu, složen je proces koji uključuje opis posla radnika, njegovu stručnu osposobljenost, ukupan rasporeda rada, sredstva rada koja koristi i utvrđeno radno vrijeme na kojem je radnik izložen biološkim i kemijskim štetnostima. [6]

Za radna mjesta u djelatnosti patologije u jednoj Hrvatskoj bolnici, obilaskom, razgovorom s radnicima i prikupljenim podacima, utvrđeni su sljedeći rizici prema vrsti opasnosti, štetnosti i napora:

- MEHANIČKE OPASNOSTI - Upotrebom alata, odnosno kirurških instrumenata za sekciju, ručne električne pile za otvaranje lubanje, noževa, skalpela, igli i dr. radnik je izložen riziku od porezotina, uboda i prijeloma.
- OPASNOSTI OD PADOVA - S obzirom na lošiju izvedenost kosine poda u obdukcijskoj sali prema sifonu, u prostoru kretanja radnika, zadržava se voda koja se koristi za pranje podova nakon obdukcije, te je radnik izložen potencijalnom poskliznuću i mogućoj ozljedi.
- ELEKTRIČNA STRUJA - Prilikom rada radnik koristi različite električne naprave/uređaje, te je u situacijama doticaja s vodom koja se zadržava zbog loše izvedenosti poda, dotrajalosti i neodržavanja instalacija izložen mogućem strujnom udaru.
- POŽAR I EKSPLOZIJA - Za potrebe dezinfekcije prostora, opreme i uređaja, upotrebljava se zapaljiva tekućina koja u prisutnosti gorive tvari može izazvati požar, a u prostoru obdukcijske sale, skladišti se zapaljiva kemikalija (formaldehid).
- KEMIJSKE ŠTETNOSTI - Kod pripreme, obrade i preuzimanja bioptičkog materijala i materijala uzetog sa obdukcije, radnik je izložen kemijskim štetnostima (formaldehid, ksilen) utvrđenim ispitivanjem kemijskih čimbenika gdje su izmjerene koncentracije aerozagađenja formaldehidom (GVI i KGVI) više od dozvoljenih. S obzirom da je formaldehid bezbojan, otrovan plin specifičnog vrlo oštrog mirisa koji je topljiv u vodi, zapaljiv je i u stanju je reagirati sam sa sobom okarakteriziran je kao izrazito opasna kemikalija. [1] U djelatnosti patologije gdje se upotrebljava za čuvanje i skladištenje uzoraka za analizu, kategoriziran je i kao akutno toksičan, nagrizajući,

- karcinogen, mutagen i specifično toksičan za ciljane organe (jednokratno izlaganje), a izloženost radnika višim koncentracijama od dozvoljenih povećava i rizik nastanka izrazito štetnih posljedica (neuropsihološke poteškoće, iritacija očiju i gornjih dišnih puteva, edem pluća, rak i smrt). [8]
- BIOLOŠKE ŠTETNOSTI - Kod obdukcije preminule osobe (kontakt sa kontaminiranim biološkim agensima poput krvi, izlučevina, bioptičkih uzoraka), kod doticaja zaraznog materijala (odjeća preminule osobe, gaze, zavoji i sl.), prilikom kontakta sa zaraženom osobom, indirektnim dodiranjem (dodir zaražene površine), boravka u istoj prostoriji sa zaraženom osobom (udisanjem) radnik je izložen potencijalnoj zarazi biološkim agensima svih skupina. Od onih za koje nije vjerojatno da će uzrokovati bolest kod ljudi do onih koje uzrokuju tešku bolest i predstavljaju ozbiljnu opasnost za radnike, te potencijalni veliki rizik za širenje u okolinu, a u pravilu nema djelotvorne profilakse ili liječenja. [Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim štetnostima na radu (NN br. 129/20)]
 - FIZIKALNE ŠTETNOSTI - U prostoru obdukcijske sale, radnici su izloženi fizikalnim štetnostima poput diskontinuirane buke od električne bušilice, te kod rada ventilacije koja je loše izvedena. Umjetna rasvjeta koja se upotrebljava za vrijeme obdukcije, također štetno djeluje na radnika. Radnici su izloženi i vibracijama koje se prenose na ruke, prilikom upotrebe električne bušilice, ali to je manji postotak u radnikovom svakodnevnom radu.
 - STATODINAMIČKI NAPORI - U sklopu opisa posla npr. pomoćnika obducenta je, pomoć prilikom obdukcije, oblačenje preminule osobe, dezinfekcija prostora i opreme, pranje podova nakon obdukcije gdje je radnik izložen nefiziološkom položaju tijela. Tijekom svakodnevnog rada radnik je izložen potencijalnim ozljedama kralježnice i zglobova. Osim nefiziološkog položaja tijela, radnik je izložen i fizičkom radu: dizanju i nošenju, guranju i vučenju, te ponavljajućim pokretima sa i bez primjene sile. Prilikom prebacivanja preminule osobe na obdukcijski stol ili kod potrebe oblačenja preminulog, ponekada preminule osobe teže i do 250kg što uz mrtvačku ukočenost otežava prijenos preminulog te uzrokuje dinamičke napore kod radnika gdje su izloženi nastanku potencijalne ozljede ili stradavanja kralježnice. [7]
 - PSIHOFIZIOLOŠKI NAPORI - Komunikacija s obitelji preminulog, te stres i emocionalne reakcije zbog svakodnevnog rada i brige o preminulima ostavljaju psihološke posljedice na radnike i na njihove obitelji. Zbog svakodnevnog izlaganja takvoj vrsti stresa, bitno je omogućiti radnicima razgovor sa stručnom osobom, psihologom, te raditi na prevenciji stresa.
 - NAPORI VIDA - Prilikom rada za računalom kod pripreme dokumentacije za prijem i otpust preminule osobe, radnik je kraći dio radnog dana izložen naporu vida.

Iz navedenog je vidljivo da su rizici prepoznati, ali ne na način da je razrađena dublja analiza potencijalnih posljedica i mogućih uzroka nastanka rizika, te iako su mjere obrađene, nije vidljivo da li su provedene i tko ih je proveo, odnosno tko je odgovoran za poduzimanje tih mjera. Iako su minimalni zahtjevi iz Pravilnika o izradi procjene rizika poduzeti, rizike je potrebno obraditi dubljom analizom, te se u tu svrhu može koristiti FMEA tehnika.

Postupak procjene rizika potrebno je administrativno pojednostaviti. Osim procjene rizika za rutinske aktivnosti, potrebno je procjenjivati i rizike nerutinskih aktivnosti. Dakle, potrebno je propisati obvezu procjenjivanja rizika nerutinskih aktivnosti.

Tehnika procjene rizika iz zaštite na radu sukladna propisima u Hrvatskoj

Tehnika procjene rizika iz zaštite na radu koja se koristi u Hrvatskoj propisana je Pravilnikom o izradi procjene rizika (N.N.br. 112/14, 129/19). Procjena rizika u Hrvatskoj je obvezan dokument iz područja zaštite na radu, a o njemu ovisi kako i na koji način će poslodavac obavljati svoje poslove, te kako će što je bolje moguće zaštititi živote i sigurnost svojih radnika.

Prvi dio dokumenta odnosi se na podatke o poslodavcu (naziv, sjedište, djelatnost); na način provedbe zaštite na radu; na podatke o izrađivaču procjene rizika i suradnicima koji su surađivali u izradi procjene. Drugi dio dokumenta, odnosi se na tehnološki proces rada; uređenje mjesta rada; broj radnika na mjestima rada prema radnom mjestu.

Da bi se ustanovili rizici koji proizlaze iz radnog mjesta radnika, potrebno je što detaljnije obraditi opis poslova radnika, odnosno proći s radnikom kroz njegov radni dan, svakodnevne poslove i kroz poslove koje obavlja povremeno; popisati sredstva rada koja radnik koristi; navesti izloženost kemijskim i biološkim štetnostima; ukoliko radno mjesto zahtjeva određenu stručnu osposobljenost radnika, ista mora biti navedena, kako bi se ukoliko postoji potreba, radnika uputilo na dodatnu edukaciju.

Svi dobiveni podaci unose se u tzv. ARMOR obrazac iz kojeg se zatim izračunava veličina rizika sukladno propisanoj Matrici procjene rizika (prilog I Pravilnika).

Dobivenom veličinom rizika i svim obrađenim podacima, stručnjak zaštite na radu određuje točke za obvezan liječnički pregled na kojeg je potrebno uputiti radnika prije početka rada. Radilo se o poslovima s posebnim uvjetima rada (Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada, N.N.br. 5/84) ili pregledu vida na poslovima za radom za računalom (Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu, N.N.br. 73/21).

Analizom i procjenom prikupljenih podataka na ovaj način obuhvaćena je primjena osnovnih pravila zaštite na radu, posebnih pravila zaštite na radu i analiza podataka kako bi se procijenio preostali rizik na radnom mjestu radnika.

Osnovna pravila zaštite na radu odnose se na zahtjeve kojima moraju udovoljavati sva sredstva rada kada su u uporabi od izvedenog objekta do ispravnih instalacija u objektu, dok se posebna pravila odnose na osobe na radu i na način obavljanja radnog postupka. Nakon utvrđenih propusta u primjeni osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu, potrebno je izraditi plan mjera u cilju otklanjanja razine opasnosti, odnosno smanjivanja opasnosti na najmanju moguću mjeru kako bi poslodavac osigurao sigurnije uvjete za rad radnika (Zakon o zaštiti na radu N.N. br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18).

U djelatnosti patologije radnici su najviše izloženi kemijskim i biološkim štetnostima na radu. Prilikom upotrebe opasnih kemikalija, a da pritom ne postoje adekvatni uvjeti za rad gdje su radnicima omogućena sredstva rada poput digestora i ispravne umjetne ventilacije, te ukoliko im nije omogućena osobna zaštitna oprema, radnici su svakodnevno izloženi riziku od nastanka po život opasnih posljedica. U Hrvatskoj bolnici provedeno je ispitivanje radnog okoliša kemijskih čimbenika na prijemu bioptičkog materijala gdje prijeme provode dva radnika, a postupak pretakanja formaldehida ovisi o količini dnevno dostavljenih uzoraka (izračunat prosjek od 2h), preračunata je koncentracija para formaldehida, koja je na 8-satno radno vrijeme iznosila 0,7 ppm. Dok je u obdukcijskoj sali gdje radi jedan radnik, cca. 1x tjedno u trajanju od 5min. utvrđeno da je do 2,2 ppm formaldehida preračunata koncentracija para s obzirom na 8-satno radno vrijeme iznosila 0,023 ppm. Radnici nisu koristili osobnu zaštitnu opremu.

Kako bi se smanjili rizici kojima su radnici izloženi, na temelju provedenog ispitivanjem kemijskih štetnosti gdje je izmjerena koncentracija aerozagađenja veća od dopuštene (Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim vrijednostima, N.N.br. 91/18, 1/21), potrebno je poduzeti mjere koje će utjecati na uklanjanje, odnosno smanjivanje rizika. Obveze poslodavca su da utvrdi razloge prekoračenja graničnih vrijednosti, primjeni dodatna pravila zaštite na radu i nakon primjene osnovnih pravila ponovi mjerenja. U situacijama kada je nemoguće izbjeći upotrebu opasnih kemikalija, poslodavac je obavezan koristiti zatvorene sustave, prema vrsti poslova i stanju tehnike, odvoditi s mjesta nastanka, odnosno izvan radnog okoliša opasne plinove, pare i aerosole čije oslobađanje ne može spriječiti (pazeći pritom na okoliš), te ukoliko ne može odvoditi sigurno opasne pare, plinove i aerosole, smanjiti količine opasnih kemikalija i broj i vrijeme radnika izloženih djelovanju tih kemikalija, Poslodavac je također obavezan omogućiti radnicima korištenje osobne zaštitne opreme (maske s filterom A (AX)).

FMEA

Analiza načina neuspjeha i analize učinaka (FMEA - Failure modes and effects analysis) jedna je od najčešće korištenih tehnika za analizu opasnosti i procjenu rizika. Kao što mu ime govori, FMEA se koristi za identifikaciju i analizu načina na koje komponente sustava mogu ne uspjeti ispuniti svoju dizajniranu odnosno predviđenu namjenu i rezultirajućih učinaka na sustav.

Sam postupak primjene FMEA detaljno je opisan u IEC 60812:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA).

Jednostavno rečeno, FMEA se fokusira na kvarove / pogreške i njihove učinke kako bi se razumjelo kako se svaki kvar / pogreška može spriječiti i umanjiti njihov učinak. Općenito se smatra kvalitativnom ili semikvantitativnom metodom koja sustavno navodi načine kvarova i njihove učinke, postojeće zaštitne mjere i sve dodatne kontrole koje su potrebne za smanjenje rizika na prihvatljivu razinu. [13] Tradicionalno, FMEA metoda se koristi kao oblik analize "pouzdanosti" sustava, podsustava, procesa i hardvera. Međutim, FMEA se također može koristiti za analizu poslova i pojedinačnih zadataka te za prepoznavanje potencijalnih odstupanja od željenih kriterija učinka koja mogu uzrokovati kvarove / pogreške (izloženost opasnostima), kako se ti kvarovi / pogreške mogu dogoditi i njihov posljedični učinak na radnike, kao i radno okruženje.

FMEA se provodi kako bi se pojedinačno pregledale definirane komponente sustava kako bi se identificirali načini kvarova / pogrešaka te uzroci i učinci takvih kvarova na sustav. Drugim riječima, njegova je svrha identificirati načine na koje sustavi, komponente ili procesi mogu otkazati i učinak koji kvar / pogreška može imati na sustav i korisnike. Često se koristi kao prvi korak u studiji pouzdanosti sustava ili razvoju proizvoda, FMEA se također koristi u mnogim različitim aplikacijama.

Kao i kod svake druge tehnike, postoje određena ograničenja koja treba prepoznati pri korištenju FMEA. Neki od njih uključuju sljedeće:

- FMEA se koristi samo za identifikaciju pojedinačnih načina kvara ili opasnosti i ne bavi se sinergijom učinaka višestrukih opasnosti.
- može biti teško koristiti je za složene višeslojne sustave.

Općenito, FMEA se ne bavi posljedicama navedenih opasnosti. Stoga FMEA može zahtijevati dodatne naknadne analize ili korištenje složenijih tehnika procjene rizika.

Tradicionalno, FMEA je dizajnirana za identifikaciju svih mogućih načina kvarova / pogrešaka dijelova sustava i podsustava ili različitih koraka procesa. Osim toga, FMEA nastoji identificirati mehanizme kvara / pogreške i kako izbjeći kvarove / pogreške i/ili ublažiti učinke kvarova / pogrešaka na sustav ili proces. Za svaki dio, sustav/podsustav ili proces, načini kvarova / pogrešaka i njihovi mogući učinci na ostatak sustava bilježe se u posebnom FMEA radnom listu.

Tablica 1. Primjer procjene kemijskih i bioloških rizika primjenom FMEA analize u djelatnosti patologije

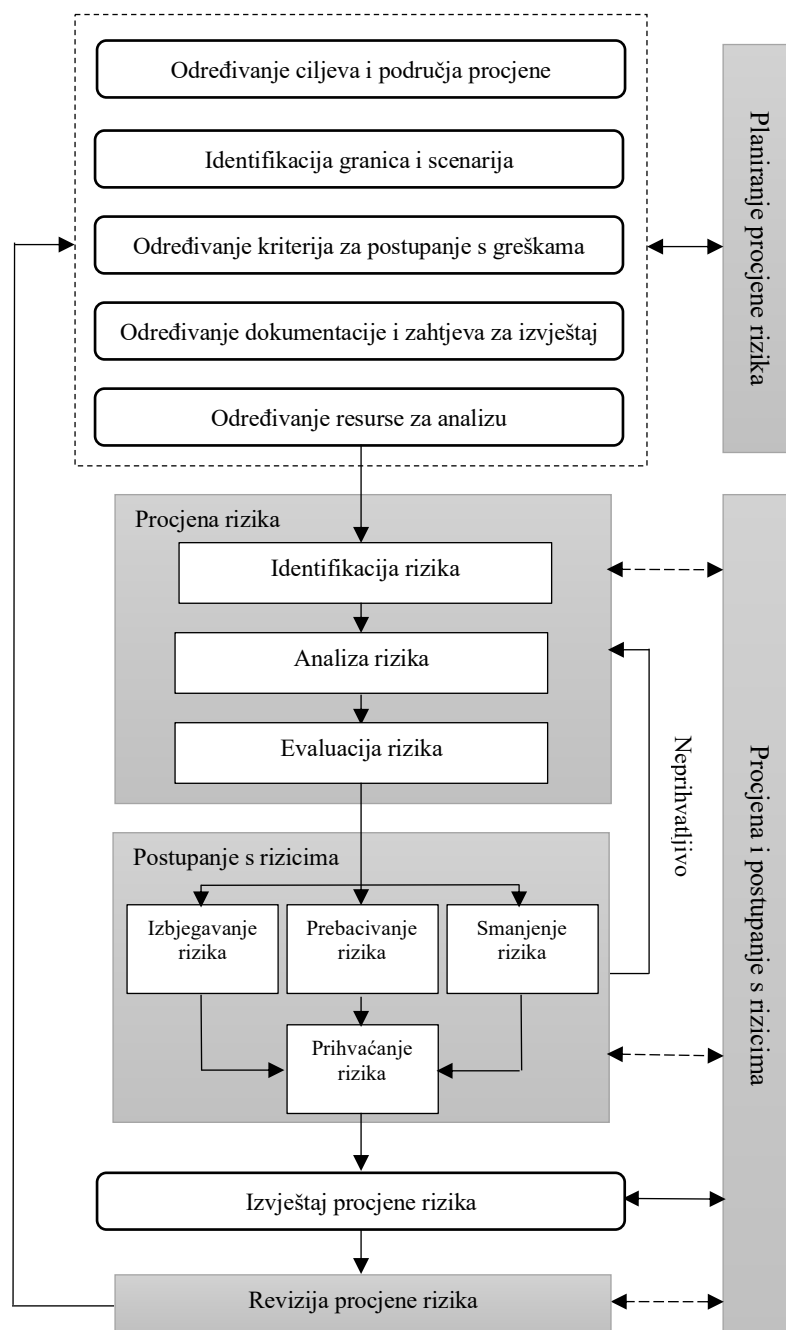
Proces	Potencijalna greška	Potencijalna posljedica greške	OZBILJNOST (1-10)	Mogući uzrok greške	POJAVLJIVANJE (1-10)	Postojeća kontrola	OTKRIVANJE (1-10)	RPN (risk priority number)	Predložene radnje	Odgovoran	Poduzete mjere	OZBILJNOST (1-10)	POJAVLJIVANJE (1-10)	OTKRIVANJE (1-10)	RPN (risk priority number)
Koji je korak, promjena ili značajka postupka koja se analizira?	Na koji bi način korak, promjena ili značajka mogli pogriješiti?	Kakav je utjecaj na proces ili proizvod ako se ova greška ne spriječi ili ispravi?		Što uzrokuje da korak, promjena ili značajka krenu krivo? (kako se to moglo dogoditi?)		Koje su kontrole koje sprječavaju ili otkrivaju grešku?			Koje su predložene radnje za smanjenje pojave uzroka ili poboljšanje otkrivanja?	Tko je odgovoran za osiguravanje provođenja radnji?	Koje su radnje dovršene (i kada) u vezi s RPN-om?				
Primjena zaštitne opreme u procesu pretakanja formaldehida	Neuporaba osobne zaštitne opreme (maska sa filterom A (AX))	Ozljeda na radu/smrt radnika	10	Štednja, nebriga, nemar, nepažnja, nedostatak OZO-a, nedostatak edukacije i osoba za kontrolu rada.	8	Nadzor ZNR	10	800	Edukacija, nabava OZO i nadzor ZNR	Petar Perić	Edukacija, nabava OZO i nadzor ZNR	10	5	5	250
		Prestanak obavljanja radova i gubitak radnog vremena	10		7	Nadzor ZNR	10	700	Edukacija i nadzor ZNR	Hrvoje Hrvić	Edukacija i nadzor ZNR	10	3	5	150
	Nedostupnost OZO	Tužbe obitelji u slučaju smrti	8		5	Polica osiguranja	10	400	Komunikacija, edukacija i podizanje svijesti	Ana Anić	Komunikacija, edukacija i podizanje svijesti	8	2	4	64
		Kazna (novčana ili zatvorska)	8		4	Nadzor ZNR	10	320	Češći nadzori ZNR	Ivan Ivanić	Češći nadzori ZNR	8	3	4	96
Prijem i preuzimanje bioptičkog materijala-digestor	Neispravan digestor	Ozljeda na radu/Smrt radnika	10	Nedostatak dovoljnog broja digestora, štednja, nemar, nedostatak osoba za kontrolu rada.	9	Nadzor ZNR	10	900	Edukacija, nabava OZO i nadzor ZNR	Gabrijel Gabrijelković	Edukacija, nabava OZO i nadzor ZNR	10	4	5	200
		Prestanak rada i gubitak radnog vremena	10		8	Nadzor ZNR	10	800	Edukacija i nadzor ZNR	Tomislav Tomić	Edukacija i nadzor ZNR	10	4	5	200
	Neuporaba osobne zaštitne opreme	Troškovi nabave novih digestora	10		8	Polica osiguranja	10	800	Komunikacija, edukacija i podizanje svijesti	Jura Jurić	Komunikacija, edukacija i podizanje svijesti	10	5	5	250
		Kazna (novčana ili zatvorska)	8		5	Nadzor ZNR	10	400	Češći nadzori ZNR	Dino Dinić	Češći nadzori ZNR	8	3	4	96
		Štetno djelovanje para formaldehida na ostale radnike	5		4	Nadzor ZNR	10	200	Edukacija, komunikacija, nadzor ZNR	Marja Marić	Edukacija i nadzor ZNR	5	4	3	60
Umjetna ventilacija za odvodnju štetnih plinova i para	Neispravan ventilacijski sustav	Ozljeda na radu/Smrt radnika	10	Štednja, nebriga, nemar, nepažnja, nedostatak OZO-a, nedostatak edukacije i osoba za kontrolu rada.	9	Nadzor ZNR	10	900	Popravlak ventilacijskog sustava, edukacija, ispitivanja, nadzor ZNR.	Antonija Antonić	Popravlak ventilacijskog sustava, edukacija, ispitivanja, nadzor ZNR.	10	5	5	250
		Prestanak rada i gubitak radnog vremena	10		9	Nadzor ZNR	10	900	Popravlak ventilacijskog sustava, edukacija, ispitivanja, nadzor ZNR.	Danijela Danijelić	Popravlak ventilacijskog sustava, edukacija, ispitivanja, nadzor ZNR.	10	4	5	200

Izvor: vlastiti

Model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije

Temeljem provedene analize i prikaza osnovnih teorijskih postavki zaštite zdravlja i sigurnosti na radu te teorijskih postavki procjene rizika u nastavku se prikazuje model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije. U prethodnim poglavljima provedena je i rasprava o trenutnim nedostacima metode procjene rizika koja se promjenjuje sukladno Hrvatskim propisima. Pri tome treba naglasiti da je model generički, odnosno da ga je moguće primijeniti na svaku vrstu organizacije, rizike, broj radnika i slično. Proces procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije mora biti sastavan dio upravljanja kemijskim i biološkim rizicima.

Tablica 2. Model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije



Izvor: vlastiti

Rizik postoji u svakom poslu, a vjerojatnost da će se određeni rizični događaj ostvariti, ovisi o njegovoj naravi. Navedeno je posebno izraženo u djelatnosti patologije. Da bi proces procjene rizika bio učinkovit potrebno je postaviti sljedeća temeljna pitanja:

- Što se može dogoditi i zašto (identifikacijom rizika)?

- Koje su posljedice?
- Kolika je vjerojatnost njihove buduće pojave?
- Postoje li čimbenici koji umanjuju posljedice rizika ili smanjuju vjerojatnost rizika?
- Je li razina rizika tolerantna ili prihvatljiva i zahtijeva li daljnji tretman? [13]

Praksa pokazuje da se u većini slučajeva procjena rizika provodi samo zbog zadovoljavanja zakonskih zahtjeva, da je propisana samo jedna metoda procjene koja je preopćenita (matrica 3 x 3). Kod poslodavaca koji sami izrađuju procjenu rizika za vlastite potrebe primjetan je nedostatak znanja o razumijevanju i primjeni metode procjene rizika.

Procjena rizika uvijek mora odgovarati postojećim rizicima, što znači da mora biti neprestano ažurirana. Primjena modela procjene kemijskih i bioloških rizika može uključivati različite specifičnosti, ovisno o raznim čimbenicima:

- specifični ciljevi procjene,
- identifikacija granica i scenarija koji se analiziraju,
- određivanje kriterija za postupanje s greškama,
- određivanje dokumentacije i zahtjeva za izvještaj,
- određivanje resursa za procjenu,
- nacionalni propisi,
- interne procedure,
- specifičnost pojedinih poslova za koje se procjenjuje rizik.

ZAKLJUČAK

Rizik postoji u svakom poslu, a vjerojatnost da će se određeni rizični događaj ostvariti, ovisi o njegovoj naravi. Rizik se odnosi na budućnost i događanja u budućnosti. Opasnosti od kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije mogu izazvati brojne posljedice po zdravlje radnika, ali i drugih osoba koje se u određenom trenutku nalaze u radnom prostoru ili njegovoj blizini. Stoga je proces procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije izuzetno važan.

Može se konstatirati da su ciljevi i zadaci ovog istraživanja postignuti. Provedenim istraživanjem utvrđene su i analizirane teoretske postavke zaštite zdravlja i sigurnosti na radu, osnovne tehnike procjene rizika koje se mogu primijeniti u djelatnosti patologije te je prikazan primjer primjene FMEA tehnike. Također, opisan je i prikazan model procjene kemijskih i bioloških rizika u djelatnosti patologije. O svemu je provedena diskusija te su konstatirani zaključci. Sama procjena rizika mora sadržavati identifikaciju, analizu i vrednovanje rizika.

Nacionalni propisi uglavnom donose zahtjeve za procjenu rizika za rutinske aktivnosti i izostaje vrednovanje rizika, dok međunarodne norme u području zaštite zdravlja i sigurnosti na radu zahtijevaju procjenjivanje rizika rutinskih i nerutinskih aktivnosti sa vrednovanjem rizika.

Kao što je prikazano u ovom radu, procjena rizika u području zaštite zdravlja i sigurnosti na radu jasno je determinirana nacionalnim propisima. Zaključuje se da postoje brojni nedostaci provedbe procjene rizika prema zakonskoj regulativi u Republici Hrvatskoj te je provedena rasprava. Procjena rizika obavezno se mora provoditi prema propisanoj metodi za koju većina stručnjaka smatra da je preopćenita, a time i neučinkovita.

Prikazani model procjene kemijskih i bioloških rizika nadopunjuje propisane zahtjeve za izradu procjene rizika uvodeći planiranje procjene rizika te obaveznu evaluaciju analize rizika sa određivanjem načina postupanja sa utvrđenim rizicima. Međuovisnost svih elemenata procesa procjene je potvrđena i ona je značajna. Previd ili pogreška u provedbi bilo kojeg elementa procesa procjene rizika može rezultirati pogrešnom procjenom, te većim posljedicama.

Za nastavak istraživanja predlaže se pokretanje istraživanja o primjeni pojedinih tehnika procjene rizika. Obzirom da je trenutno prihvaćena praksa da se procjena rizika izrađuje gotovo isključivo prema propisanoj metodi, rezultati takvog istraživanja mogli bi potvrditi razmišljanja o potrebi propisivanja primjene različitih tehnika procjene rizika, posebno procjene kemijskih i bioloških rizika na radu.

LITERATURA

- [1] **Aldehidi**, <https://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/aldehidi.pdf> , (11.03.2023.)
- [2] Alli, B.O.: **Fundamental principles of occupational health and safety**, International Labour Organization, Geneva, 2008.
- [3] Benceković, Ž., Benko, I., Bukvić, M., Kalauz, S., Konjevoda, V., Milić, M.: **Standardni operativni postupci u zdravstvenoj njezi**, Hrvatska komora medicinskih sestara, 2022.
- [4] Borghesi, A., Gaudenzi, B.: **Risk Management - How to Assess, Transfer and Communicate Critical Risks**, Springer-Verlag Italia, Verona, 2013.
- [5] Božajić, I., Cmrečnjak, D., Drozdek, A., Filipović, A.M., Hunjak, D., Koren, K., Minga, I., Palačić, D., Petričević, N., Taradi, J., Žarak, M.: **Stručnjak zaštite na radu - istraživanje problematike rada samostalnog stručnjaka za zaštitu na radu u srednje velikim poslovnim organizacijama u Hrvatskoj**, Hrvatsko društvo inženjera sigurnosti, Zagreb, 2010.
- [6] **Chemical assessments**, The Institution of Occupational Safety and Health, <https://iosh.com/news/our-latest-technical-questions-and-answers-august-2022/> (10.03.2023.)
- [7] European Agency for Safety and Health at Work, <https://osha.europa.eu/en> (10.03.2023.)
- [8] **Formaldehidna otopina $\geq 37\%$** , Sigurnosno tehnički list <https://www.carlroth.com/medias/SDB-CP10-HR-HR.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzNzI1NDf8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oNDgvaGYyLzkwNDA5Mzg1OTg0MzAucGRmfDcwZTg2YmExYjZlZjA4NzJmNGJjOWZmODQzODAyNzQzNjZhMGE0YzE5M2ViNzc0MThiN2EwNzUxZmFmYmJiMTY> , (11.03.2023.)
- [9] Friend, M.A., P. Kohn, J.P.: **Fundamentals of occupational safety and health**, Government Institutes, Linham, 2007.
- [10] **Hrvatska enciklopedija**, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47009> (11.03.2023.)
- [11] Palačić, D.: **Occupational health and safety risk management model**, 16th International Conference Management and Safety 2021, ESSE, Online Conference, 16, 2021, 52-63.
- [12] Palačić, D.: **Sustavi upravljanja sigurnošću**, IPROZ, Zagreb, 2011.
- [13] Popov, G., Lyon, B.K., Hollcroft, B.: **Risk Assessment - A Practical Guide to Assessing Operational Risks**, Wiley, 2016

Propisi

- Pravilnik o izradi procjene rizika (N.N.br. 112/14, 129/19)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (N.N.br. 5/84)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu (N.N.br. 73/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim vrijednostima (N.N.br. 91/18, 1/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim štetnostima na radu (N.N. br. 129/20)
- Zakon o zaštiti na radu, (N.N. br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)

Norme

- ISO 31000:2018 Risk Management – Guidelines
- IEC 31010:2019 Risk Management – Risk Assessment Techniques
- IEC 60812:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA)

Internet

- Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47009> (11.03.2023.)
- Klinički zavod za patologiju i citologiju, KBC Zagreb, <https://www.kbc-zagreb.hr/klinicki-zavod-za-patologiju-i-citologiju.aspx> (11.03.2023.)

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



Andrea Grubišić, stručnjak zaštite na radu

Prime synergy d.o.o.

Zagreb, Hrvatska

Andrea.grubisic@prime-synergy.eu

Student na preddiplomskom stručnom studiju Visoke škole za sigurnost. Stručnjak zaštite na radu I. stupanj (MRMS Zagreb, 2017). Građevinski tehničar visokogradnje (Građevinska tehnička škola Zagreb, 2004). Ostale edukacije: Osnove andragoških znanja, osposobljenost za utvrđivanje prisutnosti alkohola u organizmu, Interni auditor ISO 9001:2015. Ukupno 17 godina radnog staža u različitim djelatnostima (građevina, gospodarenje otpadom i zaštita na radu). Ishođenje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja svih skupina, suradnja na izradi elaborata za ishođenje dozvole gospodarenja opasnim i neopasnim otpadom, odgovorna osoba za gospodarenje opasnim i neopasnim otpadom, organizacija ulaganja stranih investitora u Hrvatske projekte, stručnjak zaštite na radu u djelatnosti gospodarenja otpadom, 7 godina rada u ovlaštenoj tvrtki za zaštitu na radu na poslovima izrade procjena rizika, osposobljavanja radnika i provođenja unutarnjih nadzora u građevinskoj djelatnosti, djelatnosti gospodarenja otpadom, zdravstvenim ustanovama, proizvodnji i dr. Priprema i izrada dokumentacije za uvođenje ISO norme 9001, 14001, 27001 i 45001.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Andrea Grubišić, Occupational safety expert

Prime synergy d.o.o.

Zagreb, Croatia

andrea.grubisic@prime-synergy.eu

Student at the undergraduate University of applied Sciences in security and safety. Occupational safety expert Level I (MRMS Zagreb, 2017). Construction technician of building construction (Civil Engineering School Zagreb, 2004). A total of 17 years of service in various activities (construction, waste management and safety at work). Obtaining approval for the commencement of construction activities of all groups, cooperation on the preparation of studies for obtaining a hazardous and non-hazardous waste management permits, responsible person for the management of hazardous and non-hazardous waste, organization of investments of foreign investors in Croatian projects, occupational safety expert in waste management, 7 years of work in an authorized company for safety at work in the production of risk assessments, training of workers and conducting internal controls in construction activities, waste management activities, health institutions, production, etc. Preparation of documentation for the introduction of ISO standards 9001, 14001, 27001 and 45001.

PODACI O SUATORIMA (DATA ON CO-AUTHORS)

2)

dr. sc. Darko Palačić

Visoka škola za sigurnost, s pravom javnosti

Zagreb, Hrvatska

e-mail: darko@vss.hr

Nikola Šobat, Biljana Vranješ, Mile Vajkić

MONITORING ŠTETNIH GASOVA PRI PRETAKANJU GORIVA NA BENZINSKIM STANICAMA

Sažetak

Benzinske stanice su specifični objekti gdje se vrši manipulacija sa tečnim opasnim materijama. Zbog kompleksnosti i prisutnih opasnosti izvaja se postupak pretakanja opasnih materija. Kompleksnost postupka pretakanja opasnih materija dolazi do izražaja pri međusobnoj interakciji dva konstrukciono i tehnički različita sistema (sistem auto cisterna – rezervoar), a opasnost zbog osobina opasnih materija kojima se manipuliše (tečna goriva i gasovi), koje mogu dovesti do narušavanja elemenata sistema radne i životne sredine (povreda na radu, zagađenja vazduha, vode, zemljišta i dr.), požara, eksplozija i udesa. Primjena utvrđenih uputstava i mjera zaštite u toku izvođenja postupaka manipulacije s tečnim opasnim materijama (utakanje, pretakanje, istakanje), kao i njihovog transporta je obavezna.

Tečna goriva (nafta, benzin), njihove pare i naftni tečni gas spadaju u hemijske štetnosti čije prisustvo i koncentracija treba da se kontrolišu u radnoj sredini zbog njihovih osobina zapaljivosti, eksplozivnosti, ali i toksičnosti. Kontrola prisustva hemijskih štetnosti u radnoj sredini prodrzumijeva monitoring i određivanje maksimalno dozvoljenih koncentracija, te nakon toga projektovanje potrebnih mjera zaštite na radu tj. mjera zaštite zdravlja radnika i mjera zaštite životne sredine.

Ključne riječi: benzinska stanica, mjere zaštite, monitoring, opasne materije, pretakanje.

MONITORING OF HARMFUL GASES DURING FUEL REFFINIG AT PETROL FILLING STATIONS

Abstract

Petrol filling stations are specific facilities where liquid hazardous materials are handled. Due to the complexity and the present dangers, the process of refilling of dangerous substances is highlighted. The complexity of the process of refilling of dangerous substances comes to the fore during the mutual interaction of two structurally and technically different systems (car tank system - tank), and the danger is due to the properties of the dangerous substances that is being manipulated (liquid fuels and gases), which can lead to damage to the elements of the working and environment (injury at work, pollution of air, water, soil, etc.), fire, explosion and accident. The application of established instructions and protective measures during the execution of manipulation procedures with liquid hazardous substances (loading, refilling, dispensing), as well as their transportation, is mandatory.

Liquid fuels (petroleum, gasoline), their vapors and liquid petroleum gas are chemical hazards whose presence and concentration should be controlled in the working environment due to their flammability, explosiveness, and toxicity. Control of the presence of chemical hazards in the working environment includes monitoring and determining the maximum allowed concentrations, and then designing the necessary safety measures at work, i.e. worker health protection measures and environmental protection measures.

Key words: petrol filling station, protection measures, monitoring, dangerous substances, refilling.

UVOD

U pojedinim industrijskim granama i pri izvođenju određenih tehnoloških postupaka, u radnoj sredini javlja se prisustvo raznih opasnih materija i raznih vrsta štetnosti. Jedan karakterističan postupak je manipulacija tečnim opasnim materijama pri kojoj u radnoj sredini nastaju opasnosti ali i štetnosti izazvane u prvom redu hemijskim osobinama i karakteristikama tih materija. Hemijske osobine i karakteristike tih materija: eksplozivnost, korozivnost, radioaktivnost, rastvorljivost, isparljivost svrstavaju ih u kategoriju opasnih materija jer mogu da ugroze živote ili zdravlje ljudi i životinja, nanesu materijalnu štetu ili dovedu do zagađenja životne ili radne sredine. Opasne materije su one materije koje pri proizvodnji, transportu, rukovanju i korišćenju mogu biti opasne i štetne po zdravlje ljudi ili mogu dovesti do materijalne štete na imovini, ukoliko se njima nestručno rukuje [6].

Zavisno od osobina i karakteristika, te na osnovu njihove osnovne upotrebe, sve opasne materije su prema Evropskom sporazumu o međunarodnom drumskom prevozu opasnih materija (ADR sporazum) svrstane u devet osnovnih klasa, što je prikazano na slici 1. Na primjer prema ADR-u, benzin, se svrstava u klasu 3 (slika 1.) jer je zapaljiv, a njegove pare eksplozivne, ali se svrstava i u otrovne tečnosti.

Udes je nekontrolisani događaj nastao prilikom procesa proizvodnje, transporta ili skladištenja, u kojem je došlo do oslobađanja određenih količina hemijski opasnih materija u vazduh, vodu ili zemljište, i to na različitom teritorijalnom nivou, što za posledicu može imati ugrožavanje života i zdravlja ljudi, materijalnih dobara i posledice po životnu sredinu [3].

Slika 1. Opasne materije podijeljene po klasama opasnosti prema ADR-u

Klasa 1 Eksplozivne materije i predmeti
Klasa 2 Zbijeni gasovi, gasovi pretvoreni u tečnost i gasovi rastvoreni pod pritiskom
Klasa 3 Zapaljive tečnosti
Klasa 4 Zapaljive čvrste materije, materije sklone samopaljenju, materije koje u dodiru sa vodom emituju zapaljive gasove
Klasa 5 Oksidirajuće materije, organski peroksidi
Klasa 6 Otrovne i infektivne (zagađujuće i zarazne) materije
Klasa 7 Radioaktivne materije
Klasa 8 Korozivne (nagrizajuće) materije
Klasa 9 Ostale opasne materije i predmeti

Izvor: Izvor slike [4,7,9,11]

Benzinske stanice spadaju u specifične objekti za snabdijevanje, skladištenje i pretakanje tečnih goriva (benzin, nafta) i tečnog naftnog gasa koji se koriste kao pogonsko gorivo motornih vozila. Objekti za smeštaj zaposlenog osoblja i prateći objekti (npr.: praonice vozila, mini servisi vozila, prodavnice, ugostiteljski objekti i sl.) nalaze se u sklopu lokacije benzinske stanice. Stanice se grade u skladu sa odredbama propisa o uređenju prostora i građenju, propisa o javnim putevima, propisa o uslovima za izgradnju benzinskih stanica uz regionalne, magistralne i auto-puteve i propisa o minimalnim tehničkim uslovima u pogledu poslovnog prostora, opreme, uređaja i potrebne stručne spremlje zaposlenih [9, 10]. Lica zaposlena u stanicama moraju biti osposobljena za pravilno rukovanje uređajima na stanicama i

sredstvima za gašenje požara, upoznata sa ostalim sigurnosnim mjerama i moraju imati položen stručni ispit za rukovanje zapaljivim tečnostima i gasovima [10].

Stanice za tečna goriva i gasove posjeduju sljedeću opremu:

- a) rezervoare za skladištenje goriva,
- b) okna rezervoara,
- c) sisteme za snabdijevanje gasovitim gorivom,
- d) odušne sisteme,
- e) područje djelovanja automata za istakanje, odnosno ventila za istakanje TNG ili spojnice za istakanje gasnih goriva,
- f) saobraćajne površine za dolazak i odlazak vozila koja se snabdijevaju gorivom, uključujući i prostore za zadržavanje,
- g) saobraćajne površine i stajališta za auto-cisterne koje snabdijevaju stanicu gorivom,
- h) objekat sa pomoćnim prostorijama (garderoba, sanitarni čvor i slično), te prostorom za prodaju i skladištenje dopunskog asortimana (komadne robe, zapaljivih tečnosti i gasova, te drugih materija u originalnim pakovanjima i slično),
- i) nadstrešnice,
- j) saobraćajnu i reklamnu signalizaciju,
- k) rasvjetu stanice,
- l) odušne sisteme,
- m) sisteme za povrat para [9].

Benzinska stanica je opasan objekat i potrebna je posebna pažnja u projektovanju, izgradnji, instalaciji i održavanju njenih komponenti kako bi one ostale bezbjedne tokom čitavog životnog vijeka upotrebe, sa što manjom vjerovatnoćom izazivanja eksplozija ili drugih neželjenih incidenta [1].

Proces punjenja i pražnjenja tečnih goriva i tečnog naftnog gasa na benzinskim stanicama je rizičan i to:

- dva tehnički različita sistema: vozilo (auto-cisterna) i rezervoar, se spajaju,
- usljed ispuštanja gasova i para dolazi do formiranja zona opasnosti,
- potrebno je koristiti specifičnu opremu odgovarajućih karakteristika.

Zone opasnosti na auto-pretakalištima prikazane su na slici 2.:

- Zona 0 – za rezervoar: unutrašnjost rezervoara; za auto-cisternu: unutrašnjost cisterne
- Zona 1 – za rezervoar: 1 m oko odušne cijevi do tla, 1,5 m od otvora šahta do visine 1,0 m od tla, 1,5 m uvis; za auto-cisternu: prostor na udaljenosti 0,5 m od plašta cisterne do nivoa tla horizontalno i 1 m od gornjeg plašta cisterne vertikalno; uređaji za istakanje goriva (automati); rezervoar motornih vozila
- Zona 2 – za rezervoar: prostor iznad okolnog terena, širine 2 m mjereno horizontalno od ivice zone 1 i visine 0,5 m mjereno od tla; za auto-cisternu: prostor na udaljenosti od 1,5 m do zone 1 horizontalno do visine cisterne i 5 m od ivice cisterne, horizontalno do visine 1 m vertikalno; uređaji za istakanje goriva (automati); rezervoar motornih vozila

Slika 2. Zone opasnosti na auto-pretakalištima



Izvor: [9].

Na benzinskim stanicama prisutna je i povećana opasnost od požara i eksplozija pri izvođenju postupaka pretakanju goriva i tečnog naftnog gasa usljed ispuštanja opasnih materija. Uzroci se grupišu i to:

- tehnički nedostaci i neispravnosti: probijanja ili isticanja iz procesnih posuda, cjevovoda i rezervoara za skladištenje, automata za izdavanje goriva i sl.
- ljudski faktor: greške prilikom punjenja/pražnjenja ili obavljanja drugih radnji u procesuiranju, prevozu ili prometu opasnih materija, dešavanje zlonamjernih/kriminalnih radnji (huliganskih, sabotaža i sl.) ili namjernog ispuštanja zbog drugih motiva.
- organizacioni nedostaci: nepoštovanje zakonskih odredbi, neadekvatan izbor skladišnih i transportnih sistema, pretakanje ili prevoz opasnih materija bez utvrđenih procedura mimo propisanih uputstava i sl.
- drugi uzroci: saobraćajne nezgode, prirodne katastrofe i dr.

Pretakalište treba biti opremljeno sa ručnim i prevoznim vatrogasnim aparatima, hidrantskom mrežom, stabilnim instalacijama za hlađenje i gašenje, u zavisnosti od procjene stepena požarnog rizika [4].

Zaposleni na benzinskoj stanici i vozač vozila auto-cisterne prilikom izvođenja manipulativnih aktivnosti treba da postupa po usvojenom uputstvu. Uputstvo treba da je istaknuto na vidnom mjestu (poklopac, prirubnica podzemnog rezervoara). Na slici 3 prikazano je uputstvo sa kojim treba da su upoznati zaposleni na benzinskoj stanici.

Slika 3. Uputstvo kod pretakanja goriva na benzinskoj stanici

UPUTSTVO ZA PRETAKANJE GORIVA IZ AUTO – CISTERNE U REZERVOARI I SNABDIJEVANJE GORIVOM MOTORNOG VOZILA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Za vrijeme pretakanja goriva iz auto-cisterne u podzemni rezervoar stanice, gorivo se ne smije izdavati, a prostor oko auto cisterne i okna u kome su smješteni priključci za punjenje rezervoara moraju biti pod stalnom kontrolom i osigurani protiv požara. 2. Auto –cisterna spaja se na priključak rezervoara koristeći za to predviđene spojnice. 3. Prije procesa istakanja autocisterna mora biti spojena sa priključkom za uzemljenje. 4. U toku pretakanja goriva, motor autocisterne mora biti ugašen a autocisterna zakočena ručnom kočnicom i obezbijedena od pokretanja podmetačima postavljenim pod točkove. 5. Na prostor oko auto–cisterne i okna u kome su smješteni priključci podzemnog rezervoara, za vrijeme pretakanja goriva dozvoljen je pristup samo zaposlenom osoblju. 6. U toku punjenja gorivom pogonskog rezervoara motornog vozila, motor vozila mora biti ugašen a vozilo zakočeno. 7. Od otvora pogonskog rezervoara motornog vozila koje se puni gorivom, sva ostala vozila moraju biti udaljena najmanje 1 m. 8. Punjenje pogonskog rezervoara motornog vozila tečnim naftnim gasom dozvoljeno je samo ako vozilo ima odobrene uređaje i instalacije za korišćenje takvog gasa. 9. Boca za tečni naftni gas ne može se upotrebljavati kao pogonski rezervoar motornog vozila. 10. Pretakanje tečnog naftnog gasa u pogonski rezervoar motornog vozila vrši se samo iz rezervoara. 11. Za punjenje pogonskog rezervoara motornog vozila tečnim naftnim gasom mogu se upotrebljavati samo električne ili ručne pumpe. 12. Ako se prilikom punjenja pogonskog rezervoara motornog vozila gorivo prospe, moraju se obrisati sve površine na koje se gorivo prosulo.

Izvor: Izvor slike [7,9,11]

Tabla sa natpisom, stop–cisterna priljučena, za vrijeme pretakanja goriva iz auto–cisterne je obavezan dio bezbjednosne signalizacije (slika 4.), kao i upotreba drugih bezbjednosnih oznaka koje upozoravaju na povećanu opasnost i zabranu radnji koje mogu biti uzrok požara i eksplozija (upotreba plamena, alata koji varniči, pušenje i sl.).

Slika 4. Tabla upozorenja prilikom pretakanja goriva



Izvor: Vlastiti [9]

Zagađenje okoline i štetnosti po zdravlje zaposlenih prilikom pretakanja goriva

Zagađenje okoline prilikom pretakanja opasnih materija nastaje uslijed prosipanja ili curenja tečnih goriva (slika 5.) ili ispuštanja gasova i para. Uročnici zagađenja životne sredine pri manipulaciji sa naftnim tečnim gasom potiču od komponenti goriva kao što su ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i drugi otpad koji nastaje usljed odgovarajućih radnji [3].

Slika 4. Iscurjelo gorivo tokom procesa pretakanja



Izvor: Vlastiti [9]

Prosuti tečni naftni derivati izazivaju zagađenje zemljišta, površinskih i podzemnih vodenih tokova ako dođu u kontakt sa njima. Za prihvatanje iscurjelog ili prosutog tečnog goriva treba koristiti tehnološku kanalizacija koja onemogućava njihovo mješanje sa površinskim, atmosferskim ili podzemnim vodama. Npr. 1 litar bezolovnog benzina može zagaditi milion litara podzemne vode i učiniti je neupotrebljivom za piće [7].

Isparljiva organska hemijska jedinjenja, koja su sastavni dio motornih goriva, predstavljaju potencijalni izvor zagađenja vazduha na i oko benzinske pumpe. Prisustvo ovih jedinjenja u vazduhu narušava njegov kvalitet. Gasovi i pare nastali pri pretakanju goriva za zaposlene na benzinskim stanicama predstavljaju profesionalnu hemijsku štetnost. Numeričke vrijednosti zagađujućih materija u vazduhu određuju vrijednost kvaliteta vazduha. Najvažnije je utvrditi da li u vazduhu postoji prisustvo materija opasnih po zdravlje ljudi i u kojim koncentracijama. Povećane koncentracije štetnih gasova i para u vazduhu su potencijalni izvor poremećaja zdravlja zaposlenih na benzinskoj stanici, ali i stanovništa u njenoj blizini. Karakteristika dejstva hemijskih štetnosti (gasovi i pare) u vazduhu radne sredine je da se njihov uticaj na zdravlje zaposlenih ne osjeća trenutno, izuzev u slučajevima većih akcidentnih situacija (prisutvo velikih količina, akutna trovanja i dr.), te je potrebno sprovoditi systemske monitoringe njihovog prisustva. Istraživanje koje je sprovedeno o stanju zdravlja radnika na benzinskim stanicama je pokazalo da su se udisanjem isparenja benzina (duže od 5 godina), prilikom punjenja rezervoara za gorivo automobila javili zdravstveni problemi kod radnika (psihički poremećaji, blagi hematološki poremećaji, oštećenja bubrega i jetre) [8].

Onečišćenje atmosfere parama i gasovima na benzinskim stanicama potiče od hemijskih jedinjenja koja ulaze u sastav nafte, benzina i njihovih derivata. Sastav nafte čini mješavina zasićenih i nezasićenih ugljovodonika u različitom međusobnom odnosu, aromatični ugljovodonici, sumpor i različiti metali (npr. olovo) i metaloidi, dok sastav benzina čini mješavina ugljovodonika, pretežno alkana, a često i

benzen [2]. Benzen je dobro poznati zagađivač, uglavnom po značajnim štetnim efektima, bilo akutnim izlaganjem, bilo produženim izlaganjem, kao što su hematotoksičnost, genotoksičnost i kancerogenost [5].

Na benzinskim stanicama oslobađanje štetnih gasova dešava se u toku pretakanja goriva iz auto-cisterni u podzemne skladišne rezervoare ili u toku izdavanja goriva u rezervoare saobraćajnih sredstava (putničkih i teretnih vozila). Emitenti štetnih gasova su i motori sa unutrašnjim sagorijevanjem tj. produkti sagorijevanja motornih goriva: CO, CO₂, ugljikovodonici, azotni oksidi, čestice čađi. Štetni gasovi mogu se pojaviti i prilikom kvara na uređajima i instalacijama benzinske stanice.

Mjesta pretakanja na kojima mogu nastati ispuštanja (gasne ili tečne faze) goriva su:

1. cisterne:
 - odzračne cijevi (ako je cisterna posjeduje),
 - ventili za istakanje,
 - spojevi crijeva sa mjernim uređajem na auto-cisterni.
2. rezervoari:
 - ventili za utakanje,
 - odzračne cijevi [9].

Mjere za smanjenje zagađenja (tečna faza) na mjestima pretakanja su:

- sprečavanje prepunjavanja rezervoara,
- kontrola propuštanja rezervoara i periodično ispitivanje na nepropusnost (rezervoari sa dvostrukim plaštom, između plašta rezervoara nalazi se tečnost koja mijenja boju ukoliko unutrašnji plašt propušta gorivo),
- mjerenje nivoa tečnosti u rezervoarima,
- zaštita podzemnih rezervoara od korozije (katodna zaštita),
- postavljanje nadzemnih rezervoara u zaštitne bazene,
- osiguranje nepropusnosti manipulativnih površina.

Cilj istraživanja, hipoteze, zadaci

Cilj istraživanja je da se na konkretnom primjeru (izabrana benzinska stanica) izvrši analiza bezbjednosno — tehničkih i organizacionih mjera i identifikuju rizična mjesta na kojima najčešće dolazi do izdvajanja štetnih gasova i para pri manipulaciji sa opasnim materijama (motornim gorivima). Takođe, da se utvrde mjerna mjesta na kojima će se izvršiti mjerenje prisustva štetnih gasova i para i izmjere njihove koncentracije i uporede sa dozvoljenim vrijednostima. U cilju unapređenja procesa istakanja (pretakanja) radi poboljšanja procedura tokom manipulacije opasnim materijama.

Hipoteza: Imajući u vidu lokaciju benzinske pumpne stanice, količinu uskladištenog goriva i korištenu opremu za manipulaciju, u uobičajenoj eksploataciji nivo aerozagađenja u okolini benzinske pumpne stanice neće biti prekoračen pri radu u uslovima ispravnosti opreme, preduzimanja propisanih mjera predostrožnosti i postupanja po utvrđenim procedurama.

METODE

Mjerenja prisutnosti štetnih gasova na benzinskoj stanici

Analiziran je proces istakanja tečnih naftnih goriva u podzemni rezervoar na benzinskoj stanici “Nešković” a.d. u poslovnici u Banja Luci. Na predmetnoj benzinskoj stanici su zadovoljeni svi zakonski predviđeni uslovi i zahtjevi za izgradnju i otvaranje benzinske stanice i primjenjene opšte mjere bezbjednosti, u pogledu: izbora lokacije i objekta, zaposlenog osoblja na benzinskoj stanici, vozila kojim se prevoze tečne opasne materije, procesa istakanja tečnog goriva, zona opasnosti prilikom pretakanja tečnog goriva i protivpožarna zaštita.

Na mjestima na kojim je utvrđeno da pri istakanju (pretakanju) goriva postoji najveća vjerovatnoća pojave štetnih gasova i para u vazduhu benzinske stanice, pristupilo se mjerenju prisutnosti koncentracija štetnih gasova (slika 5.). Početni atmosferski uslovi okoline u trenutku provođenja mjerenja su bili: temperatura vazduha (24,2 °C), relativna vlažnost vazduha (42 %), brzina strujanja vazduha (1 m/s) i atmosferski pritisak vazduha (1007,5 mbar) [9].

Slika 5. Mjerna mjesta na kojima je izvršeno mjerenje koncentracija štetnih gasova na benzinskoj stanici



- a) Mjerno mjesto 1: spojnica crijeva auto-cisterne sa cijevi podzemnog rezervoara
- b) Mjerno mjesto 2: spojnica crijeva auto-cisterne sa izlaznim priključkom auto-cisterne
- c) Mjerno mjesto 3: odušci podzemnih rezervoara

Izvor: Vlastiti [9]

Mjerna oprema koja je korištena je gasni analizatorom marke “Gaset DX” (slika 6.). To je infracrveni spektrometar sa temperaturno kontrolisanom mjernom ćelijom (*Sample Cell*) i elektronikom za obradu signala. Dizajniran je za mjerenja na licu mesta (*On-Site*). Koristi se za mjerenje malih koncentracija zagađujućih materija (organskih i neorganskih) i toksičnih hemijskih jedinjenja u vazduhu. Na displeju uređaja se očitavaju rezultati mjerenja koncentracija, do 25 prethodno podešenih vrsta jedinjenja. Spajanjem analizatora gasova sa računarom omogućava vršenje proširene analize (npr. identifikacija nepoznatih jedinjenja pomoću biblioteke spektrometra).

Slika 6. Gaset DX-4030 FTIR gasni analizator



Izvor: [9]

REZULTATI

U tabeli 1. su prikazane izmjerene i dopuštene vrijednosti, ekspozicija, tj. vrijeme izloženosti štetnim gasovima i potvrda o zadovoljavajućim vrijednostima izmjerenih koncentracija. Vremenski interval od 2,5h, koji je potreban da se završi istakanje cisterne u podzemni rezervoar benzinske stanice je uzeto za referentno vrijeme ekspozicije.

Maksimalno dozvoljenom koncentracijom smatra se ona koncentracija škodljivih gasova, para i aerosola (škodljivih supstanci) u vazduhu radnih mjesta koja ne prouzrokuje oštećenja zdravlja pri svakodnevnom radu (8 sati dnevno, 5 dana nedjeljno) i pri normalnim klimatskim uslovima i neforsiranom disanju [2]. Dozvoljene vrijednosti za gasove i pare izražavaju se u miligramima po kubnom metru vazduha ili molovima po kubnom metru vazduha i propisane su referentnim pravilnikom.

Tabela 1: Rezultati mjerenja sastava gasova na mjernim mjestima 1 (MM1), 2 (MM2) i 3 (MM3)

Naziv supstance	Dozvoljena vrijednost		Izmjerena vrijednost			Ekspozicija (neprekidna izloženost)	Zadovoljava da/ne			
	ppm	mg/m ³	ppm				MM 1,2 i 3	MM 1	MM 2	MM 3
			MM 1	MM 2	MM 3					
Ugljen–dioksid CO ₂	-	-	0,41	0,45	0,55	2,5 ^h	-	-	-	
Ugljen–monoksid CO	50	55	0	0,3	0,9	2,5 ^h	da	da	da	
Azot–suboksid N ₂ O	-	-	0	0,04	0,08	2,5 ^h	-	-	-	
Metan CH ₄	-	-	0	0,05	0,05	2,5 ^h	-	-	-	
Azot–dioksid NO ₂	1	2	0,36	0,63	0,83	2,5 ^h	da	da	da	
Sumpor–dioksid SO ₂	2	5	0,04	0	1	2,5 ^h	da	da	da	
Acetaldehid C ₂ H ₄ O	50	90	0,36	0	0,4	2,5 ^h	da	da	da	
Aceton C ₃ H ₆ O	244	590	0	0	0,2	2,5 ^h	da	da	da	
Formaldehid CH ₂ O	-	1,5	0	0,17	0,17	2,5 ^h	-	-	-	
Benzen C ₆ H ₆	1	3	0,36	0	0,8	2,5 ^h	da	da	da	
Toluen C ₆ H ₅ -CH ₃	100	375	0,09	0	0,9	2,5 ^h	da	da	da	
m-Ksilen C ₈ H ₁₀	100	435	0,53	0,3	0,7	2,5 ^h	da	da	da	
Izopropanol C ₃ H ₈ O	400	980	0	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Amonijak NH ₃	25	18	0,24	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Akrolein C ₃ H ₄ O	0,1	0,25	0	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Etil acetat CH ₃ -COO-CH ₂ -CH ₃	400	1400	0	0,1	0,1	2,5 ^h	da	da	da	
Fenol C ₆ H ₅ OH	5	19	0,4	0,06	0,3	2,5 ^h	da	da	da	
Piridin C ₅ H ₅ N	5	15	0,32	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Ugljen–disulfid CS ₂	10	30	0	0,08	0,1	2,5 ^h	da	da	da	
Trikloretilen C ₂ HCL ₃	25	130	0	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Stiren C ₈ H ₈	50	215	0	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Hlorovodonik HCL	5	7	0	0	0	2,5 ^h	da	da	da	
Metanol CH ₃ OH	200	260	0	0	0,5	2,5 ^h	da	da	da	
Etanol C ₂ H ₆ O	1000	1900	0	0	0,8	2,5 ^h	da	da	da	

Izvor: Vlastiti [9]

Sprovedenim postupkom monitoringa praćeno je prisustvo 24 vrste hemijskih jedinjenja koja se izdvajaju prilikom postupka pretakanja tećnog naftnog goriva. Utvrđeno je da su sve izmjerene vrijednosti u dozvoljenim granicama u odnosu na ekspoziciju od 2,5 h. Na osnovu rezultata mjerenja nije utvrđeno prisustvo hemijskih štetnosti u koncentracijama koje mogu da utiću na zdravlje radnika u pomenutom postupku, niti na zagaćenje životne sredine, te nisu potrebne posebne mjere zaštite. U svrhu preventivnog održavanja kvaliteta i poboljšanja uslova rada za radnike na benzinskoj stanici monitoringom je potrebno obuhvatiti više mjernih mjesta i vršiti kontinuirana mjerenja koncentracija hemijskih štetnosti rućnim prenosnim instrumentima u radijusu operativnog dejstva radnika pri procesu pretakanja tećnih naftnih goriva ali i u okolnom prostoru. Iako nije utvrđeno prisustvo povećanih koncentracija štetnih gasova i para, preventivna mjera zaštite na radu je i praćenje zdravstvenog stanja radnika po programu periodićnih zdravstvenih pregleda.

ZAKLJUĆAK

Na benzinskim stanicama pri skladištenju i rukovanju opasnim materijama moće doći do pojave izvora zagaćenja i štetnosti po zdravlje radnika tj. udesa u vidu:

- lokalnih curenja, prosipanja i izlivanja opasnih materija,
- emisija otpadnih materija u vazduh,

– emisije otpadnih tehnoloških voda koje utiču na zagađenje voda i zemljišta.

Za procjenu rizika po bezbjednost i zdravlje na benzinskim stanicama, pri skladištenju i rukovanju opasnim materijama, pored karakteristika opasnih materija, neophodno je znati kritične tačke procesa i postrojenja, imati bilans štetnih materija i utvrditi koje se količine i na koji način mogu nekontrolisano osloboditi iz postrojenja.

Rezultati mjerenja prisustva štetnih gasova i para pri pretakanju goriva, potvrdili su hipotezu da nisu prisutne koncentracije veće od dozvoljenih, ali je rizik od pojave štetnih gasova i para prisutan. Preporučene su mjere kontinuiranog monitoringa, kao i periodičnih zdravstvenih pregleda. Prevencijom, tj. mjerama za unaprjeđenje bezbjednosti prilikom pretakanja tečnih opasnih materija sprječavamo nastanak udesa, smanjujemo vjerovatnoću nastanka udesa i minimiziramo posljedice.

LITERATURA

- [1] Ahmed, M. M., Kutty, S. R. M., Shariff, A. M., Khamidi, M. F.: **Petrol Fuel Station Safety and Risk Assessment Framework**, National Postgraduate Conference, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 19-20 September, Perak, Malaysia, 2011.
- [2] Arandelović, M., Jovanović, J.: **Medicina rada**, Medicinski fakultet Niš, Niš, 2009.
- [3] Biočanin, R., Ketin, S.: **Akcidenti u životnoj sredini**, Internacionalni univerzitet Travnik, Travnik, 2019.
- [4] Gašić, M.: **Zaštita od požara i eksplozija**, Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet, Banja Luka, 2002.
- [5] Fontes, T., Barros, N., Manso, C.: **Human health risk for the population living in the vicinity of urban petrol stations**, International Conference on Urban Risks ICUR2016, 30 June – 2 July, Lisbon, pp. 615-622, 2016.
- [6] Kokić Arsić, A., Milivojević, J., Kanjevac Milovanović, K.: **Upravljanje rizicima od udesa koji mogu imati uticaja na životnu sredinu u vodosnabdevanju**, 3. Konferencija o kvalitetu života "Festival kvaliteta 2008", 13-15. maj, Kragujevac, 2008.
- [7] Poljak, L.: **Priručnik za prevoz i manipulaciju opasnim teretima**, Institut za preventivnu zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj, Novi Sad, 2013.
- [8] Pranjic, N., Mujagic, H., Nurkić, M., Karamehić, J., Pavlović, S.: **Assessment of health effects in workers at gasoline station**, Bosnian Journal of Basic Medical Sciences 2 (1-2), pp. 35-45, 2002.
- [9] Šobat, N. **Mjere za unapređenje bezbjednosti prilikom pretakanja tečnih opasnih materija**, Završni rad II ciklusa studija, Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet, Banja Luka, 2017.
- [10] Šobat, N., Vajkić, M., Vranješ, B., **Analysis of safety measures during the refiling of liquid hazardous substances – case study**, 19th International Conference „Man and Working Environment“, OESEM, Niš, 24-25.11.2022., pp. 71-76, 2022.
- [11] Talijan, D., Marčeta, D., Nedić, B., Osmović, F., **Prevoz opasnih materija u drumskom saobraćaju**, EIB International – centar za motorna vozila, Grafomarkt, Laktaši, Banja Luka, 2013.

Propisi

- Pravilnik o izgradnji stanica za snabdijevanje gorivom motornih vozila i o uskladištenju i pretakanju goriva, Službeni glasnik Republike Srpske br. 26/2012
- Zakona o prometu eksplozivnih materija i zapaljivih tečnosti i gasova, Službeni glasnik Republike Srpske, br. 16/96, 110/03, 67/05 i 1/08
- Pravilnik o maksimalno dozvoljenim koncentracijama škodljivih gasova, para i aerosola u atmosferi radnih prostorija i radilišta, Službeni list SFRJ, br. 54/91

Norme

- Evropski sporazum o međunarodnom drumskom transportu opasnog tereta – ADR 2015 (Aneksi A i B).

Interni dokumenti

- Instruction and Operating Manual: Gasmeter DX-4030 FTIR Gas Analyser, 2009.

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



Msc Nikola Šobat

Udruženje inženjera zaštite i zdravlja na radu
Banja Luka, BiH (Republika Srpska)
nikola.sobat73@gmail.com

Predsjednik Udruženja inženjera zaštite i zdravlja na radu u Republici Srpskoj u zvanju magistra zaštite na radu. Zaposlen kao rukovodilac u JP Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Republike Srpske. Autor je ili koautor desetak naučnih i stručnih radova objavljenih u naučnim časopisima i zbornicima naučnih konferencija. Posjeduje licencu za obavljanje poslova zaštite i zdravlja na radu i uvjerenje o stručnoj osposobljenosti pri obavljanju poslova i projektovanja zaštite od požara. Koautor "Zbirke propisa sa priložima iz oblasti zaštite i zdravlja na radu u Republici Srpskoj" izdanje 2018. godine. Predsjednik sindikata medija i grafičara Republike Srpske. Predsjednik Odbora za zaštitu i zdravlje na radu pri Ekonomsko socijalnom savjetu Republike Srpske od 2022. godine.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Nikola Šobat, Msc.

Association of Occupational Safety and Health Engineers
Banja Luka, B&H (Republic of Srpska)
nikola.sobat73@gmail.com

President of the Association of Occupational Safety and Health Engineers in the Republic of Srpska with the title of Master of Occupational Safety. Employed he as a manager in the Institute for Textbooks and Teaching Aids of the Republic of Srpska. He is the author or co-author of about ten scientific and professional papers published in scientific journals and proceedings of scientific conferences. He has a license to perform occupational safety and health work and a certificate of professional competence in performing work and designing fire protection. Co-author of the "Collection of regulations with contributions in the field of occupational safety and health in the Republic of Srpska" edition in 2018. President of the Union of Media and Graphic Artists of Republika Srpska. President of the Committee for Occupational Health and Safety at the Economic and Social Council of the Republic of Srpska from 2022.

PODACI O SUATORIMA (DATA ON CO-AUTHORS)

2)

dr. sc. Biljana Vranješ

Mašinski fakultet, Univerziteta u Banjoj Luci
Banja Luka, BiH (Republika Srpska)
biljana.vranjes@mf.unibl.org

3)

mr. Mile Vajkić

Mašinska škola Prijedor
Prijedor, BiH (Republika Srpska)
m.vajkic@gmail.com

Jožef Horvat

OSEBNA VAROVALNA OPREMA

Povzetek

Osebno varovalno opremo (OVO) uporabljajo delavci pri delih, pri katerih se ni mogoče izogniti tveganjem za varnost in zdravje, ter v primerih, ko delodajalec ne more v zadostni meri omejiti tveganj s tehničnimi sredstvi kolektivnega varstva ali ustrezno organizacijo dela.

Uporaba OVO naj bi bila torej zadnji varnostni ukrep pri zagotavljanju varnega dela, ki pa je kljub vsemu potreben velike pozornosti. Z ustrezno izbrano in kvalitetno OVO učinkovito zavarujemo in zaščitimo delavce.

Ključne besede

Varnost in zdravje pri delu, osebna varovalna oprema.

PERSONAL SAFETY EQUIPMENT

Abstract

Personal protective equipment (PPE) is used by workers at work where safety and health risks cannot be avoided, and in cases where the employer cannot sufficiently limit the risks with technical means of collective protection or appropriate organization of work.

The use of PPE should therefore be the last safety measure to ensure safe work, which nevertheless requires great attention. We effectively secure and protect workers with appropriately selected and high-quality PPE.

Keywords: Safety and health at work, PPE.

UVOD

V Sloveniji je pri trgovcih, malih podjetnikih, samozaposlenih, kmetijstvu in gozdarstvu, pri uporabi, opaziti žal, še veliko nepoznavanja in nepravilnosti na področju osebne varovalne opreme. Letna poročila in stanje (ne)uporabe osebne varovalne opreme (OVO), so opisana v poročilih pristojnih inšpekcijskih organov.

Inšpekcijski pregledi Inšpektorata Republike Slovenije za delo v zvezi z osebno varovalno opremo se vršijo na podlagi določb Zakona o varnosti in zdravju pri delu in Pravilnika o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu.

Tržni inšpektorat pa izvaja inšpekcijske nadzore s kontrolo izvajanja postopkov ugotavljanja skladnosti z Uredbo (EU) 2016/425, tako na trgu s kontrolo pri distributerjih, dobaviteljih, uvoznikih, in proizvajalcih. Posebno vlogo pri nadzoru osebne varovalne opreme pri uporabnikih, to je v delovnih procesih, izvaja pristojni organ za ugotavljanje skladnosti. Pri izpolnjevanju postopkov ugotavljanja skladnosti se preverja vsak tip posebej in sicer ali so zahteve, ki jih ureja Uredba EU 216/425, izpolnjene in s tem tudi izpolnjevanje zahtev standardizacijske zakonodaje.

Najpogosteje ugotovljene **nepravilnosti pri nadzoru nad uporabo:**

- nezagotavljanje OVO,
- nezagotavljanje uporabe OVO,
- nezagotavljanje pregledov in preiskav OVO,
- neopredeljenost OVO v internih aktih (izjava o varnosti in ocena tveganja),
- nevedenje evidence o preskusih in pregledih OVO.

Najpogosteje ugotovljene **nepravilnosti pri nadzoru na trgu so:**

- nezagotavljanje predpisanih navodil za uporabo,
- nepopolna navodila za uporabo,
- neskladnost navodil v slovenskem jeziku z navodili, ki jih je zagotovil proizvajalec v tujem jeziku,
- nezagotavljanje, nepopolnost izjave EU o skladnosti.

IZOBRAŽEVANJE O OSEBNI VAROVALNI OPREMI

Izobraževanje uporabnikov o osebni varovalni opremi, o vrstah OVO, pravilnem označevanju, pravilnem vzdrževanju in pravilni uporabi, je zelo pomembno. Konec leta 2022 je s pomočjo Društva varnostnih inženirjev Ljubljana in PAB Akrapovič izšel priročnik Osebna varovalna oprema, v založbi DVILJ.

Priročnik v prenovljeni in dopoljeni izdaji je namenjen vsem, ki se pri svojem poklicnem delu srečujejo z varstvom in zdravjem pri delu in varnostnim inženirjem, posebej v pomoč pri izdelavi ocene tveganja in izjave o varnosti, pri izbiri osebne varovalne opreme. V pomoč bo tudi delodajalcem, pravnim osebam v trgovini, samostojnim podjetnikom pri poznavanju, zagotavljanju in izbiri primerne osebne varovalne opreme. Knjiga je namenjena tudi kot študijsko gradivo študentom in vsem bodočim diplomantom, ki se bodo odločili, da svojo poklicno pot nadaljujejo v smeri zagotavljanja več varnosti in zdravja pri delu.

V nadaljevanju prispevka je predstavljeno nekaj vsebin. Knjiga **Osebna varovalna oprema** obsega 16. poglavij.

V poglavju - 2. Oprema za varovanje glave, so opisane in natančno podane zahteve v standardih SIST EN za varovanje glave v delovnem okolju.

Predstavljene so tudi zahteve za čelade za kolesarje in smučarje na snegu.

Vse čelade ki so izdelane v skladu s predpisanimi tehničnimi zahtevami in standardi, in je bila njihova skladnost ugotovljena po predpisanem postopku, morajo biti pravilno **označene**:

- z znakom CE,
- s številko standarda,
- s številko pooblaščenega organa - (4 mestna številka),
- z letnico izdelave,
- z rokom uporabe,
- z identifikacijsko oznako proizvajalca,
- s piktogramom.

K varovalni čeladi se priložijo še sledeče listine:

- navodila za uporabo,
- ES izjava o skladnosti,
- ES certifikat o pregledu tipa,
- del tehnične dokumentacije.

Trgovine, ki prodajajo osebno varovano opremo v Sloveniji, so dolžne k varovalni čeladi priložiti tudi navodila za uporabo v slovenskem jeziku. Trgovci, ki osebno varovalno opremo – varovalne čelade prodajajo, morajo upoštevati tudi 34. člen Zakona o varstvu potrošnikov¹.

V poglavju - 5. Varovanje dihalni organov, je podrobno opisan filtrirni in izolirni sistem varovanja dihalnih organov, glede na vrsto onesnaževalca in po načinu delovanja.

Podrobno je podana in opisana uporaba in neuporaba, največkrat uporabljenih mask polmask (respiratorjev) v času pandemije covid-19 tako FF P1, FF P2 in FF P3.

Osebno varovalno opremo za varovanje dihalni organov delimo v dve veliki skupini:

Filtrirni sistem -- izolirni sistem. Glede na **vrsto onesnaževalca zraka** in po načinu delovanja še na:

- varovalno masko s cedilom za odstranjevanje delcev,
- varovalno masko s cedilom za odstranjevanje delcev, plinov in par
- izolacijska sredstva v primeru zmanjšanja deleža kisika,
- ali v primeru, ko je onesnaževalec zraka nad zaščitno mejo sredstva filtracije.

Po načinu delovanja:

- varovalna oprema na osnovi filtracije. To je oprema, ki prečiščuje zrak iz neposredne okolice, v kateri je uporabnik,
- varovalna oprema na osnovi izolacije. Če se zmanjša količina kisika pod dovoljeno mejo ali poveča vsebina onesnaževalca v zraku, uporabljamo izolacijsko opremo, ki oskrbuje uporabnika s svežim zrakom, neodvisno od okolice in najvišje dovoljene koncentracije onesnaževalcev v zraku

V poglavju 16. Dodatki so najprej podani **temeljni pojmi** in izrazi na področju standardizacije, organi, odgovorni za standarde in predpise ter o tem koliko standardov poznamo in uporabljamo za posamezna področja.

Nadalje sledi **besednjak** - definicija in opis pojmov, ki se pojavljajo na strokovnem področju varnosti in zdravja pri delu.

¹ 34. člen. Podjetje mora za blago, ki je namenjeno prodaji potrošnikom v prodajalnah, zunaj prodajaln in prodaji blaga, sklenjeni s pogodbami na daljavo, izročiti označbe, certifikat, izjavo o skladnosti, garancijski list, navodilo za sestavo in uporabo, seznam pooblaščenih servisov oziroma druge spremne dokumente, če je s predpisom tako določeno.

Preden je osebna varovalna oprema dana v promet mora njen proizvajalec ali pooblaščen zastopnik s sedežem v ES izpolniti predpisane zahteve postopkov ugotavljanja skladnosti. V poglavju Dodatki je nato podan sistematičen pregledni Postopek ugotavljanja skladnosti za osebno varovalno opremo. Postopek je opisan v PRILOGI IX Uredbe (EU) 2016/425 Evropskega parlamenta in Sveta o osebni varovalni opremi in razveljavitvi Direktive Sveta 89/686/EGS v čl. 19.

Sledi **sistematični seznam standardov**. Poznavanje standardov je pomembno tako za strokovnjake, ki delajo in sodelujejo na področju varnosti in zdravja pri delu, kot tudi za trgovino ki prodaja osebno varovalno opremo.

Izbrani so najnovejši **harmonizirani standardi SIST EN** – za osebno varovalno opremo, ki so pregledno izbrani in prikazni, glede na vsebino po posameznih poglavjih v knjigi.

V dodatku je dodan še nov Pravilnik o spremembah in dopolnitvah **Pravilnika o osebni varovalni opremi**, ki jo delavci uporabljajo pri delu, Ul. RS, št. 181/2021, s **prilogami**.

LITERATURA

- [1] M. Bilban, Medicina dela, ZVD- Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana, 1999
- [2] J. Horvat, A. Regent, Osebna zaštitna oprema, Veleučilište u Rijeci, 2009
- [3] Jožef Horvat, Osebna varovalna oprema, DVILJ, Ljubljana, 2022

Ostali materijali

- PAB - Plastika Akrapović, Buzet
- Dräger Slovenija d.o.o., Ljubljana
- Stayersafety, Lokatrade, Škofja Loka d.o.o.
- Balder LTD, Ljubljana

Propisi

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ul. RS, št. 43/2011)
- Uredba (EU) o osebni varovalni opremi 2016/425 evropskega parlamenta in sveta z dne 9. marca 2016, ter pričetek veljavnosti Uredba o izvajanju Uredbe(EU) o osebni varovalni opremi Ul. RS, št.33/2018, Pravilnik o osebni varovalni opremi (Ul.RS, št.29/05, 23/06, 17/11 – ZTZPUS-1, 76/11 in 33/18)
- Pravilnik o seznamu poklicnih bolezni, Ul. RS, št. 26/03 – uradno prečiščeno besedilo, 40/03., Pravilnik o poklicnih boleznih, Ul. RS, št. 25/23
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu, Ul. RS, št. 72/2021.
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu (Ul. RS, št. 4/02, 39/05)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem (Ul. RS, št. 101/05)
- Zakon o varstvu potrošnikov (Ul. list RS, št. 98/04 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUE, 126/07, 86/09, 78/11, 38/14, 19/15, 55/17 – ZKoliT, 31/18 in 130/22 – ZVPot-1)

Norme

- Seznam harmoniziranih standardov, je objavljen v Uradnem listu Evropske unije v skladu z Uredbo (EU) 2016/425 Evropskega parlamenta in Sveta

BIOGRAFIJA



dr. Jožef Horvat, univ. dipl. inž. kem. teh.
jozef.horvat@guest.arnes.si

Dr. Jožef Horvat je diplomiral na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo ter magistriral in doktoriral na Univerzi v Ljubljani.

Zaposlil se je na Zavodu R Slovenije za varstvo pri delu (ZVD). Sodeloval je v skupini strokovnjakov, ki je izvajala ekološke meritve v delovnem in bivalnem okolju.

Kot predavatelj je na VTVŠ (kasneje FKKT- oddelek za tehniško varnost) predaval predmete Kemijske nevarne snovi, Prah ter predmet Osebna varovalna oprema. Nato se je zaposlil na Visoki šoli za zdravstvo (kasneje Zdravstvena fakulteta, Univerze v Ljubljani) kjer je bil nosilec predmeta Delovno in bivalno okolje, Varstvo pri delu v zdravstvu. Na Fakulteti za matematiko in fiziko pa je predaval predmet Varstvo pri delu.

Na novo ustanovljeni Visoki šoli za varstvo pri delu v Zagrebu je, kot gostujoči predavatelj, pripravil predmetnik in več let predaval predmet *Osobna zaščitna oprema*. Kot strokovnjak in predavatelj na področju varstva pri delu je aktivno sodeloval na več konferencah in seminarjih doma in v tujini ter objavil več učbenikov o osebni varovalni opremi.

Je aktivni član Društva varnostni inženirjev Ljubljana. Pri Slovenskem inštitutu za standardizacijo je predsednik delovne skupine (TC) za implementacijo ter sprejem standardov EN za osebno varovalno opremo v slovensko zakonodajo. Vrsto let deluje kot sodni izvedenec za področje varnosti in zdravja pri delu. Je predsednik šeste uprave Fundacije Avgusta Kuharja.

BIOGRAPHY OF THE AUTHOR

dr. Jožef Horvat graduated from the Faculty of Chemistry and Chemical Technology and received his master's and doctorate degrees from the University of Ljubljana.

He got a job at the Institute of Occupational Safety and Health of the Republic of Slovenia (ZVD). He participated in a group of experts that carried out ecological measurements in the working and living environment.

As a lecturer at VTVŠ (later FKKT - department for technical safety) he taught the subjects Chemical hazardous substances, Dust and the subject Personal protective equipment. He then got a job at the College of Health (later the Faculty of Health, University of Ljubljana) where he taught the course Work and Living Environment, Occupational Safety in Health Care. At the Faculty of Mathematics and Physics, he taught the subject Safety at work.

As a guest lecturer at the newly founded High School for Occupational Safety and Health in Zagreb, he prepared a coursebook and taught the Personal Protective Equipment course for several years. As an expert and lecturer in the field of safety at work, he actively participated in several conferences and seminars at home and abroad and published several textbooks on personal protective equipment.

He is an active member of the Society of Safety Engineers Ljubljana. At the Slovenian Institute for Standardization, he is the chairman of the working group (TC) for the implementation and acceptance of EN standards for personal protective equipment into Slovenian legislation. For many years he has been working as a court expert in the field of occupational health and safety. He is the chairman of the sixth board of the Augusta Kuhar Foundation.

Gorana Lipnjak

PREVENCIJA KROZ DIZAJN – PREDNOSTI ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ZAŠTITU ZDRAVLJA

Sažetak

Prihvaćajući principe održivog razvoja i kružne ekonomije potrebno je mijenjati mišljenja na mnogim razinama. To ne znači samo investiranje u nove procese, nego voditi računa o cijelom životnom putu nekog proizvoda. Prevencija kroz dizajn je koncept koji zahtijeva holističko razumijevanje cijelog procesa životnog ciklusa, a relevantan je u razvoju novih tehnologija, procesa i materijala. Diskusijom i suradnjom svih stručnjaka uključenih u dizajn, istraživanje, proizvodnju, korištenje, sve do krajnjeg upravljanja otpadom, moguće je znatno smanjiti ili ukloniti rizike u području zaštite zdravlja na radu kao i rizike u području zaštite okoliša. Zamjenom opasnih materijala, manje opasnim ili neopasnim, znatan je pozitivan utjecaj na zaštitu zdravlja radnika, dok je smanjenje količine ispuštenog CO₂, važan doprinos u području zaštite okoliša. U radu su navedeni primjeri dobre prakse.

Ključne riječi: dizajn, zaštita okoliša, zaštita zdravlja na radu, životni vijek proizvoda.

PREVENTION THROUGH DESIGN – ENVIRONMENTAL AND HEALTH PROTECTION ADVANTAGES

Abstract

Accepting the principles of sustainable development and circular economy, it is necessary to change opinions on many levels. This does not mean only investing in new processes, but taking care of the entire life cycle of a product. Prevention through design is a concept that requires a holistic understanding of the entire life cycle process, and is relevant in the development of new technologies, processes and materials. Through discussion and cooperation of all experts involved in design, research, production, use, up to final waste management, it is possible to significantly reduce or eliminate risks in the field of health protection at work as well as risks in the field of environmental protection. Replacing hazardous materials with less hazardous or non-hazardous ones has a significant positive impact on the protection of workers' health, while reducing the amount of CO₂ emitted is an important contribution in the field of environmental protection. Examples of good practice are listed in the paper.

Key words: design, environmental protection, occupational health protection, life cycle of a product.

UVOD

Klimatske promjene

Zaštita okoliša i zaštita zdravlja glavni su preduvjeti života na našoj planeti. Klimatske promjene donose velike rizike za gospodarstvo, zaštitu okoliša i siguran i zdrav život. Razvijaju se nove „zelene tehnologije“, koje jačaju energetske sigurnost i otvaraju nova „zelena radna mjesta“ uz maksimalno smanjivanje emisije stakleničkih plinova. Obzirom na energetske krize koja potresa čitav svijet, u EU pa tako i u Hrvatskoj naglasak je na proizvodnji energije iz obnovljivih izvora. Osim klimatskih promjena, niz novih rizika očekuje se u budućim razdobljima. To su novi načini rada, što duži radni vijek zaposlenih, izloženost ionizirajućim i neionizirajućim zračenjima, dugotrajno sjedenje za računalom, izloženost visokim temperaturama, stres na radu, djelovanje opasnih tvari,.... [2.9]

Međutim, radnici zaposleni u različitim sektorima povezanim s „zelenim tehnologijama“ često su izloženi opasnostima koje mogu rezultirati smrtnim slučajevima i ozbiljnim ozljedama i profesionalnim bolestima tijekom različitih faza novih „zelenih projekata“. Izloženi su štetnim tvarima, radu na visini, radu u skućenim prostorima i sl. a neki od radnika često nisu u potpunosti svjesni opasnosti koje postoje u radnom okruženju. Osim toga, brzina kojom se razvijaju nove tehnologije dovela je do nedostatka vještina mnogih radnika. Neiskusni radnici često su uključeni u procese za koje nisu obučeni, pa su stoga često njihova sigurnost i zdravlje ugroženi. [8]

Održivi razvoj

Najčešće citirana definicija održivog razvoja svakako je ona iz Brundtlandinog izvješća koje održivi razvoj opisuje kao «**razvoj koji omogućava zadovoljavanje potreba sadašnjih generacija, a bez ugrožavanja potreba budućih generacija**» [6]

Provedba ciljeva održivog razvoja, kao prvenstveno globalnog i političkog koncepta, velik je institucionalni izazov, kako za razvijene, tako i za nerazvijene i tranzicijske zemlje. Održivi razvoj je globalni problem te zahtijeva reakciju na globalnoj razini. Uspjeh održivog razvoja moguć je na globalnoj razini ostvarivanjem glavnih političkih ciljeva i provođenjem društvenih promjena. Bez prihvatanja svoje odgovornosti za uspjeh održivog razvoja na mikro razini održivi razvoj ne može dati rezultate niti na globalnoj razini. Kako i sama definicija kaže trebaju se zadovoljiti potrebe sadašnjih generacija, a to su svakako zaštita okoliša te zaštita zdravlja i sigurnost. [6]

Europski zeleni plan (European Green Deal) je usvojila Europska komisija u prosincu 2019. Ova, sveobuhvatna strategija usmjerena je prema suočavanju s izazovima povezanim s klimatskom krizom, unaprjeđenjem stanja i zaštiti okoliša. Posebnost ove strategije je u činjenici da ona uključuje sve sektore društva u realizaciji ciljeva definiranih Europskim zelenim planom, a Europsku uniju pozicionira kao predvodnicu u transformaciji društva uz uvažavanje klimatske neutralnosti. [17]

Kružno gospodarstvo (cirkularna ekonomija) izuzetno je važan cilj Europskog zelenog plana. Cilj je zadržati što više vrijednosti resursa, proizvoda, dijelova i materijala kako bi se stvorio sustav koji omogućuje dug život, optimalnu ponovnu uporabu, obnovu, preradu i recikliranje. Ponovnom upotrebom otpada i sličnim mjerama organizacije u EU-u mogle bi ostvariti uštedu uz istovremeno smanjenje emisija stakleničkih plinova. Trenutno je proizvodnja materijala koje svakodnevno koristimo odgovorna za 45 posto emisije CO₂. Uvođenje principa kružnog gospodarstva smanjilo bi pritisak na okoliš, povećalo sigurnost nabavke sirovina, konkurentnost i inovacije, ojačalo gospodarski rast (dodatnih 0,5 posto BDP-a) i otvorilo, prema procjenama, 700 tisuća novih radnih mjesta u EU-u do 2030., a potrošači bi imali dugotrajnije, otpornije i vrijednije proizvode. [16.18]

Shematski prikaz kružnog gospodarstva prikazan je na slici 1.

Slika 1. Prikaz kružnog gospodarstva



Izvor: https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20150703PHT73964/20150703PHT73964_original.jpg [17]

Prevenција kroz dizajn

Prevenција kroz dizajn je koncept koji zahtjeva holističko razumijevanje čitavog životnog vijeka proizvoda i važna je za razvoj novih tehnologija, procesa i materijala. Dizajn se pokazao kao bitna faza u razvoju novog proizvoda uz minimalni utjecaj na okoliš te smanjenje opasnosti i rizika na radu kao i profesionalnih bolesti kroz čitav životni ciklus nekog proizvoda. Konzultacije dizajnera s izvođačima i razvojnim inženjerima često rezultiraju brojnim dizajniranim rješenjima i učinkovitijim operacijama koje mogu smanjiti utjecaj na okoliš te sudjelovanje radnika na opasnim poslovima. Neka nova rješenja mogu potencijalno smanjiti rizike za radnike ili produžiti životni vijek nekih dijelova proizvoda. Naime, u nastojanju da se poveća učinkovitost, ponekad su zanemarene negativan utjecaj na okoliš te potencijalne posljedice po zdravlje i sigurnost radnika.

METODE

Metoda za izradu ovog rada odnosila se na prikupljanje niza podataka iz stručne literature, medija, dnevnih tiskovina, objavljenih članaka s interneta, zbornika s različitih domaćih i međunarodnih konferencija, simpozija i stručnih skupova. Sakupljene su informacije s predavanja eminentnih profesora iz područja novih tehnologija, zaštite okoliša i utjecaja na zaštitu zdravlja na radu. Poseban interes bio je na prikupljanju različitih mišljenja o utjecaju novih tehnologija na nove materijale i proizvode.

REZULTATI I RASPRAVA

Osim smanjenja količine otpada i ponovne uporabe kao alat kružnog gospodarstva javlja se i ekološki dizajn, odnosno dizajniranje proizvoda trajne namjene, koji će se što dulje koristiti i po isteku roka trajanja ili po prestanku funkcionalnosti prenamijeniti za drugu potrebu. Krajnji cilj ovakvog gospodarstva jest zatvaranje ciklusa tj. "petlje" proizvodnje kako bi se izbjegli "otvoreni krajevi" i prekomjerno stvaranje otpada, što shematski prikazuje Slika 1.

Europska Komisija je u sklopu strategije o kružnom gospodarstvu usvojila radni plan za ekološki dizajn 2016. – 2019. kao dio paketa "Čista energija za sve Europljane". Početni dizajn uvjetuje daljnje mogućnosti popravljivanja i recikliranja kao i ponovne upotrebe samog proizvoda, odnosno direktno uvjetuje mogućnost zatvaranja životnog kruga nekog proizvoda. Europska je Komisija prepoznala važnost ovog segmenta te se ulažu napor i sredstva u grupe proizvoda koje imaju najveći potencijal za uštedu energije i resursa. [18]

Dizajn za održivi razvoj (ekološki dizajn)

Sustav održivog upravljanja okolišem temelji se na dobro promišljenoj i ekonomičnoj upotrebi prirodnih izvora, pri čemu je fokus usmjeren na uporabu ekološki prihvatljivijih tehnologija u proizvodnji, smanjenju otpada i manjoj potrošnji energije i vode. Postoji nekoliko definicija ekološkog dizajna kojima je zajedničko to da on za cilj ima smanjenje negativnih utjecaja na okoliš gdje je fokus usmjeren na životni ciklus proizvoda od same uporabe polaznih sirovina pa do konačnog odlaganja. Iz svega proizlazi da će u budućnosti ekološki dizajn imati značajnu ulogu u mnogim gospodarskim granama, te da će se ova izuzetno kompleksna problematika i dalje razvijati s nizom novih i inovativnih rješenja. Dosadašnje mjere ekološkog dizajna koje su ustanovljene odnose se na energetske učinkovitost proizvoda dok navedeni radni plan stavlja fokus i na ostale mogućnosti dizajna koje bi mogle doprinijeti kružnom gospodarstvu. Nužno je odrediti zahtjeve za drugim karakteristikama proizvoda poput:

- trajnosti,
- mogućnosti popravka i nadogradnje,
- mogućnosti rastavljanja,
- dostupnosti informacija - karakteristike proizvoda (materijal pojedinih dijelova i sl.),
- jednostavnosti ponovne upotrebe i reciklaže.

Slika 2. prikazuje komponente koje bi dizajn proizvoda trebao zadovoljiti kako bi se smatrao ekološkim dizajnom. [18]

Slika 2. Integracija aspekata zaštite okoliša kroz ekološki dizajn u proces istraživanja i razvoja



Izvor: <https://ecorfid.electronicacerler.com/index.php/en/ecodesign-environmental-impact>[18]

Ekološki dizajn uzima u obzir utjecaj proizvoda na okoliš od samog početka proizvodnje - iskorištavanja sirovina preko distribucije proizvoda i njegovog korištenja pa sve do "kraja" životnog ciklusa što on zapravo nije jer ovako dizajnirani proizvod/usluga može se reciklirati, oporabiti ili popraviti. Najmanje poželjan završetak ovog ciklusa jest odlaganje proizvoda ili njegovih dijelova kao otpada te se ova opcija već u samom dizajnu mora predvidjeti i po mogućnosti izbjeći. S obzirom na navedeno, ciklus ekološkog dizajna obuhvaća 8 segmenata koji se moraju uzeti u obzir: • dizajn, • materijal i dijelovi, • proizvodnja, • proizvod, • distribucija, • prodaja i marketing, • upotreba proizvoda, • završetak životnog ciklusa, a koji su shematski prikazani i na slici 3. [18]

Slika 3. Segmenti ciklusa ekološkog dizajna



Izvor: <https://sustainabilityguide.eu/ecodesign/> [18]

Pretpostavke Komisije su da će se ovim paketom mjera do 2030. godine ostvariti ušteda energije koja je ekvivalentna godišnjoj potrošnji energije u Danskoj. Time će se smanjiti i emisija CO₂ ekvivalenta od oko 46 mil. tona. Osim ovih promjena čije će benefite osjetiti svi građani zajedno, svaki će građanin europske unije moći i na osobnom kućnom budžetu primijetiti promjene kroz uštedu od prosječno 150 eura godišnje po kućanstvu. [18]

Važnost ovih mjera može se prikazati objektivno kroz brojke, a pretpostavke su da ovaj način gospodarenja, kompanijama iz Europske unije, može donijeti uštedu u visini 8% godišnjeg prometa ili 600 milijardi eura. Osim financijske dobrobiti javlja se i ekološka kroz smanjenje emisije stakleničkih plinova za 2-4%. Koristi kružne ekonomije mogle bi se, prema pretpostavkama Europskog parlamenta, očitovati kroz:

- smanjenje opterećenja okoliša,
- poboljšanja sigurnosti za opskrbu sirovinama,
- povećanje konkurentnosti na tržištu,
- poticanje inovacija i ekonomskog rasta,
- otvaranje novih radnih mjesta

Primjeri implementacije ekološkog dizajna u proces kružnog gospodarenja u svijetu

Područje arhitekture i građevine

Jedan od svijetlih primjera implementacije ekološkog dizajna u procesima kružnog gospodarenja u svijetu je našao svoje mjesto u mnogim djelatnostima, gdje svakako se nalazi niz svijetlih primjera iz područja arhitekture i građevine. Principi na kojima počivaju aktivne zgrade daju stanovit okvir za dizajn ali i obnovu zgrada koje pozitivno doprinose ljudskom zdravlju i dobrobiti, s posebnim naglaskom na unutarnji i vanjski okoliš te uporabu obnovljivih izvora energije. Aktivna zgrada procjenjuje se na temelju interakcije između potrošnje energije, klimatskih uvjeta u zatvorenom prostoru i utjecaja na okoliš. Energija postaje sve veći trošak stoga kuće s energetske učinkovitim dizajnom oblik su osiguranja od budućih visokih cijena električne energije. Održive kuće integriraju pasivne i aktivne inicijative za stvaranje usklađenih sustava u kojima se potrošnja energije smanjuje kroz što je moguće više metoda. Danas se tako koristi tzv. pametno staklo (engl. Smart Glass) koje je arhitektonsko staklo koje mijenja svojstva prijenosa svjetlosti kao odgovor na naredbe ili čimbenike kao što je temperatura. [14]

Proizvodnja odjeće, obuće...

Poduzeća koja proizvode odjeću, obuću, torbe i drugu opremu stvaraju velike količine otpada zbog stalne promjene ponude i kolekcija. Recikliranje se primjenjuje na modni sektor kako bi se iskoristili otpadi i stvorili originalni predmeti, što može biti posebno uspješno na tržištu gdje kupci povećavaju svoju osjetljivost prema održivosti. Ekološki dizajn se može primijeniti odabirom održivih materijala, kao što su pamuk i vuna, sintetičkih vlakana i odabirom procesa koji ne utječu na okoliš, zamjenjujući štetne kemikalije tvari s prirodnim tvarima. [18]

Održivi gradovi

Nije dovoljno imati održive zgrade u gradu ako su sve jako udaljene i svatko mora voziti velike udaljenosti. Jednostavno rečeno, jedna strategija jednostavno nije dovoljna da cijeli grad učini održivim, nego što je potrebno niz strategija. Prema autoru Timothyju Beatleyu postoji osam sveobuhvatnih sustava koji moraju zajedno raditi kako bi grad bio održiv [15]:

1. praksa održive gradnje,
2. zelena uprava i ekonomija.
3. planiranje održivog korištenja zemljišta i urbani oblik,
4. inovativne stambene strategije,
5. održivi prijevoz i mobilnost,
6. urbana ekologija i strategije za ozelenjavanje urbane sredine,
7. recikliranje, ponova uporaba i „zatvaranje petlje“,
8. štednja energije i obnovljivi izvori energije,

Upotreba „sive“ vode

Osim navedenoga vrlo je bitna i ponovna uporaba vode. Siva voda (engl. greywater) je naziv za korištenu vodu iz kupaonica, tuševa, kada i perilica rublja. Siva voda je naizgled „prljava“ ali ona predstavlja siguran i koristan izvor vode za navodnjavanje u dvorištu.

Zelena fasada

Zeleni zid je spoj arhitekture i tehnike vrtlarstva koji mehanizme tla i vode dovodi u zid kako bi se uzgojila vegetacija. Zelena fasada je zid prekriven vegetacijom koja se penje od dna zgrade. Zeleni zidovi mogu se koristiti kao vrsta vertikalne poljoprivrede koja proizvodi hranu. Osim navedenog postoji još niz benefita koje donose zeleni zidovi i fasade poput smanjenja gradskih toplinskih otoka, izolacija zgrade, apsorpcija oborinskih voda i osiguranje čistog zraka. [14]

Korištenje nanomaterijala

Nanomaterijali se kontinuirano koriste u brojnim inovativnim pristupima, kao što su obnovljivi izvori energije povećane učinkovitosti, metode remedijacije vode i tla, tehnike daljinskog očitavanja i detekcije onečišćenja, ciljane isporuka lijekova, antibakterijska zaštita i još mnogo toga. Ti se materijali primjenjuju u toliko mnogo proizvoda zbog svog velikog omjera površine i volumena i specifičnih značajki koje ih čine iznimno reaktivnima [1]. Postoji širok raspon primjena nanomaterijala: elektronika (tanke baterije) [4], energija (solarni paneli) [5], medicinska oprema [7], kozmetika (kreme za sunčanje) [20] i drugi. Nano proizvodi bi trebali donijeti mnogo dobrobiti čovječanstvu, i postoji dokazan potencijal za napredak u zaštiti okoliša smanjenjem potrošnje energije i korištenja sirovina, čime se smanjuju otpad i emisije stakleničkih plinova. [3,20]

Dizajn za zaštitu zdravlja na radu

Konzultacije dizajnera s izvođačima i razvojnim inženjerima često rezultiraju brojnim dizajniranim rješenjima i učinkovitijim operacijama koje mogu smanjiti sudjelovanje radnika na opasnim poslovima. Neka nova rješenja mogu potencijalno smanjiti rizike za radnike ili produžiti životni vijek nekih dijelova proizvoda. Naime, u nastojanju da se poveća učinkovitost, ponekad su zanemarene neke potencijalne posljedice po zdravlje i sigurnost radnika, pa je prevencija kroz dizajn koristan alat za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu. Jedan takav primjer je upotreba nanomaterijala koji mogu biti štetni za radnike koji su uključeni u proizvodnju, pri popravcima ili demontaži pri proizvodnji vjetroelektrana. Postoje dokazi da nanomaterijali mogu imati azbestne učinke. Na slici 4. je prikazano stanje u Hrvatskoj vezano za profesionalne bolesti izazvane azbestom.

Profesionalne bolesti su bolesti u potpunosti uzrokovane štetnim utjecajem radnog mjesta, a obilježava ih neposredna povezanost sa zanimanjem, odnosno djelovanjem štetnosti i /ili napora na radnom mjestu. Uzrokovane su čimbenikom za kojeg je poznato i dokazano da uzrokuje upravo takvu bolest. Težina bolesti odgovara razini i trajanju izloženosti, zbog čega se profesionalne bolesti uglavnom pojavljuju nakon višegodišnje ekspozicije.

Prevencija kroz dizajn može rezultirati brojnim dizajniranim rješenjima i učinkovitijim operacijama koje mogu smanjiti vrijeme radnika na opasnim poslovima u svim fazama životnog ciklusa vjetroelektrana. Minimiziranjem potrebe za posjetom turbinama smanjuje se broj sati operativnog održavanja, a samim tim i ukupni rizik po osoblje. Neki noviji koncepti vjetroelektrana, poput

tehnologija plutajućih platformi i zračnih vjetroelektrana, mogu potencijalno smanjiti broj padova s visine i probleme mišićno-koštanog sustava pojednostavljenjem nekih težih zadataka. Duži životni vijek nekih komponenti vjetroelektrana također poboljšavaju zaštitu radnika zbog smanjenja vremena rada na njima i oko njih na neplaniranim zadacima održavanja. [10.13] Kvalitetan dizajn bi trebao omogućiti tehničarima da sigurno i brzo riješe bilo koji zadatak. Također upotreba nanomaterijala u određenim bojilima, koje su razvijene kako bi se smanjio utjecaj vremenskih prilika na komponente vjetroturbina, mogu predstavljati opasnost. Vodljivost bojila također je omogućila uporabu senzora daljinskog upravljanja i daljinskih robota koji mogu pomno pregledati integritet lopatica vjetroturbina iz sobe daljinskog upravljača. Međutim, upotreba nanomaterijala stvara potencijalne rizike za radnike koji su uključeni u proizvodnju i u bilo kojoj drugoj fazi u kojoj bi radovi na popravcima ili demontaži mogli rezultirati izlaganjem bojilima ili prašini koja sadrži nanomaterijale. [11]

Važnu ulogu imaju i prikladna dizala koja se trenutno ugrađuju u mnoge visoke turbine. Naime, potreba rada na visini prisilila je operatere da razmotre kvalitetnu ugradnju dizala. U ovoj fazi projektiranja važno je razumjeti sve rizike, prilikom planiranja sigurnog pristupa turbinama. [12]

U RH je mali broj profesionalnih bolesti izuzevši situaciju s COVID-19 pandemijom. Uzroci tome su neinformiranost radnika o štetnom djelovanju rada na zdravlje i neupućenost u procjenu rizika, strah radnika od konflikta s poslodavcem i otkaza, nedostatak informacija i znanja stručnjaka u području zaštite zdravlja radnika o profesionalnim bolestima i štetnom utjecaju rada na zdravlje radnika. [19]

Kako bi se spriječio njihov nastanak potrebno je provoditi preventivne aktivnosti. U prevenciji profesionalnih bolesti bi trebali sudjelovati i specijalisti medicine rada i sami poslodavci. Aktivnosti prevencije koje su u nadležnosti specijaliste medicine rada su profesionalna orijentacija, profesionalna selekcija, obilazak radnog mjesta, zdravstveni pregledi te edukacija. Preventivne aktivnosti koje bi trebali provoditi poslodavci su izrada procjene rizika i njezino nadopunjavanje, edukacija radnika o novim spoznajama i znanjima vezanim uz njihove radne zadatke, edukacija radnika o zaštiti zdravlja na radu te aktivnosti za promicanje zdravlja na radu.

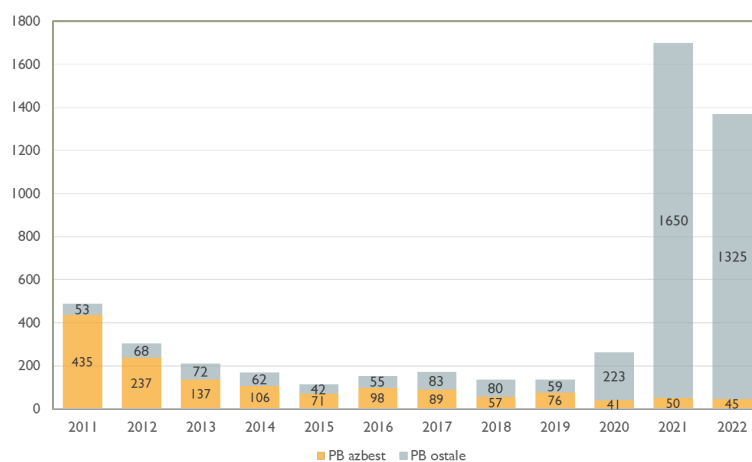
U RH su najčešće sljedeće profesionalne bolesti: zarazne profesionalne bolesti, bolesti uzrokovane azbestom, sindromi prenaprezanja, bolesti uzrokovane vibracijama, profesionalne bolesti kože - alergijski dermatitis. [19] - slika 5.

Može se zaključiti da se prethodnim razmatranjem pri dizajnu nekog proizvoda koji uključuje azbest (ili sada nanomaterijal) ili neka druga štetna tvar, vodilo računa o štetnosti primijenjenog materijala, mogle izbjeći niz bolesti uzrokovanih azbestom kao što su azbestoza, plak pleure, karcinom pluća ili mezoteliom. Naravno da to uključuje saznanja o korištenim materijalima, a što često iziskuje dugotrajna i skupa istraživanja.

Nisu zanemarive i negativne posljedice u vidu troškova. Područje sigurnosti i zaštite zdravlja na radu imaju izuzetnu važnost za gospodarstvo.

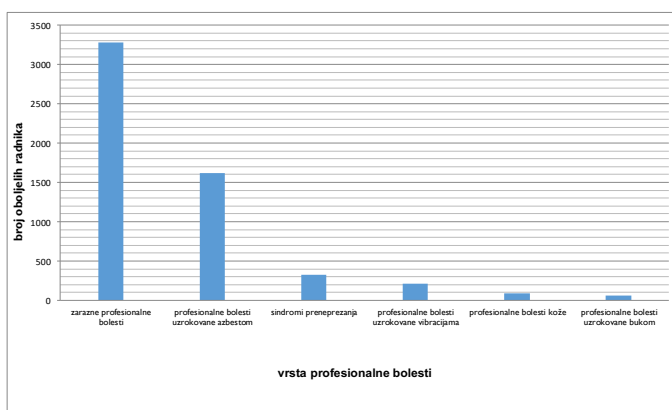
Kako prevencija kroz dizajn može utjecati na smanjenje profesionalnih bolesti, ozljeda na radu, bolovanja i izgubljenih radnih dana? Upravo, međusobnim konzultacijama prije razvoja samog proizvoda, bilo da se odnosilo na primjenu odgovarajuće neštetne tvari ili manje opasnog proizvoda.

Slika 4. Udio profesionalnih bolesti uzrokovanih azbestom i ostalih profesionalnih bolesti 2011.-2022.



Izvor: Podaci iz **Registra profesionalnih bolesti**, HZJZ [19]

Slika 5. Najčešće profesionalne bolesti u Republici Hrvatskoj 2008. – 2022.



Izvor: Podaci iz **Registra profesionalnih bolesti**, HZJZ [19]

ZAKLJUČAK

Održivost i kružno gospodarstvo zajednička su odgovornost dizajnera i potrošača. Prevencija kroz dizajn jedan je od načina kojim je moguće utjecati na zaštitu okoliša i zaštitu zdravlja na radu putem implementiranja odgovarajućih tehnologija i proizvoda koji rade na ekološki prihvatljiv način ali i uključuju brigu za utjecaj na zdravlje i sigurnost radnika. Svi proizvodi imaju određen utjecaj na okoliš tijekom životnog ciklusa, od korištenja sirovina i energije, preko proizvodnje, pakiranja, transporta, odlaganja i recikliranja. Sposobnost predviđanja i razumijevanja utjecaja tehnologije na okoliš i zaštitu zdravlja ključ je uspjeha. Strategija za postizanje ekološke prihvatljivosti proizvoda nužna je kako bi se zadovoljili sve stroži zakonski zahtjevi, održala konkurentska prednost na tržištu te ublažilo onečišćenje i iscrpljivanje resursa uz zaštitu zdravlja i sigurnost na radu. Ekološki dizajn je sustavna integracija ekoloških aspekata u sam dizajn proizvoda s ciljem poboljšanja njegovih ekoloških performansi tijekom cijelog životnog ciklusa.

Europski zeleni plan prvi je strateški dokument koji objedinjuje sve sektore gospodarstva. Za postizanje zacrtanih ciljeva nužno je u procese transformacije uključiti sve dionike. Navedeno podrazumijeva aktiviranje svih državnih tijela u procese transformacije. Već sada, mnoge organizacije i zajednice pokreću vlastite inicijative za postizanje kružnosti. Prema Europskoj komisiji 80 % svih utjecaja na okoliš povezanih s nekim proizvodom određeno je već tijekom faze dizajna. Dakle, primjenom načela ekološkog dizajna u početnim fazama dizajna proizvoda, potrošena ili izgubljena energija tijekom cijelog životnog ciklusa proizvoda trebala bi biti znatno niža. Potrebno je koristiti navedene dobre primjere, multiplicirati ih, primjenjivati nove tehnologije te aktivno raditi na promjeni vlastitog ponašanja kako bi se umanjio ukupan negativan utjecaj na društvo, zaštitu zdravlja i sigurnost na radu i okoliš.

LITERATURA

- [1] Felekis T.A. & Katsaros N.: **Environment and nanotechnology: a promising challenge**. Journal of Environmental Protection and Ecology 10 (2009) No 4, pp. 1146–1154, ISSN 13115065
- [2] Fuk, B., **Klimatske promjene i zaštita ozonskog omotača**, Časopis Sigurnost 61 (3), 2019
- [3] Glisović. S., **Sustainability and circularity: Contemporary challenges calling for environmental paradigm shift**, 8th International Professional and Scientific Conference, Occupational Safety and Health, 21-24 September 2022 Zadar, Croatia
- [4] Hu Y, & Sun X.: **Flexible rechargeable lithium ion batteries: advances and challenges in materials and process technologies**. Journal of Materials Chemistry A, 2 (2014) No. 28, pp 10712-10738, ISSN 2050-7496

- [5] Kim T.K.: **Tandem structured spectrally selective coating layer of copper oxide nanowires combined with cobalt oxide nanoparticles**, Nano Energy, 11 (2015), pp. 247-259, ISSN: 2211-2855
- [6] Kordej-De Villa, Ž., Stubbs, P. Đokić, I., **Participativno upravljanje za održivi razvoj**, Ekonomski institut, 2009, dostupno na <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:213:698965>
- [7] Lehner R, Wang X, Marsch S, Hunziker P.: **Intelligent nanomaterials for medicine: Carrier platforms and targeting strategies in the context of clinical application**. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, 9 (2013), pp 742-757, ISSN 1549-9634
- [8] Lipnjak, G., **Zaštita zdravlja na radu – jedan od preduvjeta održivog razvoja**, 24. simpozij Hrvatskog društva za kvalitetu, Opatija, 2023
- [9] Lipnjak, G., **Rizici za zaštitu zdravlja i sigurnosti pri primjeni novih tehnologija**, V. međunarodni stručno-znanstveni skup Zaštita na radu i zaštita zdravlja, Zadar, 2014
- [10] Lipnjak, G., **Identifikacija opasnosti pri proizvodnji, radu i održavanju vjetroelektrana**, 23. Međunarodni simpozij o kvaliteti, 16.03.-18.03.2022., Poreč, Hrvatska
- [11] Lipnjak, G., **Wind Power Plants – Safety at Work**, 8th International Professional and Scientific Conference, Occupational Safety and Health, 21-24 September 2022 Zadar, Croatia
- [12] **OSHA Hazard identification checklist: occupational safety and health (osh) risks in the wind energysector** <https://www.google.hr/search?q=osha+E-facts+80>
- [13] Ponten, A., Carstensen, O., Rasmussen, K., Gruvberger, B., Isaksson, M. and Bruze, M., **‘Epoxy-based production of wind turbine rotor blades: occupational dermatoses’**, Contact Dermatitis, Vol. 50, 2004, pp. 329–338.
- [14] Spacey, J. (2016), **Design: Passive vs Active**, Dostupno na: <https://simplicable.com/new/passive-design-vs-active-design> (28.04.2019.)
- [15] Staff, I. (2012), **8 Overarching Urban Systems That Make a City Sustainable**, Dostupno na: <https://inhabitat.com/8-overarching-urban-systems-that-make-asustainable-city/> (28.04.2019.)
- [16] Think:Act, **Loop Closed**, Think:Act Magazine, 37, 09/2022
- [17] Varlec, D., **Europski zeleni plan – promjena paradigme u transformaciji prema održivosti**, 12. Stručni skup o gospodarenju otpadom, zbornik, studeni 2022.
- [18] Vrbeč, M. (2020). **Ekološki dizajn proizvoda osnova kružnog gospodarenja otpadom**. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/efzg%3A5111> (pristupljeno 21. 8. 2020.)
- [19] Zahariev Vukšinić K., **Profesionalne bolesti u Republici Hrvatskoj**, Stručni skup HUZRM, ožujak 2023.
- [20] Yoshida T, Yoshioka Y, Tsutsumi Y. **The Safety Assessment of Nanomaterials for Development of Nano-cosmetics**. Yakugaku Zasshi, 132 (2012) 11, pp. 1231-123, ISSN 0031-6903

Internet

- https://hr.wikipedia.org/wiki/Odr%C5%BEivi_razvoj
- <https://osha.europa.eu/en/publications/occupational-safety-and-health-wind-energy-sector/view>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20151201STO05603/kruzno-gospodarstvo-definicija-vrijednosti-i-korist>
- <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/what-is-the-definition-a-circular-economy>
- <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Circular-economy.html>
- <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=europski+zeleni+plan+pdf>
- <https://ecorfid.electronicacerler.com/index.php/en/ecodesign-environmental-impact>
- <https://sustainabilityguide.eu/ecodesign>

- <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=circular+economy+definition+importance+and+benefits+2018>

BIOGRAFIJA AUTORA



mr. sc. Gorana Lipnjak dipl. ing. kem. tehn.

Zagreb, Hrvatska

glipnjak@gmail.com

Diplomirala je i magistrirala na Kemijsko tehnološkom fakultetu u Zagrebu. Radni vijek provela u kompaniji Ericsson Nikola Tesla d.d. radeći na razvojnim poslovima u kemijskom odjelu, nakon toga kao rukovoditeljica kemijskog odjela sa sedam razvojno tehnoloških laboratorija. Znanstvenik na razvojnom projektu novih tehnologija u području elektroničke tehnologije. Objavila je niz stručnih istraživačkih radova na međunarodnim i domaćim konferencijama i skupovima. 1990. g. imenovana je kompanijskim menadžerom za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu te članom integriranog sustava upravljanja kompanije te rukovoditeljicom Odjela zaštite zdravlja i sigurnosti na radu. I na području zaštite zdravlja i sigurnosti objavila je niz stručnih radova uz brojna predavanja. Aktivan je član nekoliko udruga iz područja osiguranja kvalitete i zaštite zdravlja i sigurnosti na radu. Auditor za sustave upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001:2015, zaštitom okoliša prema normi ISO 14001:2015 te zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu prema normi OHSAS 18001:2007. Dopredsjednica Hrvatske udruge za zdravo radno mjesto od 2008. Dobitnica nagrade Republike Hrvatske za životno djelo u području zaštite na radu 2017. g. Dobitnica Povelje za poseban doprinos u edukaciji i promociji kvalitete Hrvatskog društva za kvalitetu u 2018. godini.

BIOGRAPHY OF THE AUTHOR

Gorana Lipnjak, Mr Sc (chem)

Graduated from the Faculty of Chemical Technology in Zagreb. Working life spent in the Company - Ericsson Nikola Tesla working on development activities in the Chemistry Department, then as head of the chemical department with seven development and technology labs. A scientist at the development project of new technologies in the field of electronic technology. She has published several research papers in international and national conferences and meetings. 1990. was appointed as the company's manager of health and safety at work and Article integrated management system of the company and head of the Department of health and safety at work. And in the area of occupational health and safety has published several works with numerous lectures. She is an active member of several associations in the field of quality assurance and health and safety at work. Auditor for quality management systems according to ISO 9001, Environmental ISO 14001 and health and safety at work according to OHSAS 18001 certified. She is Vice president of Croatian Association for Healthy Work Place from 2008. Winner of the Republic of Croatia Award for Life Work in the Field of Safety at Work in 2017, Winner of the Charter for Special Contribution to Education and Promotion of Quality by the Croatian Society for Quality in 2018.

Branko Babić, Vesna Petrović

SNAGE ZA REAGOVANJE U SLUČAJU HEMIJSKOG AKCIDENTA

Sažetak

Hemijski akcident kod Pirot je događaj u kojem je došlo do izlivanja amonijaka iz cisterne teretnog voza u blizini sela Staničenje u okolini Grada Pirot. Voz je prevezio amonijak 25. decembra 2022. godine, prugom Dimitrovgrad—Niš, kada je oko 17.30 časova, usled iskliznuća kompozicije došlo do prevrtanja četiri vagona. Tom prilikom iscurilo je oko 20 tona amonijaka, što je ugrozilo život i zdravlje stanovništva i životnu sredinu. Amonijak je otrovan gas, koji se koristi u industriji za dobijanje azotne kiseline, đubriva, boja i lekova. Ukoliko amonijak dođe u dodir sa vodom nastaje hemijsko jedinjenje amonijum-hidroksid koje je veoma opasno za živi svet vodenih ekosistema (reke, jezera i dr). Prilikom transporta u cisternama, amonijak je u tečnom stanju. Kada dođe u kontakt sa vazduhom, prelazi u gasovito stanje. Ovakvi i slični akcidenti-godišnje oko 80, ukazuju na značaj i važnost nadležnih službi - snaga koje se angažuju na sanaciji akcidenta, na značaj posedovanja odgovarajuće zaštitne opreme ali i na značaj pripremljenosti građana za adekvatno reagovanje. U R.Srbiji centralno mesto u sanaciji imaju Sektor za vanredne situacije MUP-a R.Srbije i Štab za vanredne situacije lokalne samouprave sa sopstvenim snagama i sredstvima. Rad obrađuje značaj snaga za reagovanje u slučaju hemijskog akcidenta.

Ključne riječi: akcident, opasne materije, snage za reagovanje, štab za vanredne situacije.

RESPONSE FORCES IN THE EVENT OF A CHEMICAL ACCIDENT

Summary

The chemical accident near Pirot is an event in which ammonia was spilled from the tank of a freight train near the village of Staničenje, close to Pirot. The train was transporting ammonia around 5:30 PM on December 25th, 2022, traveling the railway between Dimitrovgrad and Niš, when four wagons overturned as a result of composition slipping. On that occasion, about 20 tons of ammonia leaked out, endangering the life and health of both the population and the environment. Ammonia is a poisonous gas, which is used in industry to produce nitric acid, fertilizers, dyes, and medicine. If it comes into contact with water, the chemical compound ammonium hydroxide is formed, which is very dangerous for the living world of aquatic ecosystems (rivers, lakes, etc.). During transport in tanks, ammonia is in a liquid state. When it comes into contact with air, it turns into a gaseous state. Such and similar accidents - about 80 of them every year - indicate the importance of competent services, the forces involved in the rehabilitation of accidents, and the importance of having appropriate protective equipment, but also the importance of citizens' preparedness for an adequate response. In the Republic of Serbia, the Department for Emergency Situations of the Ministry of Internal Affairs and the Staff for Emergency Situations of the Local Self-Government with their forces and resources have a central place in the process of rehabilitation. This paper deals with the importance of response forces in the event of a chemical accident.

Keywords: accident, hazardous materials, response forces, headquarters for emergency situations.

UVOD

Veliki je broj postrojenja u svetu i kod nas koje u okviru redovne delatnosti proizvode, primenjuju, vrše transport, skladištenje i čuvanje opasnih materija. Pošto je njihova proizvodnja i potrošnja u stalnom porastu, tako postoji i stalna opasnost da se nekontrolisano nađu u životnoj sredini na dva načina. Prvi način je svakodnevno unošenje supstanci iz različitih izvora zagađivanja (delovanje im je prikriveno a posledice se javljaju posle više godina i decenija). Drugim načinom zagađujuće supstance mogu naglo da budu unete u životnu sredinu spletom nesrećnih okolnosti (havarije na proizvodnim sistemima, ljudske greške, različitih kvarova, zastoja, neispravnosti sistema, mogućih vrsta nesreća u saobraćaju) ili u njoj da nastanu, čime se povećava stepen zagađenja. Tada govorimo o *hemijskom akcidentu*. U svim ovim slučajevima u kratkom roku dolazi do ispuštanja značajne količine hemijskih supstanci, koje daju jednokratno, ali veliko zagađenje u ograničenom prostoru, koje se može vremenom proširiti. U svetu se svakog dan dogodi oko 35 hemijskih akcidenata manjeg ili većeg obima.

Akcidentna zagađivanja, prema obimu i veličini posledica, mogu da se podele na:

- akcidente (poginulih, povređenih ili ugroženih od 1 do 100);
- udese (poginulih, povređenih ili ugroženih od 100 do 10 000);
- katastrofe (poginulih, povređenih ili ugroženih preko 10 000);
- kataklizme (totalno razorena područja bez preživelih ili sa neznatnim brojem preživelih lica).

Kada se hemijski udes dogodi najčešće se kao uzrok navodi ljudska greška i to ona koja je neposredno izazvala udes. Međutim, suštinski se moraju razlikovati tri vrste mogućih grešaka:

- direktne (neposredne) greške koje prouzrokuju udes (greške radnika);
- početne (osnovne) greške (loše projektovan proces, korišćenje neodgovarajuće opreme, nezadovoljavajući indikatori stanja procesa itd.); i
- propusti da se preduzmu odgovarajuće preventivne akcije (analiza opasnosti, planovi zaštite i uputstva za bezbedan rad, sistem kontrole parametara procesa i uzbuđivanja, informisanje i obuka radnika).

Rizik od nastanka hemijskog udesa postoji tokom celog procesa proizvodnje, transporta i skladištenja opasnih materija, pa se kao mesta nastanka udesa mogu identifikovati:

- proizvodna i tehnološka postrojenja u kojima opasne materije učestvuju u procesu proizvodnje;
- skladišta, magacini i objekti u kojima se čuvaju opasne materije;
- sredstva i komunikacije kojima se prevoze opasne materije.

Prema podacima Međunarodne organizacije za rad u svetu se do 1990. godine dogodilo oko 1.000 većih hemijskih akcidenata i to oko 40% od ukupnog broja udesa dogodi se u proizvodnim pogonima, oko 35% udesa se dešava pri transportu, a oko 25% se odnosi na udese prilikom skladištenja. Najpoznatiji akcidenti su:

- Sevezo u Italiji (1976), prvo značajnije zagađenje u proizvodnim pogonima, gde je zbog zataškavanja oko 37.000 ljudi bilo izloženo veoma štetnoj hemikaliji dioksinu;
- Bopal u Indiji (1984), mesto najveće industrijske nesreće u istoriji gde je život izgubilo oko 4.000 ljudi;
- Černobil u SSSR (1986), najveći nuklearni akcident (umrlih 51, ugroženo više stotina ljudi);
- Bazel u Švajcarskoj (1986), gašenje požara u skladištu hemikalija na neadekvatan način „odnelo“ je u reku Rajnu oko 30 t pesticida što je zaustavilo život u reci na više od 10 godina;
- Tuluz u Francuskoj (2001), gde je zbog eksplozije smrtno stradalo 30 ljudi, a preko 2.000 je povređeno.

Akcidenti sa hemikalijama su uvek praćeni velikim brojem ųrtava u trenutku nesreće malo, a u kasnijem periodu mnogo i dugo u budućnost. U Tabeli 1 prikazane su neke veće nesreće u poslednjih pedesetak godina [1]:

Red. Br.	Drųava	Geografsko središte nesreće	Materija koja je odgovorna za nesreću	Vrsta nesreće	Broj ųrtava	Datum
1.	Poljska	Ćećovice	nafta	eksplozija	33	1971
2.	Velika Britanija	English Chanel	----	sudar brodova	29	1971
3.	Ćekoslovaćka	---	zapaljivi gas	eksplozija	47	1973
4.	Velika Britanija	Flixborough	cikloheksan	eksplozija	28	1974
5.	Finska	Lapua	barut	eksplozija	43	1976
6.	Španija	San Carlos	propilen	eksplozija u drum.transportu	216	1978
7.	Irska	Bantry Bay	nafta, gas	eksplozija u pom. Transportu	49	1979
8.	Poljska	Varšava	zapaljivi gas	eksplozija	nepoznat	nepoznat
9.	SSSR	Novosibirsk	nepoznato	nepoznata	300	1979
10.	Španija	Ortuella	propan	eksplozija	51	1980
11.	Italija	Rim	nafta	sudar brodova	25	1980
12.	Turska	Danaciobasi	butan	nepoznata	107	1980
13.	Italija	Todn	nepoznato	eksplozija	34	1982
14.	Turska	Istambul	nepoznato	eksplozija	42	1983
15.	Rumunija	----	nepoznato	nepoznata	100	1984
16.	Španija	Algeciras	nafta	eksplozija u transportu	33	1985
17.	SSSR	Ćernobilj	nuklearno gorivo	eksplozija	31	1986
18.	SSSR	Arzamas	eksploziv	eksplozija u ųeljeznićkom transportu	73	1988
19.	Velika Britanija	Severno more	nafta, gas	poųar na naftnoj platformi	167	1988
20.	SSSR	Aća Ufa	gas	eksplozija aerosolnog oblaka metana iz gasovoda	575	1989
21.	Italija	Livorno	nafta	transport	141	1991.
22.	Turska	Corlu	metan	eksplozija	32	1992.
23.	Ukrajina	Doneck	metan	eksplozija u rudniku	63	1998.
24.	Ukrajina	Zasjatko	metan	eksplozija u rudniku	50	1999.
25.	Ukrajina	Doneck	metan	eksplozija u rudniku	81	2000.
26.	Ukrajina	Doneck	prašina uglja i metan	eksplozija u rudniku	36	2001.
27.	Francuska	Tuluz	amonijum nitrat	eksplozija	31	2001.
28.	Ukrajina	Doneck	metan	eksplozija u rudniku	35	2002.

Tabela 1.: Veće nesreće u poslednjih pedesetak godina

Lokacijski, opasne materije su uglavnom vezane za veće gradove, industrijske centre i uz znaćajne saobraćajnice. Poseban problem predstavlja činjenica da se ne moųe predvideti kada će nastati i lokacija gde će do udesa doći. Zbog toga su industrijski najrazvijenije zemlje, uz pomoć mećunarodnih organizacija, donele brojne programe, predloge, preporuke i konvencije koji se odnose na prevenciju, pripravnost, odgovor na udes, mere zašтите i sanacije.

Znaćajniji hemijski udesi u Srbiji, od poćetka XXI veka do 2010. godine [2]:

- izlivanje 200-300 litara 5% rastvora HF i HCl utermoelektrani Nikola Tesla blizu Obrenovca, tokom radova na rekonstrukciji ićišćenju kotla i sistema bloka V (2004);
- poųar u trafo stanici (sa kasnijim ispuštanjem PCB) u livnici Lola Ribarųeleznik, Beograd (2002);
- izlivanje amonijaka u PKB voćarske plantaųe-Boleć (2005);
- izlivanje 96% sumporne kiseline u fabrici „Sumporne kiseline” u Boru (2005);
- oslobaćdanje amonijaka u fabrici Vitasok – PKB voćarske plantaųe-Boleć (2005);
- eksplozija i potpuno uništenje pogona oktogena za proizvodnju eksplozivapentrita u predućeću Prva-Iskra Barić (2006);
- eksplozija u vojnom skladištu eksploziva u Paraćinu (2006);
- poųar u proizvodnoj hali u predućeću Nevena-Kolor u Leskovcu (2006);
- izlivanje smeše voda-pepeo u vodotok reke Turije (2007);
- poųar u odeljenju topionice fabrike „Radijator” Zrenjanin. Ovaj poųar je zahvatio 600 kondenzatorskih baterija punjenih PCB-om (2008);
- poųar u pogonu za razgrevanje sirovine za proizvodnju insekticida dimetoata uGalenika Fitofarmaciji (2008);
- isparenja tehnićke azotne kiseline 57%, usled greške prilikom utakanja uautocisternu u HIP Azotara Panćevo (2008);
- eksplozija smeše za proizvodnju eksploziva amoneks 2 u fabrici „Trayal”(2008);

- isticanja nafte i kontaminacija okolnog zemljišta na dubini i do 3 metra, usled oštećenja naftovoda Novi Sad – Pančevo, kod mesta Glogonj, Pančevo (2008);
- požar u fabrici „Viskoza” u Loznici, u pogonu predionice i pogonu zaproizvodnju svile i celofana. Na navedenoj lokaciji nalazilo se i 500 tona ugljendisulfida, isti nije bio zahvaćen požarom (2008)
- Curenje amonijaka iz auto–cisterne, vlasništvo „Patenting” Beograd, ispred kapije preduzeća „U.S. Steel Serbia” u Radincu, Smederevo (2009);
- eksplozija i požar, jednobaznog nitroceluloznog baruta u delu kompleksa podzemnih proizvodnih objekata preduzeća „Prvi partizan” a.d., Užice, koji senalaze u industrijskoj zoni Krčagovo (2009).

POJMOVNA ODREĐENJA UDESA, ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA, TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH NESREĆA, VANREDNE SITUACIJE I KATASTROFE

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine *"udes* jeste iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju (u daljem tekstu: hemijski udes) [3]. *Zagađujuće materije* jesu materije čije ispuštanje u životnu sredinu utiče ili može uticati na njen prirodni sastav, osobine i integritet, dok su *opasne materije* hemikalije i druge materije koje imaju štetne i opasne karakteristike [3]. Prema Direktivi EU Seveso II, udes (akcident) predstavlja pojavu velike emisije zagađenja u životnoj sredini, požara ili eksplozije nastale kao rezultat neplanskih događaja u okviru neke industrijske aktivnosti, koje ugrožavaju ljude i životnu sredinu, odmah ili nakon određenog vremena, u okviru ili van granica preduzeća, i to uključujući jednu ili više opasnih hemikalija [3].

Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanja vanrednim situacijama [4] definiše nekoliko osnovnih pojmova, kao što su: *"tehničko-tehnološka nesreća* je iznenadni i nekontrolisani događaj ili niz događaja koji je izmakao kontroli prilikom upravljanja određenim sredstvima za rad i prilikom postupanja sa opasnim materijama u proizvodnji, upotrebi, *transportu*, prometu, preradi, skladištenju i odlaganju, kao što su požar, eksplozija, havarija, *saobraćajni udes u drumskom*, rečnom, železničkom i vazдушnom saobraćaju..., a čije posledice mogu da ugroze bezbednost, život i zdravlje većeg broja ljudi, materijalna i kulturna dobra ili životnu sredinu u većem obimu"; *"vanredna situacija* je stanje koje nastaje proglašenjem od nadležnog organa kada su rizici i pretnje ili nastale posledice po stanovništvo, životnu sredinu i materijalna i kulturna dobra takvog obima i intenziteta da njihov nastanak ili posledice nije moguće sprečiti ili otkloniti redovnim delovanjem nadležnih organa i službi, zbog čega je za njihovo ublažavanje i otklanjanje neophodno upotrebiti posebne mere, snage i sredstva uz pojačan režim rada"; *"upravljanje vanrednim situacijama* obuhvata koordinaciju i rukovođenje subjektima i snagama sistema zaštite i spasavanja u cilju organizovanog odgovora na katastrofe i brzog oporavka"; *"udes* je događaj kao što je emisija, požar ili eksplozija koji nastane kao rezultat nekontrolisanog razvoja događaja tokom rada privrednog društva i drugog pravnog lica koji dovodi do ozbiljne opasnosti po zdravlje ljudi i životnu sredinu, odmah ili odloženo, unutar ili izvan privrednog društva i drugog pravnog lica, a koji uključuje jednu ili više opasnih supstanci" i *"veliki udes* podrazumeva udes u skladu sa propisima kojima se uređuje zaštita životne sredine".

Svaki udes ima određene specifičnosti tako da se svaki mora pojedinačno posmatrati u zavisnosti od vrste, jačine tj. prostornog obuhvata, obima posledica i vremenskog trajanja. Prema tome prateće pojave se mogu podeliti na sledeće kategorije: ispuštanje opasnih materija u životnu sredinu; eksplozije materija i požari.

Shodno definiciji udesa, *hemijski udes* se definiše kao nenamerni i neočekivan događaj u kome dolazi do oslobađanja hemijskih materija koji se dešava iznenada i predstavlja opasnost po ljude materijalna dobra i životnu sredinu. Prema tome to je specifična, prepoznatljiva, i neplanirana situacija koja se dešava na određenom mestu u određeno vreme, a podrazumeva generalno negativan ishod, koji se mogao izbeći ili sprečiti da su se okolnosti koje vode do udesa mogle prepoznati i da se na osnovu toga delovalo. Prema tome hemijski udes jeste iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju.

Katastrofa "predstavlja elementarnu nepogodu ili tehničko-tehnološku nesreću čije posledice ugrožavaju bezbednost, život i zdravlje većeg broja ljudi, materijalna i kulturna dobra ili životnu sredinu u većem obimu, a čiji nastanak ili posledice nije moguće sprečiti ili otkloniti redovnim delovanjem

nadležnih organa i službi"[3]. Katastrofe se dešavaju brzo, sa velikim intenzitetom, nasumično, ne birajući vreme, mesto i stepen ranjivosti pogođenog područja. Ovi ekstremni događaji, bilo da su prirodni ili prouzrokovani od strane ljudi, prevazilaze granicu podnošljivosti u vremenu dešavanja, čine regulisanje situacije veoma teškim i rezultuju katastrofalnim gubicima svojine i prihoda. Oni otežavaju i pogoršavaju prirodne procese u životnoj sredini i izazivaju događaje katastrofalne po ljudsko društvo. Katastrofa nastaje kao rezultat opasnosti (hazarda), ranjivosti i nedovoljno mogućnosti ili nepostojanja određenih mera za smanjenje potencijalnog rizika.

HEMIJSKI AKCIDENATI U ŽIVOTNOJ SREDINI

Pojava velikih količina hemikalija u životnoj sredini štetno se odražava na zdravlje ljudi, životinja i biljaka. Hemijska industrija je relativno nova privredna delatnost koja spada među najveće industrijske komplekse, jedna od osnovnih temelja svake ekonomije. Hemijskim putem se prerađuju biljne, životinjske i mineralne sirovine. Ima veoma širok spektar delovanja i obuhvata većinu grana industrije, služeći se njihovim sirovinama. Hemijska industrija predstavlja razvoj društva, napredak i standard, ali ona često sadrži opasnosti i rizik za život i zdravlje proizvodnih radnika i stanovništva koje se nalazi u blizini te industrije. Kada govorimo o hemijskoj industriji i njenim štetnim dejstvima moramo posebno imati na umu udes, koji predstavlja vanredni događaj ili niz događaja izazvanih požarom, eksplozijom ili nekontrolisanim oslobađanjem, *izlivanjem* opasnih gasovitih, tečnih ili čvrstih materija koji su zahvatili područje jedne ili više opština i koji mogu ugroziti živote ljudi, materijalna dobra i životnu sredinu. Hemijsko zagađene životne sredine, odnosno dospeće hemikalija u čovekovu radnu i životnu sredinu, može nastati usled akcidenata u :

- proizvodnim i drugim pogonima u kojima se proizvode ili upotrebljavaju,
- industrijskim i drugim skladištima opasnih supstanci,
- stovarištima-skladištima opasnog otpada.

Hemikalije u životnu i radnu sredinu mogu dospeti naglo pri čemu ispoljavaju trenutno i vidljivo dejstvo ili biti svakodnevno u njoj u stalnim količinama. Prema podacima Međunarodne organizacije za rad (ILO) do 1990. godine u svetu je bilo 1000 većih hemijskih akcidenata. (*Jakovljević Vladimir*).

Rizik od hemijskih akcidenata

Nekontrolisano oslobađanje štetnih i opasnih hemikalija u životnu sredinu našlo se u centru interesovanja stručnjaka, ali i društva u celini tek pošto se desilo nekoliko većih hemijskih akcidenata sa ljudskim žrtvama (Bopal-Indija, Pasadena-SAD, Meksiko Siti-Meksiko...). Međutim, objektivnom rešavanju i prevenciji ovakvih događaja pristupilo se nešto ranije u zemljama EU posle akcidenata u Sevesu-Italija, 1976. godine. Tada su zemlje EU usvojile Seveso direktivu, koja predstavlja dobar dokument za prevenciju, pripremu i odgovor na hemijske akcidente, ne samo za zemlje EU, nego i za one van ove zajednice.

Potrebno je definisati rizik i sanaciju. **Rizik** je "određeni nivo verovatnoće da neka aktivnost, direktno ili indirektno, izazove opasnost po životnu sredinu, život i zdravlje ljudi" [2]; "Rizik označava kombinaciju verovatnoće da će se katastrofa desiti u određenom vremenskom razdoblju i sa određenim negativnim posledicama" [3]. "**Sanacija**, odnosno remedijacija jeste proces preduzimanja mera za zaustavljanje zagađenja i dalje degradacije životne sredine do nivoa koji je bezbedan za buduće korišćenje lokacije uključujući uređenje prostora, revitalizaciju i rekultivaciju" [3].

Procena rizika od opasnih akcidenata je proces kojim se određuje rizik na osnovu procene verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica po život, zdravlje ljudi i životnu sredinu. Osnovni elementi za procenu rizika su verovatnoća i posledica. Verovatnoća nastanka udesa procenjuje se na osnovu podataka o događajima i udesima na istim ili sličnim instalacijama kod nas i u svetu i podataka dobijenih identifikacijom opasnosti. Rizik može biti manje ili više verovatan ali isto tako nije za sve države ista verovatnoća rizika prihvatljiva. Prihvatljivost rizika je određena karakteristikama društva, ciljevima njegovog razvoja, materijalnim mogućnostima i dr. Prihvatljiv je onaj rizik kojim se može upravljati, odnosno kod koga su moguće posledice po zdravlje ljudi, životnu sredinu i materijalna dobra svedene u granice prihvatljivosti.

Kao što je već rečeno hemijski udesi predstavljaju iznenadno i nekontrolisano oslobađanje opasnih materija u prirodu. Udesi sa hemikalijama obuhvataju: požare, eksplozije, pregrevanje, preterani rast pritiska, pretakanje, sudari, *iskliznuća*, zemljotresi, poplave, vetrovi i drugo. Štetno dejstvo hemikalija, koje prodru u okolinu, ogleda se u sledećem: neposredna toksičnost, zagađenje kontaminantima u toku tehnološkog procesa proizvodnje, reakcije sa hemikalijama koje se već nalaze u prirodnoj sredini,

reakcije sa biohemikalijama u živim organizmima i prodor u lanac ishrane, i dr. Klasifikacija udesa prema težini preuzeta je od OECD i obuhvata žrtve i materijalnu štetu koja nastaje. Po toj klasifikaciji tri su stepena tehnoloških udesa i to [5]:

- tehnološke katastrofe; sa više od 25 mrtvih ljudi i sa materijalnom štetom višom od 10.000.000 \$,
- veliki udesi sa brojem mrtvih od 5 do 24 i štetom manjom od 1 - 10.000.000 \$,
- značajni udesi, sa brojem mrtvih od 3 do 4 i štetom do jednog milion dolara.

Opasne materije mogu da **deluju na organizam čoveka**, životinjske i biljne organizme kao i na predmete od različitih materijala na tri načina: direktno (delovanje hemijskih materija na neke komponente živih organizama, vezujući se za njih ili delujući na neki drugi način, pri čemu na njima mogu da izazovu značajne promene, tako da nepovratno mogu da ih isključe iz životnih procesa), indirektno (podrazumeva transformacije na živim organizmima koja u ovom slučaju nastaje kao posledica: dejstva toplote koja se oslobađa u egzotermnim procesima pri sagorevanju hemijskih materija mehaničkog dejstva usled nagle promene pritiska pri eksplozivnim procesima) i kombinovano (pored štetnog delovanja usled povišene temperature i udarnih talasa, mogu da uslede i pojave trovanja produktima razgradnje nastalim za vreme požara ili eksplozije).

Toksične materije mogu da deluju i izazivaju nadražaj različito na pojedine organe i na više organa. Toksično delovanje opasnih materija na organizam čoveka može biti prema načinu unošenja u organizam (I), prema mestu na kome su unete u organizam i po organizmu (II) i kako deluju na organizam (III). U organizam se mogu uneti toksične materije:

a) Udisanjem – respiratorno – inhalaciono - Uvođenje hemijskih ili toksičnih produkata sagorevanja u telo putem respiratornog sistema. Kroz respiratorne organe unose se opasne materije u gasovitom stanju, materije u parnom stanju, tečne materije fino raspršene, pa čak i čvrste čestice prašine različitog porekla (deluju na organe za disanje). Kada u opasna materija putem respiratornih organa proдре u telo, toksini se apsorbuju u krvotok i tako dospevaju do ostalih unutrašnjih organa, parališe se respiratorni sistem, smanjuje sposobnost krvi za transport kiseonika. Udisanjem je mnogo je veća verovatnoća izloženosti velikog broja nezaštićenih građana (slika br.1.)

b) oralno – (gutanjem) - unošenje opasnih materija u telo kroz usta. Materije se preko pljuvačke ili hrane utanjem unose u organe za varenje. Izloženi građani opasnoj materiji koji su oralnim put uneli ospanu materiju ne smeju puše, jedu, piju. Digestivno tečne i čvrste materije (deluju na organe za varenje, slika 2.)

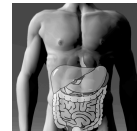
v) resorpcijom (apsorpcijom) - preko kože (slika 3.) .Uvođenje hemijskih ili agenasa u telo kroz kožu. Apsorpcije kroz kožu može da dođe bez osećaja na samoj koži. Bol ili iritacija kao znak ne mora biti upozorenje daje ostvarena apsorpcija. Neki otrovi su toliko koncentrisani da nekoliko kapi postavljene na koži može dovesti do smrti (npr. paration). Apsorpcija preko kože poboljšava se preko ogrebotina, prosekotina, toplote i vlage. Stopa apsorpcije kroz kožu varira u zavisnosti od dela tela koji je izložen. Na primer, pod pretpostavkom da trajanje izlaganja su jednaki, stopa apsorpcije kroz kožu na glavi ili području genitalija bićei znatno brže nego preko podlaktice

- preko očiju - Preko očiju je najbrža apsorpcija (slika 4.). Ova vrsta izlaganja može nastati kada opasna materija direktno prsne u oko, isparenja, zatim u vidu čestica dima kao produkt vatre. Apsorpcija opasnih materija preko oka odma se refletuje ubol ili svrab te se to može posmatrati kao rani upozoravajući signal da je zaštitne opreme neispravna ili neispravno postavljena.

g) direktnim kontaktom kože sa nekom opasnom materijom (slika 5.) - hemikalijama, kao što su korozivne supstance, odmah će oštetiti kožu ili tkivo. Kiseline imaju jak afinitet za vlagu i može značajno ozlediti kožu i stvoriti opekotine respiratornog trakta. Hemikalije mogu biti ubrizgane direktno kroz kožu i u krvotok. Mehanizam povrede uključuju ubrizgavanje pod visokim pritiskom gasova i tečnosti u telo, slično načinu sprovođenja vakcinisanja protiv zaraznih bolesti.



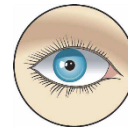
Slika 1. toksično delovanje opasnih materija na organizam-udisanjem



Slika 2. toksično delovanje opasnih materija na organizam-oralnim unosom



Slika 3. toksično delovanje opasnih materija na organizam-preko kože



Slika 4. toksično delovanje opasnih materija na organizam-preko očiju



Slika 5. toksično delovanje opasnih materija na organizam-direktnim kontaktom

Toksične materije mogu da deluju na mesto na kome su unete u organizam i po organizmu tj. prema mestu kontakta: a) lokalno: usta, oko, sluzokoža nosa, ždrela (može i dalje da nadraži drugi deo organizma); b) sistematični nadražaji javljaju se kao posledica lokalnih nadražaja, prodiru kroz kožu, pluća ili creva i zapažaju se izvesno vreme posle lokalnog delovanja toksičnih supstanci, po čitavom organizmu.

Toksične materije mogu da deluju na organizam: a) akutno dejstvo; b) hronično dejstvo.

a) Akutno dejstvo toksičnih materija podrazumeva kratkotrajno (od nekoliko sekundi, minuta i do nekoliko časova), delovanje toksičnih materija na organizam prodiranjem kroz kožu ili udisanjem u količini koja je dovoljna da toksično dejstvo dođe do izražaja. Simptomi trovanja javljaju se odmah, a posledice mogu biti vrlo ozbiljne.

b) Pod hroničnim dejstvom toksičnih materija se podrazumevaju ona dejstva koja tokom određenog vremenskog perioda od nekoliko dana, meseci ili godina u vremenskim intervalima ili u više navrata, prodiru u organizam udisanjem ili resorpcijom kroz kožu, odnosno oralnim uzimanjem u manjim količinama dospevaju u organizam i izazivaju nadražaje. Posledice mogu biti teške, do smrtnog ishoda.

SNAGE ZA REAGOVANJE U SLUČAJU AKCIDENTA-INTERVENCIJE PRI AKCIDENTIMA SA TOKSIČNIM MATERIJAMA

Opasne materije same po sebi predstavljaju određen rizik po ljude i okolinu. On se uvećava u toku njihovog prevoza, zbog manipulacija koje za to vreme moraju da se obave. Da bi se umanjio rizik nastanka hemijskog udesa, zakonodavac je usvojio predmetne zakone i pripadajuće podzakonske propise primenjujući preporuke Ujedinjenih nacija i sprovodeći međunarodne standarde - sporazume u cilju definisanja postupanja u prevozu i drugim aktivnostima u vezi opasnih materija. Transport opasnih materija vrši se: Drumskim prevoznim sredstvima - drumski transport (63%); Železničkim prevoznim sredstvima - železnički transport (10%); Plovnim prevoznim sredstvima (27%); Rečni transport; Pomorski transport; Avio prevoznim sredstvima - avio transport (0,1%).

Prevoz opasnih materija na teritoriji Republike Srbije regulisan je Zakonom o transportu opasne robe („Sl. glasnik RS“, br.104/2016, 83/2018, 95/2018, 10/2019) [6]. Pored navedenog, oblast prevoza opasnih materija regulisan je i sledećim podzakonskim aktima: 1) Pravilnik o načinu transporta opasnog tereta u drumskom saobraćaju („Sl. Glasnik RS“, br.125/2014) [7]; 2) Pravilnik o načinu transporta i obaveznom operativnom praćenju opasnog tereta u železničkom saobraćaju... („Sl. Glasnik RS“, br.81/2015) [8]. Preciznije postupanje sa pojedinim opasnim materijama ili obavljanja radnji koje su u vezi sa opasnim materijama propisani su mnogim podzakonskim aktima.

Za svaki vid prevoza postoje sporazumi na osnovu preporuka Ujedinjenih nacija koje daju osnovne odredbe, kriterijume i uslove za obavljanje prevoza opasne robe: 1) Za drumski prevoz to je ADR

(European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road – Evropski sporazum o međunarodnom drumskom prevozu opasne robe), sačinjen u Ženevi 30.09.1957. godine. ADR sporazum ratifikovan je od strane Srbije (SFRJ) 1972. godine. Trenutno je ADR sporazum potpisalo ili njemu pristupilo 39 država, među kojima i Srbija; 2) Za železnički prevoz - RID (Regulations Concerning the International carriage of dangerous goods by Rail); 3) Za vazdušni prevoz - ICAO-TI (International Civil Aviation Organisation – Technical instructions) - Tehničke instrukcije internacionalne civilne avio organizacije; 4) Za pomorski prevoz - IMDG- Code (International Maritime Dengerous Goods – Code); 5) Za prevoz na unutrašnjim plovnim putevima - AND (European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by inland Waterways).

Vatrogasno-spasilačke jedinice Sektora za vanredne situacije MUP R.Srbije

U skladu sa svojim zakonskim obavezama, opremljenošću i obučenošću reaguju na sve vidove nastalih vanrednih događaja - tehničko-tehnoloških nesreća – udesa, odnosno, iznenadnih i nekontrolisanih događaja ili niz događaja koji su izmakli kontroli prilikom upravljanja određenim sredstvima za rad i prilikom postupanja sa opasnim materijama u proizvodnji, upotrebi, transportu, prometu, preradi i skladištenju. Intervencije sa opasnim materijama se nalaze u grupi događaja koji nisu učestali u radu vatrogasno-spasilačkih jedinica, ali posledice nastalog događaja i neophodnost visokog nivoa koordiniranosti i osposobljenosti na intervenciji zahteva permanentno usavršavanje stečenih veština i proširenje znanja neophodnih za adekvatan i efikasan odgovor na nastali vanredni događaj.

Nastali udesi često su praćeni požarom, eksplozijom, havarijom, saobraćajnim udesom u drumskom, rečnom, železničkom i avio saobraćaju, havarija na elektroenergetskim, naftnim i gasnim postrojenjima, akcidentima pri rukovanju radioaktivnim i nuklearnim materijama, čije posledice ugrožavaju bezbednost i živote ljudi, materijalna dobra i životnu sredinu.

Vrste vanrednih događaja – intervencija sa opasnim materijama po vrsti događaja mogu biti intervencije: Požari (požari isparenja zapaljivih tečnosti, čvrstih materija i gasova); Eksplozije (zapaljivih gasova, unutrašnje eksplozije ili nekontrolisanih reakcija, visoko pritisnih gasova); Isticanje - razlivanje opasnih materija (izlivanje tečnih opasnih materija i curenje gasovitih opasnih materija).

Vrste vanrednih događaja – intervencija sa opasnim materijama po mestu nastanka mogu biti intervencije na: stacionarnim sistemima; transportu opasnih materija i na javnim mestima.

Stacionarni sistemi na kojima može doći do nastanka vanrednih događaja sa opasnim materijama su objekti u kojima u sklopu svojih privrednih i proizvodnih aktivnosti koriste opasne materije, odnosno hemijske, prehrambene, farmaceutske i druge industrije koje prerađuju, koriste, skladište i vrše distribuciju naftinih derivata i drugih hemijskih proizvoda i produkata. Pored ostalog, u okviru stacionarnih sistemima, egzistiraju stabilni sistemi za transport opasnih materija kao što su gasovodi i naftovodi, odnosno delovi- podsistema većih i složenijih proizvodnih i distributivnih sistema opasnih materija. Vanredni događaji sa opasnim materijama i potreba za intervenisanjem vatrogasno-spasilačkih jedinica na stacionarnim sistemima nastaju usled, otkaza tehničkih sistema i nestručnog rukovanja u procesu obrade (pogoni hemijske industrije), skladištenja (rezervoari, otvorena i zatvorena skladišta) i distribucije proizvoda i poluproizvoda (benzinske stanice i veleprodajna mesta). Intervencija sa opasnim materijama na stacionarnim sistemima karakterišu velike količine opasne materije na jednom mestu, poznata lokacija i razrađen plan delovanja u slučaju nastanka udesa. Pored toga, neophodno je navesti i prisutnost veće količine tehnike i većeg broja ljudstva koje je moguće angažovati na intervenciji, imajući u vidu da se radi o zaposlenim u pravnom licu koje eksploatiše predmetne stacionarne sisteme.

Transportni sistemi na kojima može doći do nastanka vanrednih događaja sa opasnim materijama mogu biti na druskim prevoznim sredstvima - drumski transport, u železničkim prevoznim sredstvima – železnički transport, na plovnim prevoznim sredstvima (rečni i pomorski transport) i avio prevoznim sredstvima – avio transport. Vanredni događaji sa opasnim materijama i potreba za intervenisanjem vatrogasno-spasilačkih jedinica na transportnim sistemima i uređajima nastaju usled, otkaza tehničkih sistema i nestručnog rukovanja transportnim uređajima kao i posledica saobraćajnih nesreća i udesa. Intervencija sa opasnim materijama na transportnim sistemima karakterišu relativno manje količine opasne materije na jednom mestu, nepoznata lokacija i nepostojanje preciznog plana delovanja u slučaju nastanka udesa. Pored toga, neophodno je navesti i nepristupačnost terena, kao i mogući nedostatak ljudstva i adekvatne opreme. U ovakvim udesima ugrožen je veliki broj građana sa nemogućnošću predviđanja zone kontaminacije nastalog udesa.

Statistički podaci o intervencijama: vanredni događaji sa opasnim materijama na kojima vatrogasno-spasilačke jedinice reaguju, evidentiraju se u zvaničnoj Evidenciji događaja. Tehnička intervencija sa opasnim materijama je intervencija vatrogasno-spasilačke jedinice na vanrednim događajima koji se dešavaju na objektima i sistemima za proizvodnju, skladištenje, transport i distribuciju opasne materije. Prilikom nastalih vanrednih događaja oslobođene opasne materije mogu usled nestručnog rukovanja u toku proizvodnje, transporta, skladištenja ili rukovanja, izazvati štetne posledice po zdravlje i okolinu. Vatrogasno-spasilačke jedinice Sektora za vanredne situacije u periodu od 2001. do 2011. godine intervenisale su preko 240.000 puta, sa tendencijom povećanja broja intervencija. Od ukupnog broja događaja, 7% intervencija se odnosi na tehničke intervencije, odnosno 0,3 % od ukupnog broja događaja su tehničke intervencije sa opasnim materijama (od 60 do 103 intervencije na godšnjem nivou). Najveća ugroženost organizacionih jedinica Sektora za vanredne situacije je u Beogradu (preko 10 intervencija godišnje), zatim Kragujevac, Jagodina, Pančevo i Subotica (od 4-10 intervencija) i Bor, Kruševac, Novi Sad, Čačak, Niš, Užice i Smederevo (od 1-4 intervencije). Ostale organizacione jedinice su ispod 1 intervencije godišnje.

Na tehničkim intervencijama sa opasnim materijama, u periodu od 2001. do 2011. godine, angažovano je preko 4000 pripadnika vatrogasno-spasilačkih jedinica, sa preko 1200 vatrogasnih vozila. Lokacijski najveći broj događaja bio je na saobraćajnim sredstvima i to oko 45%, dok je oko 30% događaja bilo na stacionarnim sistemima (uglavnom proizvodnim pogonima, distributivnim centrima i skladištima), na otvorenom prostoru bilo je oko 25% događaja koji su se odnosili na odbačene predmete koji kao osnovni sadržaj poseduju ili koriste opasnu materiju.

Tehničke intervencije sa opasnim materijama u delu transporta saobraćajnim sredstvima uglavnom su se dešavale u drumskom saobraćaju i to 50,50 %, u železničkom transportu 47,45 %, rečnom 1,60 % i avio transportu 0,45 %.

Oprema za rad sa opasnim materijama

Opšti naziv za opremu koja se koristi pri akcidentima sa opasnim materijama se zove oprema za rad sa opasnim materijama. Oprema za rad sa opasnim materijama se deli na :

1. Specijalna vozila za rad sa opasnim materijama,
2. Opremu za osvetljavanje,
3. Ručni alat i oprema,
4. Oprema za pretakanje,
5. Oprema za skupljanje,
6. Opremu za zaptivanje,
7. Opremu za detekciju i dozimetriju,
8. Opremu za dekontaminaciju,
9. Specijalna vozila.

Adekvatan odgovor na vanredne događaje sa opasnim materijama zahteva brzo dopremanje sofisticiranu opremu i sredstva za rad na tehničkim intervencijama sa opasnim materijama. Prevoz se vrši specijalnim vozilima-tehničkim vozilima za rad sa opasne materije. Specijalna vozila mogu biti :

mala sa naj neophodnijom opremom i velika sa raznovrsnom opremom koja je namenjena za odgovor na vrlo zahtevne intervencije sa opasnim materijama. U okviru vatrogasno spasilačkih jedinica, nalaze se: 1) *Vozilo sa kontejnerom* sa prevashodnom namenom za reagovanje u incidentima sa opasnim materijama; *Namenska specijalna vozila* za rad na intervencijama sa opasnim materijama u Beogradu i Pančevu (slika 6). Opremu koja se nalazi na vozilu : Zaštitna oprema – zaštita oragana za disanje; Zaštitna oprema – zaštita odela za rad sa opasnim materijama; Oprema za detekciju i dozimetriju; Opremu za sakupljanje; Opremu za pretakanje; Opremu za zaptivanje; Ručni alat; Opremu za osvetljenje; El. Agregat; Sredstva i opremu za dekontaminaciju.



Slika 6: Vozilo za rad



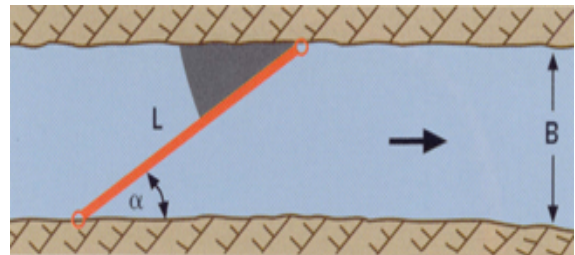
Slika 7: Ručne lampe

2) *Oprema za osvetljavanje* (Ručne lampe -lampe za šlem; Ručni prenosni reflektori; Reflektori i „Hemijska svetla“)-U ručne lampe spadaju sve prenosne lampe koje su malih dimenzija i svojim anatomskim oblikom i dizajnom omogućavaju da se iste pričvarste na interventnu uniformu pripadnika vatrogasno-spasilačkih jedinica, najčešće na šlem. U skladu sa sredinom u kojoj se koristi u intervencijama sa opasnim materijama moraju biti u Eh izvedbi-slika 7.

3) *Ručni alati i oprema*-pri akcidentima sa opasnim materijama često se nailazi na situaciju u kojoj je potrebno uraditi neke mehaničke radnje sa ciljem uklanjanja opasne materije ili radnje koje prethode i koje omogućavaju saniranje posledica akcidenata sa opasnim materijama. Savremeni alati namenjeni za rad u zoni opasnosti su napravljeni od posebne vrste bronzne ili bakar beroliuma. Karakteristike su im takve da nevarniče, da su antimagnetni i da imaju veću otpornost prema korozivnim i ostalim agresivnim materijama, ali su manje čvrstoće i tvrdoće od klasičnih čeličnih alata. Tako da se ovakvi alati koriste samo za rad u zoni opasnosti iz razloga brzog habanja i lakog oštećenja. U ručni alat spadaju: ašovi, lopate, makaze za sečenje armature, male i velike sekire, čekić, ručni razvalni alat, krampovi, ručne testere za drvo, pajseri i ostali ručni alat.

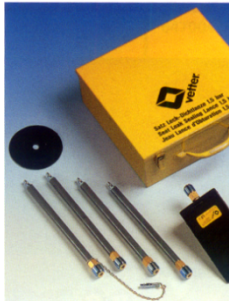
4) *Oprema za pretakanje*-oprema sa kojom se vrši pretakanje opasne materije iz jedne posude u drugu. Neka od oprema za pretakanje ima dvojaku funkciju te se sa njima može i pretakati i skupljati: Prenosna pumpa DEPA ELRO; Pumpa tipa "FLUKS"

5) *Oprema za skupljanje*- oprema sa kojom se vrši skupljanje izlivenih opasnih materija. Dele sena više vrsta i to: Oprema koja radi na principu vakuma; Absorbenti (zemlja, pesak, mleveni siporeks, zeolit, celuloza-papir, perlit, kreč...); Oprema sa kojom mehanički skupljamo razliveno opasne materije i Oprema u koju se skuplja opasne materije. Pored navedenog predviđeno je i sakupljanje i sa vodnih površina uz pomoć tzv. Bodnih barijera (slika 8.).



Slika 8: Oprema u koju se skuplja opasne materije

6) *Oprema za zaptivanje*- koristi se prvenstveno, za sprečavanje isticanja i razlivanja opasne materije koja ugrožava zdravlje ljudi i životnu sredinu. Prema mestu postavljanja može biti: oprema za zaptivanje sa spoljne strane i oprema za zaptivanje s unutrašnje stane suda; oprema za zaptivanje s unutrašnje stane suda koristi se za zaptivanje cevi, šahtova, ispusta ili dr. Šupljina; oprema za zaptivanje sa spoljne strane koristi se za zaptivanje: cisterne cevi, cevovode, rezervoara, buradi. U opremu za zaptivanje spada sledeća oprema: vazdušni jastuci raznih oblika; klinasti vazdušni jastuci; jastuci za zaptivanje cisterni; valjkasti vazdušni jastuci (slike 9.-11.).



Slika 9: Valjkasti vazdušni jastuci

Slika 10: Oprema za zaptivanje sa spoljne strane suda



Slika 11: Drveni klinovi

8) *Sredstva za dekontaminaciju*-upotrebom sredstava za dekontaminaciju, čestice opasne materije mogu se neutralisati, ili ukloniti sa raznih površina. Voda kao sredstvo za dekontaminaciju može da se koristi za veći broj opasnih materija gotovo 90%, rastvor 0,5 % hipohorata ili rastvor jednog deo izbeljivača za veš i 9 delova vode je vrlo efikasno sredstvo za dekontaminaciju. Za izvođenje masovne dekontaminacije koristiti sapun i vodu.

Oprema za zaštitu disajnih organa

Bilo koja intervencija sa opasnim materijama ne može se zamisliti bez upotrebe odgovarajuće opreme za zaštitu disajnih organa. Zaštita podrazumeva upotrebu odgovarajućih sredstava lične zaštite u skladu sa standardima prema nivou opasnosti koji se očekuje. Improvizovana respiratorna zaštita posebno je opasna kod rada sa opasnim materijama i ne treba je uzimati u razmatranje. U pogledu zaštite organa za disanje postoje 2 nivoa zaštite, **delimična i potpuna**. **Delimična zaštita**-zaštita disajnih organa na principu filtracije, obezbeđuju razni tipovi gas maski sa različitim cedilima (slika 12.) koja su vezana za određenu vrstu gasa i čija upotreba je vezana kako za vrstu zaštitnog odela tako i za radni prostor, odnosno koncentraciju kiseonika u vazduhu. Ovaj tip zaštitne je veoma ograničen i nema značajniju primenu prilikom intervenisanja vatrogasno - spasilačkih jedinica.



Slika 12: zaštitna maska



Slika 13: Izolacioni aparati

Potpunu zaštitu, zaštita disajnih organa na principu izolacije, obezbeđuje korišćenje nezavisnih izolacionih aparata i maski sa nad pritiskom. (slika 13.) koji omogućuju veliku autonomiju rada bez obzira na vrstu prisutne materije kao i koncentraciju kiseonika u vazduhu. Uz korišćenje adekvatnog zaštitnog odela obezbeđuju i zaštitnu sveru pozitivnim pritiskom koji predstavlja dodatni nivo zaštite. U zavisnosti od konstrukcije zaštitnog odela moguće je korišćenje kako jednobocnih tako i dvobocnih izolacionih aparata što znatno povećava vreme rada.

Zaštitna oprema – odela za rad sa opasnim materijama

Prilikom rada sa opasnim materijama interventna vatrogasno-spasilačka uniforma pruža minimalnu ili nikakvu zaštitu sem specijalnih zaštitnih odela za rad sa opasnim materijama, koja su posebno dizajnirana i izrađena, pružaju adekvatnu zaštitu i obavezna su kao zaštitna oprema. Oprema se izrađuje u obliku i od materijala zavisno od vrste opasne materije od koje se želi zaštita. Prema načinu zaštite koju pruža, oprema se može podeliti na dve grupe: 1. odela sa visokim stepenom zaštite i 2. odela sa nižim stepenom zaštite.

1. Odela sa nižim stepenom zaštite -Koriste se u slučajevima kada se javlja samo manje prskanje nekih agresivnih tečnosti. Ova odela nikako ne štite od pojave gasovitih faza pojedinih materija, kao ni od pojave svih oblika isparenja. Maksimalni nivo upotrebe ovakvih odela je srednja moguća opasnost. Oprema za zaštitu disajnih organa kod ovakvih odela nosi se sa spoljne strane, što znači da ne postoji zaštitna unutrašnja barijera pozitivnim pritiskom.

2. Odela sa visokim stepenom zaštite-Koriste se kod pojave izuzetno opasnih materija u gasovitom stanju ili u obliku isparenja. Ova odela (slika 14.) u svom sklopu moraju imati i rukavice za zaštitu ruku i odgovarajuće čizme za zaštitu nogu, kao i prostor za nezavisni izolacioni aparat koji se mora nalaziti unutar odela. Neka od ovih odela se presvlače i odgovarajućim materijalima koji štite od povišene temperature ili pak od mogućih fizičkih oštećenja, što znatno smanjuje komfor u radu i povećava opšti stres. Za upotrebu navedenih odela za rad u povišenim temperaturama koriste se dodatna zaštitna odela za prilaz vatri (slika br 15.).



Slika 14: Odelo sa visokim stepenom zaštite



Slika 15: Zaštitna odela za prilaz vatri

ZAKLJUČAK

U današnje vreme javljaju se mnogi izvori ugrožavanja koji se konstantno proširuju. Hemijski akcidenti su samo jedan od oblika ugrožavanja do kog može doći greškom ljudskog faktora. To nam ukazuje na potrebu stvaranja sveobuhvatne koncepcije ekološkog vaspitanja i obrazovanja čiji je cilj da obezbedi čoveku siguran život, zaštita zdravlja i životne sredine za buduće generacije koje dolaze.

Događaji koji su se desili krajem 2022. godine na teritoriji R.Srbije ukazuju da postoje mnogobrojni problemi u praksi koji se ne rešavaju, do momenta kada isplivaju na površinu. Iskliznuće cisterni amonijaka kod Pirota pokazalo je da nadležne službe nisu reagovala na vreme, brzina reagovanja nije bila odgovarajuća, došlo je do propusta u njihovoj komunikaciji, da procedure po kojima se reaguje u tim slučajevima nisu adekvatno usavršene iako se radi u skladu sa zakonskim propisima, da je pripremljenost građana (a i zainteresovanost) za ovakve situacije na vrlo niskom nivou i da je verovatno da će opet doći do sličnog incidenta, koji se desio početkom 2023. godine. U R.Srbiji se dogodi oko 80 hemijskih akcidenata godišnje i to najviše u drumskom saobraćaju. Nisu propisane konkretne procedure za postupanje policijskih službenika u vanrednim situacijama, nemamo procedure za koordinaciju svih službi bezbednosti, često dolazi do sukoba nadležnosti.

Neophodno je unaprediti propise i sankcije za njihovo nepoštovanje podići na viši nivo, kao i sam prosek kontrole i licenciranje vozača. Posebno mesto moraju da zauzmu inspekcijски organi. Po Zakonu o transportu opasne robe, učesnik u transportu dužan da preduzme mere da ne dođe do curenja, a ako dođe do toga, da izvrši asanaciju terena što u konkretnom slučaju Pirota nije bilo.

LITERATURA

[1] UNEP, BBC 2002a, 2002b

[2] Izvod iz Nacionalnog programa zaštite životne sredine Republike Srbije, objavljenog u Službenom glasniku Republike Srbije broj 12/2010 od 12.03.2010

[3] Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)

[4] Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanja vanrednim situacijama ("Sl. glasnik RS", br. 87/2018)

[5] Biočanin R.: "Upravljanje hemijskim rizikom i osiguranje pri transportu opasnih materija", Preventivno inženjerstvo, Preving a.d., Beograd, v 1/2002, str. 47

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



dr Branko Babić

Doktor nauka odbrane, bezbednosti i zaštite
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu
Novi Sad, Republika Srbija
babic_sombor@yahoo.com; babic@vtsns.edu.rs

Profesor u Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Novom Sadu, studijski program Zaštita od katastrofalnih događaja i požara i na Master studijama inženjerstva zaštite. Diplomirao na Vojnoj akademiji, rod inženjerija, 1985. godine, magistrirao i doktorirao na Fakultetu bezbednosti Beogradskog univerziteta 2006. godine. Njegov opus uključuje dvadeset tri udžbenika i više od sto bibliografskih jedinica: radova u naučnim i stručnim časopisima, kao i izlaganja na naučnim i stručnim konferencijama na polju sistema civilne odbrane, civilne zaštite, vanrednih situacija, katastrofalnih događaja i požara.

BIOGRAPHY OF THE FIRST AUTHOR

Branko Babić, Ph.D.

Doctor of Security Studies
The Higher Educational Technical School of Professional Studies in Novi Sad
Novi Sad, the Republic of Serbia
babic_sombor@yahoo.com; babic@vtsns.edu.rs

A professor in The Higher Educational Technical School of Professional Studies in Novi Sad, holds courses on study program Protection Against Catastrophes and Fire, and on the Master studies of Protection Engineering. Graduated from the Military Academy, the study program Land Forces, in 1985, and obtained his Master's and Doctoral degrees from the Faculty of Security Studies in Belgrade in 2004 and 2006, respectively. He wrote twenty-three course books and over a hundred papers in scientific and professional publications, as well as presentations at scientific and professional conferences in the field of civil defense, civil protection, extraordinary situations, catastrophic events, and fire.

PODACI O SUATORIMA (DATA ON CO-AUTHORS)

dr. Vesna Petrović

Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu
Novi Sad, Republika Srbija
e-mail: petrovic.v@vtsns.edu.rs

Nenad Komazec, Aleksandar Milić, Katarina Janković

**UPRAVLJANJE RIZIKOM OD EKSPLOZIVNIH OSTATAKA RATA U REPUBLICI SRBIJI
UZROKOVANIH UPOTREBOM OSIROMAŠENOG URANIJUMA U NATO
BOMBARDOVANJU 1999. GODINE**

Sažetak

Kontaminacija životne sredine u Republici Srbiji, uzrokovana upotrebom osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju teritorije tadašnje Savezne Republike Jugoslavije, ostavila je značajne posledice i rizike po stanovništvo i samu životnu sredinu. I pored velikih napora za ukljanjanje radioaktivnog materijala na brojnim lokacijama, do današnjeg dana taj posao nije priveden kraju u potpunosti. Razlozi su brojni, opravdani i neopravdani, ali ostaje činjenica da taj materijal uzrokuje povećanje broja lica obolelih od različitih kancerogenih oboljenja. Rizici od dopunskih oboljevanja i kontaminacije životnih prostora se povećavaju. S obzirom da je došlo do kontaminacije zemljišta i podzemnih voda, opasnost se proširila i van granica Republike Srbije.

Upravljanje rizicima od eksplozivnih ostataka rata, naročito ovako specifične vrste tih ostataka, je otežano a kako vreme prolazi gubi i smisao, jer su kontaminanti već duboko u zemlji i šire se. Monitoring teritorije je takođe otežan, što dovodi u pitanje i njegovu opravdanost u budućnosti. Neophodno je istraživati mogućnosti inoviranih pristupa praćenju lokacija i nivoa kontaminacije i pristupa sanaciji posledica.

Ključne reči: rizik, životna sredina, kontaminacija, osiromašeni uranijum.

**RISK MANAGEMENT OF EXPLOSIVE REMAINS OF WAR IN THE REPUBLIC OF
SERBIA CAUSED BY THE USE OF DEPLETED URANIUM IN THE 1999 NATO BOMBING**

Abstract

Environmental contamination in the Republic of Serbia, caused by the use of depleted uranium in the NATO bombing of the territory of the former Federal Republic of Yugoslavia, left significant consequences and risks for the population and the environment itself. Despite great efforts to remove radioactive material at numerous locations, to this day, that work has not been fully completed. The reasons are numerous, both justified, and unjustified, but the fact remains that this material causes an increase in the number of people who suffer from various cancerous diseases. The risks of additional diseases and contamination of living spaces are increasing. Since the soil and groundwater have been contaminated, the danger spread beyond the borders of the Republic of Serbia.

Risk management from explosive remnants of war, especially specific types of those remains, is difficult, and as time passes, it also loses its meaning, because the contaminants are already deep in the ground and are spreading. Monitoring of the territory is also difficult, raising questions about its future justification. It is necessary to explore the possibilities of innovative approaches to monitoring the locations and levels of contamination and approaches to the remediation of the consequences.

Key words: risk, environment, contamination, depleted uranium.

ELABORACIJA PROBLEMA - UPOTREBA OSIROMAŠENOG URANIJUMA U NATO BOMBARDOVANJU 1999. GODINE

Bombardovanje Savezne Republike Jugoslavije od strane NATO-a 1999. godine predstavlja jedan od „najprljavijih“ vojnih sukoba u Evropi nakon Drugog svetskog rata. Bombardovanje Savezne Republike Jugoslavije (u daljem tekstu SRJ) tokom 79 dana „davne“ 1999. godine je „de facto“ akt o kome se mnogo pisalo i govorilo. Analize izvršene sa različitih aspekata (vojnog, nacionalnog, političkog, ekološkog, privrednog itd.) neophodno je i dalje uzimati u obzir, jer opasnost nije prestala, a mi danas živimo i radimo u posledicama tog akta (koji je dobio različita imena). U periodu od 24. marta do 10. juna 1999. godine, NATO je izveo ukupno 2.300 vazdušnih napada na ciljeve širom Srbije i Crne Gore. U okviru ovih napada korišćeni su različiti tipovi oružja i municije, uključujući i kasetne bombe koje su sadržale eksplozivne projekte sa malim metalnim delovima [1]. Šteta koja je nastala prilikom rušenja ili oštećenja različitih objekata izražavana je ciframa preko 100 milijardi dolara [2], ali u novijim istraživanjima koje su uzele u obzir žrtve, dugoročne posledice po životnu sredinu i zdravlje i ratnu štetu, procenjena je na oko 300 milijardi dolara [10].

Jedan od najvećih problema koji je nastao kao posledica ovog sukoba je kontaminacija zemlje, vode i vazduha radioaktivnim materijama koje su se nalazile u municiji. Posebno zabrinjavajuće su posledice korišćenja osiromašenog uranijuma u projektilima, koji se smatra jednim od najtoksičnijih materijala koje čovek proizvodi. Nakon ovog sukoba, teritorija Republike Srbije ostala je kontaminirana osiromašenim uranijumom, što je dovelo do velikog broja zdravstvenih problema i dugoročnih ekoloških posledica.

S druge strane, kontaminacija zemlje i vode otežala je i ugrozila proizvodnju hrane, posebno u ruralnim područjima koja su bila izložena bombardovanju. Ovo je dovelo do povećane zabrinutosti stanovništva u vezi sa kvalitetom hrane koju konzumiraju, a posebno u vezi sa uticajem radioaktivne kontaminacije na njihovo zdravlje.

Upravljanje rizikom od eksplozivnih ostataka rata u Republici Srbiji uzrokovanih upotrebom osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine zahteva pažljivo planiranje i sprovođenje mera zaštite životne sredine, zdravlja ljudi i životinja, kao i upravljanje kontaminiranim područjima. U cilju zaštite, važno je uspostaviti mehanizme za praćenje i evaluaciju uticaja korišćenja ovakvih oružja, kao i uspostaviti međunarodne sporazume koji bi zabranili upotrebu osiromašenog uranijuma u budućim konfliktima.

Rad se bavi problemom kontaminacije osiromašenim uranijom životne sredine u Republici Srbiji posle više od 20 godina od kontaminacije. Autori su analizirali rezultate dosadašnjih istraživanja i podataka koje objavljuju nadležne državne službe.

METODE ISTRAŽIVANJA

Tokom pisanja rada „Upravljanje rizikom od eksplozivnih ostataka rata u Republici Srbiji uzrokovanih upotrebom osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine“, korišćeno je više metoda istraživanja kako bi se prikupili relevantni podaci i informacije i izvršila adekvatna analiza problema.

Jedna od metoda koja je korišćena je analiza sadržaja relevantne literature, dokumenata, rezultati istraživanja drugih autora i organizacija kako bi se prikupilo što više pouzdanih podataka o problemu i identifikovali najbolji pristupi u upravljanju rizikom od eksplozivnih ostataka rata.

U izradi ovog rada korišćena je i deskriptivna metoda, koja je omogućila opisivanje situacije u Republici Srbiji nakon NATO bombardovanja 1999. godine, kao i identifikaciju problema i potreba za upravljanjem rizikom od eksplozivnih ostataka rata kontaminacije osiromašenim uranijumom.

Takođe, korišćena je i komparativna metoda, koja je omogućila upoređivanje situacije u Republici Srbiji sa drugim zemljama koje su bile izložene istom problemu, kako bi se identifikovali najbolji pristupi u upravljanju rizikom od eksplozivnih ostataka rata kontaminacije osiromašenim uranijumom.

Istorijskom metodom je izvršeno prikupljanje, obrada i analiza podataka sa aspekta uticaja kontaminacije od 1999. godine do danas.

Kombinovanjem ovih različitih metoda istraživanja, u radu je dobijena sveobuhvatna slika o problemu kontaminacije osiromašenim uranijom u Republici Srbiji i predložene su adekvatne mere za upravljanje ovim rizikom. Važno je napomenuti da je korišćenje različitih metoda istraživanja omogućilo potpunu analizu problema i identifikaciju najboljih pristupa u rešavanju problema.

LOKACIJE U REPUBLICI SRBIJI KONTAMINIRANE OSIROMAŠENIM URANIJUMOM

NATO bombardovanje 1999. godine municijom sa ovom vrstom uranijuma ima vreme poluraspada od nekoliko stotina hiljada godina, što znači da će kontaminacija ostati prisutna decenijama, možda i vekovima. Kasnijim analizama pronađenih delova municije dokazano je prisustvo plutonijuma i uranijuma-236 [9].

Osiromašeni uranijum jeste radioaktivan, a pored toga i veoma toksičan. Svojim toksičnim osobinama deluje na ljude, biljni i životinjski svet trajno, a u pojedinim segmentima se ne može umanjiti, pa efekat dejstva ove municije može biti katastrofalan. Municijom sa osiromašenim uranijumom NATO je ostvario 112 udara na 91 lokaciju i to [8]:

- 12 udara na lokacije teritorije opštine Vranje, Bujanovac i Preševo;
- 98 udara na 81 lokaciju na teritoriji AP Kosovo i Metohija i
- 2 udara na jednoj lokaciji na teritoriji Republike Crne Gore.

Preciznija merenja su pokazala povećanu radioaktivnost (tolerantni prirodni sadržaj uranijuma je do 10 bekerela po kilogramu uzorka) na lokalitetima „Pljačkovica” (5580-235.000 Bq/kg, veća za 1.100 puta) severno od Vranja, „Borovac” (dve lokacije) (495-17.490 Bq/kg, veća za 85 puta) južno od Bujanovca, „Bratoselce” (1.800-23.400 Bq/kg, veća za 116 puta) severoistočno od Preševa i “Reljan” (preko 200 Bq/kg), istočno od Preševa [8]. Navedeni lokaliteti su dekontaminirani pri čemu je opasnost svedena na tolerantni minimum. Lokaliteti, na kojima je detektovana razlika između 10 i 200 bekerela po kilogramu, planirani su za kasniju dekontaminaciju, ali je 2007. godine proces dekontaminacije zaustavljen. Procenjuje se da se količina osiromašenog uranijuma disperziranog u životnu sredinu kreće od 8,5 do 11 tona, a negde čak i do 15 tona [4]. Navedena količina osiromašenog uranijuma je zabrinjavajuća ako se uzme u obzir vreme poluraspada.



Slika 1. Lokacije u Saveznoj Republici Jugoslaviji gađane municijom sa osiromašenim uranijumom za vreme bombardovanja 1999. godine

Izvor: <https://www.b92.net/news/pics/>, slika preuzeta 12.04.2023. u 22:58

Pored primene navedene municije, na opasnost je uticalo i uništenje ili oštećenje pojedinih industrijskih kapaciteta (rafinerija, toplana, termoelektrana, trafostanica, fabrika mineralnih đubriva, fabrika akumulatora, skladišta goriva i naftnih derivata) čime je došlo do zagađenja životne sredine velikim količinama opasnih, kancerogenih i drugih materija [11]. Zbog svih posledica kojima svedočimo može se jasno ukazati da je na snazi ekocid i etnocid. Republika Srbija se i dalje bori sa posledicama bombardovanja 1999. godine, a kontaminacija osiromašenim uranijumom je samo jedan od problema koji se još uvek nije rešen. Potrebno je uložiti ozbiljna sredstva i napore da bi se očistile kontaminirane lokacije i smanjio rizik po zdravlje ljudi i životnu sredinu, ukoliko je to, uopšte, moguće.

RIZICI USLED KONTAMINACIJE OSIROMAŠENIM URANIJUMOM

Posledice kojima je Republika Srbija izložena ogledaju se u kombinaciji dejstva municije sa osiromašenim uranijumom prilikom dejstva na hemijska postrojenja pri čemu su hemijske materije dospele u vodu, zemlju i vazduh, ulazeći u lanac ishrane živih organizama, što izaziva teratogene, kancerogene i mutagene efekte. Kao potvrda može poslužiti zabeleške Zavoda za preventivnu medicinu Vojnomedicinske akademije i drugih timova koji su bili uključeni u saniranje terena i praćenje posledica o pomoru ribe u Dunavu i zagađenost njegove obale u dužini od 150 kilometara. Nađene su kancerogene materije u tim ribama, kao što su bezopirin, diosin i teški metali, kao posledice bombardovanja Petrohemije u Pančevu i Naftne industrije u Novom Sadu [11]. Navedenim štetnim supstancama treba dodati i tečni hlor, vinilhlorid monomera, etilendihlorid, hlorovodonična kiselina, natrijum hidroksid, fluorovodonična kiselina i druga toksična jedinjenja [1].

Posledicama radiološko-hemijske kontaminacije, a naročito posledicama upotrebe municije sa osiromašenim uranijumom bavili su naši stručnjaci. Otuda i veliki broj analiza u kojima se ukazuje da je stopa mortaliteta od malignih tumora u Republici Srbiji tokom prve decenije 21. veka rasla za 2,5% godišnje. Tako smo u 2017. godini, primera radi, stigli na stopu mortaliteta od malignih tumora od 313 umrlih na 100.000 stanovnika, u odnosu na stopu mortaliteta od malignih tumora od 230 umrlih svih uzrasta i oba pola na 100.000 stanovnika u 1998. godini [8].

Imajući u vidu navedeno, može se zaključiti da će u budućnosti biti prisutne sledeće grupe rizika:

1. Po život i zdravlje ljudi
2. Po život i zdravlje životinja
3. Po životnu sredinu
4. Po vodu i hranu

Rizik po život i zdravlje ljudi

Kontaminacija osiromašenim uranijumom predstavlja ozbiljan rizik za zdravlje ljudi u zonama pogođenim ratom, uključujući Srbiju (koja je bila meta NATO bombardovanja 1999. godine) kao i države u neposrednoj okolini. Okolne države nisu bile pošteđene izlaganja uticaju različitih kontaminacionih oblaka i zagađenja putem vodenih tokova. Ovaj rizik se može manifestovati kroz različite načine, uključujući inhalaciju, ingestiju i apsorpciju preko kože.

Udisanje čestica osiromašenog uranijuma može dovesti do zdravstvenih problema kao što su respiratorne bolesti i karcinomi. Uzimanje hrane i vode koja je kontaminirana osiromašenim uranijumom može izazvati gastrointestinalne probleme i oštećenje bubrega. Apsorpcija osiromašenog uranijuma kroz kožu takođe može uzrokovati zdravstvene probleme poput dermatitisa.

Prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“: 2000. godine kancer je odneo 17.873 života, 2001 - 17.917, a 2002. već 18.548. Rast je nastavljen 2003. kada je preminulo od posledica malignih bolesti 18.859, zatim 2004. -19.362, pa 2005. - 19.741, a 2006 - 20.217. 2007. nam je rak uzeo 20.417 života, 2008 - 20.573, 2009 - 21.032, 2010- 21.139 dok je 2011. bio blagi pad u odnosu na prethodnu godinu i tada je preminulo 21.007 obolelih od kancera. Već sledeće, 2012. preminulo je 21.269 pacijenata, 2013. neznatno manje - 21.091 a 2014. opet više - 21.322. Godine 2015. od kancera je preminulo 21.375 osoba, 2016 - 21.526, 2017 - 21.475, 2018 - 21.607, 2019-21.340 dok je 2020. godine bio primetan pad - 20.767.

Pokazatelje porasta broja bolesnih i umrlih od kancerogenih oboljenja u okolnim državama potrebno je posebno analizirati radi sagledavanje realnih posledica primene municije sa osiromašenim uranijumom.

Da bi se smanjio rizik od kontaminacije, važno je sprovesti odgovarajuće mere zaštite. To se može uraditi primenom neke od sledećih mera:

1. Praćenje zdravstvenog stanja stanovništva u pogođenim područjima: Kontinuirano praćenje zdravstvenog stanja stanovništva u pogođenim područjima može pomoći u otkrivanju mogućih zdravstvenih problema i identifikovanju potreba za daljim istraživanjima i merama zaštite.
2. Informisanje javnosti o rizicima povezanim sa osiromašenim uranijumom: Javno obrazovanje stanovništva Republike Srbije o rizicima povezanim sa osiromašenim uranijumom može pomoći u podizanju svesti o ovom problemu i podsticanju da preduzmu mere zaštite.
3. Sprovođenje mera zaštite u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije: Preporuke Svetske zdravstvene organizacije uključuju mere poput higijenskih mera, ograničavanja pristupa kontaminiranim područjima i osiguranja hrane i vode za stanovništvo pogođeno ovom vrstom rizika.

4. Uspostavljanje međunarodnih sporazuma za ograničavanje upotrebe osiromašenog uranijuma: Međunarodni sporazumi koji bi ograničili upotrebu osiromašenog uranijuma u budućim konfliktima mogu smanjiti rizik od daljih izlaganja ovom materijalu i smanjiti dugoročne posledice za zdravlje i životnu sredinu.
5. Uspostaviti međunarodne sporazume sa obavezama učesnika sukoba da nakon sukoba dostave podatke o lokalitetima upotrebe municije sa osiromašenim uranijom.

Uz upotrebu odgovarajućih mera zaštite, mogu se smanjiti rizici po život i zdravlje ljudi koji su povezani sa kontaminacijom osiromašenim uranijumom. Međutim, da bi se potpuno razumeli i upravljali tim rizicima, potrebno je sprovesti detaljna istraživanja o tome kako kontaminacija osiromašenim uranijumom utiče na život i zdravlje ljudi u Republici Srbiji.

Rizik po život i zdravlje životinja

Pored štetnih posledica po život i zdravlje ljudi, ova vrsta kontaminacije ima i negativan uticaj na životinjski svet. U nastavku teksta analizirani su rizici koji nastaju usled kontaminacije osiromašenim uranijumom na život i zdravlje životinja u Republici Srbiji, kao i mere koje se preduzimaju u cilju upravljanja tim rizicima.

Kontaminacija osiromašenim uranijumom može izazvati promene u genetskom materijalu usled izloženosti radijaciji što dovodi do povećanog rizika od pojave tumora i drugih oboljenja životinja. Takođe, osiromašeni uranijum može da izazove i oštećenja na nervnom i imunološkom sistemu životinja, što svakako negativno utiče na njihovo zdravlje.

Osim što kontaminacija osiromašenim uranijumom predstavlja direktan rizik po zdravlje životinja, ona takođe može imati negativan uticaj na životinjski svet uopšte. Jedan od problema koji se javlja, zagađenje tla smanjuje dostupnost hrane, vode i drugih resursa za životinje, što može dovesti do smanjenja njihove populacije. Takođe, životinje koje su izložene radijaciji mogu da izgube sposobnost reprodukcije, što ponovo za posledicu ima smanjenja populacije.

Usmeravanje pažnje na ovaj problem dolazi do izražaja uz činjenicu da životinje (naročito divlje) nije moguće ograditi. One se kreću između susednih država i preleću u udaljenije države. Na ovaj način se potencijalna opasno može „izvoziti” u države okružnja. Samim time je problem znatno uvećan.

Svi ovi rizici nastali usled kontaminacije životinja osiromašenim uranijumom nakon NATO bombardovanja 1999. godine mogu imati dugoročne i ozbiljne posledice po životinjski svet u Republici Srbiji i predstavljaju ozbiljan ekološki problem koji zahteva preduzimanje adekvatnih mera za upravljanje rizicima. Neke od njih su:

1. Monitoring: Važno je sprovesti sistematičan i redovan monitoring životinjskih populacija i njihovog zdravlja kako bi se pravovremeno otkrili problemi i preduzele odgovarajuće mere. Monitoring treba da uključuje uzorkovanje i analizu uzoraka krvi, tkiva, mleka i drugih bioloških materijala životinja.
2. Sanacija terena: čišćenje terena od uranijuma i drugih štetnih materija pomaže smanjenju rizika po životinje i njihovo zdravlje. To bi podrazumevalo uklanjanje osiromašenog uranijuma sa zemlje i zagađenih vodenih izvora.
3. Edukacija: Važno je sprovesti edukativne kampanje za poljoprivrednike, stočare i druge koji rade sa životinjama o rizicima od kontaminacije i merama koje mogu preduzeti kako bi zaštitili zdravlje svojih životinja.
4. Diverzifikacija proizvodnje hrane: Diverzifikacija proizvodnje hrane doprinosi smanjenju zagađenja tla i vode. To može uključivati promenu useva, uvođenje pašnjaka, korišćenje organskih metoda uzgoja i sl.
5. Povećanje svesti o važnosti očuvanja životinja: Svest o važnosti očuvanja životinja ugroženih radijacijom može pomoći u podizanju svesti ljudi o važnosti zaštite životinjskog sveta i prirode uopšte. To bi podrazumevalo promociju aktivnosti koje doprinose zaštiti životinja i njihovih staništa.
6. Ostvarivanje saradnje između država kroz zajedničko delovanje i razmenu podataka o broju i vrstama otkrivenih zaraženih jedinki i lokalitetima pojave oboljenja.

Sve ove mere treba sprovesti u koordinaciji sa nadležnim institucijama i stručnjacima kako bi se osiguralo poboljšanje stanja životinjskog sveta u Republici Srbiji.

Rizici po životnu sredinu

Upotreba osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine ostavila je dugoročne posledice na životnu sredinu. Rizici po životnu sredinu uzrokovani osiromašenim uranijumom su kompleksni, i uključuju zagađenje zemlje i vazduha. Osim toga, postoji opasnost od daljeg širenja zagađenja i kontaminacije drugih delova države. Zagađenje životne sredine osiromašenim uranijumom

može dovesti do ekoloških problema kao što su smanjenje biodiverziteta, poremećaj u funkcionisanju ekosistema i smanjenje kvaliteta životne sredine. Korišćenje osiromašenog uranijuma u municiji dovelo je do zagađenja zemljišta i podzemnih voda. Takva situacija izaziva posledice po biljni i životinjski svet, kao i po ljudsko zdravlje, jer se akumuliraju toksične materije u biljkama i životinjama koje se konzumiraju.

Upravljanje rizikom po životnu sredinu uključuje mere koje se preduzimaju radi sprečavanja zagađenja ili smanjenja njegovog uticaja. To može obuhvatiti neke od sledećih aktivnosti:

1. Monitoring - praćenje nivoa zagađenja u vazduhu, vodi i zemlji, kako bi se utvrdila tačna lokacija kontaminacije i stepen zagađenja. Ova mera pomaže u planiranju sanacije zemljišta i sprečavanju daljeg širenja zagađenja.
2. Sanacija terena - ova mera podrazumeva čišćenje zemljišta i uklanjanje kontaminiranih materijala. Međutim, ovo je skup i dugotrajan proces koji zahteva veliko finansijsko ulaganje i angažovanje stručnjaka.
3. Edukacija i informisanje - podizanje svesti o uticaju osiromašenog uranijuma na životnu sredinu. Edukacija bi mogla uključivati objavljivanje informacija o zagađenju u medijima, organizovanje javnih tribina i radionica za građane i organizacije civilnog društva.
4. Uvođenje novih tehnologija - primena novih tehnologija koje su ekološki prihvatljivije i manje štetne po životnu sredinu. Primer za to je, korišćenje obnovljivih izvora energije, kao što su solarna ili vetroenergija.
5. Regulativa i zakonodavstvo - donošenje strožih zakona i propisa u vezi sa upotrebom opasnih materijala i hemikalija kako bi se sprečilo dalje zagađenje životne sredine.
6. Međunarodna saradnja - saradnja sa drugim državama i međunarodnim organizacijama kako bi se pronašle najbolje prakse i tehnologije za upravljanje rizicima po životnu sredinu izazvanih osiromašenim uranijom.

Upravljanje rizikom po životnu sredinu nije jednostavan proces, ali preduzimanje ovih mera može pomoći u smanjenju uticaja osiromašenog uranijuma na životnu sredinu u Srbiji.

Rizici po vodu i hranu

Brojni su rizici po vodu i hranu koji su posledica korišćenja osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine u Republici Srbiji. Ispiranjem zemljišta osiromašeni uranijum može završiti u vodi, a to dovodi do zagađenja reka, jezera i podzemnih voda. Zagađena voda se može koristiti za navodnjavanje poljoprivrednih useva, za piće i kućnu upotrebu, što takođe predstavlja zdravstveni rizik za ljude i životinje. Zagađenje hrane se može posmatrati kroz osiromašeni uranijum akumuliran u usevima i životinjama koje konzumiraju zagađenu hranu. Takva situacija dovodi do zdravstvenih problema kod ljudi i životinja, kao što su maligna oboljenja, oštećenje imunog sistema i problema sa reprodukcijom. S druge strane, zagađenje zemljišta i vode osiromašenim uranijumom može dovesti do smanjenja kvaliteta hrane koja se proizvodi na tom zemljištu. Takav scenario ima negativne ekonomske posledice po poljoprivrednike i potrošače, kao i uticaj na ishranu ljudi i životinja.

Mere za upravljanje rizicima po vodu i hrani koje su posledica korišćenja osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine u Republici Srbiji mogu uključivati:

1. Monitoring kvaliteta vode - redovno praćenje kvaliteta vode u zonama koje su bile izložene bombardovanju i mogućoj kontaminaciji osiromašenim uranijumom. To može uključivati uzorkovanje vode, testiranje uzoraka na prisustvo osiromašenog uranijuma i drugih štetnih materija, kao i izveštavanje javnosti o rezultatima.
2. Kontrola hrane - preduzimanje mera za kontrolu hrane koja je uzgajana u zonama koje su bile izložene bombardovanju i mogućoj kontaminaciji osiromašenim uranijumom. To može uključivati uzorkovanje hrane, testiranje uzoraka na prisustvo osiromašenog uranijuma i drugih štetnih materija, kao i kontrolu prodaje i distribucije zagađene hrane.
3. Podizanje svesti - edukacija javnosti o rizicima po zdravlje i životnu sredinu koji su posledica korišćenja osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine u Republici Srbiji. To može uključivati informisanje o merama za zaštitu zdravlja i životne sredine, kao i promovisanje svesti o značaju odgovornog upravljanja otpadom.
4. Saradnja sa međunarodnim organizacijama - saradivanje sa međunarodnim organizacijama koje se bave upravljanjem rizicima po zdravlje i životnu sredinu kako bi se primenile najbolje prakse i iskustva u rešavanju ovog problema.

Ove mere mogu pomoći u upravljanju rizicima po vodu i hranu koji su posledica korišćenja osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine u Republici Srbiji. Međutim, potrebno je da se one primenjuju u kontinuitetu i uz snažnu podršku državnih organa kako bi se smanjio navedeni rizik.

UPRAVLJANJE RIZICIMA OD EKSPLOZIVNIH OSTATAKA RATA U REPUBLICI SRBIJI UZROKOVANIH UPOTREBOM OSIROMAŠENOG URANIJUMA U BUDUĆNOSTI

Strategijske mere zaštite u oblasti radijacione i nuklearne sigurnosti i bezbednosti Republika Srbija, definisala je Zakonom o radijacionoj i nuklearnoj sigurnosti i bezbednosti. U cilju upravljanja rizicima od nuklearne i radijacione opasnosti na teritoriji Republike Srbije, predviđeno je donošenje nekoliko strateških dokumenata:

1. Strategije radijacione i nuklearne sigurnosti;
2. Strategije upravljanja istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom;
3. Strategija radijacione i nuklearne bezbednosti i
4. Strategija upravljanja situacijama postojećeg izlaganja.

Strategije imaju obavezan sadržaj, kojim se implicira aktuelizacija postojećeg stanja i usmerenje ka upravljanju rizikom u budućnosti:

- 1) željeno stanje čijem dostizanju doprinosi postizanje opštih i posebnih ciljeva;
- 2) analizu i ocenu postojećeg stanja;
- 3) opšte i posebne ciljeve i jasne vremenske okvire za njihovo ostvarivanje;
- 4) mere za postizanje opštih i posebnih ciljeva;
- 5) ključne pokazatelje učinka;
- 6) institucionalni okvir, plan za praćenje sprovođenja i institucije odgovorne za praćenje sprovođenja strategije;
- 7) akcione planove za sprovođenje strategija.

Sa aspekta predmeta istraživanja ovog rada, značajne su sve navedene strategije, ali naročito praktičnu važnost ima, strategija upravljanja situacijama postojećeg izlaganja, kojom se određuju pravci delovanja kao i dugoročni planovi i ciljevi upravljanja, srazmerno procenama rizika kao i delotvornim efektima sprovedenih mera zaštite od jonizujućeg zračenja u svakoj situaciji postojećeg izlaganja. Kako je zagađenost osiromašenim uranijumom, de facto, postojeće izlaganje i to trajnog karaktera, ova strategija ima primarnu važnost u funkcionalnom smislu.

Strategija upravljanja situacijama postojećeg izlaganja podrazumeva sveobuhvatnu analizu, utvrđivanje referentnih nivoa za izložene radnike, reprezentativno lice, pojedince i stanovništvo uz procenu primene regulatorne kontrole na situaciju postojećeg izlaganja.

Situacija postojećeg izlaganja jeste situacija izlaganja koja već postoji kada treba doneti odluku o njenom kontrolisanju i koja ne zahteva ili više ne zahteva preduzimanje hitnih mera, kako je to navedeno u samom zakonu.

Uslovi za identifikaciju situacija postojećeg izlaganja na osnovu dokaza da postoji izlaganje određuju se usled:

- 1) zaostale kontaminacije nastale prethodnim delatnostima ili kao posledica vanrednog događaja koji ne mogu da se zanemare sa stanovišta zaštite od zračenja;
- 2) povećane radioaktivnosti koja je posledica prisustva prirodnih izvora zračenja;
- 3) korišćenja potrošačkog proizvoda koji sadrži prirodne izvore zračenja.

U zavisnosti od procene rizika, situacije postojećeg izlaganja mogu se tretirati kao situacije planiranog izlaganja. Međutim, opasnost koja je izazvana upotrebom osiromašenog uranijuma, tokom NATO bombardovanja u Republici Srbiji, zahteva preduzimanje hitnih mera sa aspekta potrebe za sanacijom stanja i dugoročne opasnosti. Sa druge strane, postavlja se pitanje, smisla preduzimanja bilo kakvih mera, kada postoji sumnja da li će bilo koje mere dati prave rezultate, nakon mnogo proteklog vremena. Širenje opasnosti van granica Republike Srbije je posebno pitanje, koje se može elaborirati delovima ovog rada, ali ostaje kao rizik kome treba posvetiti pažnju.

ZAKLJUČAK

Upravljanje rizikom od eksplozivnih ostataka rata u Republici Srbiji uzrokovanih upotrebom osiromašenog uranijuma u NATO bombardovanju 1999. godine je složen proces koji zahteva

sveobuhvatnu i dugoročnu strategiju. Kontaminacija osiromašenim uranijumom predstavlja veliki rizik po zdravlje ljudi i životinja i životnu sredinu, a njene posledice se i dalje osećaju u mnogim delovima Republike Srbije. Posledice postoje i u državama u okruženju, ali su skromni podaci o njima.

Kako bi se uspešno upravljalo rizikom od eksplozivnih ostataka rata u Republici Srbiji uzrokovanih upotrebom osiromašenog uranijuma u budućnosti, neophodno je da svi relevantni akteri u društvu uključujući državne organe, naučne ustanove i organizacije civilnog društva, nastave da saraduju i primenjuju najbolje prakse u oblasti zaštite životne sredine. Takođe, poželjno je uspostaviti međunarodnu saradnju i podršku u vidu tehnologije i finansijskih sredstava, kako bi se postigao zajednički cilj - zaštita zdravlja ljudi, životinja i prirodnog okruženja.

Imajući u vidu, navedene uzroke i posledice, aktivnosti na sanaciji stanja kontaminacije delova teritorije Republike Srbije, osiromašenim uranijumom, može se zaključiti da je situacija veoma nepovoljna. Pored pokušaja da se na pravi način analizira stanje kontaminacije, rezultati su veoma skromni, tako da se danas i ne znaju prave razmere ovog problema. Broj žrtava je veliki, a u budućnosti će ih biti i više. Istraživanja posledica ove opasnosti i rizika koji nastupaju, treba pojačati i povećati, okupljanjem svih relevantnih faktora u društvu, i na regionalnom i međunarodnom nivou.

LITERATURA

- [1] Bakrač, S. Klem, E., Milanović, M. (2018), **Ekološke posledice NATO bombardovanja Republike Srbije 1999. godine**, Vojno delo 7/2018, str. 475-492., DOI: 10.5937/vojdela1807475B
- [2] Dinkić, M., Antić, S., & Grupa 17. (1999). **Završni račun. Ekonomske posledice NATO bombardovanja: procena štete i sredstava potrebnih za ekonomsku rekonstrukciju SRJ** (redakcija Mladan Dinkić). Beograd, Stubovi kulture
- [3] Kurmon B., Ribnikar D. (2003), **Asimetrični ratovi**, NIC Vojska, Beograd.
- [4] Jia, G., Belli, M., Sansone, U., Rosamilia, S., Gaudino, S., (2006), **Concentration and characteristics of depleted uranium in biological and water samples collected in Bosnia and Herzegovina**, Environ. Radioactiv. 89.
- [5] Marinković N., Nešić B., (2014), **Tajna osiromašenog uranijuma, Posledice NATO bombardovanja Srbije**, Beograd: CATENDA MUND
- [6] Petković, S. (2012), **Zločin u ratu, genocide u miru**, Službeni glasnik i Društva Srbije za borbu protiv raka, Beograd
- [7] Rajković, M. B., Đorđević, A., Stojanović, M. (2006), **Possibility of serbian soil contamination by depleted uranium after NATO bombing 1999**, Radionuclide contamination of Serbian soil and remediation possibility, ITNMS, Belgrade.
- [8] Petković, S., (2019), **Posledice R/H kontaminacije Srbije u toku NATO agresije po životnu sredinu i zdravlje stanovništva**, Okrugli sto „Agresija NATO-a, uzorci i posledice“, Beograd, 2019, str.28, ISBN 978-86-335-0743-1
- [9] Vuruna, M., Bakrač, S., Lješević, M., Milanović, M. (2012). **Zaštita životne sredine**. Beograd: Medija centar Odbrana
- [10] Đorđević, S. (2002). **Ratna šteta i ljudske žrtve i prava u vezi sa agresijom država Severnoatlantskog pakta na Saveznu Republiku Jugoslaviju**. Vojno Delo, 54(2-3), 231-245.
- [11] Čabarkapa, M., (2019), **Ekološke i psihološke posledice NATO agresije**, Okrugli sto „Agresija NATO-a, uzorci i posledice“, Beograd, 2019, str.28, ISBN 978-86-335-0743-1
- [12] <https://www.b92.net/news/pics/>, slika preuzeta 12.04.2023. u 22:58

BIOGRAFIJA PRVOG AUTORA



Dr Nenad Komazec, docent

Univerzitet odbrane, Vojna akademija
Beograd, Republika Srbija
nenadkomazec@yahoo.com

Dr Nenad Komazec, docent, na Univerzitetu odbrane, Beograd, Republika Srbija. Višegodišnje iskustvo u oblasti zaštite i spasavanja stekao kroz izradu različitih projekata u sistemu zaštite i spasavanja Republike Srbije. Aktivni član komisije A223 Bezbednost i otpornost društva pri Insitutu za standardizaciju Srbije. Član programskih odbora u organizaciji nekoliko naučnih i stručnih skupova. Veliki broj objavljenih radova iz oblasti zaštite i spasavanja, procene rizika od katastrofa. Oblasti istraživačkog rada: zaštita i spasavanje, upravljanje rizikom, civilna odbrana, civilna zaštita, organizacioni sistemi, korporativna bezbednost.

KOAUTORI

2)

Dr Aleksandar Milić, docent

Univerzitet odbrane, Vojna akademija
Beograd, Republika Srbija
milickm5@gmail.com

3)

Msc Katarina Janković, doktorand

Univerzitet odbrane, Vojna akademija
Beograd, Republika Srbija
jankovickatarina95@gmail.com

EUROPEAN
SAFETY
ENGINEER

THE EUROPEAN SOCIETY OF SAFETY ENGINEERS

www.european-safety-engineer.org

M&S 2023

ISBN 978-953-48331-6-2 (online)

