



e-mail: hsecentar@gmail.com

II Konferencija “Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara”

30. mart - 3. april 2021, [Hotel Kraljevi čardaci](#), Kopaonik

ZBORNIK RADOVA



KONFERENCIJU JE PODRŽALO



Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Republike Srbije

SPONZORI KONFERENCIJE



ZBORNİK RADOVA

II Konferencija "Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara"

30. mart - 3. april 2021, Hotel Kraljevi čardaci, Kopaonik

Izdavač:	Udruženje za promociju bezbednosti i zdravlja na radu, ekologije, zaštite od požara, fizičko tehničko obezbeđenje, zaštite od jonizujućih zračenja profesionalno izloženih lica - HSE Centar Vojvode Stepe 171, 11000 Beograd; tel: +381(0)64 1461146 e-mail: hsecentar@gmail.com
Glavni i odgovorni urednik:	dr Maja Milošević
Priprema i tehnička obrada:	BBN Congress Management d.o.o., Deligradska 9, 11000 Beograd tel/fax: +381(0)11 3629405, 3629402, 2682318 e-mail: bbn@bbn.co.rs, web: www.bbn.co.rs
Dizajn korica:	Marija Marković
Umnožavanje:	BBN Congress Management d.o.o.
Mesto:	Beograd
Godina izdavanja:	2021
Tiraž:	60

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

331.45/.46(082)(0.034.2)

КОНФЕРЕНЦИЈА "Безбедност и здравље на раду са здравствено-медицинског и техничко-безбедносног аспекта, екологије и заштите од пожара" (2 ; 2021 ; Копаноник)

Zbornik radova [Elektronski izvor] / II Konferencija "Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara", 30. mart - 3. april 2021, Kopaonik ; [glavni i odgovorni urednik Maja Milošević]. - Beograd : Udruženje za promociju bezbednosti i zdravlja na radu, ekologije, zaštite od požara, fizičko tehničko obezbeđenje, zaštite od jonizujućih zračenja profesionalno izloženih lica - HSE Centar, 2021 (Beograd : BBN Congress Management). - 1 elektronski optički disk (DVD) ; 12 cm

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Tiraž 60. - Napomene i bibliografske reference uz radove. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-901646-2-2

a) Заштита на раду -- Зборници

COBISS.SR-ID 36628745

SADRŽAJ

ALATI ZA ANALIZU RIZIKA SA FOKUSOM NA KOCEPT LEPTIR MAŠNE (BOW-TIE)	3
Ervin ODRI, NIS Gasprom Neft a.d. Novi Sad, Srbija	
UTICAJ BUJIČNIH POPLAVA NA ŽIVOTNU SREDINU SA POSEBNIM OSVRTOM NA BUJIČNE POPLAVE U BRANIČEVSKOM OKRUGU U PERIODU 2015-2018 GODINA	10
Dr Goran ĐORĐEVIĆ, MUP RS, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje u Požarevcu, Srbija, Ratko RISTIĆ, Fakultet za šumarstvo Beograd, Srbija, Mihajlo RATKNIĆ, Institut za šumarstvo Beograd, Srbija, Andreja MIJATOVIĆ, MUP RS, Sektor za vanredne situacije, Odeljenje u Požarevcu, Srbija	
POŽARNA BEZBEDNOST OBJEKATA U FAZI PROJEKTOVANJA, IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE	18
Biljana LOVČEVIĆ KURELJUŠIĆ, Milan DRENOVČIĆ, NIS ad Novi Sad Gazprom Neft, Novi Sad, Srbija	
ČINIOCI STRESA KOD NASTAVNIKA ZAPOSLENIH U VISOKOM OBRAZOVANJU	26
Ivana BOJOVIĆ, Nataša ĆIROVIĆ, Akademija strukovnih studija Zapadna Srbija, Odsek Užice	
BEZBEDNOST ZAPOSLENIH U DOBA KORONA VIRUSA	33
Dušan MILINKOVIĆ, dipl. tehnolog, inž. zašt. na radu, Klinički centar Srbije	
KONTINUALNI MONITORING VAZDUHA U SLUŽBI ZDRAVLJA STANOVNIKA KIKINDE	41
Miroslava KRNIĆ, Edvin TOT, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, Srbija	
ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE U TRANSPORTU OPASNE ROBE	49
Siniša SREMAC, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, Srbija, Momčilo MATIJAŠEVIĆ, Nebojša VOJVODIĆ, Jugoslav ILIĆ, NIS a.d. Novi Sad, Srbija	
INFORMISANJE STUDENATA VISoke TEHNIČKE ŠKOLE STRUKOVNIH STUDIJA U NOVOM SADU O PREVENCIJI BOLESTI COVID 19	57
Varvara LAZAREVIĆ, Dušan GAVANSKI, Miroslav ĆIRAKOVIĆ, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Srbija	

ALATI ZA ANALIZU RIZIKA SA FOKUSOM NA KOCEPT LEPTIR MAŠNE (BOW-TIE)

RISK ANALYSIS TOOLS FOCUSED AT BOW-TIE CONCEPT

Ervin ODRI, NIS a.d., Srbija

UVOD

Upravljanje rizicima kao pojam doseže u najdublju prošlost, vreme kada je čovek postao biće svesno opasnosti koje ga okružuju i počeo primenjivati korake kako bi se o tih opasnosti zaštitio. Kroz evoluciju čoveka i pojavom industrijalizacije pojam upravljanja rizicima dobio je nov kontekst i počela je da se razvija posebna grana tog procesa koja se bavila rizicima u industriji a obuhvatala je rizike na opremi i sredstvima kao i na ljudima. Posebna pažnja identifikaciji opasnosti i analizi rizika poklanja se od momenta kada su ljudi postali svesni troškova koji nastaju otkazima opreme, havarijama, povredama koje bi često uzrokovalе zastoј u proizvodnji jer se stručni ljudski resurs ne može lako zameniti i dr. Stvaranjem potrebe da se kapital i resursi zaštite počeo je razvoj alata za upravljanje rizicima, s početka prostiji a kasnije sve sofisticiraniji dok se nije došlo do modernih rešenja koja podrazumevaju duboke analize, matematičke modele sa projekcijama verovatnoće itd. Praksa je pokazala da suviše komplikovani modeli koji nisu „user friendly“¹ ne donose očekivane rezultate i nisu pogodni za široku primenu. Sa druge strane jednostavniji modeli sa grafičkim rešenjima koji na prvi pogled prikazuju jasnu situaciju odlično su prihvaćeni i u širokoj su upotrebi na globalnom nivou.

ISTORIJAT ALATA ZA UPRAVLJANJE RIZICIMA

Prvi pisani tragovi o aktivnostima koje se na neki način, mogu posmatrati kao upravljanje rizicima vode nas 5200 godina unazad, odnosno u 3.200 godinu pre rođenja Hrista.

Dolinu reka Tigris i Eufrat, u to vreme naseljavalo je pleme zvano Asipu. Plemenski starešine, odnosno „sveta lica“ koje neki zovu i vračevi, služili su kao konsultanti u slučajevima kada su bogati ljudi ili tadašnje vlasti morali da donesu važne odluke. Ono što se iz pronađenih dokaza može zaključiti jeste da su Asipu pažljivo analizirali potencijalno neželjene scenarije i na osnovu analiza predlagali određene mere ili alternativna rešenja. Jednostavne odluke su donosili zdravorazumskom analizom, dok su za rizike koje nisu mogli obraditi uz pomoć postojećih saznanja koristili metode komunikacije sa Bogovima poput bacanja kostiju, tumačenja snova i sl i odluke donosili prema znacima koje su im Božanstva slala.²

Analiza rizika se kroz vreme razvijala u skladu sa kulturom i tehnologijama vremena, međutim o upravljanju rizicima u smislu industrijske bezbednosti i oblasti BZR na moderan način počinjemo da govorimo 30-tih godina 20 veka.

Herbert William Heinrich, rođen je 1886 godine u Americi, radio je u kompaniji koja se bavila osiguranjem. 1931 objavio je knjigu „Prevenција industrijskih akcidenata: Naučni pristup“³ u kojoj je na osnovu tadašnjih statističkih podataka izneo teoriju da se 88% povreda dešava zbog nebezbednog ponašanja lica, 10% zbog nebezbednih uslova rada a 2% je jednostavno Božja volja i na to se ne može uticati.

U pomenutoj knjizi Heinrich je postavio 10 aksioma industrijske bezbednosti koji su delimično, na neki način primenljivi i danas, međutim moderna tehnologija i savremena saznanja pomogla su da se oblast upravljanja rizicima, samim tim i razvoj alata za analizu rizika dovedu na zavidan nivo.

PROCENA RIZIKA I ANALIZA RIZIKA

Neki su alati inkorporirali obe funkcije u jedan model što ima svojih prednosti, međutim sa druge strane i dalje postoji linija koja razgraničava opseg Procene rizika od Analize rizika.

Osnovna razlika između Procene rizika i Analize rizika je u tome što je Procena rizika fokusirana na aktivnost i kvantifikaciju nivoa rizika, najčešće interakciju čoveka i opreme uz sagledavanje uticaja radne sredine i cilj je identifikovati opasnosti koje su prisutne, utvrditi na koji način prepoznate opasnosti mogu delovati na čoveka,

¹ Jednostavni za upotrebu (prim. aut)

² Risk analysis and Risk Management: An Historical Perspective, Vincent T. Covello and Jeryl Mumpower

³ Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach, W. Heinrich, 1931.

životnu sredinu, opremu i sl i doneti odluke o daljim koracima na osnovu procenjenog nivoa rizika, dok je analiza rizika uglavnom kvalitativnog karaktera i bavi se sagledavanjem mogućih posledica.

Alati za Analizu rizika su šireg spektra. Neki su usko orjentisani na proizvodne procese ili opremu, dok su drugi šireg karaktera i primenjivi ne samo na procesne rizike nego i na BZR rizike i aspekte životne sredine.

Zajedničko im je to da su usmereni ka prevenciji i umanjenju šteta (povrede, oprema, životna sredina, reputacija i sl), da su potrebni multidisciplinarni timovi ako želimo da bude urađeno kako treba i da predstavljaju važan input za donošenje poslovnih odluka.

ALATI ZA ANALIZU RIZIKA U NIS a.d.

U kompaniji NIS a.d i njenim zavisnim društvima, upravljanje rizicima je podeljeno na sledeće procese:

- Upravljanje korporativnim rizicima – rizici koji se odnose na poslovanje i obuhvataju ne samo HSE rizike nego i rizike i ostalih sfera poslovanja
- Upravljanje HSE rizicima – rizici iz oblasti BZR, ŽŽS i ZOP:
 - Procena rizika
 - Sistem Dozvola za rad
 - Upravljanje događajima
 - Bezbednost saobraćaja
 - Zaštita zdravlja
 - Uputstva za bezbedan i zdrav rad
 - Lična zaštitna oprema
- Upravljanje rizicima u oblasti Bezbednosti procesa

Upravljanje HSE rizicima i upravljanje rizicima iz oblasti bezbednosti procesa, iako su dva odvojena procesa vrlo se često preklapaju i neki od alata koje predstavljamo koriste se u oba procesa kao Alati za analizu rizika.

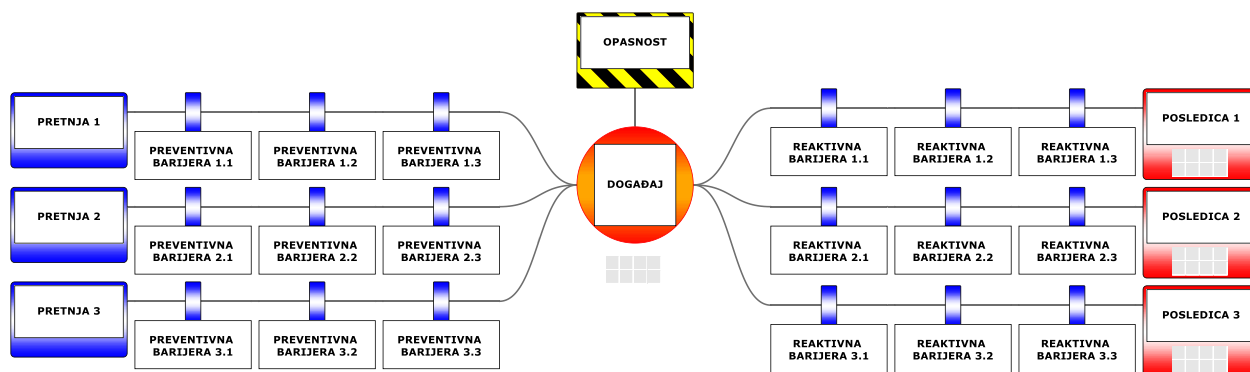
U NIS a.d koristimo sledeće alate za analizu rizika:

- PRA (Preliminary risk analysis)
- HAZOP (Hazard and Operability Analysis)
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) metod
- HAZID (Hazard identification)
- BOW-TIE (metod leptir mašne)

BOW-TIE i KONCEPT BARIJERA

Šta je ustvari BOW-TIE metod?

BOW-TIE (u prevodu **leptir mašna**) je dijagram koji polazeći od određenog scenarija, vizualizuje rizik prikazujući ga u jednoj, razumljivoj slici. Dijagram ima oblik leptir-mašne, stvarajući jasnu razliku između proaktivnog i reaktivnog dela. Ukratko, pruža jednostavno, vizuelno objašnjenje rizika kojeg bi mnogo teže objasnili na neki drugi način.



Slika 1 – Elementi BOW-TIE

Prvi 'pravi' Bow-tie dijagrami pojavili u prezentaciji Imperial Chemistry Industry, tokom predavanja na temu HAZAN (Analiza opasnosti) održanog na Univerzitetu u Queenslandu, Australija (1979), ali kako i kada je metoda izumljena

i njeno tačno poreklo nije potpuno jasno, međutim smatra se da koren vuče iz FTA metode (Fault Tree Analysis) uspostavljene 1962 godine u nuklearnoj i avio industriji⁴.

Katastrofalni incident na platformi Piper Alpha 1988. godine (slika 2), trgnuo je naftnu i gasnu industriju iz faze uspavanosti. Nakon izveštaja Lorda Cullena, koji je zaključio da opasnosti i prateći rizici koji su deo operacija nisu shvaćeni na odgovarajući način, te se javila potreba da se stekne bolji uvid u pretnje i uzroke koji dovode do neželjenih događaja kao i da se razvije sistematski pristup kontroli nad tim opasnostima.⁵



Slika 2 – Piper Alpha

Početkom devedesetih, Royal Dutch / Shell Group usvojila je metodu Bow-tie kao standard kompanije za analizu i upravljanje rizicima.

Nakon Shell-a, Bow-tie metoda je brzo stekla podršku u celoj industriji, jer su se Bow-tie dijagrami činili vrlo prikladnim vizuelnim alatom za praćenje prakse upravljanja rizikom, umesto da zamene bilo koji od najčešće korišćenih sistema.

U poslednjoj deceniji Bow-tie metoda proširila se i van naftne i gasne industrije, uključujući vazduhoplovstvo, rudarstvo, pomorstvo, hemiju i zdravstvo, itd.

Pojmovi koji se koriste u BOW-TIE metodu:

OPASNOST (Hazard) – predstavlja **bukvalno sve** što ima potencijal, odnosno što pod određenim okolnostima može izazvati povrede ili štetu. Cilj je identifikovati opasnosti koje mogu dovesti do neželjenih posledica u slučaju da izgubimo kontrolu nad njima.

DOGAĐAJ (Top event) – momenat kada smo izgubili kontrolu nad opasnošću. U ovom trenutku još nema štete ali je očekivana. Definicija događaja je gotovo uvek subjektivna ali je najlakše definisati pojmom „momenat gubitka kontrole“.

PRETNJE (Threats) – način na koji Opasnost može da izazove Događaj, tj sve ono što može da izazove Događaj u kontekstu Opasnosti

BARIJERE (Barriers) - Mere kontrole i/ili nivoi zaštite. Praktično sve što činimo kako bismo sprečili da Pretnja realizuje Događaj. Delimo ih na PREVENTIVNE i REAKTIVNE barijere.

Preventivne imaju za cilj da spreče pojavu događaja, dok reaktivne barijere služe kako bismo ublažili posledice ako do Događaja ipak dođe.

⁴ “Intensive energy”, HSE & eHSE Management & Consultancy | Schedule Waste Management | Operational Products & Services | HSE Training

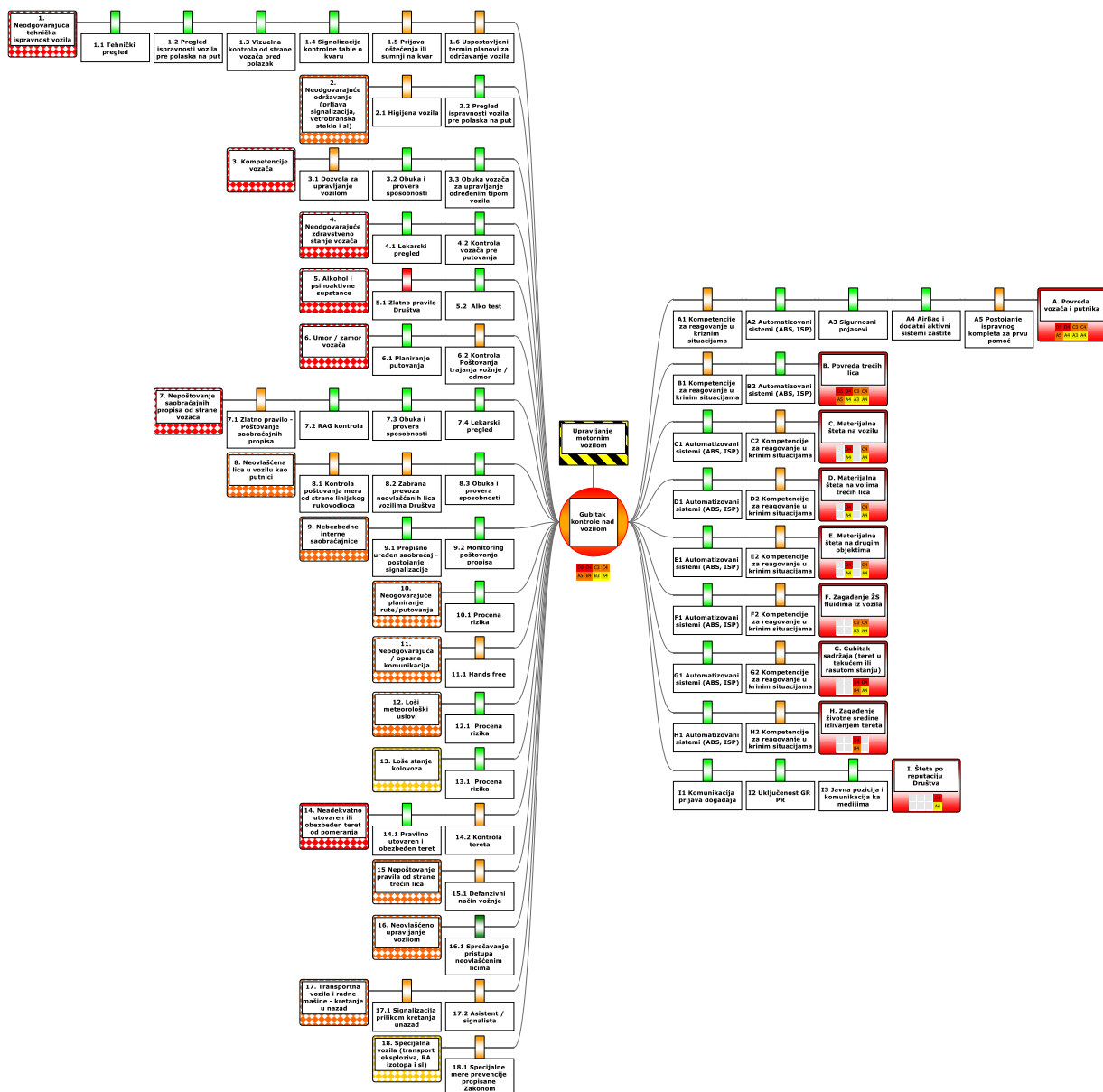
⁵ <https://www.cgerisk.com/knowledgebase>

Posmatrajući karakter Barijera možemo ih grubo podeliti na:

- Inženjerske (mehaničke barijere, tehnološke, itd)
- Administrativne (procedure, uputstva, standardi, itd)
- Psiho-sociološke (nivo kulture, kazne, obuke itd)

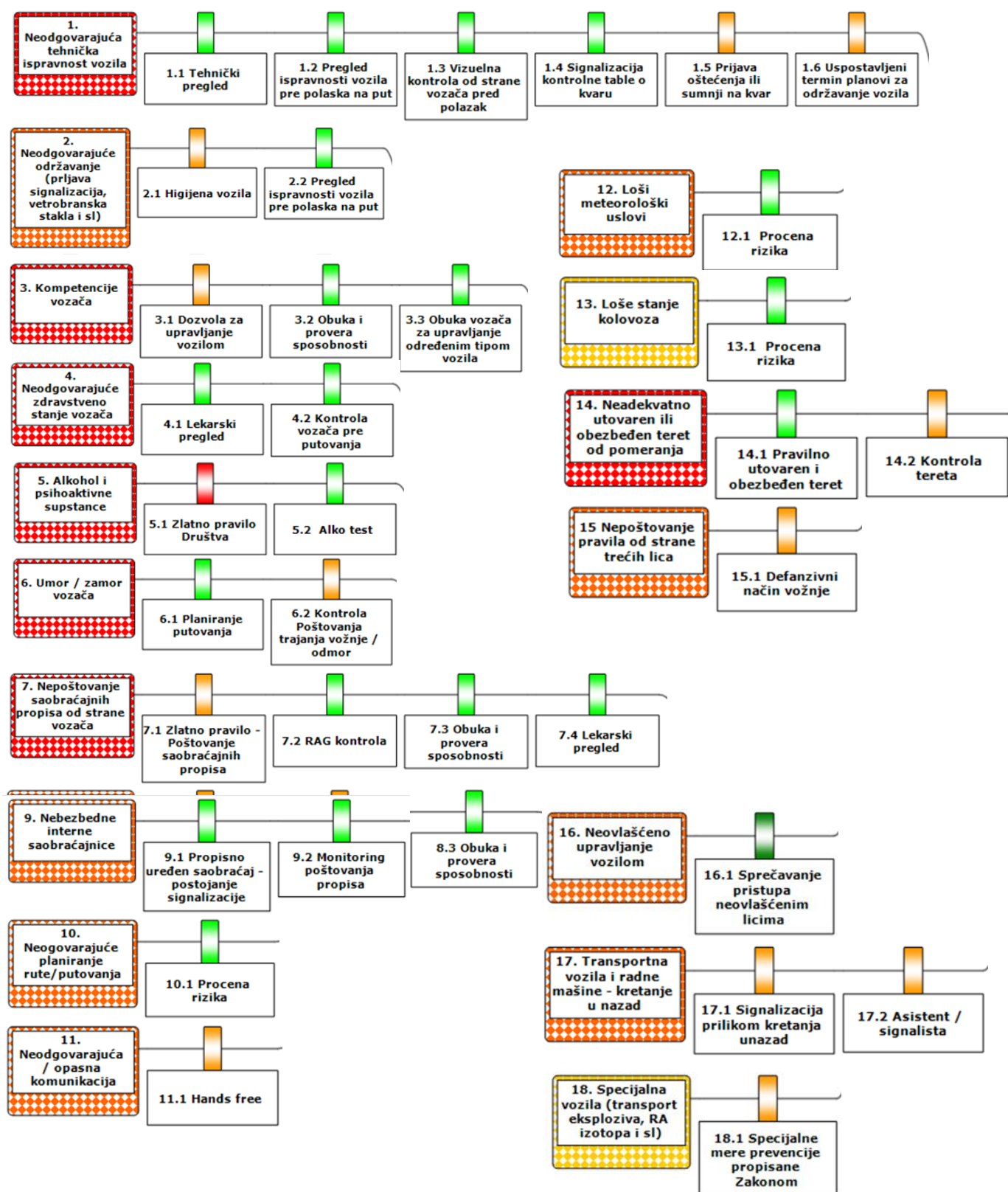
POSLEDICE (Consequences) – rezultat Događaja, štete (u svakom mogućem obliku) koje mogu nastati u slučaju kada izgubimo kontrolu nad Opasnosti.

Primer: ANALIZA RIZIKA „UPRAVLJANJE MOTORNIM VOZILOM“

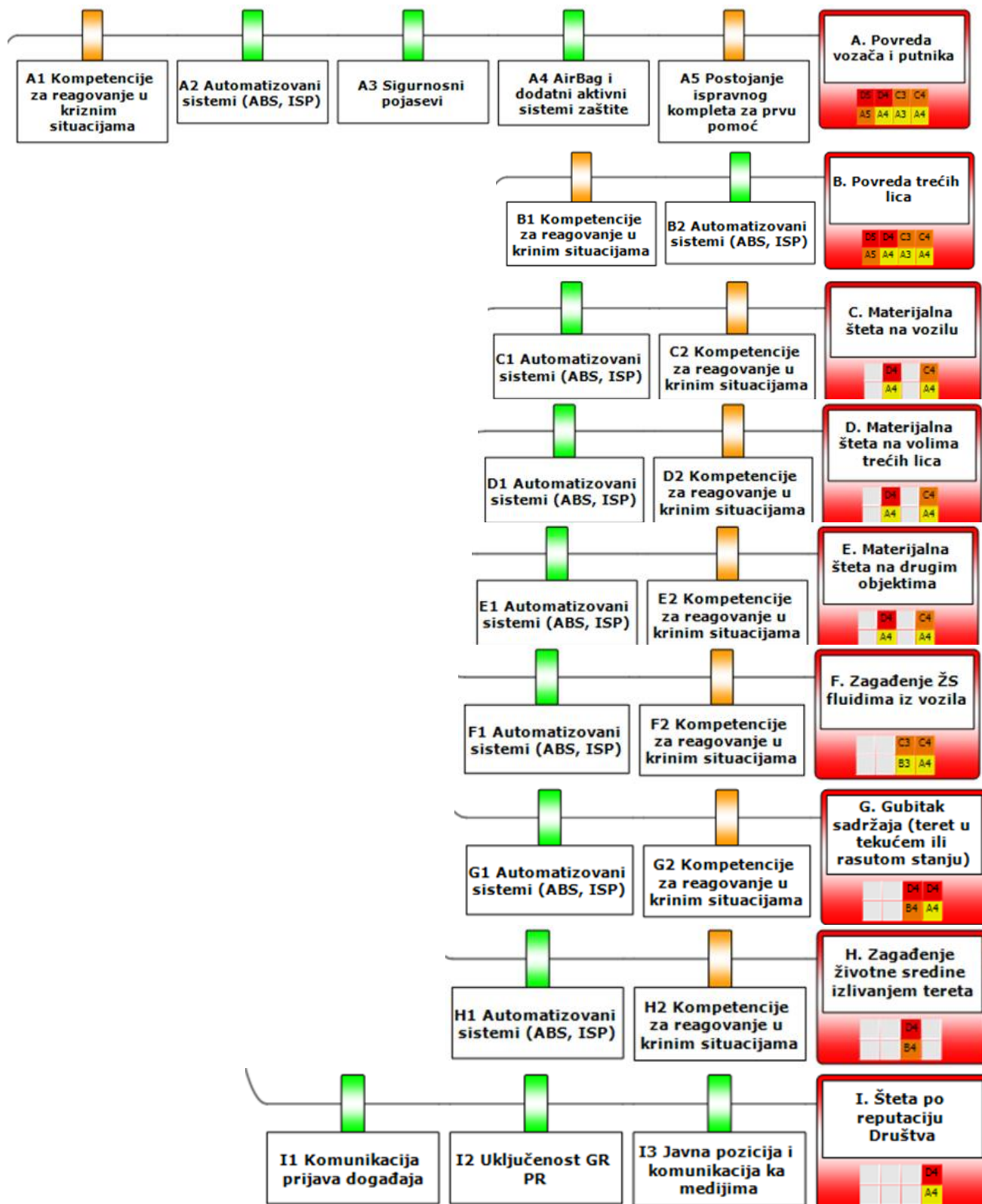


Slika 3 – BOW-TIE diagram „Upravljanje motornim vozilom“

Proaktivne barijere



Reaktivne barijere



Rezultati Bow-Tie studije koriste se za:

- Uvid u stanje sistema – prikaz potrebnih kao i postojanje i kvalitet postojećih barijera;
- Odličan alat za identifikaciju opasnosti, rizika, kao i mera tokom izrade /revizije Akta o proceni rizika;
- Lak način za informisanje menadžmenta o prisutnim pretnjama i rizicima;
- Osnov za kreiranje Normativno-metodoloških dokumenata u Društvu;
- Osnov za utvrđivanje i odbranu budžeta;
- Osnov za izradu dokumentacije potrebne za nadzorne posete;
- Osnov za utvrđivanje kompromitovanih barijera u procesu istrage događaja (**BSCAT** metodologija) i definisanje korektivnih mera, itd.

ZAKLJUČAK

„Rizicima možemo upravljati samo ukoliko ih u potpunosti razumemo“⁶

Postoje razni načini za upravljanje rizicima, neki više a neki manje sofisticirani, međutim svi do jednog imaju isti cilj – sprečiti da se loše stvari dogode.

LITERATURA

1. Departman za upravljanje bezbednošću, 2016, Standard Upravljanje HSE rizicima,
2. Departman za upravljanje bezbednošću, 2020, Izrada Bow-Tie studije
3. Vincent T. Covello and Jeryl Mumpower, Risk analysis and Risk Management: An Historical Perspective
4. W. Heinrich, 1931, Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach
5. HSE & eHSE Management & Consultancy“Intensive energy“, | Schedule Waste Management | Operational Products
6. <https://www.cgerisk.com/knowledgebase>

⁶ <https://www.cgerisk.com/company/>

**УТИЦАЈ БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА БУЈИЧНЕ ПОПЛАВЕ У
БРАНИЧЕВСКОМ ОКРУГУ У ПЕРИОДУ 2015-2018 ГОДИНА**

**IMPACT OF TORRENTIAL FLOODS ON THE ENVIRONMENT WITH SPECIAL REFERENCE TO TORRENTIAL FLOODS
IN THE BRANICEVO DISTRICT FROM 2015 TO 2018**

Др Горан ЂОРЂЕБИЋ, МУП РС, Сектор за ванредне ситуације, Одељење у Пожаревцу, Србија

goranzor@gmail.com

Др Ратко РИСТИЋ, Факултет за шумарство Београд, Србија

ratko.ristic@sfb.bg.ac.rs

Др Михајло РАТКНИЋ, Институт за шумарство Београд, Србија

mihailoratknic@yahoo.com

Андреја МИЈАТОВИЋ, МУП РС, Сектор за ванредне ситуације, Одељење у Пожаревцу, Србија

andreja.mijatovic60@gmail.com

КРАТАК САДРЖАЈ

Велики број бујичних поплава у Републици Србији, са људским жртвама и великим материјалним штетама и угрожавањем животне средине, указује да је ово проблем који мора плански да се решава. Ризик од ове врсте ванредних догађаја је велики, пре свега условљен климатским и физичко-географским карактеристикама наших подручја, слабом превентивном заштитом од бујичних поплава, негативним утицајем људских активности, недостатком планова за спречавање нежељених догађаја, неодговарајућом методологијом процене угрожености, а понекад и лошом организационом структуром система одбране, може да доведе до катастрофалних последица. Такође, чињеница је да је систем раног упозоравања од настанка бујичних непогода недовољно функционалан. У овом раду сагледане су три велике бујичне поплаве у Браничевском округу, у периоду од три године. Све чешћа појава интензивних кишних епизода, са великом количином падавина, налаже израду одговарајућег модела за рану најаву бујичних поплава.

Кључне речи : бујичне поплаве, ванредне ситуације, процена ризика, катастрофалне последице

ABSTRACT

A large number of torrential floods in the Republic of Serbia, with increasing destructive effects and extensive material damage, a problem that must be addressed systematically. The risk of this emergency situation is high, primarily due to the climate and geographical characteristics of our areas, poor preventive protection against torrential floods, lack of plans for the prevention of adverse events, poor risk assessment methodology, and sometimes poor organisational structure, can lead to catastrophic consequences. Also, an inadequate and dysfunctional early warning system against the occurrence of torrential disasters makes that the system of torrential flood protection in the Republic of Serbia is inadequate. The main problem is that no torrents are the same and there is a different scenario for each. This paper analyses three major torrential floods in the Braničevo district over a period of three years. The increasing amount of atmospheric precipitation over a short period of time warns us that there will be more and more of these extraordinary events, and it is up to the state authorities to find a model for how to cope with these phenomena as successfully as possible.

Key words: torrential flood, emergency situation, risk assessment, catastrophic consequences

1. УВОД

Бујичне поплаве у Србији представљају најчешћу појаву из арсенала тзв. "природних ризика" (суше; снежне лавине; клизишта и одрони; појава града; пожари на већим шумским комплексима; олујни ветар; земљотреси). Вероватноћа појаве, интензитет и распрострањеност, чине их сталном претњом са последицама у еколошкој, економској и социјалној сфери. Клима, специфичан рељеф, разноликост биљног и земљишног покривача и социјално-економски услови, учинили су да је појава бујичних

поплава једна од резултујућих форми постојећих ерозионих процеса. Карактеристичне су поплаве на сливовима главних притока Колубаре, из јуна 1996. године; Велике Мораве, из јула 1999. године; Колубаре и Дрине јуна 2001. године; притока Јужне Мораве, у новембру 2007.; притока Западне Мораве, Дрине и Лима, у новембру 2009. године; на сливовима Колубаре, Јадра, Ресаве, Црнице, маја 2014. године.

Само протеклих неколико година догодило се више десетина бујичних поплава које су довеле до људских жртава и причиниле велику материјалну штету. Променом климатских карактеристика, у правцу све чешће појаве интензивних, пљусковитих кишних епизода, трајања неколико часова, уз специфичне топографске, педолошке и геолошке услове, у контексту негативних утицаја људских активности, стварају се повољни услови за настанак бујичних поплава.

2. БУЈИЧНЕ ПОПЛАВЕ

Нагла појава велике воде у речном кориту, са високом концентрацијом чврсте фазе, назива се бујичном поплавом (Ристић, Малошевић, 2011.). У екстремним случајевима долази до изливања двофазног флуида из корита, уз испољавање изузетног рушилачког дејства. Двофазни флуид садржи чврсте фракције различитих гранулација (од честица глине до громада пречника 5.0 m, масе преко 200 t), које заузимају и до 60% укупне запремине. Бујични слив је хидрографска целина која обухвата корита главног тока и притока, као и њима гравитирајуће површине, на којима су присутни ерозионни процеси на одређеном стадијуму развоја. Атрибут "бујични" припада сваком сливу на коме се јављају нагли надоласци великих вода које су оптерећене високим садржајем наноса, без обзира на величину или категорију водотока. Бујични поплави таласи су једна од екстремних форми у којој се испољавају процеси развијене ерозије.

Бујичне поплаве настају после обилних падавина у кратком временском интервалу, на подручјима која имају неповољне топографске карактеристике или услед неодржавања корита бујичних потока и река. Карактеристика бујичних поплава, која их разликује од речних поплава, је у томе што бујична вода садржи високу концентрацију „чврсте“ фазе (вучени и суспендовани нанос), са запреминском масом од 2-2,4 t/m³, и брзином до 15 m/s. Бујичне поплаве предњаче по броју жртава у односу на друге поплаве, пре свега јер брзо настају, појављују се изненада, тешко се предвиђају и имају велику ударну снагу.

Основни параметри бујичних токова су:

- облик бујичног слива
- густина хидрографске мреже
- рељеф бујичног слива
- геолошко-петрографски и педолошки услови
- стање и врста вегетационог покривача
- стање ерозионих процеса на сливу
- климатско-метеоролошке карактеристике слива
- антропогени утицај

3. ПОСЛЕДИЦЕ БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА

Примарни ефекти поплаве укључују губитак живота, оштећења стамбених, економских и инфраструктурних објеката, укључујући мостове, канализационе системе, путеве и канале.

Поплаве исто тако често оштећују електро-дистрибуционе инсталације и понекад инсталације за производњу електричне енергије, што доводи до нежељених последица услед нестанка струје. Посебно су угрожени системи за прераду и дистрибуцију пијаће воде, као и постројења за прераду отпадних вода. Недостатак пијаће воде и немогућност одвођења фекалних вода, услед поплава, стварају реалан ризик од појаве болести преносивих водом, као што су тифус, гијардија, криптоспоридијум, колера и многе друге болести у зависности од локације поплаве.

Оштећење путева и транспортне инфраструктуре може да отежа мобилизацију помоћи пострадалима, као и пружања хитне медицинске помоћи.

Поплавне воде угрожавају и обрадиво земљиште, наносећи стерилни материјал, растворене полутанте и огромне количине комуналног отпада, чинећи земљиште необрадивим и спречавајући сејање и жетву усева, што може довести до несташице хране. Такође, неке врсте дрвећа не могу да преживе дуготрајно задржавање поплавних вода.

4. БУЈИЧНЕ ПОПЛАВЕ У БРАНИЧЕВСКОМ ОКРУГУ У ПЕРИОДУ ОД 2015. ДО 2018. ГОДИНЕ

У периоду од 2015. до 2018. године у Браничевском округу догодиле су се три велике бујичне поплаве које су начиниле велике материјалне штету на објектима и земљишту, срећом без људских жртава.

Карактеристика ових поплава је кратко време настајања, услед велике количине атмосферских падавина, које су довеле до наглог пораста протицаја, брзине и кинетичке енергије, што је произвело изливање, транспорт великих количина наноса и уништења или оштећења објеката.

У табели 3. представљени су основни подаци о карактеристикама бујичних поплава у периоду од 2015. до 2018. године, на подручју Браничевског округа.

ТАБЕЛА 3- Карактеристике бујичних поплава у периоду од 2015. до 2018. године, на подручју Браничевског округа (насеља Жагубица, Голубац, Петровац на Млави)(5)

Општина	Датум настанка ванредног догађаја	Време настанка ванредног догађаја	Бујична река-поток	Количина падавине пре настанка ванредног догађаја (l/m ²)	Интервал падавина у часовима	Време испољавања ударног бујичног таласа, до смањења интензитета (min)	Драстично смањење интензитета бујичног таласа (min)
Жагубица	02.08.2018	9,30	Тисница	90-100 l/m ²	6	55	150
Голубац	24.05.2015	15,05	Брадарачки и Гробљански поток	60 l/m ²	5	35	130
Петровац	15.06.2018	0,15	Бусурска река и Чокординска река	Око 90 l/m ²	6	360	440

Све три бујичне поплаве у Браничевском округу настале су у различитим општинама, у топлијем делу године (мај, јун и август), после интензивних кишних епизода са количином падавина од 60-100 l/m², у релативно кратком временском интервалу (5-6 сати), различитим добима дана (ноћ, јутро, после подне). Посебну опасност представљају бујичне поплаве које настају у раним јутарњим часовима, када људи спавају, као што је било у општини Петровац, због мање спремности на брзо деловање. Додатна димензија проблема је изостанак ране најаве и упозорења, што се десило у сва три предметна случаја.

Врх поплавног таласа, са највећим разорним дејством, трајао је од 33 до 55 минута, у Жагубици и Голупцу, док је укупно време трајања било нешто мање од два сата.

Три бујичне поплаве у Браничевском округу имају следеће карактеристике:

- иста или слична количина падавина, у истом временском интервалу, у општинама Жагубица и Петровац, нешто мања у општини Голубац.
- слично време испољавања врха поплавног таласа у Голупцу и Жагубици.
- слично смањење интензитета поплавног протицаја у Жагубици и Голупцу.

У табели бр. 4 дате су неке карактеристике бујичних токова и поплавних догађаја у Браничевском округу, у периоду од 2015. до 2018. године.

ТАБЕЛА 4- Карактеристике бујичних токова и поплавних догађаја у Браничевском округу(5)

Општина	Нагиб по коме је дошло до сливања воде у корито	Карактеристике корита бујичних токова	Дужина бујичних водотокова	Стање бујичних корита (одржавање)	Отежавајуће околности	Пријемни водоток (реципијент)
Жагубица	45-60%, са околиних брда	Делом озидано каменом, делом у земљи	6 км	Средње, не чисти се и не уклања растиње	Велики број балвана које је вода унела у корито са гравитирајућих површина и направила чепове (мостови, путни пропусти, сужења)	река Млава
Голубац	30-40%	Делом обложено бетоном	3 км	Бетонско-нема растиња	Мали хидраулички капацитет за веће протицаје. Појава велике количине леда због града	река Дунав
Петровац	20-40%	Делом озидано каменом, делом у земљи	15 км	Средње, не уклања се растиње	Велика количина воде из узводног језера, услед пуцања бране	река Млава

Поплавни догађаји у Жагубици и Голупцу одликују се великом количином воде која је доспела са околних, гравитирајућих површина, са нагиба у распону од 30-60%. Интензиван површински отицај је, поред воде, унео и велике количине ерозионог материјала (наноса), грања, ђубрета, што је довело до издизања нивоа и плављења приобаља. У општини Петровац, велика количина атмосферских падавина довела је до наглог пораста нивоа језера Бусур, појачаног притиска на земљану брану, која је том приликом проваљена, а велика количина воде је веома брзо формирала поплавни талас, изузетне кинетичке енергије, услед чега је дошло до изливања двофазног флуида (вода и нанос) и рушења објеката. После свих описаних поплавних догађаја у приобаљима су исталожене велике количине наноса и плутајућег отпада (грање, стабла, пластика, комунални отпад, итд.).

Корита водотова нису имала довољну пропусну моћ за максималне протицаје, било да су у питању природне деонице или оне које су регулисане. Такође, пропусна моћ је редуквана и због присуства растиња, наноса и отпада, што је убрзало изливање у приобаље. У реци Тисници, у општини Жагубица, услед интензивног падинског отицаја, покренута су посечена стабла, која су доспела у корито и створила чепове, односно, привремене бране што је изазвало пораст нивоа и изливање у приобаље.

Бујична поплава у општини Голубац, услед високог садржаја чврсте фазе, утицала је на загушење канализационих одвода који се изливају у Дунав, тако да је дошло до изливања у сам центар града Голупца.

У табели 5 дата је површина захваћена бујичним таласом, угроженост јавних и других објеката , пољопривредног и другог земљишта, водоизворишта, електро и других објеката.

ТАБЕЛА 5- Површина подручја захваћеног бујичним поплавним таласом, угроженост, јавних, индустријских, стамбених , пољопривредних површина и објеката, шума, водоизворишта, електро и телекомуникационих објеката(5)

Општина	Укупно површина захваћена поплавним таласом (ha)	Укупно угрожених јавних објеката (ком)	Укупно угрожених индустријских и објеката (ком)	Укупно угрожених стамбених објеката (ком)	Укупно угрожених пољопривредних објеката (ком)	Укупно угрожених пољопривредних површина (ha)
Жагубица	250	1	-	87	44	200
Голубац	1.500	30	1	236	20	600
Петровац	3.200	21	1	552	76	2.802,26

Поредећи податке о три бујичне поплаве у Браничевском округу уочене су следеће чињенице:

- Највећа захваћена површина је у општини Петровац, услед бујичног поплавног таласа који је био последица пролома земљане бране;
- Највећи број угрожених јавних и пословних објеката регистрован је у општинама Голубац и Петровац, због правца пропагације поплавног таласа кроз градска језгра, док је у Жагубици тај број значајно мањи;
- Мали је број индустријских објеката у свим општинама;
- Највећи број угрожених стамбених објеката забележен је у општини Петровац, јер је бујични поплавни талас захватио насеља и централну градску зону, као и у Голупцу, док у Жагубици централни део градске зоне није био захваћен поплавним таласом, због специфичне конфигурације терена.
- Ширина плавне зоне у општини Петровац утицала је на плављење велике површине под пољопривредним земљиштем, што је угрозило и пољопривредне објекте.

У табели 6. Дат је приказ угрожености шума, водоизворишта, телекомуникационих и електро објеката.

ТАБЕЛА 6- Угроженост шума, водоизворишта, телекомуникационих и електро-објеката и мрежа(5)

Општина	Угрожено шума (ha)	Угрожено водоизворишта (ком)	Угрожено телекомуникационих и електро-објеката и мрежа
Жагубица	420	1	-
Голубац	-	1	2
Петровац	250	1	9

Угроженост шума је била највећа у општини Жагубица, док су водоизворишта угрожена у свим општинама, тако да је вода дистрибуирана становништву помоћу цистерни. Телекомуникациони и електро-објекта највише су били угрожени на територији општине Петровац.

У табели 7 дат је преглед угрожености инфраструктуре поплавним таласом.

ТАБЕЛА 7- Угроженост путева, пруга, мостова и друге инфраструктуре(5)

Општина	Угрожено путева и инфраструктуре (km)	Укупно уништених путева (km)	Укупно оштећених путева (km)	Укупно оштећених пруга (km)	Укупно оштећених мостова (ком)	Укупно уништених мостова (ком)
Жагубица	35	12,5	22,5	-	5	5
Голубац	12	-	12	-	-	-
Петровац	95	34,2	90,8	-	12	6

Највише је била угрожена инфраструктура у општини Петровац, јер је због деструктивности бујичног таласа и габарита плавне зоне била захваћена велика површина и више насеља, што је довело до уништења или оштећења путне инфраструктуре и мостова.

У табели 8. дат је приказ броја угрожених лица, са старосном и полным структуром.

ТАБЕЛА 8- Број угрожених лица, са старосном и полным структуром(5)

Општина	Број угрожених лица	Мушкарци	Жене	Деца	Старија лица	Број настрадалих лица	Број несталих лица
Жагубица	1.090	420	380	90	200	-	-
Голубац	790	301	288	36	165	-	-
Петровац	1.412	690	520	101	121	-	-

Број угрожених лица био је највећи у општини Петровац пре свега због времена настанка ванредног догађаја, захваћене површине и интензитета бујичног таласа. Срећна околност је да није било настрадалих лица нити у једном поплавном догађају.

У табели 9. дат је приказ број повређених и болесних лица током ванредне ситуације.

ТАБЕЛА 9- Број повређених и болесних лица током трајања бујичних догађаја(5)

Општина	Укупно повређених и болесних лица	Мушкарци	Жене	Деца	Старије особе
Жагубица	99	30	38	10	21
Голубац	11	4	4	1	2
Петровац	136	50	52	15	29

Највећи број повређених и болесних лица забележен је у општини Петровац, који су збринуте у здравственом центру Петровац.

У табели 10. дат је приказ броја пресељених и евакуисаних лица током трајања поплавних догађаја

ТАБЕЛА 10- Број објеката из којих су пресељена и евакуисана лица током трајања поплавних догађаја(5)

Општина	Број домаћинства из којих је вршено пресељење и евакуација	Број домаћинства из којих је вршено пресељење	Број пресељених мушкараца	Број пресељених жена	Број пресељене деце	Број пресељених старијих особа
Жагубица	300	20	4	8	8	10
Голубац	72	27	17	19	6	11
Петровац	312	54	32	36	24	61

Број домаћинства из којих је вршено пресељење и евакуација сличан је у општинама Жагубица и Петровац, али је број људи који су пресељени већи у општини Петровац.

Пресељење и евакуација вршени су из објеката који су предходно обезбеђени и налазили су се у плану заштите и спасавања.

ТАБЕЛА 11- Број домаћинстава и број људи који су евакуисани(5)

Општина	Број домаћинстава из којих је вршено пресељење и евакуација(ком)	Број домаћинстава из којих је вршена евакуација	Број евакуисаних мушкараца	Број евакуисаних жена	Број евакуисане деце	Број евакуисаних старијих особа
Жагубица	300	280	50	70	30	150
Голубац	72	45	36	41	14	26
Петровац	312	146	82	66	34	83

Број евакуисаних лица је вечи у општини Жагубица, јер је поплазни талас захватио објекте који нису могли брзо да се оспособе за несметано становање. Такође постојало је место за евакуацију где су људи били смештени.

Трајање ванредне ситуације у општинама зависило је пре свега од могућности уклањања наноса и отпада, чишћења објеката и простора и дезинфекције. Најдуже је трајало у општини Жагубица, јер се у већину захваћених објеката улила вода, тако да је било нужно испумпавање, сушење објеката и дезинфекција.

У табели 12. дат је приказ броја угинулих животиња и укупно процењена материјална штета у свим општинама.

ТАБЕЛА 12- Укупан број настрадалих животиња и укупна процењена материјална штета(5)

Општина	Број угинулих животиња (ком)	Укупна материјална штета (све)-дин
Жагубица	1123	342.697.750,00
Голубац	212	14.662.275,00
Петровац	2064	1.522.769.526,00

Највећа материјална штета процењена је у општини Петровац, због велике површине захваћене бујичном поплавом, која је обухватила насеља, инфраструктуру и пољопривредно земљиште.

4. ДИСКУСИЈА О РЕЗУЛТАТИМА ИСТРАЖИВАЊА

Бујичне поплаве, као најчешћа појава из арсенала “природних ризика” на територији Србије, захтевају озбиљан приступ који се може реализовати кроз следеће активности:

- идентификација зона ризика (читава сливови или поједине деонице корита);
- мониторинг (ниво воде у речном кориту; количина падавина), прогноза и систем упозорења;
- краткорочне мере заштите;
- дугорочне мере заштите;
- начин коришћења земљишта и управљање ризиком;
- едукација јавности и информисање.

Краткорочне мере заштите односе се на све поступке који се могу извести релативно брзо: административна забрана градње у плавној зони; чишћење регулација; забрана сече шума на нагибима. Дугорочне мере заштите се односе на: изградњу акумулација и ретензија за прихват поплазних вода; измештање стамбених и инфраструктурних објеката из угрожених зона; противерозионо уређење сливова; регулационе радове у коритима бујичних токова. Промена начина коришћења земљишта, у циљу смањења ерозионе продукције и побољшања инфилтрационо-ретенционих својстава земљишта (пошумљавање, затрављивање, противерозиона агротехника), представља одлучујући корак којим се ризик од појаве брзог површинског отицаја своди на минимум. Дефинисане зоне ризика и уочена

сезоналност у појави великих вода отварају могућност формирања система раног упозорења у реалном времену, чиме се значајно смањују потенцијалне штете и ризик за локално становништво.

Специфичност услова формирања максималног отицаја на брдско-планинским сливовима (велики нагиби терена у сливу и речном кориту, могућност брзе концентрације вода, покретање великих количина ерозионог материјала) захтева обазривост приликом прорачуна максималног протицаја одређене вероватноће појаве, као основног улазног податка за димензионисање подужних и попречних објеката у бујичном кориту.

5. ЗАКЉУЧЦИ

Општи закључак о подударност елемената настанка и последица бујичних поплава у Браничевском округу у периоду 2015-2018 година:

И поред сличних узрока настанка бујичних поплава, пре свега падавина, може се закључити да је мало заједничких карактеристика који могу да се упореде у сва три нежељена догађаја. Стога, приликом планирања превентивних мера заштите и организације током ових догађаја неопходно је узети у обзир специфичне карактеристике сваког слива, диспозицију насеља и инфраструктурних објеката.

Бујичне поплаве су најчешћа елементарна непогода на територији Србије, што је условљено климатским факторима, физичко-географским и морфолошким карактеристикама, својствима геолошке и педолошке подлоге, квалитетом вегетационог покривача и нивоом утицаја људских активности. Значајан део ризика је последица малих улагања, изостанка одржавања објеката и недовољног броја новоизграђених објеката за заштиту од бујичних поплава. Заштита од поплава на водотоковима II реда, који углавном имају бујични карактер, пренета је у надлежност локалним самоуправама, према *Закону о водама*, које најчешће немају стручне и финансијске капацитете за реализацију потребних радова и мера. Посебан проблем представљају урбанистички и комунални неред, односно, изградња (легална и нелегална) у плавним зонама као и депоновање свих врста ђубрета у приобаљу.

Неопходна је велика пажња приликом процеса пројектовања и изградње противбујичне инфраструктуре, која обухвата биолошке, биотехничке и техничке објекте, као и адекватно одржавање, јер само добро пројектовани, изведени и одржавани објекти могу да остану функционални током периода за који је предвиђена њихова употреба.

Ниједна бујична поплава није иста иако многе имају неке заједничке карактеристике. Зато је важно приликом процене ризика од нежељених догађаја узети у обзир све посебности појединих бујичних токова и сливова, и на основу тога предвидети адекватне мере за заштиту животне и материјалне сигурности становништва, привредних и инфраструктурних објеката.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Милутин Стефановић, Зоран Гавриловић, Ратко Бајчетић, ОЕБС –" Локална заједница и проблеми бујичних поплава". 2014 година
2. Ристић, Р.; Половина, С.; Малушевић, И.; Милчановић, В. (2017): *Србија и бујичне поплаве: три године после катастрофе у мају 2014. године*, Водопривреда бр. 288-290 (ISSN: 0350-0519), стр. 245-252, Београд.
3. Ристић, Р.; Малушевић, И.; Милчановић, В.; Половина, С.; Радић, Б. (2019): *Превенција бујичних поплава у контексту текућих климатских промена*, Научни скуп: „Будућност пољопривреде и шумарства Србије“, Зборник радова, стр. 113-121, АИНС, Београд (COBISS.SR-ID 276183564).
4. Ристић, Р.; Малашевић, Д. (2011): *Хидрологија бујичних токова*, уџбеник, Универзитет у Београду Шумарски факултет, стр. 1-223, Београд.
5. Подаци штабова за ванредне ситуације у Браничевском округу (Голубац, Петровац, Жагубица)

POŽARNA BEZBEDNOST OBJEKATA U FAZI PROJEKTOVANJA, IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE

FIRE SAFETY OF BUILDINGS IN THE DESIGN, CONSTRUCTION AND EXPLOITATION PHASE

Biljana Lovčević Kureljušić, dipl.inž.građ., NIS ad Novi Sad Gazprom Neft, Novi Sad, Srbija, biljana.lovcevic@nis.eu
Milan Drenovčić, inž. zop., NIS ad Novi Sad Gazprom Neft, Novi Sad, Srbija, milan.drenovcic@nis.eu

KRATAK SADRŽAJ

Da bi se obezbedila požarna bezbednost objekta potrebno je primeniti sve protivpožarne uslove zaštite od početka realizacije objekta. Požarnu zaštitu objekta neophodno je usaglasiti sa zahtevima zaštite od požara već u procesu projektovanja, ispratiti primenu uslova u toku izgradnje i obezbediti sistem protivpožarne bezbednosti objekta u toku eksploatacije. Isključivanje bilo kog navedenog koraka, nepoštovanje propisa i standarda kao i zakonske regulative može da dovede do velikih problema i zastoja u toku faze projektovanja, u toku faze izgradnje objekta ili rada objekta u toku faze eksploatacije. Krajnji cilj poštovanja protivpožarnih uslova je da se omogući bezbedna upotreba objekta, spreči nastanak požara i onemogući ugrožavanje bezbednosti i zdravlja ljudi, kao i direktnih i posrednih šteta usled nastanka požara.

U radu će biti prikazani osnovni principi primene uslova zaštite od požara na objektima koji se primenjuju u toku projektovanja, izgradnje i eksploatacije, a sve u cilju da se obezbede sve zahtevane mere zaštite od požara na objektu i ishoduju svi uslovi i saglasnosti od nadležnih organa, a objekat pravilno i bezbedno koristi.

Ključne reči: požarna bezbednost, objekti, zaštita od požara

ABSTRACT

In order to ensure and achieve the fire safety of the facility, all fire protection conditions must be fulfilled from the very beginning of the construction. The fire protection of the facility must be in compliance with the requirements of fire protection in the design process initially, monitor the fulfillment of the fire protection conditions during construction and to provide a fire safety system of the facility during operation thereof. Exclusion of any of the mentioned steps, non-compliance with regulations and standards as well as legal regulations can lead to major problems and delays during the design phase, the construction phase of the facility or its operation during the operation phase. The ultimate goal of fulfillment of fire conditions is to enable safe use of the facility, prevent fires and prevent threats and fire hazards to people safety and health, as well as the occurrence of direct and indirect damage due to fires.

The paper will present the basic principles of implementation of fire protection conditions on facilities that are applied during design, construction and operation, all in order to provide all required fire protection measures on the facility and obtain all conditions and approvals from the competent authorities, in order facility to be used properly and safely.

Key words: fire safety, facilities, fire protection

UVOD

Zaštita od požara je važan deo strategije bezbednosti od požara na svakom objektu, koja ima pre svega jedinstveni cilj, a to je da se spreči požar ili brzo lokalizuje, da se spreči ugrožavanje bezbednosti ljudi, ugrožavanje nosivosti i stabilnosti građevinske konstrukcije, materijalnih dobara i nastanak šteta, kako direktnih, tako i stvarnih i posrednih šteta.

Da bi se dobio bezbedan objekat, potrebno je u svim fazama upravljati projektom, od izbora lokacije, faze projektovanja, faze izgradnje i faze eksploatacije. Upravljanje projektom podrazumeva primenu preventivnih mera zaštite od požara propisanih zakonom, utvrđenih tehničkim propisima i standardima, kao i primenu posebnih uslova utvrđenih za lokaciju izgradnje, kako za projektante, tako je obavezna primena za investitore i za izvođače radova. Primena reaktivnih mera je u slučaju nastanka požara neminovna, ali primenom preventivnih mera uz pravilno i stručno prepoznavanje opasnosti može se isključiti primena reaktivnih mera ili ublažiti i svesti na najmanju moguću meru.

PROJEKTOVANJE

Obezbeđenje zaštite od požara započinje još u ranoj fazi projektovanja objekta. Pre projektovanja objekta prvo se definiše namena objekta, a zatim se analizira lokacija izgradnje na osnovu koje se definiše položaj objekta na predmetnoj parceli.

Objekti mogu biti različitih namena, stambeni objekti, javni objekti (škole, sportski objekti, bolnice,...), industrijski objekti (rafinerije, elektrane,...) i objekti specijalne namene (skladišta zapaljivih tečnosti i gasova, skladišta eksplozivnih materija,...). Da bi se odredio položaj objekta na predmetnoj parceli potrebno je izvršiti analizu lokacije izgradnje i izvršiti uvid u urbanističke i prostorne planove. Cilj analize i određivanje položaja objekta je da se isključe mogući uzročnici požara, onemogući prenošenje požara u slučaju nastanka požara i nakon primenjenih svih preventivnih mera, omogućiti brza i laka primena reaktivnih mera pri lokalizaciji požara, a najpre omogućiti uspešna evakuacija ljudi iz objekta zahvaćenog požarom, što je i primarni cilj sprovođenja mera zaštite od požara.

Podaci u prostornim i urbanističkim planovima u pogledu mera zaštite od požara koji su neophodni prilikom izrade analize lokacije su [1]:

- snabdevanje vodom predmetne lokacije za potrebe obezbeđenja dovoljnog kapaciteta vode za gašenje požara;
- minimalna rastojanja između zona objekata različite namene;
- udaljenost između objekata koji su u sklopu industrijskog kompleksa i objekata specijalne namene (skladišta zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova,...);
- podatke o saobraćajnicama koje obezbeđuju pristup vatrogasnim vozilima i udaljenost vatrogasnih jedinica, dobrovoljnih vatrogasnih društava i sl.

Nakon izbora lokacije i određivanja položaja objekta ili objekata u sklopu kompleksa na lokaciji izgradnje, pristupa se analizi veličine objekta i kapaciteta objekta i sagledavanju potencijalnih opasnosti koje mogu nastati u toku eksploatacije industrijskog objekta.

Klasifikacija potencijalnih opasnosti u industriji su [2]:

- opasnosti koje dolaze od sirovina,
- opasnosti koje sa sobom nosi tehnološki proces,
- opasnosti koje dolaze od gotovih proizvoda,
- opasnosti od energetske instalacije,
- opasnosti od prirodnih pojava.

Da bi se industrijski objekat zaštitio od požara i eksplozija, neophodno je izvršiti detaljnu analizu svih navedenih opasnosti od požara, što podrazumeva stručno poznavanje tehnološkog procesa i osobina sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda. Pravilan izbor energetske instalacije (negorivi kablovi, elektro oprema i instalacije i oprema predviđena za rad u zonama eksplozivnosti) i svih zaštita na njima je neophodna, kako bi se isključila opasnost od nastanka požara. Prirodne pojave kao što su geološki hazardi, klimatski i eolski hazardi, hidraulični i gravitacioni hazardi pa i astronomski hazardi, mogu izazvati takođe požare i katastrofalne događaje velikih razmera.

Jedan od najvažnijih elemenata protivpožarne zaštite u slučaju nastanka požara koji se mora isplanirati u toku projektovanja objekta je obezbeđenje brze i efikasne evakuacije ljudi iz objekta ugroženog požarom. Evakuacija ljudi se odvija evakuacionim putevima, koridorima evakuacije i evakuacionim stepeništima, koji moraju biti propisno projektovani i izgrađeni. To podrazumeva dovoljan broj evakuacionih izlaza, pravilan broj požarnih sektora, upotreba negorivih materijala na koridorima evakuacije i propisna udaljenost do bezbednog izlaza.

Nakon izvršene analize lokacije izgradnje, sagledavanja potencijalnih opasnosti i prepoznavanja rizika, rastojanja susednih objekata i postojeće infrastrukture, minimalnih rastojanja objekata u sklopu kompleksa i instalacija, analiza zona opasnosti, utvrđivanja veličine budućeg objekta, kapaciteta, spratnosti i položaja objekta pristupa se projektovanju objekta.

Mere protivpožarne bezbednosti u fazi projektovanja

Faza projektovanja objekta obuhvata primenu osnovnih preventivnih mera sa aspekta zaštite od požara:

- lociranje objekta na predmetnoj lokaciji izgradnje;
- projektovanje pristupnih saobraćajnica za prilaz vatrogasnih vozila;

- analiza opasnosti i procena ugroženosti objekta od požara;
- projektovanje objekta uz formiranje građevinskih požarnih sektora u skladu sa veličinom objekta, kapacitetom i spratnosti;
- sistemi zaštite elemenata noseće konstrukcije;
- projektovanje evakuacionih puteva.

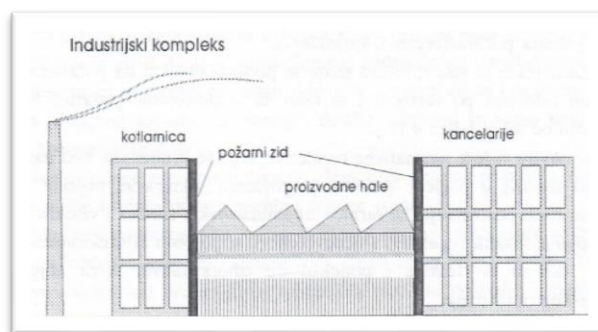
Lociranje objekta se vrši na osnovu uslova navedenih u urbanističkim i prostornim planovima, kao i u skladu sa tehničkim propisima za bezbedna rastojanja. Osnovni zahtev prilikom određivanja bezbedne lokacije objekta je da se spreči prenošenje požara i efekata eksplozije na susedni objekat. To se postiže bezbednosnim rastojanjem i/ili izgradnjom posebnog zida prema susednom objektu.

S obzirom da se u mnogim postrojenjima odvijaju tehnološki procesi koji imaju visok stepen ugroženosti od požara i obavezu primene Zakona o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima [6], potrebno je izvršiti bezbedno postavljanje objekata u jednom industrijskom kompleksu sa primenom propisa i srpskih standarda za bezbedno rastojanje objekata. Prilikom izgradnje, dogradnje i rekonstrukcije objekata za zapaljive i gorive tečnosti i gasove, neophodno je pribaviti Uslove za izgradnju i bezbedno postavljanje objekata odnosno lokacija za izgradnju i bezbedno postavljanje objekata, koje izdaje nadležni organ za zaštitu od požara. Overeni situacioni plan je sastavni deo uslova.

Pristupni putevi za vatrogasna vozila se projektuju u skladu sa propisima za ovu vrstu vozila i obavezni su oko svakog javnog i industrijskog objekta. Dispozicija i širina pristupnih saobraćajnica, mora da ispunjava osnovne zahteve za prilaze vozilima vatrogasnih jedinica i omogući efikasnu intervenciju vatrogasnim vozilima na objektu koji je zahvaćen požarom. Saobraćajnice mogu biti jednosmerne min širine 3,5 m ili dvosmerne min širine 6 m. Minimalni unutrašnji radijus krivine je 7 m, a spoljašnji 10,5 m što je dovoljan radijus za skretanje vatrogasnog vozila prema objektu koji je predmet intervencije. Plato i saobraćajnica moraju biti projektovani na osovinsko opterećenje $q=13$ kN, s tim da se računa da su vozila troosovinska, a plato mora da primi opterećenje od stope vatrogasnog vozila 10 t na $0,1$ m².

Analiza opasnosti i procena ugroženosti predstavlja aktivnost kojom se dobijaju informacije o tipovima opasnosti i nivoima ugroženosti objekta od požara, sa ciljem definisanja nivoa zaštite tokom projektovanja i organizacije zaštite od požara tokom eksploatacije. Analiza opasnosti i procena ugroženosti su ključni elementi u toku projektovanja i određivanja stepena zaštite objekta od požara. Podrazumeva se da stepen zaštite objekta mora da bude u skladu sa tehničkim propisima i zakonskom regulativom, međutim nekada se na osnovu prepoznatih rizika može doneti odluka da se poveća stepen zaštite od požara na projektovanom objektu. Poznavanje tehnološkog procesa objekta koji je u radu, sagledavanje opasnosti od objekata u neposrednoj blizini, udaljenost vatrogasnih jedinica od objekta koji je predmet izgradnje i ostalo, predstavljaju grupu rizika koja se razmatra u analizi rizika i na osnovu kojih se donosi procena ugroženosti objekta od požara.

Požarni sektori se formiraju u okviru objekta kako bi se sprečilo prenošenje požara, omogućila evakuacija ljudi i umanjile štete od nastanka požara, Slika 1. Požarni sektor je deo objekta, odvojen od drugih delova objekta horizontalnim i vertikalnim pregradama otpornim prema požaru, sa jednom ili više etaža, koji se može samostalno tretirati u pogledu nekih tehnoloških i organizacionih mera bezbednosti od požara [3].



SLIKA 1 – PODELA OBJEKTA NA POŽARNE SEKTORE [2]

Formiranjem požarnih sektora, postiže se ne samo požarna bezbednost nego se može izvršiti i pravilna ekonomska racionalizacija objekta za vreme projektovanja zbog primene stepena otpornosti od požara elemenata

konstrukcije. Zbog tehnološkog procesa neki delovi industrijskog objekta imaju visoke zahteve u pogledu otpornosti na požar elemenata konstrukcije, dok se u nekim delovima postrojenja mogu primeniti niži stepeni otpornosti na požar. Može se zaključiti da se nikako na čitavom objektu ne primenjuje isti stepen otpornosti zaštite konstrukcije. Primera radi ako je potrebna vatrootpornost na požar zidova u jednom požarnom sektoru od 120 min, za zid od termoizolovanog sendvič panela debljina izolacije je min 10-12 cm, dok je za zid vatrootpornosti 60 min debljina izolacije 8 cm. Razlika u ceni je očigledna za panele sa različitom debljinom i vrstom izolacije. Potrebno je napomenuti da vatrootpornost panela mora biti u skladu sa vatrootpornosti elemenata noseće konstrukcije, pa je ekonomska opravdanost još više izražena.

Sistemi zaštite elemenata konstrukcije su od izuzetne važnosti i oni štite konstrukciju od gubitka stabilnosti i nosivosti usled nastanka požara.

Dva direktna pristupa smanjenju rizika oštećenja građevinske konstrukcije usled izazvanog požara su: primena materijala koji izoluju delove konstrukcije od ekstremnog porasta temperature i ugrađivanje uređaja koji (kada se aktiviraju) otkrivaju i gase požar. Ova dva sistema zaštite elemenata konstrukcije su pasivna zaštita i aktivna zaštita. U tom kontekstu, pasivni zaštitni materijali definisani su kao „materijali otporni na požar“ koji se spolja nanose ili direktno uključuju u elemente građevinske konstrukcije. Suprotno tome, aktivni sistemi zaštite obuhvataju sisteme za dojavu i sisteme za gašenje požara [4].

Pasivna zaštita se primenjuje da bi se održala nosivost i stabilnost konstrukcije izložene požaru, elementi konstrukcije se štite od požara oblaganjem pločama ili nanošenjem premaza ili maltera na elemente konstrukcije (poput čeličnih, betonskih i drvenih krovnih elemenata, greda i stubova) ili dodavanjem alkalnih aktiviranih mineralnih veziva (geopolimera) ili polipropilenskih vlakana u beton od koga se izrađuju elementi betonske konstrukcije.

Da bi se primenila adekvatna pasivna zaštita nosećih elemenata konstrukcije potrebno je najpre izvršiti analize i proračune kako bi se utvrdio stepen otpornosti elemenata noseće konstrukcije objekta (SOP) prema požaru. U industrijskim objektima određivanje kategorije tehnološkog procesa i zapremina objekta koji se štiti su relevantni za određivanje SOP-a. Na osnovu utvrđenog stepena otpornosti konstrukcije određuje se vrsta pasivne zaštite konstrukcije u zavisnosti od tipa konstrukcije, da li je konstrukcija betonska, čelična ili drvena. Potrebno je napomenuti da je zahtevani SOP taj koji može i treba u nekim momentima da odredi tip konstrukcije. Pasivna zaštita čelične konstrukcije, kada je u pitanju visok stepen otpornosti zaštite od požara tj velika zahtevana vatrootpornosti od 90 min ili naročito 120 min, može da prouzrokuje ne samo tehničke poteškoće nego i velike troškove tokom izvođenja radova. Pored sistema zaštite elemenata noseće konstrukcije neophodno je izvršiti pravilan izbor materijala koji se ugrađuju u objekat. Materijali koji se ugrađuju treba da budu klasifikovani prema ponašanju materijala u toku požara od kojeg su bitne osobine: negorivost materijala (A1, A2, B,C, D, E, F) količina dima koja nastaje prilikom gorenja materijala (s_1 , s_2 i s_3) i otapanje, stvaranje kapljica od materijala koji gori (d_1 i d_2) [5].

Aktivni sistemi, odnosno posebni sistemi za zaštitu od požara su:

- Stabilni sistemi za detekciju i dojavu požara,
- Stabilni sistemi za detekciju koncentracije eksplozivnih gasova i para,
- Stabilne instalacije za gašenje i hlađenje,
- Hidrantska instalacija sa pripadajućom opremom,
- Sistemi za odvođenje dima i toplote nastalih u požaru,
- Sistemi i uređaji za automatsko zatvaranje vrata ili klapni otpornih prema požaru.

Evakuacioni put iz objekta je put koji vodi od bilo koje tačke u objektu do spoljnog prostora ili sigurnog i bezbednog prostora u objektu. Koridor evakuacije čine građevinske konstrukcije zgrade kojima se ograničavaju prostorije za komunikaciju (hodnici, tampon-prostorije, stepeništa, vetrobrani, ulaz i dr.) i tako se sprečava prodor plamena i dima iz prostorija za boravak i drugih prostorija ugroženih požarom, a koje imaju takve karakteristike (otpornost i reakcija na požar, širina, visina i dr.) da omogućavaju da osobe zatečene u požaru mogu sigurno i bezbedno (samostalno ili uz pomoć spasioca) napustiti objekat [3].

Ukoliko postoji više evakuacionih puteva, jedan od ovih puteva može voditi u drugi požarni sektor koji mora da ima izlaz direktno napolje ili ka evakuacionom stepeništu sa bezbednim izlazom napolje.

Sve gore navedene mere zaštite od požara moraju se pravilno primeniti već na samom početku projektovanja, s obzirom da se na projektovane mere, saglasnost nadležnih organa zaštite od požara na tehničku dokumentaciju, dobija tek nakon izrade svih projekata za izvođenje i Glavnog projekta zaštite od požara. Projektovanje objekta se smatra završenim tek kada nadležni organ za zaštitu od požara dostavi saglasnost da su mere za zaštitu od požara sprovedene u tehničkoj dokumentaciji.

IZGRADNJA

Tokom izgradnje objekta primena preventivnih mera navedenih u tehničkoj dokumentaciji sa aspekta zaštite od požara je neminovna. Bilo kakve izmene na projektovane mere za koje je ishodovana saglasnost u tehničkoj dokumentaciji, dovodi u rizik dobijanje primedbi na sprovedene mere zaštite od požara na objektu od nadležnih organa.

Ujedno, prilikom izvođenja radova potrebno je predvideti sistem zaštite od požara, koji podrazumeva primenu zakonske regulative u delu eliminacije opasnosti i štetnosti od požara na radnom mestu.

Mere protivpožarne bezbednosti u fazi izgradnje

Osnovne mere obezbeđenja protivpožarne bezbednosti u fazi izgradnje mogu se podeliti na dve grupe:

- izvođenje radova koje prati realizaciju samog projekta,
- izvođenje radova na gradilištu.

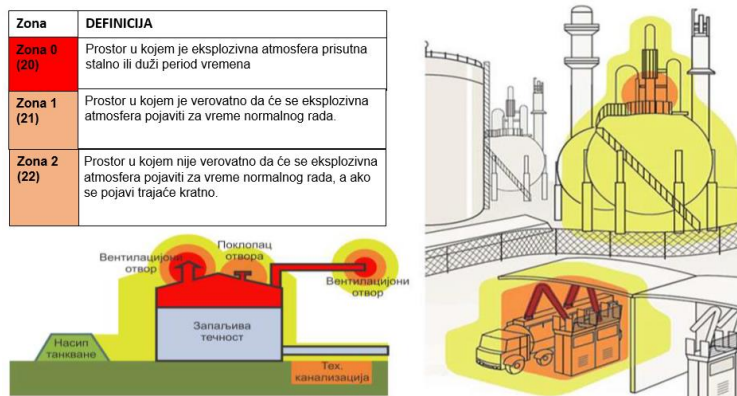
Prva grupa obuhvata kontrolu materijala i opreme koja se ugrađuje i zakonski obavezno prvo ispitivanje instalacija posebnih sistema, a sve u skladu sa tehničkom dokumentacijom i ishodom saglasnosti na mere zaštite od požara.

Druga grupa obuhvata preventivne mere u toku izvođenja radova i propisane posebne mere zaštite od požara i eksplozije za radove gde postoji potencijalna opasnost od nastanka požara i eksplozije.

Kontrola materijala i opreme koji se ugrađuju u objekat tokom izgradnje, vrši se permanentno i to pregledom dostavljene dokumentacije pre nabavke opreme i materijala. Svi materijali i oprema koji se ugrađuju u objekat moraju imati važeće ateste i izveštaje o ispitivanju ugrađenog materijala i opreme u skladu sa propisima Republike Srbije kako bi se dobila saglasnost nadležnih organa da su mere zaštite od požara primenjene na objektu i ishodovala saglasnost za upotrebu objekta.

Ispitivanja instalacija od strane akreditovanih tela prema važećim pravilnicima su neophodna i potrebno ih je blagovremeno uraditi. Ključna prva ispitivanja instalacija se rade za instalacije posebnih sistema (kontrolisanje instalacija i uređaja za automatsko otkrivanje i dojavu požara, gašenje požara, detekciju eksplozivnih i zapaljivih gasova, instalacija za odvođenje dima i toplote i instalacija u zonama opasnosti od eksplozije) i instalacija i uređaja za gašenje požara (kontrolisanje instalacije hidrantske mreže za gašenje požara i mobilnih uređaja za gašenje požara).

Preventivne mere se primenjuju tokom izvođenja radova u blizini objekta ili postrojenja gde postoji mogućnost nastanka požara i eksplozija usled pojave zapaljivih gasova. Zapaljivi gasovi nastaju u zonama eksplozivnosti i nazivaju se Ex zone, Slika 2. U pitanju su prostori u kojem postoji realna mogućnost da se pojavi smeša vazduha i zapaljivih materija u obliku gasova, pare, magle ili prašine, a u kojima dolazi do nastanka požara i eksplozije nakon paljenja pod atmosferskim uslovima. Pre početka radova potrebno je sagledati i analizirati sve rizike koji se mogu pojaviti tokom izvođenja radova u zoni eksplozivnosti, a nakon toga primeniti mere zaštite. Opšte mere zaštite tokom izvođenja radova u Ex zonama su: upotreba odgovarajućeg ličnog zaštitnog antistatik odela, upotreba alata koji ne varniči i opreme u Ex izvedbi, merenje prisustva eksplozivnih gasova, upotreba opreme sa radnim naponom od 24V, skladištenje boca sa gasom za zavarivanje prema propisima, a dalje od izvora paljenja, otvorenog plamena, varnica, zagrejanih površina i sl.



SLIKA 2 – ZONE OPASNOSTI [6]

Jedna od preventivnih mera je definisanje evakuacionih puteva na gradilištu pre početka radova, kako bi se u slučaju akcidentnih situacija, požara i eksplozija, bezbedno evakuisali svi koji se zateknu na gradilištu. Sve osobe koje se zateknu na gradilištu moraju biti upoznate sa postupcima evakuacije kao i lokacijom zbornog mesta. Evakuacioni putevi moraju biti jasno obeleženi i bez prepreka sa jasno naznačenom korisnom širinom evakuacionog puta.

Neprepoznavanje zona opasnosti i nepridržavanje preventivnih mera može da prouzrokuje neželjeni događaj koji može da dovede do požara i eksplozije, a zatim do ugrožavanja bezbednosti ljudi i nastanka šteta.

Izvođenje radova na poslovima zavarivanja, sečenja i lemljenja, vrši se tek onda kada se primene posebne mere zaštite od požara i eksplozije za tople radove, a u skladu sa zakonskom regulativom i propisima. Ako se radovi izvode u zonama opasnosti, pre početka radova, vrši se provera i merenje koncentracije zapaljivih smeša i gasova na mestu izvođenja radova i tek nakon izvršene kontrole, daje se saglasnost na izvođenje radova. Okna, šahtovi ili kanali za različite podzemne instalacije, kao i instalacije kanalizacije, naročito tehnološke i zauljene ispod kote terena predstavljaju potencijalne opasnosti i ovakva mesta se moraju posebno obezbediti i kontrolisati.

Saglasnost na izvođenje radova se u Kompaniji NIS Gazprom Neft izdaje u formi radne dozvole za tople radove od strane ovlašćenog stručnog lica zaštite od požara, uz eventualnu primenu mera da se tokom izvođenja radova obezbedi dežurstvo vatrogasaca i propisna vatrogasna oprema za gašenje požara. Radna dozvola se izdaje pre početka izvođenja radova, neposredno pre procenjenog rizika za aktivnosti koje slede i donetih propisanih i preventivnih mera zaštite da se rizik od nastanka povrede ili događaja eliminiše.

Završetak izvođenja radova sa aspekta zaštite od požara podrazumeva dobijanje saglasnosti od strane nadležnog organa da su na objektu sprovedene mere zaštite od požara. Upotrebna dozvola za objekat se ne može dobiti bez saglasnosti MUP-a.

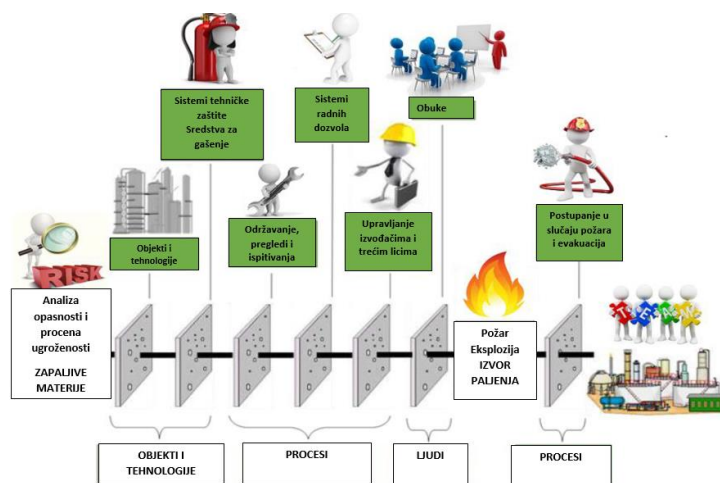
EKSPLOATACIJA

Da bi objekat bio požarno bezbedan primenjene preventivne mere u toku projektovanja i izvođenja radova se moraju sprovoditi neprekidno i u toku eksploatacije objekta kako bi se sprečio nastanak požara. U slučaju nastanka požara neophodno je doneti takve mere da se onemogući ili smanji rizik od ugrožavanja ljudi i nastupanja materijalnih šteta.

Mere protivpožarne bezbednosti u fazi eksploatacije

Obezbediti sistem protivpožarne bezbednosti objekta u toku eksploatacije je neophodan u svakom postrojenju i objektu. Jedan od sistema bezbednosti koji je uspostavljen se bazira na barijerama, koje imaju ključnu ulogu u upravljanju zaštitom od požara i sastoje se iz tri grupe:

- Objekti i tehnologije (objekti i tehnologije, sistemi tehničke zaštite i uređaji i oprema za gašenje požara);
- Proces u oblasti zaštite od požara (održavanje, periodični pregledi i ispitivanja, sistem dozvola za izvođenje radova, postupanje u slučaju požara i evakuacije, upravljanje sa izvođačima radova sa aspekta zaštite od požara);
- Ljudi-zaposleni (obuke i vežbe).



SLIKA 3: PRIKAZ BARIJERA U NIS GAZPROMNEFT (MODEL ŠVAJCARKSKOG SIRA) [6]

Barijere ili koraci koje je potrebno sprovesti u procesu upravljanja merama zaštite od požara na objektu su neophodne, Slika 3. Ukoliko se sve barijere pravilno sprovode i isprate predviđeni koraci, rizici od nastanka požara su smanjeni na najveću moguću meru. Ukoliko barijere popuste, rizik od nastanka požara je veliki.

Prva grupa barijera, objekti i tehnologije i sistemi tehničke zaštite, definišu se još u fazi projektovanja i na osnovu njih se određuje sistem protivpožarne bezbednosti na objektu.

Sistem protivpožarne zaštite je obuhvaćen sa dve grupe barijera, koje se sastoje iz upravljanja procesima i ljudima. U sklopu procesa nalaze se tri podgrupe barijera, od koje su dve podgrupe vezane za izvođenje radova u toku investicionog i tekućeg održavanja.

Održavanje, periodični pregledi i ispitivanja svih elemenata objekta, instalacije i uređaja, koji su u funkciji zaštite od požara predstavljaju osnovnu zaštitu u fazi eksploatacije objekta. U skladu sa aktuelnim zakonodavstvom vlasnik objekta je obavezan da održava u ispravnom i funkcionalnom stanju instalacije i opremu, sprovođenjem odredbi tehničkih propisa, standarda i uputstva proizvođača. Ispitivanje se vrši u određenim rokovima, definisanih zakonom i podzakonskim aktima od strane akreditovanog pravnog lica.

Kako bi se postiglo adekvatno upravljanje rizicima zaštite od požara tokom eksploatacije objekta, neophodno je osposobljavanje zaposlenih. Cilj osposobljavanja zaposlenih je upoznavanje sa procesom, konkretnim rizicima iz zaštite od požara kao i merama za njihovo eliminisanje ili smanjenje.

Nadzor i kontrola sprovođenja mera zaštite od požara tokom eksploatacije (ali i izgradnje objekta) vrši se putem redovnih i vanrednih inspeksijskih nadzora od strane nadležnih organa za zaštitu od požara.

U slučaju da se probiju sve barijere koje su prikazane (preventivne mere) dolazi do ugrožavanja ljudskih života, materijalne imovine i životne sredine. Tada nastupaju reaktivne mere zaštite od požara odnosno reagovanje vatrogasno spasilačkih jedinica radi saniranja akcidentne situacije.

ENERGETSKI OBJEKTI IZGRAĐENI U BLOKU/DIREKCIJA ENERGETIKA, NIS Gazprom Neft ad Novi Sad

Naftna kompanija NIS Gazprom Neft je od 2012. godine, u skladu sa strategijom prerasla iz naftne kompanije u energetske holding i izgradila različite energetske objekte. U proteklih osam godina, na osam lokacija u Srbiji izgrađene su male gasne elektrane, čija je ukupna maksimalna snaga 14 MW. U malim elektranama koje se nalaze u okviru sabirnih stanica, proizvodi se toplotna i električna energija od gasa lošeg kvaliteta, koji se nekada spaljivao na baklji. Takođe u kompaniji su na pojedinim stanicama za snabdevanje gorivom izgrađene i stanice za komprimovani prirodni gas za maloprodaju, a na pojedinim sabirnim stanicama i KPG stanice za veleprodaju komprimovanog prirodnog gasa, metana. Pored malih elektrana i KPG stanica nedavno su izgrađene i kotlarnice u sklopu skladišta naftnih derivata u Novom Sadu.

Kao što se može zaključiti, prilikom realizacije energetskih objekata primena mera zaštite od požara je obavezna. Na svim energetskim objektima koji su se gradili u okviru postojećih kompleksa ili na lokacijama sa ograničenim

prostorom susret sa zonama opasnosti, bezbednim rastojanjima, stepenom otpornosti zaštite konstrukcije od požara, snabdevanje objekta protivpožarnom vodom, izgradnjom pristupnih saobraćajnica i sl. je bilo neminovno. Realizovati nespecifične industrijske objekte i primeniti sve preventivne mere sa aspekta tehnike a naročito zaštite od požara nije jednostavno. Međutim ako se upravlja projektom od faze projektovanja, prati faza realizacije i nastavi sa primenom mera u toku eksploatacije, uz primenu svih tehničkih propisa i zakonske regulative, uspešna realizacija i izgradnja objekata sa primenjenim merama i dobijenim svim saglasnostima na sprovedene mere zaštite od požara na njima je moguća.

Energetika, deo NIS kompanije je uspešno realizovala sve objekte, ishodovala sve saglasnosti od nadležnih organa na sprovođenje mera zaštite od požara i primenjuje ih u toku eksploatacije, Slika 4 i Slika 5.



SLIKA 4 – MALA GASNA ELEKTRANA U SRBOBRANU



SLIKA 5 – KPG STANICA NA SSG NS 10

ZAKLJUČAK

Upravljanje projektom u domenu zaštite od požara neophodno je od samog početka realizacije projekta kako bi se usaglasile sve organizacione i tehničke mere koje isključuju mogućnost nastanka požara i eksplozije na objektu. Najčešći uzroci požara pored ljudske nepažnje, neadekvatnog održavanja instalacija i opreme su i neprepoznavanje i nepoštovanje elementarnih uslova zaštite od požara.

Posledice nakon požara na objektu, a naročito na industrijskom postrojenju mogu biti ogromne i mogu dovesti do ugrožavanja bezbednosti i zdravlja ljudi, gubitka stabilnosti i nosivosti konstrukcije, materijalnih šteta i ne retko i do zastoja u radu industrijskog postrojenja ili i do prestanka rada čitavog objekta na duži vremenski period. Zastoji u radu dovode do materijalnih gubitaka, zastoja u prekidu snabdevanja tržišta proizvodima, što u konačnici može da dovede i do gubitka tržišta.

Da bi se nastanak požara sprečio ili u velikoj meri posledice umanjile neophodno je isprojektovati, izgraditi i održavati objekat na adekvatan i bezbedan način. Ako se upravlja projektom od faze projektovanja, prati faza izgradnje i nastavi sa primenom mera u toku eksploatacije, uz primenu svih tehničkih propisa i zakonske regulative, uspešna realizacija objekta sa primenjenim merama i dobijenim svim saglasnostima na sprovedene mere zaštite od požara od nadležnih organa je izvesna, a cilj je ostvaren odnosno dobijen je požarno bezbedan objekat. Nedostaci i neadekvatno upravljanje navedenim fazama na objektu (projektovanje, izgradnja, eksploatacija) može značajno uticati na funkcionisanje i rad objekta. Praćenje i implementacija zakonskih i podzakonskih regulativa, standarda, primene dobre inženjerske prakse ključni su u funkcionisanju svakog objekta.

LITERATURA

1. Dr Svetislav Veselinović, 1986, "Preventivna zaštita od požara i eksplozija", "Viša tehnička škola u Novom Sadu", 204
2. Dr Milovan Vidaković, 1995, "Požar i arhitektonski inženjering", "Fahrenheit", 15
3. Zakon zaštite od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni)
4. Michael T. Davidson, A.M.ASCE; Issam E. Harik, M.ASCE and Douglas B. Davis, S.E., M.ASCE, 2013, "Fire Impact and Passive Fire Protection of Infrastructure", State of the Art, Journal of performance of constructed facilities
5. SRPS EN 13501 - 1-Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i elemenata zgrade, 13501-1-za sve građevinske proizvode
6. Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima ("Sl. glasnik RS", br. 54/2015)
7. NIS ad Novi Sad, 2017, UPUTSTVO_Mere bezbednosti pri obavljanju poslova u zoni eksplozivnosti i toksičnih gasova, 20

ЧИНИОЦИ СТРЕСА КОД НАСТАВНИКА ЗАПОСЛЕНИХ У ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

STRESS FACTORS IN TEACHERS EMPLOYED IN HIGHER EDUCATION

Ивана БОЈОВИЋ, Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ужице
Наташа ЋИРОВИЋ, Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ужице

Ivana BOJOVIĆ, Academy of Vocational Studies Western Serbia, Department of Užice
Natasia ĆIROVIC, Academy of Vocational Studies Western Serbia, Uzice Department

КРАТАК САДРЖАЈ

Унутар света рада стрес има негативне социоекономске утицаје на послодавце, запослене и државу, укључујући трошкове лечења, одсуства, пензионисања због инвалидности и губитка индивидуалне продуктивности. У поређењу са осталим занимањима, до недавно, рад у високом образовању сматран је високо задовољавајућим и релативно „нестресним занимањем“. Главни фактори који су обезбеђивали овакав статус наставника у високом образовању су: академска слобода, аутономија, јасноћа улоге, уговори на неодређено време и некомпетитивна колегијална култура коју је обележавало консензусно доношење одлука. Међутим, у последњој деценији, дошло је до великих промена у структури и условима рада у академској заједници, реформи, које су утицале на промене и у друштву и на стрес код наставника запослених у високом образовању.

Циљ рада јесте преглед истраживања која се баве утврђивањем извора стреса код наставника запослених у високошколским установама. На основу теоријске анализе утврђено је осам категорија извора стреса код наставника у високом образовању: извођење наставе; комуникација са студентима; временска ограничења; последице реформи у високом образовању; научно – истраживачки рад и избори у звања; међуљудски односи, услови рада и систем вредновања постигнутих резултата (награде и признања).

Ублажавање стреса наставника захтева индивидуалне, социјалне и организационе интервенције на радном месту. Различите студије пружају доказе да је важно одржавати висок ниво задовољства наставника послом, ниво контроле посла и социјалне подршке. Резултати су такође указали на то да неефикасне методе суочавања са стресом наставника доводе до лошег менталног здравља. Осим тога утврђена је и неопходност подршке почетницима, млађим предавачима који немају довољно искуства у раду што је само по себи стресно. Наставници у високом образовању имају велики број задатака, укључујући наставу, истраживање, теренске и административне активности. Чини се да им редовно радно време није довољно, већ су принуђени да посао носе кући и немају довољно времена за одмор, физичку активност и породични живот, што последично повећава ниво стреса и ризик од болести. Креатори образовних политика би требали да осмисле одговарајуће интервентне стратегије или програме за минимизирање нивоа стреса, фактора ризика и њихових пратећих ефеката, тако да се наставници у високом образовању могу ефикасно носити са захтевима за остварењем универзитетских циљева. Решење може бити формулисање јавних политика за организацију наставничке каријере узимајући у обзир учесталост стреса.

Кључне речи: извори стреса, наставници у високом образовању

ABSTRACT

Within the world of work, stress has negative socioeconomic impacts on employers, employees and the state, including the costs of treatment, leave, retirement due to disability and loss of individual productivity. Compared to other occupations, until recently, working in higher education was considered a highly satisfactory and relatively "stress-free" occupation. The main factors that ensured this status of teachers in higher education are: academic freedom, autonomy, clarity of role, contracts for an indefinite period of time and uncompetitive collegial culture marked by consensual decision-making. However, in the last decade, there have been major

changes in the structure and working conditions in the academic community, reforms, which have affected changes in society and stress among teachers employed in higher education.

The aim of this paper is to review research that deals with determining the sources of stress in teachers employed in higher education institutions. Based on the theoretical analysis, eight categories of sources of stress in teachers in higher education have been identified: teaching; communication with students; time constraints; the consequences of reforms in higher education; scientific research work and election to titles; interpersonal relations, working conditions and the system of evaluation of achieved results (awards and recognitions).

Relieving teacher stress requires individual, social and organizational interventions in the workplace. Various studies provide evidence that it is important to maintain a high level of teacher satisfaction with work, a level of job control and social support. The results also indicated that ineffective methods of coping with teacher stress lead to poor mental health. In addition, the need to support beginners, younger lecturers who do not have enough work experience, which is stressful in itself, was determined. Teachers in higher education have a wide range of tasks, including teaching, research, field and administrative activities. It seems that regular working hours are not enough for them, but they are forced to take work home and do not have enough time for rest, physical activity and family life, which consequently increases the level of stress and the risk of illness. Education policy makers should devise appropriate intervention strategies or programs to minimize stress levels, risk factors, and their side effects, so that teachers in higher education can deal effectively with the demands of achieving university goals. The solution may be to formulate public policies for the organization of teachers' careers, taking into account the frequency of stress.

Keywords: sources of stress, teachers in higher education

УВОД

Темпо савременог живота знатно се убрзао у поређењу са периодом пре двадесет година. Глобализација и технолошки напредак трансформисали су начин на који се одвијају радне активности широм света. Као резултат, превладавају:

- нове и сложеније технологије у свим областима, а посебно у области комуникација;
- нови облици организације рада, укључујући интензивирање рада и радног времена, фрагментацију производних процеса и организационо реструктурирање;
- нови облици запослења, са преваленцијом привременог рада, рада са скраћеним радним временом и рада код куће;
- несигурност посла, већи захтеви и несигурно запошљавање који су повећани са кризом и рецесијом у развијеним земљама;
- демографске и политичке промене у саставу радне снаге услед миграција, старења радне снаге, неадекватног приступа запошљавању младих радника и све већег броја радника у неформалној економији (1).

Закључак истраживача је да су стрес и депресија савремене професионалне болести које негативно утичу на добробит запослених, али и на штету организационих перформанси. Истраживања указују на то да високи ниво професионалног стреса доживљавају и наставници који раде у високом образовању (2). Висок ниво стреса, анксиозности али и депресивности повећава се у већини организација, упркос појачаним напорима да се ове појаве истраже у оквиру различитих дисциплина. У Уједињеном Краљевству, по један радник на сваких шест има психичке проблеме повезане са стресом (3).

Присуство стреса на послу је готово неизбежно и такође треба имати на уму да није могуће, нити пожељно да се елиминише сав стрес. Разликује се конструктивни или добар стрес (еустрес) на који се особа може лако прилагодити и деконструктивни или лош стрес (дистрес), који би могао имати негативне последице. Међутим, сматра се да је одређена количина стреса корисна јер може бити мотивациони фактор. Супротно томе, стрес делује негативно када особа која доживљава стрес постаје уверена да захтеви ситуације надмашују способност њеног суочавања са истом. Конор и Хаган (2015) у свом истраживању указују на тежње ка изврсности у раду универзитетских наставника које доприноси притиску да се буде што бољи и одговорнији, доводећи до већег нивоа стреса (4). Ефекат организационе културе засноване на

задацима и резултатима уочен је у студији међу наставницима у високом образовању у Холандији, Шведској и Уједињеном Краљевству. Нагласак је на мерењу учинка, укључујући процену истраживања, наставе и квалитета рада (5). У студији се наводи да „запослени на универзитету више не уживају ни у једном делу посла, осим у одморима ... ” углавном због мерења учинка и фокуса на задатке који одвлаче пажњу од примарних академских одговорности (Teelken, 2011, стр. 272) (5). Поред тога, Пон и Личи примећују да је спроведен мали број истраживања перцепције академског особља у областима управљања и менаџмента, о њиховим условима рада, посебно у времену када се интернационализација значајно повећава (6).

ИСТРАЖИВАЊА ИЗВОРА СТРЕСА КОД НАСТАВНИКА У ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

Упркос нешто нижој плати у односу на пословни сектор наставници су раније били задовољни послом и имали нижи ниво стреса него што је то данас. Фактори који су на то утицали су: аутономија, јасноћа улога, академска слобода, уговор на неодређено време, култура која подразумева консензус у доношењу одлука (7). Ипак, структура па и услови рада су се променили у последњим деценијама што је изазвало повећан ниво стреса код наставника у високом образовању што потврђују и резултати истраживања која су спроведена у иностранству (7).

Иако се чини да је професионални стрес глобално присутан на високим школама и универзитетима, не реагују сви запослени једнако. Вештине запосленог у суочавању са недаћама могу у великој мери одредити обим којим се управља професионалним стресом (8). Симптоми лошег менталног здравља, повезани са неконтролисаним нивоом стреса укључују анксиозност, нападе панике, изостајање са посла, раздражљивост, губитак осећаја за хумор, стални умор, прекид везе са другим људима, промене расположења, болести срца и слабљење имунолошког система. Негативни исходи рада повезани са стресом могу бити: смањена продуктивност, погоршање међуљудских односа, негативна организациона култура и лош укупан ниво квалитета рада. Светска здравствена организација професионални стрес препознаје као озбиљан проблем и стрес у вези са радом дефинише као „реакцију коју људи могу имати када им се поставе радни захтеви и притисци који нису усклађени са њиховим знањем и способностима и који оспоравају њихове способности да се снађу “(став 3) (9). СЗО (2018) такође сугерише да се стрес јавља у широком спектру пословних околности, али се често погоршава када запослени осећају да имају малу подршку надређених и колега и где имају мало контроле над радом или начинима како се могу носити са његовим захтевима и притисцима (став 3)(9).

Услови рада представљају посебан извор стреса који најчешће произилази из доживљаја неповољне финансијске и кадровске ситуације на друштвеном и високошколском нивоу (7). Неадекватна материјално-техничка опремљеност наставницима представља препреку у свакодневном наставном и научном раду, тако да се може рећи да је укупно радно оптерећење наставника додатно повећано због недостатка кадра и организацијских слабости (7).

Из неадекватних услова рада делом произлазе и проблеми обухваћени извором стреса Настава и студенти. Овај се извор стреса односи углавном на доживљај превеликог наставног оптерећења у смислу великог броја сати наставе које су наставници дужни да обављају, те превеликог броја студената за чије су подучавање одговорни (7). Добијени се резултати могу упоредити с резултатима аустралијских аутора који такође упућују на пад квалитета студената у односу на раније генерације када студирање није било масовно, већ је представљало одабир и постигнуће мањег дела популације (нпр. Gillespie i sar., 2001) (7).

Слично као код наставног рада, и стресори везани за Научноистраживачки рад су великим делом условљени неадекватним условима рада на високошколском и друштвеном нивоу (7). Њега наставници доживљавају и као разлог властите неконкурентности на међународном научном нивоу. Притом се као посебна манифестација ове димензије притисака јавља и доживљај непостојања спреге између науке и праксе/привреде.

Истраживања показују да су наставници истицали да су преплављени, беспомоћни и да немају личну контролу у радним ситуацијама. Чини се да све већи захтеви менаџмента имају утицај на оптерећење

запослених. На пример, наставници у високом образовању који су навикли на слободу одлучивања, тешко се прилагођавају захтевима менаџмента (10).

Пракса је и да се административни задаци постепено преносе на наставнике. Иако је то можда мали додаток, он подразумева додатну информатичку обуку и компетенције које наставници можда немају. Наставници осећају да немају довољно времена за истраживање и то може довести до већег стреса и отпора. „Мој посао је сада више административни, јер никада немам времена да се бавим научним истраживањима“ (10). Дакле, евидентни су недостатак организационе подршке, губитак личне контроле, преоптерећеност послом (10). Испитаници су показали недостатак личне контроле као што је „одупирање екстремном задирању и прескриптивности администрације и образовних политика“. Наставници изражавају потребу за „јасним описима послова“, „јасноћом задатака“ и захтева више „усмерености циљу“ (10).

Наставници који перципирају мању контролу над послом, нефлексибилност распореда и мању подршку од стране надређених доживљавају већи ниво неравнотеже радног и приватног аспекта, што је повезано и с нижим нивоима психичке добробити, незадовољством послом и намером напуштања посла (7).

Наставници у високом образовању трпе озбиљан професионални стрес због све већег уписа на универзитете без пропорционалног повећања наставничких ресурса и чињенице да се све промоције универзитетских наставника одређују на основу, не само наставе већ и резултата научног истраживања (11). Студија је спроведена у провинцији Лианонинг, централизованом подручју високог образовања на североистоку Кине. Насумично је узорковано осам универзитета (2 мултидисциплинарна и 6 специјализованих) и по 10 процената академског особља. Анализа општег линеарног модела показала је да су фактори значајно повезани са стресом: ментално здравље, преоптерећеност улогом, недостатак улоге, социјална подршка, месечни приход, ограничења улоге због физичких потешкоћа, финансирање истраживања и самозапошљавање, присуство болести. У поређењу са радним факторима и социјалном подршком, ментално здравље је истакнути фактор ризика за професионални стрес код универзитетских наставника у Кини. Закључак је да би требало размотрити побољшање менталног здравља и унапређење организационе климе како би се стрес смањио (11).

Присутни су и стресори у истраживачком домену када се од наставника захтева предузетнички дух у смислу способности прикупљања материјалних средстава док притисак за објављивањем стално расте. (7) Наставничка професија подразумева и значајну друштвену одговорност. Чињеница је да су наставници један од кључних фактори у процесу наставе-учења. Они имају виталну улогу у обликовању младих за добробит њихове породице, заједнице и целог друштва (12). Према Хемпхилу (12), најбоље резултате постижу наставници који предају са ентузијазмом, компетентни, ефикасни и предани струци. Наставник данас мора да ради вишеструке задатке. Евидентна је радна преоптерећеност у свим доменима рада наставника у високом образовању. Они такође васпитавају друге појединце и сретни су што могу да помогну у успеху других, посебно њихових студената (13). У складу са овом (14) наставници често осећају да су под стресом или да су „сагорели“ и то директно утиче на њихов учинак у настави. као што је већ истакнуто, у малим дозама стрес може помоћи особи да делује под притиском и мотивише га да ради најбоље (15). Стрес је део животних изазова са којима се све особе морају суочити. Одређена степен стреса је заправо неизбежан и може послужити као изазов за побољшање ефикасности наставника. Али са друге стране, ако је ниво стреса такав да наставник неће моћи да се носи на задовољавајући начин, резултати ефикасности наставника могу бити негативни.

Резултати студија показују да наставници процењују умерен ниво стреса у смислу економског стреса, образовне политике и праксе управљања. Низак ниво стреса је процењен у погледу самог посла (7).

Реформе кроз које школство, код нас, пролази у последњих двадесет година, доносе додатан напор при извршавању различитих задатака и улога наставника. Савремени образовни систем сагледава просветног радника као рефлексивног практичара и креативног истраживача сопствене праксе, професионалца у изобиљу разних стандарда које мора да испуни, и он мора константно да се прилагођава реформама школства, напретку технологије и новом начину подучавања модерних генерација.

Наставник добија нове одговорности и обавезе – унапређивање сопствене професионалне праксе, развој курикулума, менторски рад са асистентима и сарадницима, чланство и руковођење различитим тимовима, акциона истраживања, али и потребу за мењањем и чак потпуним одбацавањем старих, већ устаљених, начина рада са студентима (17).

Константна интеракција наставника како са студентима, тако и са колегама, размена информација и професионална ангажованост захтевају већу одговорност, емоционално трошење, потенцијалне изворе конфликта, задовољства и незадовољства послом, добробити и стреса (17).

Када је реч о току развоја каријере, код запослених у високом школству постоје одређени нивои развоја каријере који нужно постављају одређене, нимало лаке, захтеве (нпр. стицање одређеног стручног, академског, односно научног назива; научни, односно стручни радови, објављени у научним часописима, итд.), који могу бити веома стресни за запосленог на факултету, поготово због сталних пролаза кроз изборне- реизборне процесе (18).

Од 2003. год, у Берлину, када је Република Србија постала потписник Болоњске декларације, па до данас, успех високошколске установе, односно спровођења Болоњске реформе се огледао не у олакшавању студија, него у скраћивању времена да се оне заврше. Неке од високошколских установа су то успеле, а неке не. Промене у настави захтевају већу ангажованост и студената и наставника, повећање квантитативних оптерећења у настави, превише промена у програмима студирања у кратком времену и задатке везане за осмишљавање нових предмета и студијских програма, као и немогућност спровођења реформе у потпуности због неадекватних кадровских и/или просторних услова. Ако се овоме дода и хаотичан рад у прелазном периоду, наставници су изложени једном "новом" извору стреса који се може јавити као последица спровођења Болоњског процеса. Према истраживањима Синдиката науке у Хрватској (Krištof, Pisk i Radeka, 2011), већина високошколских наставника сматра да је спровођење ове реформе повећало радно оптерећење, првенствено у смислу веће количине административних обавеза и оптерећења на рачун научног рада. Истовремено, изразита, често двотрећинска већина испитаних наставника сматра да овом реформом није остварено побољшање квалитета студирања у циљаним аспектима. Већина наставника сматра да је спровођење Болоњске реформе повећало радно оптерећење, првенствено у смислу веће количине административних обавеза те наставног оптерећења на рачун научног рада (7).

Такође, реформа у образовању у Републици Србији, која се односи на 47 високих школа струковних студија и формирање 15 Академија струковних студија, од пре две године, доноси низ потенцијалних решења актуелних проблема које се односе на квалитет наставног процеса или неодговарајућег простора, лоше опремљености опремом, недостатак међународне сарадње, а самим тим и мобилности, како студената, тако и наставног кадра (18). Спајањем две или више струковних школа из различитих територијалних средина, са друге стране, јављају се организациони проблеми. Велики број студијских програма подразумева ревизију, што представља додатан напор наставника да усклади своја предавања, методе учења, и поред стално присутне инертности ка новинама и примене позитивних искустава из земље и окружења. Формирање заједничких катедри и доношење заједничких одлука у вези наставног процеса подразумева успостављање и задржавање позитивног става према новим колегама, поштовање према групи људи различитих карактера, сензибилитета и система вредности, са једне стране и позитивног става према себи и здраво поштовање, са друге стране. То није лако и понекад доводи до појаве анимозитета, проблема у комуникацији, зависти, љубоморе односно, утиче на развијање додатних притисака и стреса (18).

ПРАКТИЧНЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ ЗА СМАЊЕЊЕ СТРЕСА КОД НАСТАВНИКА У ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

Добивши прилику да размисле о професионалним питањима која захтевају побољшање наставници изражавају потребу за смањеним нивоом радног оптерећења, правичном расподелом оптерећења, потреба за побољшаном институционалном и административном подршком и ефикаснијим системима. Истовремено, изражена је потреба да се више укључе у тимски рад, да задаци буду јаснији и неопходна је већа усмереност ка заједничким циљевима (10). Најчешће је заступљено мишљење да наставници немају

довољно времена за академске одговорности због повећаних административних и регулаторних одговорности (10).

У вези са наведеним, сви који се баве образовним политикама и управљањем у виском образовању требало би да се фокусирају на следеће области:

- 1) Школске политике и праксе управљања: јасно дефинисање улоге и одговорности наставника и дизајнирање послова како би се наставницима пружила могућност коришћења њихових вештина.
- 2) Политике, правила и прописи морају се анализирати и евалуирати пре коначног спровођења.
- 3) Побољшати комуникационе вештине на свим нивоима - смањити несигурност у развоју и будућем запошљавању; пружити наставницима прилику да учествују у доношењу одлука и изради докумената који одређују њихов посао, побољшати међуљудске односе на свим нивоима.
- 4) Високе школе и факултети треба да преузму иницијативу и да буду креативни и иновативни у настави тако да ће студенти бити подстакнути и мотивисани да учествују у процесу учења (19).
- 5) Истраживачки интереси морају бити уважени јер је наставницима потребно више времена за бављење научним радом. Незадовољство настаје када нема времена за истраживање, што може резултирати и изгарањем.
- 6) На крају, потребно је благовремено идентификовати присутне стресоре.

Можемо рећи да је стрес резултат процене захтева који нам се намећу као отежани или повећани, и са друге стране, процене наших могућности као неадекватних да се захтеви на било који начин савладају. Дакле, ако особа оцени да су захтеви, који јој се намећу, угрожавајући за њу саму, и такође процени да снаге са којима располаже нису адекватне да се ови угрожавајући захтеви разреши, при чему су захтеви интензивни, дуготрајни, неизвесни, особа ће ситуацију доживети као претњу и стрес ће довести до негативних последица. Међутим, уколико особа оцени захтеве као неугрожавајуће или као такве да их може савладати, особа ће, иако осећа последице стреса и појачаног напрезања, ситуацију доживети као изазов да искаже своје потенцијале и могућности (18).

ЗАКЉУЧАК

Како се сектор високог образовања и даље бори са турбулентним променама и преокретима, ови налази могу пружити нову тачку гледишта на неке од потешкоћа са којима се суочавају наставници у високом образовању. Док се запослени генерално боре да сачувају ментално здравље у оквиру својих различитих професија, сектор високог образовања није изузетак. Разумевање утицаја стреса је неопходно за менаџере и креаторе образовне политике и да се овим питањима баве у корист читаве заједнице високог образовања, укључујући све укључене стране.

Спречавање и отклањање наставничког стреса јесте компликован процес. Универзалног решења који се може прописати за сваку особу нема. Зато се од сваког наставника појединачно очекује да сопствене емоционалне и физичке ресурсе ојача како би били у могућности да заједно превладају стрес и одрже квалитет високог образовања.

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Преузето 12.1. 2021. године са: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/--publ/documents/publication/wcms_120079.pdf
- (2) Brough, P, Dollard, M. F, & Tuckey, M. R, 2014, „Theory and methods to prevent and manage occupational stress: Innovations from around the globe“, „International Journal of Stress Management“, 21(1), 1-6.
- (3) Marten, S, 2009, The challenges facing academic staff in UK Universities, Преузето са: <http://www.jobs.ac.uk/careers-advice/working-in-higher-education/1350/the-challengesfacing-academic-staff-in-uk-universities>
- (4) O'Connor, P, & O'Hagan, C, 2016, „Excellence in university academic staff evaluation: A problematic reality?“, „Studies in Higher Education“, 41(11), 1943-1957

- (5) Teelken, C, 2011, „Compliance or pragmatism: How do academics deal with managerialism in higher education? A comparative study in three countries“, „Studies in Higher Education“, 37(3), 271- 290.
- (6) Pon, K, & Lichy, J, 2015, „For better or for worse: the changing life of academic staff in French business schools“, „Journal of Management Development“, 34(5).
- (7) Slisković, A, Maslić Seršić, D, 2012, „Izvori stresa u radu nastavnika u visokom obrazovanju“, „Psihologijske teme“, 21, 1, 83-103.
- (8) Zhang, L. F, 2012, „Personality traits and occupational stress among Chinese academics“. „Educational Psychology“, 32(7), 807-820.
- (9) World Health Organisation, 2018, Occupational health stress at the workplace. Преузето 12.1. 2021. године са: http://www.who.int/occupational_health/topics/stressatwp/en/
- (10) Poalses, J, Bezuidenhout, A, 2018, „Mental Health in Higher Education: A Comparative Stress Risk Assessment at an Open Distance Learning University in South Africa“, „The International Review of Research in Open and Distributed Learning“, 19(2).
- (11) Sun W, Wu H, Wang L., 2011, „Occupational stress and its related factors among university teachers in China2. Journal of Occupational Health“, 53(4):280-6.
- (12) Jali, J. S, 2000, „Some factors influencing job satisfaction & job performance of reading teachers in the division of Iligan City, a proposal training program,“ Ph.D. dissertation, Dept. Educ., Liceode Cagayan University, Cagayan de Oro City, Philippines.
- (13) Dizon, M, 2005, „Relationship of stress and the teaching performance of the faculty members of Mindanao State University: basis for continuing professional development program,“ Ph.D. dissertation, Dept. Educ., Liceo de Cagayan University, Cagayan de Oro City, Philippines.
- (14) Jarvis M, 2002, „Stress News“, [Online]. Dostupno na : <http://www.isna.org.uk/Stressisna/teachersstress.html>
- (15) Segal, J, Smith, M, Segal, R, Robinson, L., 2012, „Understanding Stress: Symptoms, Signs, Causes and Effects“, [Online]. Преузето 06.1. 2021. године са:: http://www.helpguide.org/mental/stress_signs.htm
- (16) Briner, R, 2012, „Occupational Stress Org. govt. School Teachers: Cause & Preventive Measures“, [Online]. Преузето 12.1. 2021. године са: <http://www.worksafe.gov.au/biblio/0/111939.html>
- (17) Извештај о реализацији Акционог плана за спровођење Стратегије развоја образовања до 2020. Године, 2018, Министарство просвете, науке и технолошког развоја, Република Србија.
- (18) Cvetković, S, 2010, „Motiv za postignućem i doživljaj intenziteta stresa kod nastavnog kadra u osnovnom i visokom obrazovanju“, „Engrami“, 32(1-2), 29-37.
- (19) Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године Преузето 11.1.2021. године: http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2015/08/strategija_obrazovanja_do_2020.pdf
- (20) Betonio, J, 2015, „Stress Factors and the Teaching Performance of the College Faculty“, „International Journal of Social Science and Humanity“, 5. 651-655.
- (21) Grujić, Lj, 2014, „Nastavnikov stres i mogućnosti prevazilaženja. Humanistički ideali obrazovanja, vaspitanja i psihologije“. Niš: Filozofski fakultet, 4 str. 287-293.

BEZBEDNOST ZAPOSLENIH U DOBA KORONA VIRUSA

SAFETY OF EMPLOYEES IN THE AGE OF CORONA VIRUS

Dušan MILINKOVIĆ, dipl.tehnolog, inž.zašt. na radu, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija
dusan.srb@gmail.com

Ana PEŠIĆ, dipl.hem, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija, pesicanaa@gmail.com

KRATAK SADRŽAJ

Koronavirus je izazvao promenu u svetu koju nismo poznavali, odnosno SARS-CoV-2 je uveo svet u zatvaranje, izolaciju, prekid putovanja, smanjio kontakte i prisnost među ljudima.

Novi koronavirus koji se pojavio 2019. godine otkriven je u Kini krajem 2019. Bolest uzrokovana tim virusom naziva se COVID-19 ¹.

Glavni simptomi zaraze su:

- Povišena telesna temperatura
- Kašalj
- Otežano disanje
- Bol u mišićima
- Umor

Pojavom virusa i istraživanjem u naučnim krugovima saznajemo oblik i veličinu virusa, puteve širenja, kasnije težinu kliničke slike i dužinu oporavka, kao i mere profilakse. Odmah se počelo sa traganjem za efikasnim merama koje će sprečiti i suzbiti širenje zaraze.

Danas poznajemo razne mere lične i kolektivne zaštite koje u zavisnosti od vrste posla, otvorenog ili zatvorenog prostora, distance, fizičkih barijera koristimo. U zdravstvenim ustanovama je tokom pandemije izraženo korišćenje lične zaštitne opreme u odnosu na druge delatnosti.

Ključne reči: Pandemija, Koronavirus, mere zaštite, lična zaštitna oprema

ABSTRACT

Corona virus caused unknown change around the world, more precisely SARS-CoV-2 slowed down even stopped the world, introduced isolation, interrupted travel, reduced contacts and intimacy between the people.

A new coronavirus that appeared in 2019 was discovered in China at the end of 2019. The disease caused by this virus was called COVID-19¹.

The main symptoms of the infections are:

- Fever
- Cough
- Shortness of breath
- Muscle pain
- Fatigue

With the appearance of the virus and research in scientific circles, we learn shape and size of the virus, ways of spreading, later on severity of the clinical picture and the length of recovery, as well as prophylactic measures.

¹<https://www.zdravlje.gov.rs/>

The search for effective measures that will prevent and suppress the spread of the infection began immediately.

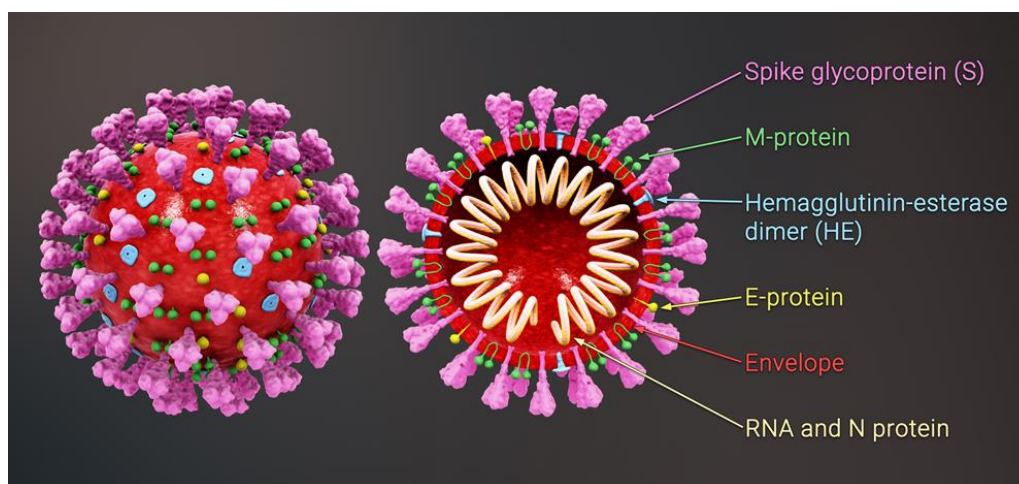
Today we know various measures of personal and collective protection that we are using depending on the type of work, open or closed space, distance, physical barriers. During the pandemic, protective equipment became very important in health care institutions and HSE became an important department in the complete safety and medical system in order to protect employee, individual and community.

Keywords: Pandemic, Coronavirus, protection measures, personal protective equipment

1. UVOD

Koronavirusi (latinski: Orthocoronavirinae, Coronavirinae) su grupa virusa koji uzrokuju bolesti kod sisara i ptica. Virusi kod ljudi uzrokuju respiratorne infekcije u rasponu od blage prehlade (koje su najčešće) do teškog akutnog respiratornog sindroma (SARS). Naziv "koronavirus" dolazi od latinske reči corona, čije je značenje "kruna" ili "oreola", a odnosi se na karakteristični izgled virusnih čestica koje imaju obod koji podseća na krunu ili koronu Sunca. Korona virusi su prvi put otkriveni u 1930-im, dok su ljudski koronavirusi u 1960-im god.

Koronavirusi su velike sferne čestice sa loptastim površinskim izbočinama. Prosečna veličina čestica virusa je oko 120 nm, omotač je ~ 80 nm, dok su peplomeri (šiljci) dužine ~ 20 nm². Virusni omotač sastoji se od lipidnog dvosloja na kojem su usidreni membrana (M), omotač (E) i strukturni proteini na peplomerima (S). Unutar omotača nalazi se nukleokapsid, koji je formiran od višestrukih kopija nukleokapsidnog (N) proteina, koji su vezani za jednolančani RNA genom u kontinuiranoj konformaciji³. Omotač lipidnog dvosloja, membranski proteini i nukleokapsid štite virus kada je izvan ćelije domaćina.



Slika 1. Ilustracija Koronavirusa

Novi korona virus (SARS-CoV-2) pripada istoj podgrupi virusa kao i već poznati korona virusi (MERS-CoV, SARS-CoV), prvi put je otkriven u decembru 2019. godine u gradu Wuhanu kineskoj provinciji Hubei, a 31 decembra 2019. godine proglašena je epidemija u Narodnoj Republici Kini. Svetska zdravstvena organizacija je 11 marta 2020. godine proglasila pandemiju SARS-CoV2 virusa, a prvi slučaj u Republici Srbiji potvrđen je 06.03.2020. godine.

SARS-CoV2 se uglavnom prenosi respiratornim kapljicama i aerosolima od zaražene osobe kada kihne, kašlje, govori ili diše i nalazi se u neposrednoj blizini drugih ljudi. Kapljice se mogu udisati ili sleteti na površine s kojima drugi dolaze u kontakt, a zatim se zaraze kada dodirnu nos, usta ili oči. Virus može preživeti na površinama od svega nekoliko sati (bakar, karton) do određenog broja dana (plastika i nerđajući čelik). Međutim, količina održivog virusa vremenom opada i možda nije uvek prisutan u dovoljnim količinama da

² 2015 "Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis". Methods in Molecular Biology

³ 2014 "The SARS coronavirus nucleocapsid protein—forms and functions". Antiviral Research

izazove infekciju. Trenutno se procenjuje da je period inkubacije za SARS-CoV2 (tj. vreme između izloženosti virusu i pojave simptoma) između jednog i 14 dana.

2. POJAVA NOVOG VIRUSA I NAČIN ŠIRENJA

Novi koronavirus, teški akutni respiratorni sindrom Corona virus-2 (SARS-CoV-2) brzo se proširio svetom od svog porekla u Wuhanu u Kini krajem 2019. godine. Rezultanta koronavirusne bolesti 2019. (COVID-19) stavila je ogroman teret na zdravstvene sisteme zbog visokih stopa prenosa, prevalencije teških bolesti i smrtnosti⁴.

Rizik prenošenja virusa na zdravstvene radnike zabrinjavao je od početka izbijanja i prva osoba koja je zabrinula međunarodnu zajednicu zbog bolesti bio je dr Li Wen-Liang, oftalmolog u Wuhanu koji je nažalost umro od bolesti koju je verovatno dobio dok je bio na poslu⁵.

Koronavirusna bolest 2019. opisana je kao najveća nacionalna kriza od Drugog svjetskog rata⁶.

Iako virus potiče od životinja, on se sada širi sa osobe na osobu (prenos sa čoveka na čoveka). Trenutno dostupni epidemiološki podaci nisu dovoljni za utvrđivanje lakoće i uspešnosti širenja virusa među ljudima. Virus se uglavnom prenosi kapljičnim putem pri kihanju i kašljanju.

Virus se može širiti iz usta ili nosa zaražene osobe u malim tečnim česticama kada kašlje, kihne, govori, peva ili teško diše. Te leteće čestice su različitih veličina, u rasponu od većih „respiratornih kapljica“ do manjih „aerosola“. Drugi ljudi mogu uhvatiti COVID-19 kada im virus uđe u usta, nos ili oči, što je verovatnije da će se dogoditi kada su ljudi u direktnom ili bliskom kontaktu (udaljeni manje od 1 metar) sa zaraženom osobom. Trenutni dokazi sugerišu da je glavni način širenja virusa respiratornim kapljicama među ljudima koji su u bliskom međusobnom kontaktu.

Prenos aerosola može se dogoditi u određenim okruženjima, posebno u zatvorenim, prepunim i neadekvatno provetrenim prostorima, gde zaražene osobe provode duži vremenski period s drugima, poput restorana, hora, fitnesa, noćnih klubova, kancelarija. U toku je više studija kako bi se bolje razumeli uslovi u kojima se prenos aerosola odvija izvan medicinskih ustanova u kojima se izvode specifični medicinski postupci, nazvani postupci stvaranja aerosola⁷.



Slika1. Vazdušni i kapljični put prenošenja

⁴China CDC Weekly 2020; 2: 113-22.

⁵International Journal of Infectious Diseases 2020; 93: 205-7.

⁶<https://www.bbc.co.uk/news/world-52114829> (accessed 05/05/2020).

⁷<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>

Bez obzira imaju li simptome, zaražene osobe mogu biti infektivne i virus se od njih može proširiti na druge ljude.

Laboratorijski podaci sugerišu da su zaraženi ljudi najzarazniji neposredno pre nego što razviju simptome (odnosno 2 dana pre nego što razviju simptome) i rano u svojoj bolesti. Osobe koje razviju tešku bolest mogu biti duže zarazne⁷.

Preliminarna istraživanja ukazuju da je prosečan period inkubacije 5–6 dana, sa maksimalnim periodom do 14 dana. Iako su ljudi najzarazniji kada imaju simptome (nalik na simptome sezonskog gripa – povišena temperatura, kijanje, kašljanje), postoje naznake da neki ljudi mogu preneti virus iako nemaju simptome ili pre nego što se simptomi pojave što nije neuobičajeno i kod drugih virusnih infekcija¹.

Koliko se lako virus širi od osobe do osobe može varirati. Čini se da se virus koji uzrokuje COVID-19 širi efikasnije od gripa, ali ne tako efikasno kao ospice, što je među najzaraznijim virusima za koje je poznato da pogađaju ljude⁸.

Respiratorne kapljice mogu sleteti na površine i predmete. Moguće je da osoba može dobiti COVID-19 dodirivanjem površine ili predmeta na kojima je virus, a zatim dodirivanjem usta, nosa ili očiju. Smatra se da širenje sa dodirnih površina nije uobičajen način širenja COVID-19. Virus koji uzrokuje COVID-19 u nekim situacijama može proširiti sa ljudi na životinje. CDC je upoznat sa malim brojem kućnih ljubimaca širom sveta, uključujući mačke i pse, za koje se navodi da su zaraženi virusom koji uzrokuje COVID-19, uglavnom nakon bliskog kontakta sa ljudima sa COVID-19. Trenutno se smatra da je rizik od širenja COVID-19 sa životinja na ljude nizak⁹.

3. KORONA U SVETU

Koronavirusom u svetu prema podacima Svetske zdravstvene organizacije nema kontinenta na kojem virus nije prisutan, gotovo da nema zemlje koja se ne bori protiv tegoba koja nastaju kod ljudi.

Prema zvaničnim podacima koje je izneo Institut za javno zdravlje Srbije "Batut", do 19.03.2021. u svetu je obolelo preko 121 miliona osoba, a umlo nešto više od 2,5 miliona osoba.



Slika 2. Broj zaraženih i preminulih osoba izazvanih koronavirusom na 19.03.2021.

Najveći broj obolelih ima SAD sa više od 30 miliona obolelih, zatim slede Brazil i Indija sa oko 11 miliona, zatim Rusija, Velika Britanija i Francuska sa nešto više od 4 miliona, ... Srbija 551 hiljadu obolelih.

Po broju umrlih osoba od posledica koronavirusa najviše je zabeleženo u SAD oko pola miliona osoba, zatim sledi Brazil sa oko 300 hiljada, Meksiko oko 200 hiljada, Indija 160 hiljada, ... Srbija 4.636. (21.03.2021.)

⁸ <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>

All	Europe	North America	Asia	South America	Africa	Oceania							
#	Country, Other	Total Cases	New Cases	Total Deaths	New Deaths	Total Recovered	Active Cases	Serious, Critical	Tot Cases/ 1M pop	Deaths/ 1M pop	Total Tests	Tests/ 1M pop	Population
	World	123,599,803	+170,092	2,724,201	+2,688	99,562,324	21,313,278	90,219	15,857	349.5			
1	USA	30,485,146	+3,019	554,899	+28	22,683,821	7,246,426	8,721	91,714	1,669	388,763,844	1,169,586	332,394,423
2	Brazil	11,950,459		292,856		10,419,393	1,238,210	8,318	55,937	1,371	28,600,000	133,869	213,642,264
3	India	11,605,673	+6,963	159,821	+31	11,132,082	313,770	8,944	8,351	115	233,565,119	168,067	1,389,716,105
4	Russia	4,456,869	+9,299	95,030	+371	4,069,395	292,444	2,300	30,531	651	117,400,000	804,223	145,979,432
5	UK	4,291,271		126,122		3,650,226	514,923	830	62,976	1,851	112,493,147	1,650,869	68,141,779
6	France	4,252,022		92,167		279,646	3,880,209	4,287	65,038	1,410	58,498,845	894,789	65,377,235
7	Italy	3,356,331		104,642		2,686,236	565,453	3,387	55,570	1,733	46,613,817	771,779	60,397,886
8	Spain	3,212,332		72,910		2,945,446	193,976	1,997	68,687	1,559	41,114,319	879,116	46,767,793
9	Turkey	2,992,694		29,959		2,807,572	155,163	1,538	35,213	353	36,165,468	425,534	84,988,405
10	Germany	2,660,358	+1,507	75,205	+9	2,415,200	169,953	2,848	31,680	896	47,578,793	566,574	83,976,254
11	Colombia	2,331,187		61,907		2,225,725	43,555	1,982	45,468	1,207	12,247,644	238,881	51,270,955
12	Argentina	2,241,739		54,517		2,023,664	163,558	3,534	49,277	1,198	8,309,165	182,648	45,492,722
13	Mexico	2,193,639	+5,729	197,827	+608	1,733,089	262,723	4,798	16,887	1,523	5,889,318	45,337	129,902,096
14	Poland	2,058,550	+21,849	49,300	+140	1,656,827	352,423	2,360	54,435	1,304	11,183,037	295,716	37,816,804
15	Iran	1,801,065	+7,260	61,797	+73	1,543,119	196,149	3,858	21,249	729	12,160,554	143,468	84,761,444
16	Ukraine	1,546,363	+11,145	29,941	+166	1,257,849	258,573	177	35,512	688	7,659,777	175,907	43,544,473
17	South Africa	1,536,801		52,082		1,462,110	22,609	546	25,680	870	9,611,262	160,607	59,843,266

Slika 3. Izveštaj po zemljama poredan po broju zaraženih koronavirusom na 21.03.2021.

Koronavirus u svetu i posle više od godinu dana od izbijanja pandemije, pravi veliki problem vladama zemalja da nađu balans između „normalnog“ života i mera koje donese u cilju sprečavanja širenja koronavirusa.

Od pojave koronavirusa govori se o mogućim mutacijama, neki navode da je to neizbežno. Za sada su stručnjaci usredsređeni na mali broj mutacija: Britanski soj „Kent“, Južnoafrički i Brazilski soj.

4. MERE ZAŠTITE I KORIŠĆENJE LIČNE ZAŠTITNE OPREME

Dana 23. januara 2020. ili približno tog datuma, širom Kine uveden je mandat za samozaštitu koji nameće stroge mere predostrožnosti zasnovane na prenosu, uključujući složenu upotrebu lične zaštitne opreme prema opsegu kontakta s pacijentima. Otkako je mandat uveden, nijedan anesteziolog nije zaražen u bolnici Tongji⁹.

Mere koje su donete od strane Svetske zdravstvene organizacije i koja su usvojene od strane našeg Ministarstva zdravlja, važe za svakodnevno postupanje za vreme pandemije. Mere koje su u obavezi zaposleni na primenjuju u zavisnosti od specifičnosti rizika kojima su izloženi na svojim radnim mestima bile bi propisane ili od strane Intituta za javno zdravlje „Batut“ ili/i merama koje donosi poslodavac.

Opšte mere zaštite:

- Često perite ruke vodom i sapunom (u trajanju od najmanje 20 sekundi) ili sredstvima koja sadrže 70% alkohol.
- Izbegavajte bliski kontakt sa osobama koje imaju povišenu telesnu temperaturu, kijaju i/ili kašlju.
- Izbegavajte pozdravljanje rukovanjem i ljubljenjem, a sa sagovornicima održavajte razdaljinu od najmanje jednog metra.
- Ne dirajte oči, nos i usta neopranim rukama.
- Ako kašljete ili kijate, prekrijte usta i nos nadlakticom ili papirnom maramicom. Maramicu odmah bacite u kantu za otpatke sa poklopcem i ruke odmah operite.
- Hiruršku masku koristite ako kijate i kašljete ili ukoliko negujete bolesnog člana porodice dok se maska ne ovlaži. Nakon skidanja maske obavezno temeljno oprati ruke.
- Često provetravajte prostorije u kojima boravite.

⁹ Anesthesiology 2020. Epub26 March. doi: 10.1097/ALN.0000000000003296.

- Izbegavajte boravak u zatvorenom prostoru sa većim brojem ljudi- sredstva javnog prevoza u vreme većih dnevnih gužvi, odlazak u supermarkete, tržne centre i druga mesta javnog okupljanja (npr. bioskopi, pozorišta, sportske manifestacije).
- Ukoliko imate zakazan lekarski pregled ili vam je potreban recept za lekove koje redovno uzimate, kontaktirajte lekara telefonom.
- Ne uzimajte antibiotike na svoju ruku.
- Održavajte higijenu životnog prostora¹⁰

Najbolji način za sprečavanje bolesti je izbegavanje izlaganja ovom virusu. Možete preduzeti korake da usporite širenje. Držite se najmanje 2 m dalje od drugih, kad god je to moguće. Ovo je veoma važno za sprečavanje širenja COVID-19. Pokrijte usta i nos maskom dok ste u blizini. Ovo pomaže u smanjenju rizika od širenja i bliskim kontaktom i vazдушnim prenosom. Često operite ruke vodom i sapunom. Ako sapun i voda nisu dostupni, koristite sredstvo za dezinfekciju ruku koje sadrži najmanje 60% alkohola. Izbegavajte prenatrpane zatvorene prostore i osigurajte da se unutrašnji prostori pravilno provetravaju unošenjem spolnog vazduha što je više moguće. Generalno, boravak na otvorenom i u prostorima sa dobrom ventilacijom smanjuje rizik od izlaganja zaraznim respiratornim kapljicama. Ostanite kod kuće i izolujte se od drugih kad ste bolesni. Redovno čistite i dezinfikujte površine koje često dodirujete i preduzmite druge korake da zaustavite širenje kod kuće. Pandemije mogu biti stresne, naročito kada se držite dalje od drugih. Tokom ovog vremena važno je održavati socijalne veze i brinuti o svom mentalnom zdravlju⁹.

Zdravstveni radnici nalaze se na prvoj liniji odgovora na izbijanje COVID-19 i kao takvi su izloženi različitim opasnostima koje ih izlažu riziku. Profesionalne opasnosti uključuju izloženost SARS-CoV-2 i drugim patogenima, nasilje, uznemiravanje, diskriminaciju, veliko opterećenje i dugotrajnu upotrebu lične zaštitne opreme (LZO).

Zdravstveni radnici mogu biti izloženi profesionalnim rizicima koji ih izlažu riziku od bolesti, povreda, pa čak i smrti u kontekstu odgovora na COVID-19. Ovi profesionalni rizici uključuju (a) profesionalne infekcije COVID-19; (b) poremećaji kože i toplotni stres usled duže upotrebe LZO; (c) izloženost toksinima zbog povećane upotrebe dezinficijensa; (d) psihološka nevolja; (e) hronični umor; i (f) diskriminacija, fizička i psihološka nasilje i uznemiravanje. Ublažavanje ovih opasnosti i zaštita zdravlja, sigurnosti i dobrobiti zdravstvenih radnika zahtijeva dobro koordiniranu i sveobuhvatnu mere za prevenciju i kontrolu infekcija, zdravlje i sigurnost na radu, zdravstvena radna snaga upravljanje i mentalno zdravlje i psihosocijalna podrška¹¹.

Nedovoljne mere zaštite na radu mogu rezultirati povećanom stopom bolesti povezanih s radom među zdravstvenim radnicima, visokim stopama izostanaka s rada, smanjenom produktivnošću i smanjen kvalitet nege¹².

Na osnovu Pravilnika o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad za sprečavanje pojave širenja epidemije zarazne bolesti („Sl.glasnik RS“, br.94/2020) poslodavac je dužan da, za sva radna mesta u radnoj okolini, donese Plan primene mera za sprečavanje pojave i širenja epidemije zarazne bolesti, koji je sastavni deo akta o proceni rizika koji se donosi saglasno zakonu i propisima iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu na radu.

Poslodavci su u zavisnosti od delatnosti kojima se bave izradili Plan primene mera za sprečavanje pojave i širenja epidemije zarazne bolesti i iskoristili alate i procedure da zaposleni budu adekvatno zaštićeni.

Kada govorimo o korišćenju lične zaštitne opreme (LZO) u zdravstvenim ustanovama, možemo reći da je ona u ovom trenutku predstavlja najvažniju barijeru u očuvanju zdravlja kod zaposlenih. Kao i u drugim delatnostima upotreba LZO nije ista za sve zaposlene. On što je odlučujuće u izboru LZO jeste sagledati na kom radnom mestu se nalazi zaposleni, da li ima kontakt sa pacijentima, da li nosi biološki materijal, da li ulazi u „crvenu zonu“, itd. Možemo reći da zaposlena medicinska sestra koja radi na šalteru i koja ima fizičku prepreku (staklo) ne mora da koristi LZO. Dalje, moramo voditi računa da li će ta medicinska sestra biti samo u šalteru, uzimati medicinsku dokumentaciju ili će raditi i druge poslove van šaltera. Kako se stepen izloženosti povećava tako se

¹⁰ <https://covid19.rs>

¹¹ WHO calls for healthy, safe and decent working conditions for all health workers, amidst COVID-19 pandemic

¹² ILO Policy Brief on COVID-19. Pillar 3: Protecting workers in the workplace. Geneva: International Labour Organization;

i upotreba zaštite usložnjava. Najveći stepen zaštite koji možemo primeniti za „crvenu zonu“ je da zaposleni koristi kapu, naočare /vizir, partikularnu (epidemiološku) masku stepena zaštite FFP2 i veću, skafander/mantil, 2 para rukavica i kaljače.



Slika 4. Lična zaštitna oprema za zdravstvene radnike

Zaposleni mora da bude oprezan i koncentrisan kako ne bi došlo do propusta prilikom upotrebe LZO. Postoje procedure i obuke za pravilnu upotrebu LZO. Pravilno oblačiti, koristiti i svlačiti su preduslovi za nezaražavanje zaposlenih na radnom mestu. Pored pravilnog oblačenja LZO, važno je voditi računa da prilikom upotrebe ne dođe do oštećenja, kada je potrebno da se izvrši dezinfekcija i zameni LZO, najčešće su to rukavice. Skidanje LZO može predstavljati mesto kontaminacije zdravstvenog radnika. Postoje tačno definisana uputstva i obuke kojim redosledom se koja LZO skida.

Pored pomenutih mera od kraja prošle godine na svetskom novou je započeta imunizacija stanovništva primenom nekoliko dostupnih vakcina. Vakcinacija opšte populacije i sticanje kolektivnog imuniteta predstavljaju najveću meru u borbi protiv koronavirusa. Smatra se da se kolektivni imunitet stiče kada se vakciniše ili preleži bolest između 70-80 % stanovništva. U isto vreme najveći izazov je izraditi toliki broj vakcina, izvršiti transport, organizovati imunizaciju (vakcinaciju i revakcinaciju), sačekati da prođe određeno vreme kada se očekuje formiranje imuniteta i doći u situaciju da broj obolelih i umrlih stalno opada.

Vakcine koje su trenutno dostupne u Srbiji su Pfizer (SAD), Sputnik V (Rusija), Sinofarm (Kina), Astra Zeneka (Britansko-Švedska) i sve se vakcine primaju u dve doze. U Srbiji je prema poslednjim informacijama vakcinisano 1,3 miliona ljudi, dok je nešto preko 800 hiljada revakcinisano.

5. ZAKLJUČAK

Svet se do sada nalazi u najvećoj krizi od drugog svetskog rata. Svet kakav poznajemo godinama unazad značajno se promenio. Pored mera koje se donose i menjaju, postoji dosta prostora kako bi se virus dalje ispitao i upoznao, pogotovo opterećuje saznanje da su prisutne mutacije virusa.

U vremenu koji se nalazi iza nas možemo reći da su zdravstveni radnici podneli najveći teret pandemije koronavirusom. Takođe, treba podsetiti da su nastali problemi i ekonomski da su ljudi ostali bez posla, da je određen broj ljudi doživeo psihičke poremećaje i da borba sa prihvatanjem novih okolnosti i dalje traje, kao i da postoje mnogi koji su ostali bez svojih najmilijih.

Trebamo učiniti ono što je potrebno, a ne vezati se za rezultat, način življenja je spretan život. Imati cilj nije problem - postati toliko zapetljan u cilj u kojem je radnja zaprljana, podleže patnji.

Sada, usred pandemije zdravstveni radnik i bolnice su ratište za rat protiv virusa, nedostatak leka ili efikasne strategije suzbijanja i sistem koji nas je izneverio. Usred ovog haosa, zdravstveni radnik se vodi intuicijom i dubokim osećajem svrhe da čini ono što je ispravno, a ne da ostane paralizovan ishodom¹³.

Zaštiti stanovništvo predstavlja izazov na kome se i dalje mora raditi i unapređivati sistem kako bi se došlo do puta koji vodi ka izlečenju ili kontrolisanoj virusnoj pojavi koja se uz određene mere može kontrolisati u okvirima „normalnog” života.

6. LITERATURA

1. <https://www.zdravlje.gov.rs/>
2. 2015 "Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis". Methods in Molecular Biology
3. 2014 "The SARS coronavirus nucleocapsid protein—forms and functions". Antiviral Research
4. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) - China, 2020. *China CDC Weekly* 2020; 2: 113-22.
5. Petersen E, Hui D, Hamer DH, et al. Wenliang, a face to the frontline healthcare worker. The first doctor to notify the emergence of the SARS-CoV-2, (COVID-19), outbreak. *International Journal of Infectious Diseases* 2020; 93: 205-7.
6. British Broadcasting Corporation. Coronavirus: greatest test since World War 2, says UN chief. BBC News. 2020. <https://www.bbc.co.uk/news/world-52114829> (accessed 05/05/2020).
7. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>
8. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>
9. Meng L, Qiu H, Wan L, et al. Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology* 2020. Epub 26 March. doi: 10.1097/ALN.0000000000003296.
10. <https://covid19.rs/novi-korona-virus-kako-da-se-zaštiti>
11. WHO calls for healthy, safe and decent working conditions for all health workers, amidst COVID-19 pandemic. Geneva: World Health Organization; 28 April 2020 (<https://www.who.int/news/item/28-04-2020-who-calls-for-healthy-safe-and-decent-working-conditions-for-all-health-workers-amidst-covid-19-pandemic>, accessed 20 November 2020).
12. ILO Policy Brief on COVID-19. Pillar 3: Protecting workers in the workplace. Geneva: International Labour Organization; 2020 (https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_739049/lang--en/index.htm, accessed 20 November 2020).
13. European Heart Journal (2020) 00, 1–2 doi:10.1093/eurheartj/ehaa489

¹³ European Heart Journal (2020) 00, 1–2 doi:10.1093/eurheartj/ehaa489

KONTINUALNI MONITORING VAZDUHA U SLUŽBI ZDRAVLJA STANOVNIKA KIKINDE

CONTINUOUS AIR QUALITY MONITORING IN THE SERVICE OF RESIDENTIAL HEALTH IN KIKINDA

Miroslava KRNIĆ, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, Srbija, miroslava.krnic@kikinda.org.rs

Edvin TOT, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, Srbija, edvin.tot@kikinda.org.rs

KRATAK SADRŽAJ

Zdrava životna sredina nije samo pitanje ekologije već i ustavno pravo. Poglavlje 27 u procesu pristupanja Evropskoj uniji bavi se pravom na zdravu životnu sredinu koja je ustavna kategorija. Zagađenje vazduha u Srbiji, pa i na celom Balkanu, jedno je od najhitnijih ekoloških i zdravstvenih pitanja koje će dodatno pogoršati efekti klimatskih promena. Klimatske promene su jedan od najvećih izazova sa kojim se čovečanstvo danas susreće. U međunarodnom pravu i unutrašnjim pravima država, ekološko pravo, kao relativno mlada grana prava, predstavlja značajan činilac u razvijanju svesti ljudi o značaju ovog problema i odgovornost svakog pojedinca u procesu njegovog prevazilaženja. Praćenjem kontrole kvaliteta zagađenja vazduha u Kikindi i razmatranjem podataka merenja emisije i imisije u sagledavanju prošlosti i sadašnjosti i proceni za budućnost obuhvata nekoliko perioda. Period od sredine sedamdesetih godina koji predstavlja najdinamičniju etapu u razvoju kikindske industrije. Period od 1990. do 1999. godine u kojem su industrijski objekti radili održavajući svoju proizvodnju bez naročitih poboljšanja procesa u cilju zaštite vazduha od zagađivanja, sa tendencijom opadanja proizvodnih kapaciteta, Period od 2000-2020. godine je period obnavljanja rada u pojedinim ili većem broju industrija. U radu će biti reči o analizi vazduha kroz period od 25 godina, uzrocima i posledicama njegovog zagađenja, sa posebnim osvrtom na pravnu regulativu u oblasti zaštite vazduha.

Glavne reči: Zaštita vazduha, životna sredina, klimatske promene

ABSTRACT

A healthy environment is not only a matter of ecology but also a constitutional right. Chapter 27 in the process of accession to the European Union deals with the right to a healthy environment, which is a constitutional category. Air pollution in Serbia, and in the entire Balkans, is one of the most pressing environmental and health issues that will further exacerbate the effects of climate change. Climate change is one of the greatest challenges facing humanity today. In international law and domestic law, environmental law, as a relatively young branch of law, is a significant factor in developing people's awareness of the importance of this problem and the responsibility of each individual in the process of overcoming it. The monitoring of air pollution quality control in Kikinda and the consideration of emission and immission measurement data in the perception of the past and present and assessment for the future covers several periods. The period from the mid-seventies, which represents the most dynamic stage in the development of the industry in Kikinda. Period from 1990 to 1999 in which industrial facilities worked maintaining their production without significant process improvements in order to protect the air from pollution, with a tendency to decrease production capacity, Period from 2000-2020. is the period of renewal of work in some or more industries. The paper will discuss the analysis of air over a period of 25 years, the causes and consequences of its pollution, with special reference to the legal regulations in the field of air protection.

Keywords: Air protection, environment, climate change

UVOD

Pojam ekološkog prava deskriptivno određujemo kao skup pravnih normi koje se odnose na pitanja od značaja na zaštitu životne sredine ili na njih bitno utiču. Reč je o skupu pravnih normi kojima se uređuje kontrola zagađenja i upravljanje industrijskim zagađenjem, upravljanje vodom i otpadom, zaštita vazduha, zaštita od

buke i vibracija, zaštita prirode, dobrobiti životinja i biodiverziteta, sprečavanje i ublažavanje posledica klimatskih promena.

POJAM I PREDMET PRAVNE REGULATIVE

Zakonom o zaštiti vazduha uređuje se upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa koja uživa posebnu zaštitu.

Zaštita vazduha ostvaruje se:

- uspostavljanjem, održavanjem i unapređivanjem jedinstvenog sistema upravljanja kvalitetom vazduha na teritoriji Republike Srbije;
- očuvanjem i poboljšanjem kvaliteta vazduha putem utvrđivanja i ostvarivanja mera u oblasti zaštite kako bi se sprečile ili smanjile štetne posledice po zdravlje ljudi i/ili životnu sredinu;
- izbegavanjem, sprečavanjem i smanjenjem zagađenja koja utiču na oštećenje ozonskog omotača i klimatske promene;
- praćenjem, pribavljanjem i procenjivanjem odgovarajućih podataka o kvalitetu vazduha na osnovu merenja i standardizovanih metoda;
- obezbeđivanjem dostupnosti podataka o kvalitetu vazduha;
- izvršavanjem obaveza u skladu sa potvrđenim međunarodnim ugovorima;
- međunarodnom saradnjom u oblasti zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha i osiguranjem dostupnosti tih podataka javnosti.

Zaštitu i poboljšanje kvaliteta vazduha obezbeđuju, u okviru svojih ovlašćenja, Republika Srbija, autonomna pokrajina, jedinica lokalne samouprave, privredna društva, preduzetnici, kao i druga pravna i fizička lica. Privredna društva, druga pravna lica i preduzetnici koji u obavljanju delatnosti utiču ili mogu uticati na kvalitet vazduha dužni su da:

- obezbede tehničke mere za sprečavanje ili smanjivanje emisija u vazduh;
- planiraju troškove zaštite vazduha od zagađivanja u okviru investicionih i proizvodnih troškova; prate uticaj svoje delatnosti na kvalitet vazduha;
- obezbede druge mere zaštite, u skladu sa ovim zakonom i zakonima kojima se uređuje zaštita životne sredine.

KONTROLA KVALITETA VAZDUHA

Praćenje kvaliteta vazduha i praćenje emisija u vazduh obavljaju nadležni organi državne uprave i pravna lica koja imaju dozvolu za obavljanje ove delatnosti.

Kvalitet vazduha se ocenjuje obavezno u pogledu koncentracija sumpor dioksida, azotdioksida i oksida azota, suspendovanih čestica (PM10, PM2.5), olova, benzena i ugljen-monoksida, prizemnog ozona, arsena, kadmijuma, nikla i benzo(a)pirena („zagađujućih materija“), a može i za druge zagađujuće materije, koje su kao takve utvrđene relevantnim međunarodnim propisima. Radi efikasnog upravljanja kvalitetom vazduha, uspostavlja se jedinstveni funkcionalni sistem praćenja i kontrole stepena zagađenja vazduha i održavanja baze podataka o kvalitetu vazduha („monitoring kvaliteta vazduha“). Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave, u okviru svoje nadležnosti utvrđene zakonom, obezbeđuju monitoring kvaliteta vazduha. Uslove za monitoring kvaliteta vazduha na teritoriji Republike Srbije utvrđuje Vlada, na predlog Ministarstva. Uslovima za monitoring kvaliteta vazduha utvrđuju se naročito uticaj na zdravlje ljudi. Lilić (6)

KONTINUALNI MONITORING KVALITETA AMBIJENTALNOG VAZDUHA U KIKINDI

Monitoring ambijentalnog vazduha je sistematska, dugoročna procena nivoa zagađenja merenjem koncentracije i vrste zagađujućih supstanci u ambijentalnom vazduhu. Monitoring ambijentalnog vazduha je sastavni deo efikasnog sistema upravljanja kvalitetom vazduha. Najznačajniji razlozi za monitoring vazduha su:

- procena obima zagađenja;

- blagovremeno pružanje informacija o zagađenju vazduha široj javnosti;
- podrška primeni ciljeva i/ili standarda kvaliteta vazduha;
- procena efikasnosti uspostavljene strategije kontrole emisija;
- pružanje informacija o trendovima kvaliteta vazduha;
- obezbeđivanje podataka za ocenu kvaliteta vazduha primenom matematičkih modela; i
- podrška istraživanjima (kao što su npr. dugoročne studije o efektima zagađenja vazduha na zdravlje).

Postoje različite metode za merenje bilo koje zagađujuće supstance u vazduhu. Većina mreža za praćenje kvaliteta vazduha osmišljena je u cilju procene uticaja na ljudsko zdravlje, a stanice za monitoring uspostavljene su u naseljenim mestima. Mogu biti u blizini prometnih puteva, u gradskim centrima ili na lokacijama od posebnog značaja (npr. škola, bolnica, određeni izvori emisija). Takođe se mogu uspostaviti stanice za monitoring nivoa pozadinskog zagađenja, daleko od urbanih područja i izvora emisija. Potrebno je uspostaviti sistem za obezbeđivanje prihvatljivog kvaliteta podataka, za evidentiranje i čuvanje podataka, i za analizu podataka i predstavljanje rezultata.

Na području grada (opštine) Kikinda podelićemo u nekoliko karakterističnih perioda monitoring kvaliteta vazduha:

1. Period od sredine sedamdesetih godina koji predstavlja najdinamičniju etapu u razvoju kikindske industrije, koja se odlikuje veoma heterogenom strukturom. U tom periodu od sedamdesetih do 1990. godine je period koji karakteriše rad sa punim kapacitetom;
2. Period od 1990. do 1999. godine u kojem su industrijski objekti radili održavajući svoju proizvodnju bez naročitih poboljšanja procesa u cilju zaštite vazduha od zagađivanja, sa tendencijom opadanja proizvodnih kapaciteta, što je bilo uslovljeno primenom sankcija i ekonomskim padom na nacionalnom nivou;
3. Period od 2000-2004. godine je period obnavljanja rada u pojedinim ili većem broju industrija uz sopstvena sredstva, donacije i restrukturiranje preduzeća

Izvori (emisije) zagađivanja vazduha na području opštine Kikinda mogu se generalno podeliti u dve osnovne kategorije:

- stacionarni izvori emisije (industrija, energane, procesi zagrevanja individualnih objekata, bušotine i ranžirne stanice),
- pokretni izvori emisije (saobraćaj, avio-poljoprivredni tretmani).

Kao u svim urbanim sredinama, emisija zagađujućih materija je posledica antropogenih aktivnosti i u suštini je rezultat procesa sagorevanja fosilnih goriva i produkata emisije iz tehnoloških procesa industrijskih objekata.

Kikindska industrija ima heterogenu strukturu i obuhvata pet industrijskih grana:

- petrohemijsku,
- metaloprerađivačku,
- industriju građevinskog materijala (opeke, crep, pločice),
- hemijsku i
- prehrambenu (mlinsko-pekarska industrija, fabrika za proizvodnju keksa i konditorskih proizvoda, mlekare).

Lokacija industrijskih objekata jednim delom je u njenom administrativnom centru, samom gradu Kikinda, dok je drugi deo industrijskih postrojenja razmešten po obodu grada. U prostranoj strukturi grada izdvajaju se tri industrijske zone. Centralna zona, zona na samom ulazu u grad (Bašaidski drum) i na potezu magistralnog puta M24 (Zrenjanin-Kikinda) i regionalnog puta (Kikinda-Novo Miloševo) na 7,5 km od centra Kikinde prema zapadu. U cilju što bolje evidencije izvora zagađenja vazduha na ovom mestu treba spomenuti nekoliko naftnih i gasnih bušotina u okolini Mokrina na dubini od 1.980 do 2.100 metara. U građevinskom reonu Kikinde ima 62 bušotine.

Blizina rumunske granice upućuje na mogućnost transporta zagađujućih materija iz neidentifikovanih izvora emisije najbliže strane države. LEAP (1).

OSNOVNE ZAGAĐUJUĆE MATERIJE

Osnovne zagađujuće materije - sumpor-dioksid, čađ i ukupne taložne materije u periodu od 1997. do 1999. godine bile su u okviru propisanih (GVI) graničnih vrednosti emisije za godišnju vrednost. U dokumentaciji postoje i mesečni izveštaji koji takođe služe za sagledavanje kvaliteta vazduha. Na osnovu rezultata praćenja moći se konstatovati da nema registrovanih prekoračenja GVI za osnovne zagađujuće materije.

U periodu od 2000-2004. godine nastavljeno je sa praćenjem stepena zagađenosti vazduha u lokalnoj urbanoj mreži na dva merna mesta u periodu od 2000-2002. i od 2002-2004. godine na četiri merna mesta.

Tokom 2004. godine zabeležena su prekoračenja GVI za ukupne taložne materije što je verovatno i bilo uslovljeno povećanim ukupnim padavinama. Maksimalno zabeležena vrednost ukupnih taložnih materija bila je u aprilu 422,12 mg/m² dan kada je sadržaj cinka iznosio 7.651 µg/m² dan na mernom mestu Kraljević Marko 138. Na lokaciji Jezero u toku januara 2004. godine registrovan je sadržaj kadmijuma od 6,3 µg/m² dan kao taložne materije. (1).

SPECIFIČNE ZAGAĐUJUĆE MATERIJE

U decembru mesecu 2004. godine obavljena su merenja imisije u pogledu prisustva „naftnih“ ugljovodonika. Ispitivanja su obavljena u četiri uzorka vazduha na dva merna mesta u Mokrinu (Mokrin AMB i Ul. V. Stajić) u periodu od 13-17. decembra 2004. godine. Merenja je obavio IHTM – Centar za hemiju, Laboratorija CH. U svim uzorcima dokazano je prisustvo metanola, benzena, toluena, ksilena i policikličnog aromatičnog ugljovodonika fluorena, kao najobilnijih jedinjenja. Pored toga u svim uzorcima je dokazano prisustvo karakterističnih „naftnih“ ugljovodonika u opsegu n-C₉-n-C₁₇.

Koncentracija benzena kretala se u rasponu od 14,6 µg/m³ do 20 µg/m³. Koncentracija toluena bila je u rasponu od 8,1 µg/m³ do 10,5 µg/m³, ksilen se kretao od 5,6 µg/m³ do 7,9 µg/m³, metanol od 5,2 µg/m³ do 8,1 µg/m³ i fluoren je bio od 29,7 µg/m³ do 19,4 µg/m³.

Merenje specifičnih zagađujućih materija na dva merna mesta unutar granice kompleksa MSK tzv „fence line monitoring“ obavljaju se redovno od strane A.D. Bioekološki centar a na osnovu ugovora. Ispituju se organske materije (metanol, sirćetna kiselina, toluen) i hlorovodonik. U pojedinim uzorcima registruje se koncentracija metanola od 50 µg/m³, sirćetna kiselina se u maju 2004. godine kretala od <10 µg/m³ do 108 µg/m³, koncentracija toluena se kretala od <1 µg/m³ do 1,58 µg/m³. Koncentracija hlorovodonika kretala se u rasponu od 5,15 µg/m³ do 7,58 µg/m³. Koncentracije toluena i hlorovodonika kretale su se u granicama propisanim pravilnikom 52/94.

Registrovane koncentracije metanola i sirćetne kiseline su najverovatnije posledica manipulativnih aktivnosti.

Merenje imisije unutar granica kompleksa Le Belier Livnica „Kikinda“ mereno je na pet mernih mesta. Mere se azotdioksid, sumpordioksid, čađ, ukupne suspendovane čestice i teški metali u česticama (Cd, Pb, Mn, Ni, Zn, Al, Cu, Sb i An). Svi ispitivani parametri bili su u okviru propisanih GVI, izuzimajući jedno merenje sumpordioksida i jedno merenje kadmijuma.

Ova merenja unutar granice kompleksa se prema podacima od odgovornog lica obavljaju jednom mesečno prema usvojenoj metodologiji Instituta za zaštitu na radu A.D. iz Novog Sada.

A.D. „Toza Marković“ jednom mesečno takođe unutar granica kompleksa obezbeđuje merenje imisije u pogledu teških metala. Merenja obavljena u julu 2004. godine pokazivala su neznatno prekoračenje koncentracije cinka u taložnim materijama. (1).

ANALIZA PODATAKA KIKINDA

Prema dostupnim podacima o odlikama klime i meteorološkim parametrima značajnim za distribuciju i raznošenje zagađujućih materija u vazduhu na području grada Kikinda zaključuje se da mala nadmorska visina

uzrokuje česta mirovanja vazduha. Velike oscilacije srednjih godišnjih temperatura od -1,0 u januaru do 21,3°C u julu utiču na intenzitet isparavanja, vlažnost vazduha, oblačnost i padavine.

Prostorom dominiraju vetrovi iz pravca jugoistoka a zatim sa severozapada. Severozapadni vetar duva tokom cele godine, ali se češće javlja zimi. Srednje brzine vetrova su male od 2,0 do 3,1 m/sec sa snažnim udarima košave zabeleženih brzina čak i do 20 m/sec.

U odnosu na industriju jugoistočni vetar doprinosi nanošenju zagađujućih materija na deo gradske zone.

Relativna vlažnost vazduha tokom cele godine nije ispod 65% što se smatra granicom komfora u pogledu mogućih morbogenih dejstava. Zimi prosečna relativna vlažnost iznosi 85%. Ovako visoka relativna vlažnost doprinosi formiranju respirabilnog aerosola koji nosi mikročestice različitog porekla. (1).

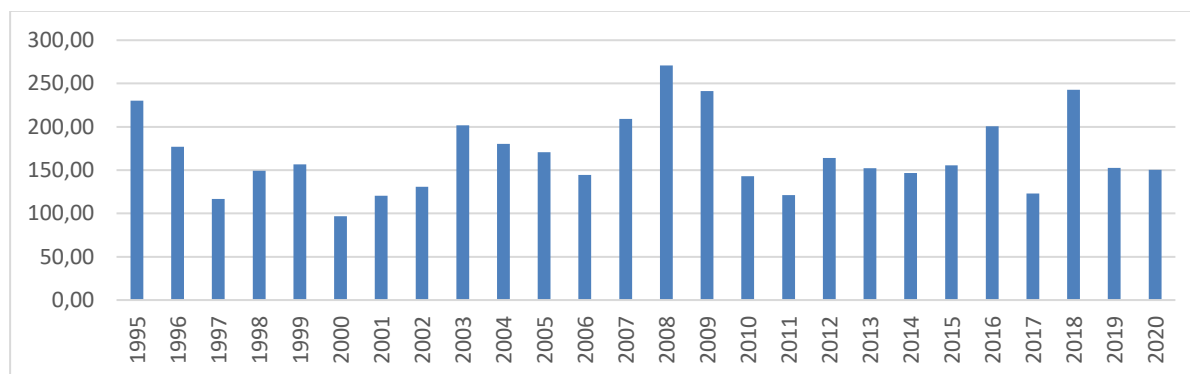


TABELA 1 – PROSEČNE VREDNOSTI UKUPNIH TALOŽNIH MATERIJ NA TERITORIJI GRADA KIKINDE

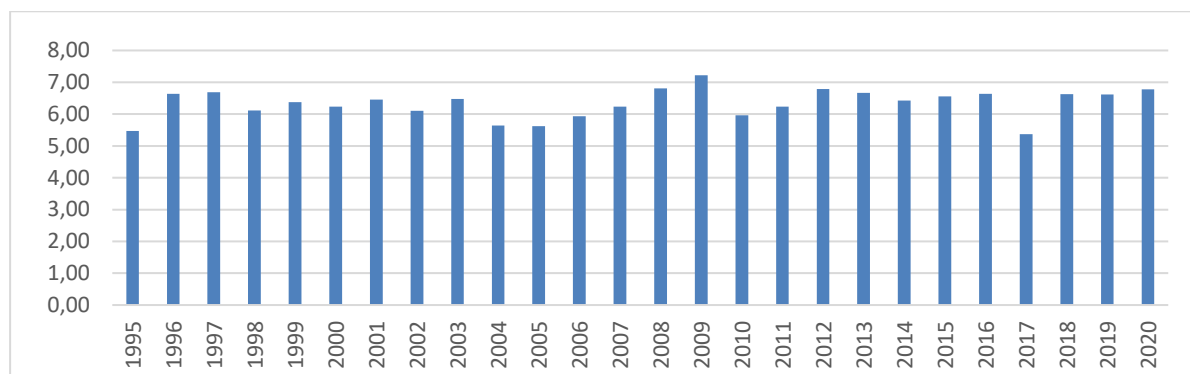


TABELA 2 – PROSEČNE VREDNOSTI PH NA TERITORIJI GRADA KIKINDE

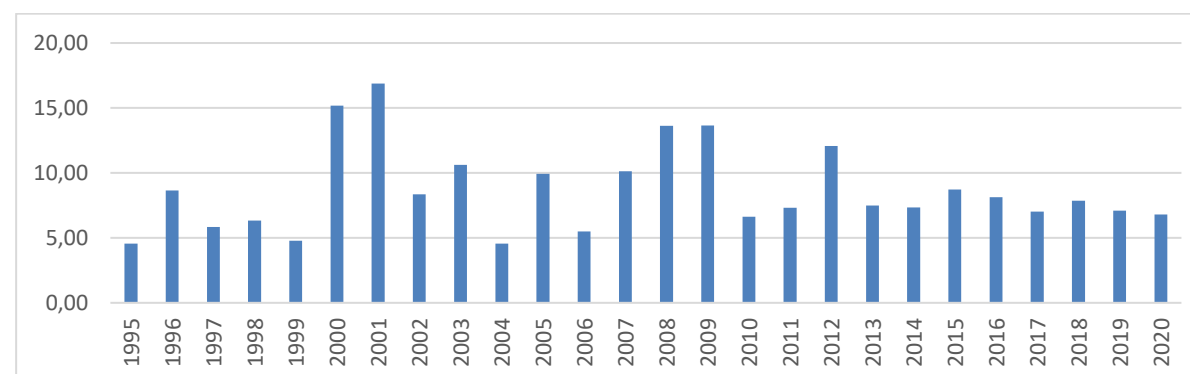


TABELA 3 – PROSEČNE VREDNOSTI SUMPOR-DIOKSIDA NA TERITORIJI GRADA KIKINDE

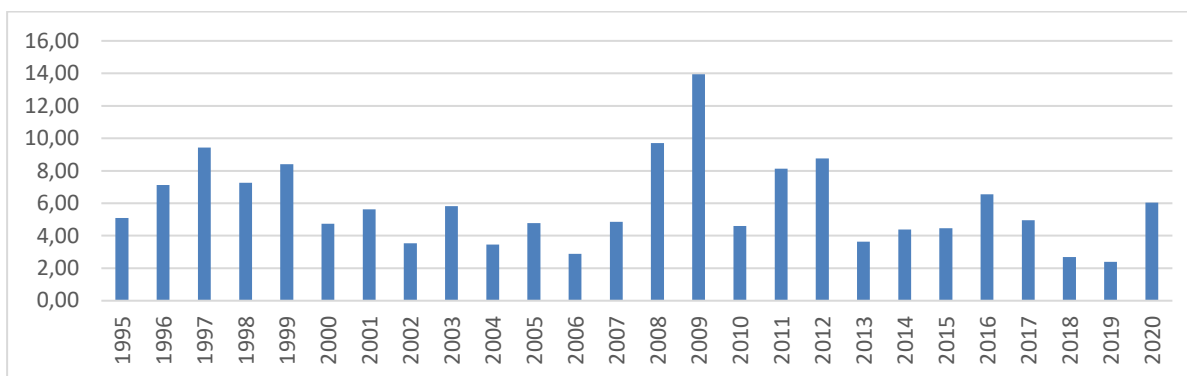


TABELA 4 – PROSEČNE VREDNOSTI ČAĐA NA TERITORIJI GRADA KIKINDE

Tabela 1,2. Aerosedimenti - Ukupne taložne materije i PH vrednost Taložne materije čine zagađujuće materije organskog i neorganskog porekla, čije su čestice veličine preko $10\mu\text{m}$, te se svojom težinom spontano talože ili spiraju padavinama. Praćenjem količine ukupnih taložnih materija (UTM) iz vazduha, ukupne količine padavina i pH vrednosti padavina žarenog ostatka taložnih materija, sadržaja teških metala (olova, kadmijuma cinka i žive) dobija se informacija o kvalitetu ambijentalnog vazduha. UTM su u granicama dozvoljenih i direktno zavise od doba godine i vremenskih uslova, kao i pH vrednost padavina, koja ne pokazuje pojavu "kiselih kiša" jer je uglavnom u intervalu od 6-7pH vrednosti u analiziranom periodu.

Tabela 3. Sumpor-dioksid SO_2 spada u red najčešćih zagađivača vazduha, jer se stvara gde god sagorevaju fosilna goriva. Veoma je značajan polutant jer direktno utiče na zdravstveno stanje stanovništva. Veoma je otrovan jer se maksimalno resorbuje iz udahnutog vazduha u pluća i krv. Posebno su pogođene tzv. "vulnerable kategorije" stanovništva, a to su deca, starije osobe, trudnice i hronični bolesnici i izazivaju već u relativno malim koncentracijama nadražajno dejstvo na sluzokožu disajnog i crevnog trakta. Uticajem industrije najveće koncentracije u Kikindi zapažaju se u Mikronaselju.

Tabela 4. Čađ nastaje sagorevanjem organskih materija. Čađ je značajan zato što se kondenzuje sa sumpornim i azotnim oksidima i vodenom parom stvarajući „toksičnu maglu“ – smog, koji značajno utiče zdravlje ljudi pogotovo u zimskom periodu. Povećanja koncentracija čađi posledica je upotrebe individualnih ložišta u domaćinstvima. Izveštaj Zavod za javno zdravlje Kikinda (2) i Izveštaj Zavod za javno zdravlje Kikinda (3).

Analizirajući vrste i koncentracije pojedinih aerorozagađivača kojima je bilo stanovništvo Kikinde izloženo u posmatranom periodu, može se konstatovati da u „našoj“ sredini, imamo uobičajene polutante koji su manje više zajednički za urbane sredine, a to je sumpor-dioksid, čađ, azotni oksidi, kao i specifične zagađivače, a to su kadmijum, cink, hlorovani derivati cikloheksanola i cikloheksanona, koji direktno potiču iz industrijskih kompleksa i proizvodnje nafte i gasa.

Industrija na području Kikinde odlikuje se heterogenom strukturom i obuhvata sledeće industrijske grane: petrohemijsku, metaloprerađivačku, industriju građevinskog materijala (opeke, crep, pločice), hemijsku i prehrambenu (mlinsko-pekarsku, fabriku za proizvodnju keksa i konditorskih proizvoda, mlekare).

Lokacija industrijskih objekata je jednim delom u njenom administrativnom centru, dok je drugi deo premešten po obodu grada.

Merenja imisije na nivou lokalne urbane mreže na području Kikinde započeta su 1994. godine. Karakteristike zagađenosti vazduha u periodu 1994-1999. godine odlikuju povećane koncentracije kadmijuma u taložnim materijama. Pored kadmijuma, tokom 1995. godine zabeležene su i povećane koncentracije cinka.

Koncentracije osnovnih zagađujućih materija (SO_2 , čađ i NO_2) nisu prelazile GVI propisane Pravilnikom („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 54/92).

U periodu 2000-2004. godine nastavljeno je sa praćenjem stepena zagađenosti vazduha. U ovom periodu kod osnovnih zagađujućih materija zabeležena su prekoračenja ukupnih taložnih materija, a istovremeno sadržaj cinka i kadmijuma u taložnim materijama bio je naizmenično povećan.

U pogledu prisustva specifičnih zagađujućih materija registrovana su sporadična prekoračenja metanola i sirćetne kiseline unutar granica kompleksa MSK.

Merenjem imisije unutar granica kompleksa Le Belier Livnica Kikinda povremeno je registrovano prekoračenje GVI za sumpordioksid i kadmijum.

Ciljana merenja imisije u pogledu prisustva „naftnih“ ugljovodonika na dva merna mesta u Mokrinu potvrdila su prisustvo istih, karakterističnih ugljovodonika u opsegu n-C₉-C₁₇. Ova ispitivanja značajna su zbog toga što prisustvo naftnih ugljovodonika u vazduhu ima dokazano kancerogeno dejstvo i zato je važno pratiti njihove koncentracije u vazduhu spoljne sredine.

Polazeći od pretpostavke da se sadašnji tehnološki proizvodni procesi u svim industrijama neće inovirati ili u potpunosti menjati u kratkom vremenskom roku (godina-dve) u pravcu smanjenja negativnih efekata na životnu sredinu, veoma je važno da se striktno sprovode i poštuju zahtevi ISO sistema kvaliteta tamo gde su uvedeni. U ostalim industrijama potrebno je sačiniti Planove za upravljanje zaštitom vazduha od zagađivanja.

UTICAJ NA ZDRAVLJE LJUDI

Ova oblast je veoma široka, jer vazduh, pored nečistoća nastalih u raznim procesima, od kojih su najrasprostranjeniji procesi sagorevanja služi kao noseći medijum za razne mikroorganizme i druge nečistoće. Nečistoće u vazduhu ne moraju biti glavni uzrok oboljenja, već mogu delovati i na druge načine u smislu otežavanja zalečivanja. Karakteristična su sledeća oboljenja koja možemo podeliti u dve grupe: opšta oboljenja (hronični bronhitis, astma i plućni emfizem) i profesionalna oboljenja (pneumonokoneoza-patološke pojave u plućima usled nagomilavanja stranih materija), silikoza, azbestoza. Pored navedenih postoji još bezbroj mnogo težih oboljenja i ne samo disajnih već i ostalih npr. kože, očiju, krvi, gena i sl., a uzročnici su toksične supstance u vazduhu, kao što su gasovi, prašina, radioaktivne supstance, kao što su gasovi, prašine, radioaktivne supstance i druge, no ona su uglavnom manje rasprostranjena. Raković (4). Kratkotrajno izlaganje umerenom zagađenju vazduha smatra se da neće izazvati posledice po ljudsko zdravlje kod mladih i zdravih osoba. Međutim, izlaganje povišenim koncentracijama zagađujućih materija iz vazduha mogu izazvati ozbiljne posledice po ljudsko zdravlje. Zagađujuće materije uzrokuju prvenstveno respiratorne poremećaje, kao i zapaljenske procese u organizmu. U najtežim slučajevima, izloženost zagađujućim materijama iz vazduha može uzrokovati srčane i maligne bolesti. Suspendovane čestice (PM) uključuju čestice različite veličine i različitih fizičko-hemijskih osobina. Najsitnije čestice prodiru do najdubljih delova pluća. Ove čestice se mogu podeliti u tri kategorije (PM₁₀, PM_{2.5} i PM₁). Azot dioksid (NO₂) nastaje u procesu sagorevanja na visokim temperaturama iz motornih vozila, sagorevanja goriva i iz domaćinstva. Oksidi azota uz prisustvo volatilnih organskih jedinjenja (VOC) i sunčevog zračenja dovode do formiranja fotohemijskog smoga koji utiče na smanjenje vidljivosti i izaziva otežano disanje. Troposferski, prizemni ozon (O₃) nalazi se u troposferi, nastaje hemijskim reakcijama, sekundarni je polutant. Ulazi u sastav gradskog smoga. Visoke koncentracije ozona (>200 µg/m³) izazivaju glavobolju, iritaciju očiju, opadanje plućne funkcije i fizičke kondicije. Sumpor dioksid (SO₂) utiče na formiranje kiselih kiša. Biološko raspadanje dovodi do formiranja sumpor-vodonika, koji se dalje oksiduje do sumpor-dioksida. Antropogeni izvori kao što su sagorevanje fosilnih goriva dovode do emisije ovog polutanta. Za benzo(a)piren (BaP), koji spada u grupu policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) dokazano je da ispoljava kancerogeno i mutageno dejstvo. Izaziva tumore želuca, jetre, dojke, jajnika, limfnih čvorova, leukemiju i dr. Izvori su automobilske izduvni gasovi, katrani dr., dok su prirodni izvori vulkanske erupcije, požari i dr. Smernice za čistiji vazduh u gradovima Srbije, Centar za kontrolu kvaliteta vazduha CentAir (5).

Zagađenje vazduha u Srbiji, pa i na celom Balkanu, jedno je od najhitnijih ekoloških i zdravstvenih pitanja koje će dodatno pogoršati efekti klimatskih promena. Prema izveštaju Evropske agencije za zaštitu životne sredine iz 2019. godine, u Srbiji je dokumentovano 13.700 prevremenih smrti izazvanih čestičnim zagađenjem (PM_{2.5}). Kada su u pitanju godine života izgubljene usled zagađenja ovim česticama, taj broj u Srbiji iznosi čak 135.800. Prema podacima iz Instituta za javno zdravlje Srbije, ukoliko bismo smanjili emisiju ovih čestica za samo 5 odsto, to bi smanjilo stopu prevremene smrtnosti za čak 23 odsto. Da bismo ovu stopu skoro u potpunosti izbegli, potrebno je smanjiti emisiju za samo 20 odsto, ako sagledamo sve elemente našeg okruženja, shvatićemo da kvalitet našeg života isključivo zavisi od toga gde, kako i u kojim uslovima živimo. Baš ovo poslednje je najbitnije za nas. Uslovi... A oni jednim delom zavise i od klimatskih promena. Jer jedno od osnovnih i najbitnijih za čoveka je svakako zadovoljstvo svojim zdravljem, a klimatske promene neposredno

utiču na taj faktor. Dostupnost i ispravnost vode za piće i hrane, kao i kvalitet vazduha veoma su važni aspekti koji utiču na zdravlje stanovništva. Posledice klimatskih promena po zdravlje i okruženje u narednom periodu će verovatno biti teške. Povećanjem temperature doći će, lokalno do velikih suša, nestašica vode, a samim tim i do toga da će hrana biti nedostupna manje razvijenim zemljama. www.energetskiportal.rs (7).

ZAKLJUČAK

Zdravstveni efekti: Kvalitet vazduha u gradu Kikinda je srednjeg kvaliteta u odnosu na analizirane parametre, te osetljive kategorije ljudi: deca, hronični bolesnici, stare osobe i trudnice, mogu imati respiratorne ili kardiovaskularne odnosno cerebrovaskularne tegobe. Predlog mera za poboljšanje kvaliteta vazduha i smanjenje uticaja na zdravlje stanovništva: Korišćenje ekoloških goriva (gas, struja, vetar, sunce) umesto čvrstih goriva i onih koja potiču iz nafte ili otpada (gume, plastika, tkanine...). Postavljanje filtera za prečišćavanje vazduha u industrijskim postrojenjima, pošumljavanje okoline, pranje ulica i održavanje higijene naselja će svakako doprineti poboljšanju kvaliteta vazduha. Politike Evropske unije za zaštitu životne sredine i klimatske promene imaju duboke korene u građanskim pokretima. Njihova primena predstavlja ozbiljan izazov državnoj administraciji i privredi, jer one direktno utiču na zdravlje i blagostanje ljudi. Neophodno je da grad Kikinda nastavi u okviru svojih nadležnosti i obaveza iz zakonske regulative o zaštiti životne sredine u doprinosu i rešavanju problema u zaštiti životne sredine i saradnji sa Zavodom za javno zdravlje Kikinda koji se više od ¼ veka bavi kontinualnim monitoringom vazduha i sagledavanjem uticaja na zdravlje stanovništva Kikinde sa predlogom mera da se poboljša kvalitet vazduha u analiziranom području.

LITERATURA

1. Lokalni ekološki akcioni plan opštine Kikinda (LEAP), 2005. godina
2. Zavod za javno zdravlje Kikinda, Monitoring kvaliteta vazduha, Izveštaji od 1995-2020.godine
3. Zavod za javno zdravlje Kikinda, Zdravstveno stanje stanovništva severnobanatskog okruga 1997-2001.godina,
4. Aleksandar Raković, Građevinska knjiga, Beograd 1981.god., Zagađivanje i prečišćavanje vazduha,
5. Smernice za čistiji vazduh u gradovima Srbije, Centar za kontrolu kvaliteta vazduha CentAir, Novi Sad 2020.
6. Prof. dr Stevan Lilić, doc. dr Mirjana Drenovak-Ivanović, decembar 2014.g, Ekološko pravo
7. www.energetskiportal.rs

ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE U TRANSPORTU OPASNE ROBE

ELECTROSTATIC ELECTRICITY IN THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS

Siniša SREMAC, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Republika Srbija, sremacs@uns.ac.rs

Momčilo MATIJAŠEVIĆ, NIS a.d. Novi Sad, Narodnog fronta 12, Novi Sad, Republika Srbija, momcilo.matijasevic@nis.eu

Nebojša VOJVODIĆ, NIS a.d. Novi Sad, Narodnog fronta 12, Novi Sad, Republika Srbija, nebojsa.vojvodic@nis.eu
Jugoslav ILIĆ, NIS a.d. Novi Sad, Narodnog fronta 12, Novi Sad, Republika Srbija, jugoslav.ilic@nis.eu

KRATAK SADRŽAJ

Kada se vrše manipulativne radnje utovara/istovara ili prilikom samog transporta opasnih materija autocisternama, dolazi do trenja tj. elektrostatickog naelektrisanja između suve materije ili tečnosti i zida transportnog suda ili cevovoda kroz koji se materija istovara ili utovara. Elektrostaticko naelektrisanje može se pojaviti kod vozila cisterni, uređaja za istakanje, cevovoda, rezervoara, ljudi itd. Cisterne za transport zapaljivih tečnosti ili smeše gasovitih ugljovodonika prevedenih u tečno stanje (TNG) su podložne velikoj koncentraciji elektrostatickog naelektrisanja. Vozila i cisterne imaju mnogo metalnih delova i ti delovi moraju biti elektrostaticki povezani na takav način da elektrostaticko naelektrisanje ima kontinualni put ka zemlji (elektrostaticko pražnjenje). U radu se navode mere zaštite od nekontrolisanog elektrostatickog pražnjenja pri transportu opasne robe i manipulativnim radnjama sa istom.

Ključne reči: elektrostaticko naelektrisanje, elektrostaticko pražnjenje, transport opasne robe, uzemljenje.

ABSTRACT

When manipulative loading/unloading operations are performed or during the transport of dangerous goods by tank trucks, friction occurs, ie. electrostatic electricity between the dry matter or liquid and the wall of the transport vessel or pipeline through which the matter is unloaded or loaded. Electrostatic electricity can occur in tank vehicles, dischargers, pipelines, tanks, people, etc. Tanks for the transport of flammable liquids or mixtures of gaseous hydrocarbons converted into a liquid state (LPG) are subject to high concentrations of electrostatic charge. Vehicles and tanks have many metal parts and these parts must be electrostatically connected in such a way that the electrostatic charge has a continuous path to the ground (electrostatic discharge). The paper presents measures for protection against uncontrolled electrostatic discharge during transport of dangerous goods and manipulative actions with the same.

Key words: electrostatic electricity, electrostatic discharge, transport of dangerous goods, earthing.

UVOD

Transport opasne robe u organizacionom i tehničko-tehnološkom smislu predstavlja stalnu opasnost za sve koji na posredan ili neposredan način dolaze u kontakt sa ovom vrstom robe. Zbog mogućih negativnih delovanja opasnih materija, transport mora biti organizovan po određenim pravilima kako bi rizik od nezgoda bio minimalan, odnosno da posledice akcidenata budu svedene na najmanju moguću meru.

Organizacija transporta opasne robe u celini, predstavlja tehnološki zahtevan zadatak. Standardi i uslovi koje moraju ispuniti svi učesnici, infrastruktura i osnovna sredstva (ambalaža, pokretna oprema pod pritiskom, cisterne, vozila, kola cisterne i/ili brodovi) prevazilaze standarde i zahteve koji se postavljaju pred transport ostalih vrsta robe. Generacije stručnjaka raznih grana, pre svega hemičara i inženjera svih potrebnih profila, permanentno su razvijali tehničko-tehnološke sisteme za bezbedan transport opasne robe i danas je to jedna od najuređenijih oblasti na međunarodnom i nacionalnom nivou.

U toku transporta, prilikom manipulativnih aktivnosti (prijem naftnih derivata - ND iz kola cisterni, drumskih vozila ili prijem robe iz tankera), na stanicama za snabdevanje gorivom (SSG) posebno prilikom prijema ND,

postoji uvek potencijalna opasnost od rizika izbijanja požara. Koncentracija benzinskih isparenja ili curenja gasne smeše gasovitih ugljovodonika prevedena u tečno stanje je uvek prisutna, pa čak i pri niskim temperaturama okoline. Ako isparenja dođu u dodir sa izvorom paljenja, postoji opasnost od požara i eksplozije.

ZONE OPASNOSTI

Da bi se sprečio rizik od paljenja, delovi cisterni za transport opasne robe, skladišta i stanice za snabdevanje gorivom moraju biti zonirane na osnovu verovatnoće pojave požara u formiranim eksplozivnim smešama. Oprema koja se koristi u tim zonama mora da zadovoljava tehničke zahteve za te zone. Zone opasnosti su klasifikovane u tri kategorije:

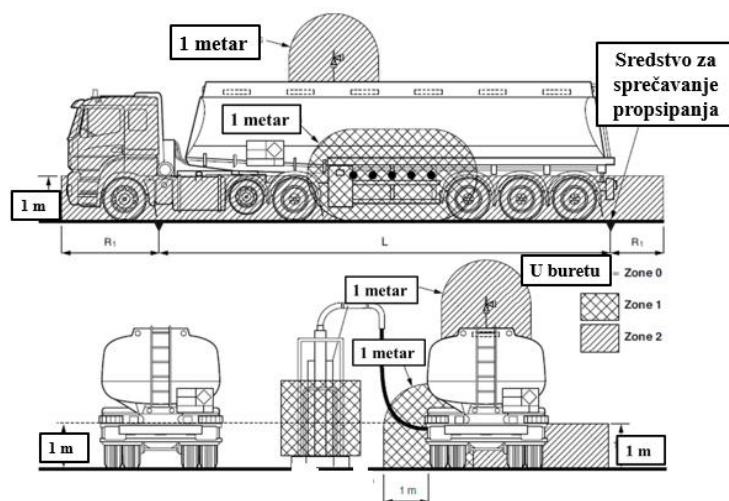
- **Zona 0** je deo opasnog područja u kojem je eksplozivna atmosfera stalno prisutna ili prisutna na duži period. Obuhvata unutrašnjost rezervoara i betonskog korita odnosno komore i okno iznad ulaznog otvora rezervoara.
- **Zona 1** je deo opasnog područja u kojem je moguća pojava eksplozivne atmosfere pri normalnom radu, proces pretakanja ili isporuka ND i TNG kupcima. To je prostor u kome su smešteni priključci za punjenje - „utakačko mesto“.
- **Zona 2** je deo opasnog područja u kojem eksplozivna atmosfera nije verovatna pri normalno radu, a ako se pojavi, biće prisutna vrlo kratko.

Standardi i preporučena praksa definišu bezbednosne mere koje je neophodno preduzeti i na taj način maksimalno smanjiti rizik od eksplozije na objektima, vozilima i u postupcima manipulacije sa ND.

ATEKS (EXplosive ATmospheres) je evropska direktiva o bezbednosnim zahtevima za zone opasnosti i sastoji se iz dva dela:

- Direktiva 99/92/EZ (poznata i kao „ATEKS 137“ ili „ATEKS direktiva o radnom mestu“) o minimalnim zahtevima za poboljšanje zdravstvene i bezbednosne zaštite radnika potencijalno ugroženih eksplozivnom atmosferom. Poslodavac je dužan da preduzme sve bezbednosne mere kako bi sprečio stvaranje eksplozivne atmosfere na radnom mestu. Ako to nije moguće, moraju se preduzeti bezbednosne mere za eliminaciju potencijalnog izvora paljenja u eksplozivnoj atmosferi.
- Direktiva 94/9/EC (poznata i kao „ATEKS 95“ ili „ATEKS Direktiva o opremi“) o usaglašavanju zakona država članica u vezi sa opremom i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

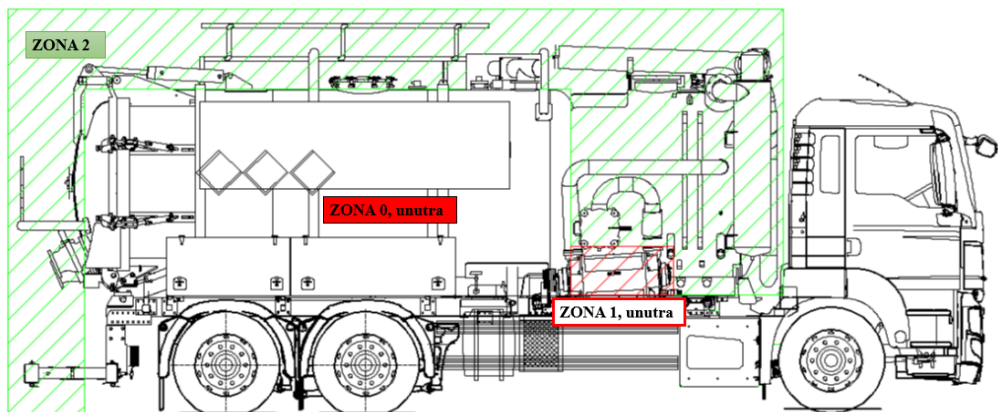
Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija stanica za snabdevanje gorivom prevoznih sredstava u drumskom saobraćaju, manjih plovila, manjih privrednih i sportskih vazduhoplova ("Službeni glasnik RS", br. 54/2017, 34/2019), kroz prilog definiše zone opasnosti u eksplozivnim sredinama. Kao primer prikazane su tipične opasne zone za parkirane autocisternu za istovar sa postrojenjima za rekuperaciju pare (slika 1).



SLIKA 1 - ZONE OPASNOSTI ZA PARKIRANU AUTOCISTERNU SA POSTROJENJIMA ZA REKUPERACIJU PARE

Zone opasnosti su prisutne i kod vozila koja su namenjena sa sakupljanje otpada i transport opasne robe i otpada. Definisanjem zaštićenih zona obezbeđeno je da delovi opreme vakuum cisterne budu zaštićeni tokom

transporta i rukovanja od otkidanja ili oštećenja. Za opasan otpad koji se može prevoziti u rezervoarima L4AH-S4AH i proizvode koji mogu stvoriti eksplozivnu sredinu u skladu sa ATEX direktivom 94/9/CE i 99/92/CE, definisane su različite ATEX zone (slika 2).



SLIKA 2 - ZONE OPASNOSTI KOD VAKUUM CISTERNE

ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE I ELEKTROSTATIČKO PRAŽNENJE

Do elektrostatičkih naelektrisanja dolazi u svakodnevnom životu u radnim procesima zbog električne indukcije - ponovna raspodela električnog naelektrisanja na objektu, uzrokovana okolnim naelektrisanjima [2], a još češće zbog trenja dve različite materije (npr. pri pretakanju benzina, nafte ili tokom izlaska gasova pod pritiskom iz cevi). Ljudi doživljavaju statički elektricitet kao strujni udar kada dodirnu npr. metalni okvir ili drugu osobu, ako napon na njihovom telu prelazi 4 kV (4.000 V) [4]. Najveća opasnost od elektrostatičkih naelektrisanja nastaje onda kada dođe do elektrostatičkog pražnjenja u vidu iskre (varničenja) u zapaljivoj ili eksplozivnoj atmosferi.

Kada se vrše manipulativne radnje utovara ili istovara ili prilikom samog transporta autocisternama tečnih roba, dolazi do trenja, tj. elektrostatičkog naelektrisanja između tečnosti i zida transportnog suda ili cevovoda kroz koji se tečnost istovara ili utovara. Nivo naelektrisanja se povećava kod slabo provodljivih ili neprovodljivih tečnosti koji prolaze kroz cevi. Pored toga, brzina protoka ili velike količine vazdušnih mehurića koji prolaze kroz cev mogu uticati na povećanje nivoa elektrostatičkog naelektrisanja. Autocisterne za transport zapaljivih tečnosti ili smeše gasovitih ugljovodonika prevedena u tečno stanje (TNG), su podložne velikoj koncentraciji elektrostatičkog naelektrisanja.

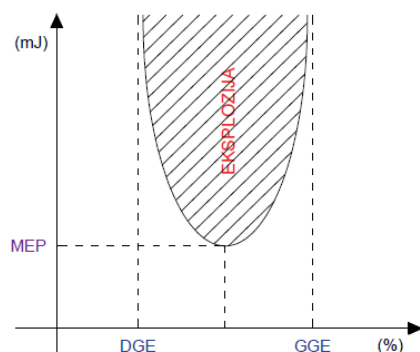
Bez odgovarajućeg uzemljenja, pri utovaru suvih rasutih ili tečnih proizvoda, povećava se rizik od statičke iskre, a samim tim i izvora paljenja. Ako je pravilno uzemljenje, postoji i put elektrostatičkog uzemljenja ka zemlji sprečavajući nagomilavanje elektrostatičkog naelektrisanja.

Vozila i cisterne imaju mnogo metalnih delova i ti metalni delovi moraju biti elektrostatički povezani (galvanska veza) na takav način da elektrostatičko naelektrisanje ima kontinualni put ka zemlji i da objekat bude ispražnjen. To sprečava da se jedan deo naelektrisanja odvede ka zemlji, a drugi koji ima prekid u kontinuitetu provođenja elektrostatičkog naelektrisanja bude uzročnik požara ili eksplozije.

Uslovi za elektrostatičko paljenje eksplozivne atmosfere

Ako u nekom prostoru postoji zapaljiva tečnost i ako se stvore povoljni uslovi za emisiju gasova iz tečnosti, mešanjem para u određenom procentu (između donje granice eksplozivnosti i gornje granice eksplozivnosti) sa vazduhom, nastaje eksplozivna atmosfera. Ako istovremeno u takvoj eksplozivnoj atmosferi dođe do elektrostatičkog pražnjenja, eksplozivna atmosfera se može upaliti tj. desiće se eksplozija, zavisno od količine energije oslobođene prilikom pražnjenja. Dakle, da bi se navedeno paljenje dogodilo, potrebno je istovremeno da budu zadovoljena dva uslova (slika 3):

- Dovoljna koncentracija para zapaljive tečnosti u vazduhu (između donje granice eksplozivnosti - DGE i gornje granice eksplozivnosti - GGE) i
- Elektrostatičko pražnjenje dovoljne energije ($W > \text{minimalne energije paljenja} - MEP$).



SLIKA 3 - ODNOS KONCENTRACIJE PARA ZAPALJIVIH TEČNOSTI I ELEKTROSTATIČKE ENERGIJE PALJENJA

U tabeli 1 navedene su pojedine vrednosti parametara zapaljivosti pojedinih tečnih ugljovodonika [1]. Ove podatke treba uzeti informativno, jer postoje različiti pristupi određivanju ovih podataka.

TABELA 1 - VREDNOSTI PARAMETARA ZAPALJIVOSTI NAFTNIH DERIVATA

Gorivo	Plamište	DGE-GGE	MEP
Benzin	-20 °C	1,4-7,6%	0,24 mJ
Dizel	> 55 °C	0,6-7,5%	20 mJ
Propan	(plin)	2,1-10,1%	0,25 mJ
Butan	-20 °C	1,6-8,4%	0,25 mJ

Kontrola se postiže uticajem na smanjenje koncentrisanog (akumulisanog) naelektrisanja na jedan od sledećih načina:

- smanjenjem procesnih brzina ili brzina protoka naftnih derivata i
- postići dovoljno odvođenje (disipaciju/relaksaciju) naelektrisanja (npr. upotrebom odgovarajućih materijala, dodavanjem aditiva naftnim derivatima, uzemljenjem i izjednačenjem potencijala).

Prijem naftnih derivata iz autocisterne u podzemni rezervoar stanice za snabdevanje gorivom

Naftni derivati se isporučuju na stanice za snabdevanje gorivom (SSG) autocisternama (AC). Prilikom prijema ND, emisija gasova se generiše tako što se gasna isparenja iz podzemnog skladištu rezervoara pomeraju u atmosferu pomoću tečnog dela ND koji se istače u rezervoar. Količina gubitka u rezervoaru usled emisije gasova, zavisi od opterećenja, koji nastaju prilikom manipulacije iz više razloga, uključujući metodu i način istakanja, konfiguraciju rezervoara, temperature ND, pritisak sastava para.

Jedinice zapreminske provodljivosti (γ), su Siemens po metru (S/m) - inverzan Ωm . Jedan Siemens je provodljivost materijala u kome električni napon od jednog volta (V) proizvede električnu struju od jednog ampera (A).

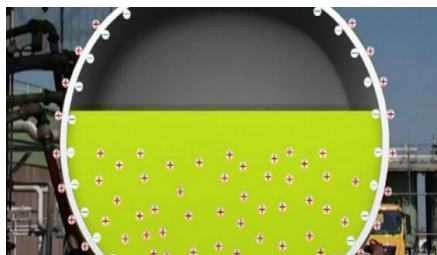
Izraz $R \times C$ [1] - predstavlja vreme (τ), potrebno za razelektrisanje objekta (pod pretpostavkom da više nema akumuliranja naelektrisanja). Provodljivost tečnih ugljovodonika je data u tabeli 2. Jednostavno je zaključiti da su slabo provodljivi tečni ugljovodonici, najskloniji akumulaciji elektrostatičkog naelektrisanja.

TABELA 2 - PROVODLJIVOST UGLJOVODONIKA

Podela tečnih ugljovodonika	γ	τ
Jako provodljivi (npr. benzin s 10% etanola)	> 10000 pS/m	< 0,0017 s
Srednje provodljivi (npr. benzin sa aditivima ili 5% etanola)	50 - 10000 pS/m	0,0017 - 0,35 s
Neprovodljivi ili slabo provodljivi (npr. benzin, dizel, kerozin)	< 50 pS/m	> 0,35 s

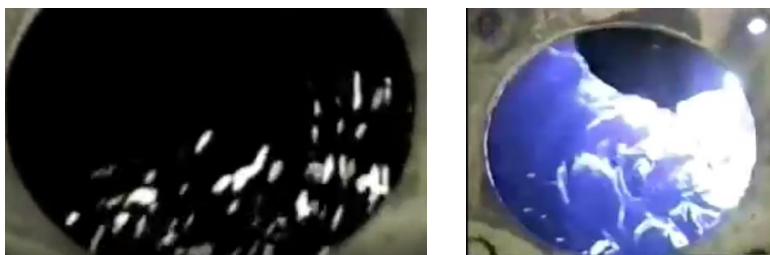
Elektrostatičko pražnjenje u vidu varnice - "četkasto" pražnjenje

Ako se vrši utovar ND (nije provodljiv - podložan statičkoj akumulaciji naelektrisanja) u AC, površinski napon na samoj tečnosti u rezervoaru se povećava porastom količine ND. To naelektrisanje se potom prenosi sa tečnog ND na metalni rezervoar AC, tako što se unutrašnjost rezervoara AC naelektriše negativno, a spoljašnja strana pozitivno (slika 4).



SLIKA 4 - RASPORED NAELEKTRISANJA U TRANSPORTNOM SUDU CISTERNE PRILIKOM UTOVARA ND

Prilikom prolaska tečnog ND (koji je slab provodnik) kroz utakačku ruku, dolazi do njenog naelektrisanja koje može biti i pozitivno i negativno, u zavisnosti od uslova. U nekim slučajevima napon može biti dovoljno visok da bi se statičko pražnjenje pojavilo od same tečnosti, čak i ako je rezervoar pravilno vezan i uzemljen u vidu varnice kako spolja, tako i unutar rezervoara (četkasto pražnjenje), slika 5.



SLIKA 5 - ELEKTROSTATIČKO PRAŽNjenje NA POVRŠINI TEČNOSTI PRILIKOM UTOVARA ND

S obzirom na to da elektrostatički naelektrisani plastični cevovodi, predstavljaju naelektrisani neprovodljivi objekat, predstavljaju potencijalni izvor četkastog elektrostatičkog pražnjenja. Prema [1], četkasto elektrostatičko pražnjenje ne nastaje ako je elektrostatičko naelektrisanje do 25 kV i ne može zapaliti eksplozivnu atmosferu tečnih ugljovodonika.

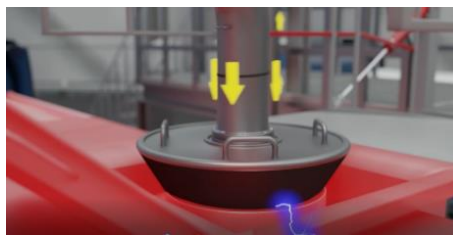
Kod ukopanih neprovodnih plastičnih cevovoda, struje koje prouzrokuju nagomilavanje elektrostatičkog napona, dostižu vrednost do 100 nA, tako da se za sprečavanje potencijalne pojave opasnog četkastog pražnjenja (napon od 25 kV za ugljovodonike), mora postići otpor disipacije prema zemlji od $0,25 \times 10^{12} \Omega$. [6] Činjenica da AC imaju jako veliku površinu, predstavlja mogućnost velike koncentracije elektrostatičkog naelektrisanja, a samim tim prisustvo velikih vrednosti elektrostatičkog napona na površini cisterne, slika 6.



SLIKA 6 - VELIKA KONCENTRACIJA ELEKTROSTATIČKOG NAPONA NA POVRŠINI AC

Na autocisternama, ako nisu urađene mere zaštite, može se prilikom transporta ili manipulativnih procesa, akumulirati elektrostatički napon od 10000 V pa čak do 30000 V u roku od 15 do 50 sekundi. AC poseduje elektrostatički kapacitet od 1000 pF prema zemlji, tako da se može potencijalno akumulirati 450 mJ elektrostatičke energije [1]. Uporedimo li ovaj podatak sa minimalno potrebnom energijom paljenja iz tabele 1, 0,24 mJ, vrlo se lako prepozna potencijalna opasnost koju predstavlja autocisterna (akumulirana energija u ovom primeru ima 1800 puta veću vrednost od vrednosti potrebne za paljenje benzinskih para).

Pri gornjem punjenju AC neizbežno je prisutno elektrostatičko polje oko utakačke cevi. Kako se u okolini svih tela uglavno nalazi vazduh i kako preskakanje varnice prvenstveno zavisi od oblika tela, bitno je znati i jačinu električnog polja (varnica nastaje već pri 10 kV/cm [1]). Snaga stvorenog elektrostatičkog polja izaziva „raspad“ vazduha između autocisterne i utakačke cevi. Kada se vazduh „razgrađuje“, stvara se provodljiva staza za višak naelektrisanja za brzo pražnjenje koje se manifestuje u vidu iskre (slika 7).

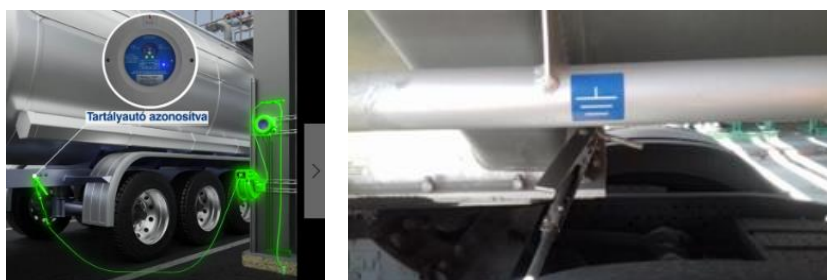


SLIKA 7 - PUNJENJE AC POSTUPKOM ODOZGO

Kako bi sprečili ovakve pojave, veoma je bitno da AC bude čista, jer predmeti koji se nalaze u AC mogu biti predmet naelektrisanja u kontaktu sa tečnim ugljovodnikom i predstavljati opasnost od požara ili eksplozije.

Primarna mera zaštite od elektrostatičkog pražnjenja u transportu opasne robe

Sve potencijalne izvore paljenja treba eliminisati u eksplozivnim atmosferama prema električnim bezbednosnim postupcima. Inženjerski pristup problemu elektrostatičkog pražnjenja, kao primarna mera zaštite, ogleda se kroz adekvatno uzemljenje i izjednačenje potencijala celog manipulativnog prostora. Galvanskim vezama se obezbeđuje bezbedno razilaženje nagomilanog elektrostatičkog naelektrisanja u zemlju i u zimskim uslovima manipulacije, kada se temperatura tla može drastično smanjiti i uzrokovati eksponencijalno povećanje nivoa otpornosti tla. Kabal za uzemljenje mora biti povezan u sistemu pre nego što se izvrši bilo koji rad (npr. povezivanje instalacije, otvaranje poklopaca, postavljanje adaptera...). Na samoj AC su definisana mesta na kojima se vrši uzemljenje objekta sa AC (slika 8).



SLIKA 8 - ADEKVATNO UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA CELOG PROCESA

Mehanička klješta, kao i ceo sklop, koja obezbeđuju uzemljenje AC sa objektom, mora ispunjavati sve kriterijume definisane u ATEX direktivi. Konstruisani su u skladu sa standardima EN60079-0, EN60079-1, EN61241-0, EN61241-1, koji se odnose na grupu električnih aparata stepena zaštite II2 GD za potencijalno eksplozivnu atmosferu. Temperaturni opseg okoline u kojem se ovaj sklop (motalica sa kablom i štipaljkom) može koristiti kreće se od -20 / +55 °C. Ovaj sklop mora biti sertifikovan u skladu sa zahtevom ATEX direktive 94/9/CE ATEKS i posedovati sertifikat odobrenja.

Uzemljenje mora postojati sve vreme dok traje manipulativni proces istovara ili utovara tj. ugrađeni sistem kontinuirano pratiti otpor ovih priključaka na 10 Ω (ili manje) tokom trajanja manipulativnog procesa. Zbog akumulacije naelektrisanja prilikom manipulacije sa ND, iz bezbednosnih razloga potrebno je sačekati neki vremenski period da se tečnost stabilizuje, pa tek onda preduzeti druge aktivnosti (merenja, uzorkovanja, itd). Standardi zahtevaju da se nakon punjenja rezervoara u periodu od 30 minuta ne sprovodi nikakva aktivnost. Iskustvo je pokazalo da je ova mera neophodna da bi se izbeglo četkasto pražnjenje. Nakon pranja rezervoara, preporuka je da se sačeka 5 sati.

Zaštita od elektrostatičkog pražnjenja prilikom utovara/istovara naftnih derivata

Faktori koji utiču na količinu statičkog naelektrisanja su:

- vrste materijala (različite vrste materijala imaju različite sklonosti ka naelektrisanju, npr. plastika je veoma sklona naelektrisanju),
- uslovi okoline (vlažnost vazduha, promena temperature i dr.) i
- ponavljanje (više ponavljanja istog postupka dovešće do većeg naelektrisanja, npr. ako se proces spajanja i razdvajanja materijala ponavlja.

Da bi se izbeglo paljenje tj. eksplozija, neophodno je preduzeti različite mere predostrožnosti koje se ogledaju u sledećem:

- cisternu pri utovaru uzemljiti,
- cisterna se ne sme puniti većom brzinom od 1 m/s, dok cev nije ispod nivoa tečnosti,
- cev za punjenje se mora spustiti na dno cisterne,
- cisterna pre početka punjenja mora biti čista,
- proveriti šta je u cisterni ranije bilo da ne bi došlo do neželjene reakcije,
- ukoliko je cisterna bila ranije punjena nekom drugom tečnošću, potrebno je pranje i čišćenje dna cisterne,
- cev treba fiksirati za otvor cisterne pre početka punjenja, da se prilikom isticanja tečnosti ne podigne cev iz cisterne i
- cev za punjenje sme da se izvuče tek nakon jednog minuta po završetku punjenja, da ne bi došlo do varnice zbog statičkog elektriciteta.

Zaštita stacionarne instalacije na objektu za prijem naftnih derivata od elektrostatičkog pražnjenja

Međunarodna elektrotehnička komisija (IEC) radi zaštite stacionarne instalacije na objektima SSG od nekontrolisanog elektrostatičkog pražnjenja, preporučila je sledeće preventivne mere.

Svi cevovodi, rezervoari, ventili i oprema za punjenje i pražnjenje ND i TNG-a, koji čine instalaciju na SSG, moraju biti obezbeđeni kontinuiranim galvanskim vezama svih delova sistema, radi istog potencijala ka zemlji (slika 9).



SLIKA 9 - SISTEM PROVODNOG CEVOVODA I NAČIN POSTAVLJANJA GALVANSKIH VEZA

Da bi se izbegao prolaz elektrostatičkog naelektrisanja kroz cevi, električna snaga objekta (cevi) mora biti od 100 kV ili debljina zida cevi od polietilena, najmanje 4 mm [1]. Redovno proveravati ispravnost instalacije za uzemljenje objekta sa AC, kao i uzemljenje celog objekta (slika 10).



SLIKA 10 - KONTROLA PROCESA UZEMLJENJA AC SA OBJEKTOM U TOKU ISTAKANJA ND

Zbog navedene potencijalne opasnosti preporučuje se i sve više primenjuje, ugradnja specijalnih plastičnih cevovoda koji su celom dužinom elektrostatički provodljivi bez prekida provodljivosti.

Trenutno najčešće korišćena creva za manipulativne procese u hemijskoj i naftnoj industriji su tzv. kompozitna creva. Zahtevi koje kompozitna creva moraju da ispune definisani su standardima EN 13765 i IEC 60079-32-1 (elektrostatičke karakteristike).

Kompozitna creva za upotrebu u potencijalno eksplozivnim sredinama „Ex-Zone“ sa zapaljivim tečnostima u Ex-zonama (Zona 0, Zona 1, Zona 2), zahtevaju da obe metalne zavojne opruge ne smeju biti izolovane (nisu plastificirane) i moraju biti električno povezane sa metalnim priborničkim spojevima na krajevima creva.

Kod kompozitnih creva mora biti uspostavljena provodljivost elektriciteta preko metalnih zavojnih opruga (unutrašnja i spoljašnja) od jednog prirubničkog spoja ka drugom u spiralnom navoju.

Ograničite brzinu protoka na 2,8 m/s (možda neće biti dovoljno za biogoriva koja mogu stvoriti veće elektrostatičko naelektrisanje).

Sigurnosni ventili moraju postojati duž linije za prijem goriva, kako bi se sprečio prodor vazduha u sistem cevovoda i pomešao sa gasnim delom (isparenjem) ND, a samim tim sprečiti akcident većih razmera.

ZAKLJUČAK

Transport opasne robe u organizacionom i tehničko-tehnološkom smislu predstavlja stalnu opasnost za sve koji na posredan ili neposredan način dolaze u kontakt sa opasnim materijama. Prevoznici koji prevoze opasnu robu i vrše povezane radnje u vezi sa tim prevozom, kao i lica koja neposredno rukuju ili na drugi način dolaze u dodir sa opasnim materijama, dužni su da se pridržavaju odnosnih propisa i da preduzimaju preventivne i zaštitne mere kojima se obezbeđuje zaštita života i zdravlja ljudi, materijalnih dobara i čovekove okoline. Propisima su regulisane i radnje koje su povezane sa transportom, kao što su pakovanje opasnih materija u ambalažu, utovar, pretovar, istovar, usputne manipulacije, postupci voznog osoblja u slučaju saobraćajne nezgode, akcidenta i dr. Primenom važećih propisa, poštovaće se i procedure zaštite od elektrostatičkog pražnjenja u transportu opasne robe, jer dovoljno je da zakaže samo jedna karika u lancu snabdevanja i da posledice budu tragične.

Oprema i zaštitni sistemi namenjeni za upotrebu u zoniranim oblastima treba da budu izabrani tako da zadovoljavaju zahteve propisa o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama. Sertifikacija osigurava da oprema ili zaštitni sistem odgovaraju svojoj predviđenoj nameni i da se isporučuju odgovarajuća uputstva za bezbedan rad. Poslodavci moraju radnicima koji rade u zoniranim oblastima obezbediti odgovarajuću odeću koja ne stvara rizik od elektrostatičkog pražnjenja. Lična zaštitna oprema mora imati adekvatnu elektrostatičku provodljivost i koristiti se u zonama opasnosti od eksplozije.

ZAHVALNICA

Rezultati prikazani u ovom radu su deo istraživanja projekta "Primena savremenih didaktičkih alata u funkciji unapređenja saobraćajnog obrazovanja i naučno-istraživačkog rada", osnovanog od strane Departmana za saobraćaj Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, Univerzitet u Novom Sadu, Republika Srbija.

LITERATURA

1. SRPS CLC/TR 60079-32-1:2019, Eksplozivne atmosfere – deo 32-1: Opasnost od elektrostatskog naelektrisanja
2. Electrostatic induction - Encyclopaedia Britannica. Inc. 2008
3. H. L.Wamsley, Electrostatic hazards with underground plastic pipes at petrol stations, Journal of Physics: Conference Series 301 (2011) 012038,
4. www.electrostatics.net
5. Majk O'Brien, Controlling Static Hazards Combustible cloud explosions , www.newson-gale.com
6. Summary of risks with conductive and non-conductive plastic pipes at retail petrol stations, Harold Walmsley Electrostatics Ltd, 2010.
7. James Reppermund, Laurence G. Britt, Hazards of "Static Accumulating" Flammable Liquids, Howell, Houston, Texas, 2009.

**ИНФОРМИСАЊЕ СТУДЕНАТА ВИСОКЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА У НОВОМ САДУ О
ПРЕВЕНЦИЈИ БОЛЕСТИ COVID 19**

**INFORMING STUDENTS OF THE TECHNICAL SCHOOL OF PROFESSIONAL STUDIES IN NOVI SAD ABOUT THE
PREVENTION OF COVID 19 DISEASE**

Мср, Варвара Лазаревић, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Република Србија,

lazarevic@vtsns.edu.rs

Др, Душан Гавански, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Република Србија,

gavanski@vtsns.edu.rs

Мср, Мирослав Ћираковић, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Република

Србија, cirakovic@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

У раду под називом „Информисање студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду о превенцији болести Covid 19“ дат је приказ правила за безбедно и здраво понашање студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду током објаве и првих месеци почетка пандемије Covid 19 у периоду од марта до маја 2020. године. Рад се заснива на анализи и приказу примењених процедура које је поводом ове ситуације спровело Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, затим правник и служба безбедности и здравља, као и лице за информисање и доступност информација Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду. Информисање студената спроведено је на основу правила за поступање у поменутој ситуацији, као и према резултатима упитника о начинима информисања студената како би резултати и примена мера била што квалитетнија.

Кључне речи: Covid 19, научна истраживања, студенти, превенција, информисање, интернет

ABSTRACT

The paper entitled "Informing students of the Technical School of Professional Studies in Novi Sad about the prevention of Covid 19 disease" presents the rules for safe and healthy behavior of students of the Technical School of Professional Studies in Novi Sad during the announcement and the first months of the Covid 19 pandemic: from March to May 2020. The paper is based on the analysis and presentation of the applied procedures conducted by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, then the lawyer and the Safety and Health Service, as well as the person for information and availability of information at the Technical School of Professional Studies in Novi Sad. Informing students was conducted on the basis of the rules for acting in the mentioned situation, as well as according to the results of the questionnaire on the ways of informing students so that the results and application of measures would be as high quality as possible.

Key words: Covid 19, scientific research, students, prevention, information, internet

1. УВОД

У раду под називом „Информисање студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду о превенцији болести Covid 19“ биће дат је приказ правила за безбедно и здраво понашање студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду током објаве и првих месеци почетка пандемије Covid 19 (у дописима и даљем тексту користи се и термин Корона) у периоду од марта до маја 2020. године.

Запослени и студенти о медицинској ситуацију у свету и нашој земљи информисани су путем средстава као грађани Републике Србије. Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду (у даљем тексту: Школа) је државна институција, чији је непосредни оснивач Аутономна Покрајина Војводина, те су и прве препоруке, пре званичног проглашења ванредног стања уследиле од Покрајинског секретаријата за науку и технолошки развој и Министарства просвете, науке и технолошког развоја.



СЛИКА 1. Препоруке АП Војводине, март 2020. год.

Здравствене и епидемиолошке препоруке тичу се одлагања већих научних скупова и конференција, отказивање путовања у земље посебног ризика (тада Кина, Јужна Кореја, Сингапур, Јапан, Иран, Италија), као и позив на поштовање мера препоручених од стране Министарства здравља Републике Србије (у даљем тексту: Министарство): проветравање простора, дезинфекција и сл. (1)

Званичним проглашењем ванредне ситуацији на целој територији Републике Србије, уследиће званични дописи Министарства са јасним препорукама и обавезама, као и усвајање и примена „Упутства за превенцију болести Covid 19 у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду“.

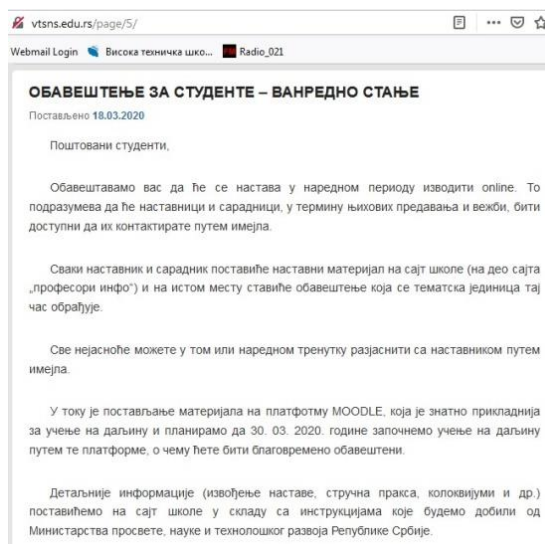
Процес информисања запослених и студената Школе спроведено је на основу правила за поступање у поменутој ситуацији, као и према резултатима упитника о начинима информисања студената како би резултати и примена мера била што квалитетнија.

2. ПРЕПОРУКЕ МИНИСТАРСТВА ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Примена препоручених мера за превенцију Covid 19 у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду према процедурама и препорукама добијеним од Министарства просвете, науке и технолошког развоја започета је средином марта 2020. године и спроводе се и данас (март 2021.), али како се рад бави анализом прва три месеца, биће приказане само препоруке пристигле од марта до маја 2020. године.

У десетак дописа, дате су препоруке за обезбеђивање безбедног и здравог радног и наставног окружења, те начине понашања запослених и студената.

Први дописи (12 – 16. 03. 2020. год.) тичу се обезбеђења здравог окружења, забрану јавног окупљања, одлагање планираних путовања (екскурзије, студијска путовања, размене професора и студената), као и редовно спровођење мера БЗР за запослене и студенте (1).



СЛИКА 2. Обавештење о мерама поводом проглашења ванредног стања у РС

У поменитој недељи, целокупна настава је прилагођена онлајн платформи (Moodle) коју је Висока техничка школа струковних студија већ користила. Обавештење о коришћењу ове платформе студенти су имали прилику да добију у комуникацији са предметним наставницима, на сајту школе (путем кога и приступају овој веб платформи) као и путем друштвених мрежа Фејсбук (Facebook) и Инстаграм (Instagram).



СЛИКА 3. Прилагођавање наставног процеса онлајн начину наставе

Препорука за први период након проглашења ванредне ситуације у марту јесте да се комуникација са студентима обавља путем телефона или имеила, да се наставни материјали обезбеде у електронским формама (на веб сајту Школе), као и ангажовање минималног броја запослених ради превенције оболења од Короне (1).

У складу са процедурама превенције болести Covid 19 примењена је мера смањеног броја и фреквенције људи. Министарство просвете, науке и технолошког развоја крајем марта затражило је податке о броју наших студената у иностранству (студијске размене, пројекти и сл.), као и број страних студената који похађају нашу Школу.

Почетак онлајн наставе приказао је могуће недостатке у раду појединих институција, те је Министарство у априлу 2020. год. понудило техничку подршку оним институцијама којима је требала, попут бржег протока интернета или поједина техничка средства (1).

Током маја 2020. године уследиле су званичне препоруке са конкретним предлозима, попут:

- потпуног преласка на онлајн наставу,
- смањења испитног градива,
- признавање предиспитних активности свим студентима,
- односно продужење рока за њихово остваривање,
- продужење рокова за пријаву завршних радова,
- усклађивање консултација и облика наставе онлајн форми,
- организовање испита у складу са епидемиолошким мерама,
- повећање броја рата за отплаћивање школарине итд.

Министарство просвете, науке и технолошког развоја је у сарадњи са Министарством здравља Републике Србије свим факултетима и високим школама доставило и препоруке за превенцију болести Covid 19 сачињеног од стране Института за јавно здравље др Милан Јовановић Батут (1).

Средином маја 2020. године у складу са очекиваним отварањем граница и побољшањем епидемиолошке ситуације још једном је затражен списак страних студената (из земаља региона) како би им се омогућио улазак у земљу и измирење студентских обавеза.

3. ПРЕПОРУКЕ И УПУТСТВО ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ БОЛЕСТИ COVID 19 У ВИСОКОЈ ТЕХНИЧКОЈ ШКОЛИ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА У НОВОМ САДУ

Одбор за Безбедност и здравља на раду Школе, у сарадњи са руководством, правном службом и званичним препорукама, сачинило је „Упутство за превенцију болести Covid 19 у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду“. Упутство је објављено на веб страници Школе (www.vtsns.edu.rs), а обавештење о обавезним мерама за студенте на страници друштвене мреже Фејсбук и Инстаграм.



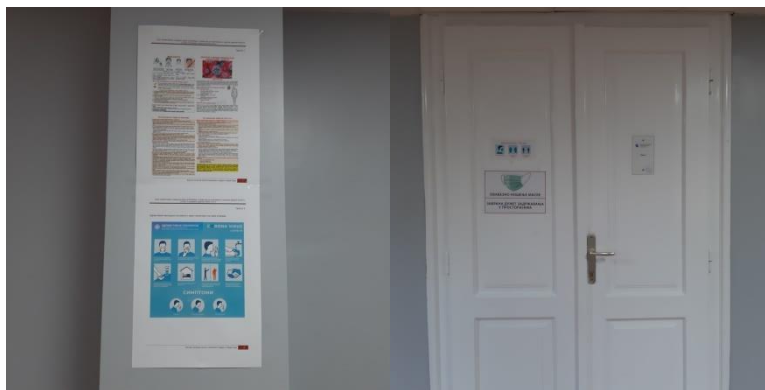
СЛИКА 4. Обавештење о обавезним мерама за студенте на страници друштвене мреже Фејсбук и Инстаграм

Упутство од 20 тачака детаљно прописује обавезне мере како за студенте, тако и за запослене школе. Основне одредбе које дефинишу хигијену простора (ходници, учионице, канцеларије,...), као и мере приликом уласка у просторије Школе, тако и појединачне мере за понашање појединаца (и студената, и запослених) (2).

Упутство поштује све мере прописане препорукама добијених од Министарства просвете, науке и технолошког развоја, тако и оне по препорукама Министарства здравља и Упутством за поступање за превенцију болести Covid 19 добијеним од Института за заштиту здравља др Милан Јовановић Батут (2). Информативне табле постављене су приликом уласка у зграду Школе, те на нејфреквентнијим тачкама проласка студената и запослених.



СЛИКА 5.Обавештење о обавезним мерама



СЛИКА 6.Обавештење о обавезним мерама (начини преношења вируса Корона, хигијенске и заштитне мере)

4. ИНФОРМИСАЊЕ СТУДЕНАТА О ПРЕВЕНЦИЈИ COVID 19

Упитник се као метод и техника испитивања често користи у природним и друштвеним наукама. Иако се примењује дуги низ година у складу са развојем нових медија комуницирања начин спровођења испитивања путем анкета и упитника мења своје облике – од поштанских упитника, разних форми интервјуисања, па до савремених Гугл (Google) упитника или злоупотреба приватности интернет налога зарад добијања различитих типова информација о мишљењу, ставовима или понашањима појединца (3).

Један од данас најраспрострањенијих метода и техника истраживања у друштвено-хуманистичким наукама јесте упитник. У друштвеним наукама највећу примену налазе методе којима се може доћи до података о ставовима, навикама или понашању појединаца, која се тичу њиховог друштвеног бића и свакодневног понашања, те их је бројчано лакше истражити путем анкете. Анкете спроведене у облику упитника лично или путем посредника најлакше се могу бројчано, те графички приказати и анализирати током научног рада.

Гугл упитници и анкете своју примену лако су нашли у научним истраживањима у друштвеним наукама, како на овој друштвеној мрежи велики број корисника има своје налоге, лако се, постављањем на мрежу и контактирањем потенцијалних испитаника, може доћи до жељних одговора. Овај софтвер нуди могућност аутоматске бројчане обраде пристиглих одговора у готово реалном времену, те њиховог графичког приказа у облику различитих графика.

Примена Гугл упитника извршена је приликом анализе степена задовољства студената прве године Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду начиномна који су информисани током првих месеци 2020. године (4).

Upitnik zadovoljstva načinima informisanja studenata Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu (VTŠSSNS)

Poštovani,

Pred Vama se nalazi upitnik namenjen ispitivanju zadovoljstva načinima informisanja studenata Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu (VTŠSSNS). Učešće u istraživanju je potpuno dobrovoljno i anonimno, te nije potrebno da unosite svoje ime i prezime u ovaj upitnik.

Dobijene informacije će se koristiti isključivo u istraživačke svrhe, sa ciljem poboljšanja kvaliteta i ponude usluga namenjenih studentima naše škole.

Molimo Vas da na pitanja iz upitnika odgovarate iskreno, u skladu sa sopstvenim mišljenjem.

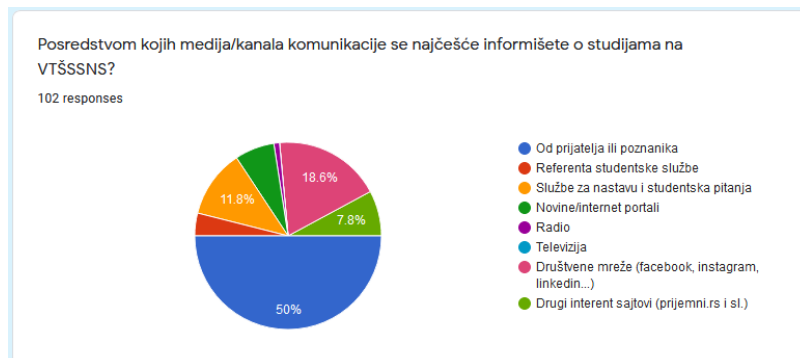
Obratite pažnju na to da se načini odgovaranja na različita pitanja razlikuju.

СЛИКА 10. Форма Гугл упитника о задовољству начинима информисања студената Високе техничка школа струковних студија у Новом Саду

Студентима је постављено 10 питања, на која су били дати понуђени одговори. На три питања студенти су могли дати одговор у форми степеновања свог става или задовољства одређеном услугом, док су преостали одговори били једнозначни (4).

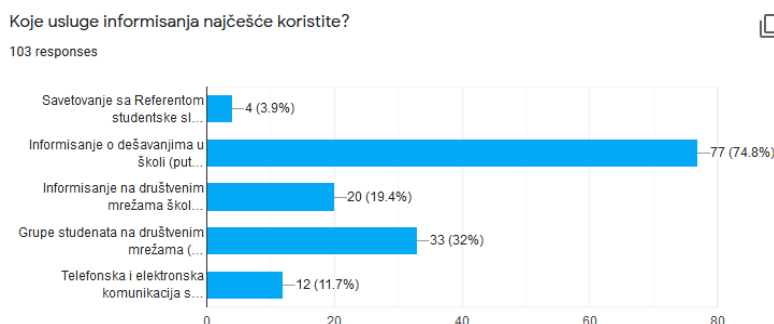
Линк са могућношћу приступа поменутом Гугл упитнику био је упућен студентима прве године путем електронске поште, али је позив био објављен и на друштвеној мрежи Фејсбук одакле су јој заинтересовани испитаници такође могли приступити.

Софтвер Гугл упитника анализирао је готово у реалном времену пристигле одговоре, који су се приликом сваког приступа овој форми, могли прочитати, бележити и даље анализирати.



СЛИКА 11. Пример анализе одговора Google упитника о задовољству начинима информисања студента Високе техничка школа струковних студија у Новом Саду (форма графика “пие”)

Одговори су најчешће приказани у тзв. „кружном“ графикону, док су бројчане вредности код одређених одговора приказане и у другим облицима графика (бар, колоне, и сл.).



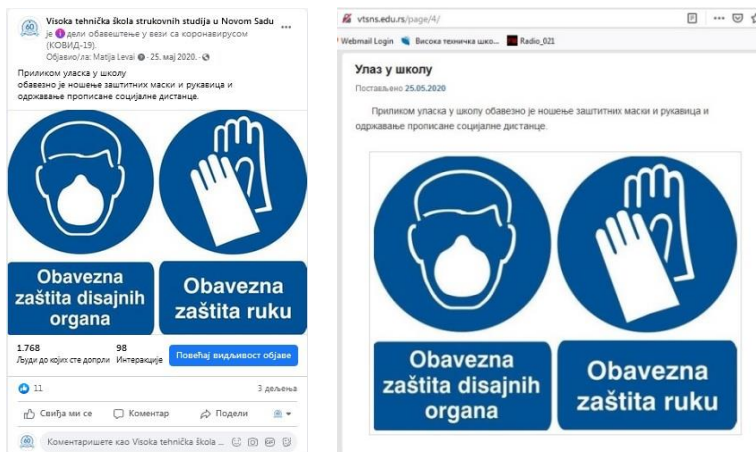
СЛИКА 12. Пример анализе одговора Google упитника о задовољству начинима информисања студента Високе техничка школа струковних студија у Новом Саду (форма графика “бар”)

Резултати су показали да се велики број студената информише на сајту школе, али у зависности од теме, одговоре једнозначно траже и на званичним налозима школе на друштвеним мрежама Фејсбук и Инстаграм (4).



СЛИКА 13. Обавештење о обавезним мерама на друштвеним мрежама Школе

Приликом информисања студената о обавезним и препорученим мерама за превенцију болести Covid 19, посебно се водила пажња о информисању студената. Како је забрана окупљања и непосредног доласка у просторије Школе била забрањена, сва комуникација са студентима из Републике Србије и иностранства (земаља региона) била је усмерена на интернет. Свакодневна комуникација имеилом, као и објављивање информација на веб сајту, Фејсбуку и Инстаграму помогле су превенцији и одржавању спроведених мера БЗР у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду.



СЛИКА 14. Обавештење о обавезним мерама на друштвеним мрежама и сајту Школе

У зависности од временског оквира и тежине епидемиолошке ситуације може се посебно анализирати посећеност друштвених мрежа, те је посета, коментари и прослеђивање информација на друштвеним мрежама осцилирала од пар стотина до преко 1.000 посета у дану, по једној објави.



СЛИКА 16. Обавештење о обавезним мерама на друштвеним мрежама

5. ЗАКЉУЧАК

Приликом анализе начина прикупљања грађе и трагања за документацијом за израду научног рада, теоретичари разврставају изворе, према основној подели, на: примарне и секундарне. Марија Клеут под насловом „Научно дело од истраживања до штампе“, под примарним изворима издваја све оно што може чинити предмет истраживања и писања. Тако ауторка издваја историјска документа, књижевна дела, експериментална истраживања, али и грађу прикупљену анкетом или интервјуом (5).

Како се анкете најчешће раде путем форме упитника, можемо закључити да је упитник форма која може бити, и јесте, један од релевантних извора података који се могу анализирати и обрађивати у различитим формама научних радова.

У истом делу, Клеут прави разлику између документованих извора (попут историјских или уметничких дела) и самостално прикупљених података. Стога наводи: „Једино што је сасвим сигурно јесте да све што се истраживало мора бити доступно и проверљиво онима који рад читају (и оцењују)“, те да се у наводима назначених испитивања или експеримената мора назначити институција, време и место, те приложити слика, схема и сл. (5).

У овом раду приложени извори јесу документа и резултати пристигли од три извора: Министарство просвете, науке и технолошког развоја, Упутство за превенцију болести Covid 19 у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду и самосталног истраживања – Упитника о информисању студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду.

Свакако, наведени подаци, добијени путем Гугл упитника, без даље анализе, обраде и презентовања су само бројеви (проценти) који тек даљом анализом и публиковањем добијају конкретан смисао, поготово у контексту тренутне ситуације и додатних докумената (6).

Бројни теоретичари су на различите начине анализирали процес прикупљања података у зависности од контекста и области рада (7). Тако се у литератури могу пронаћи примери употребе упитника у социолошким, психолошким, педагошким, политичко-екомским или другим областима друштвено-хуманистичких наука (8).

Посебно треба истаћи да је приликом информисања студената о обавезним и препорученим мерама за превенцију болести Covid 19, посебна пажња посвећена електронској (телегон, имеил) комуникацији и информисању студената. Како је забрана окупљања и непосредног доласка у просторије Школе била забрањена, сва комуникација са студентима из Републике Србије и иностранства (земаља региона) била је усмерена на интернет. Свакодневна комуникација имеилом, као и објављивање информација на веб сајту, Фејсбуку и Инстаграму свакако јесу помогле су превенцији и одржавању спроведених мера БЗР у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду.

Стога је основни циљ рада да је правилним начином информисања и утицањем на поштовање прописаних мера, превенција болести Covid 19 смањена на минимум, у периоду од марта до маја 2020. године у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дописи Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, од марта до маја 2020. год. (архива Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду)
- [2] Упутство за превенцију болести Covid 19 у Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, мај 2020.
- [3] Танчић, Д., Танчић, П., (2019). Методолошки проблем дефинисања анкете као методе и технике испитивања у друштвеним и политичким наукама, Баштина, Приштина - Лепосавић, св. 47
- [4] Упитник о информисању студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду, мај 2020
- [5] Клеут, М., (2008). Научно дело од истраживања до штампе: техника научно-истраживачког рада, Нови Сад, Академска књига
- [6] Мозер, Ц.А., (1962). Методи анкетања у истраживању друштвених појава, Књига 2, Култура, Београд
- [7] Фиаменго, А., (1968). Основе опће социологије, Народне новине, Загреб
- [8] Милић, В. (1996). Социолошки метод, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

KONTAKT I INFORMACIJE



Tehnički organizator:

BBN Congress Management d.o.o.

Deligradska 9, 11000 Beograd, Srbija

Tel/fax: +381 (0) 11 / 3629405, 2682318, 3629402, 3629403

Mob: +381 (0) 63 / 368594

E-mail: bbn@bbn.co.rs, bbn.pco@gmail.com Web site: www.bbn.co.rs



ZBORNİK RADOVA

II Konferencija

“Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara”

30. mart - 3. april 2021, Hotel Kraljevi čardaci, Kopaonik