



IV Konferencija
**BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU SA
ZDRAVSTVENO-MEDICINSKOG
I TEHNIČKO-BEZBEDNOSNOG ASPEKTA,
EKOLOGIJE I ZAŠTITE OD POŽARA**

6 - 10. mart 2023, [Hotel Kraljevi čardaci](#), Kopaonik

ZBORNİK RADOVA



KONFERENCIJU JE PODRŽALO



Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija
Republike Srbije
Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja
Republike Srbije

GENERALNI SPONZOR



LIČNA ZAŠTITNA OPREMA

VELIKI SPONZOR



INSTITUT ZA BEZBEDNOST
I PREVENTIVNI INŽENJERING

20 godina bezbedne sa vama

PRIJATELJI KONFERENCIJE



ZBORNİK RADOVA

IV Konferencija BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU SA ZDRAVSTVENO-MEDICINSKOG I TEHNIČKO-BEZBEDNOSNOG ASPEKTA, EKOLOGIJE I ZAŠTITE OD POŽARA

6 - 10. mart 2023, 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:	2023
Tiraž:	120

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" (4 ; 2023 ; Копаноник)

Zbornik radova [Elektronski izvor] / IV Konferencija "Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara", 6.-10. mart 2023, 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, 2023 (Beograd : BBN Congress Management). - 1 elektronski optički disk (DVD) ; 12 cm

Sistemski zahtevi: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovnog ekrana. - Tiraž 120. - Abstarcts. - Napomene i bibliografske reference uz radove. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-904094-2-6

a) Заштита на раду -- Зборници

COBISS.SR-ID 111837961

SADRŽAJ

PSIHOLOGIJA KOMUNIKACIJE U ORGANIZACIJAMA.....	6
Snežana ŽIVKOVIĆ, Aleksandra ILIĆ PETKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Srbija	
PREKARNI VS. PRISTOJAN RAD	14
Aleksandra ILIĆ PETKOVIĆ, Snežana ŽIVKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Srbija	
PREDLOG MJERA REMEDIJACIJE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE U RIJEKAMA VEZIŠNICA I ČEHOTINA	20
Snežana ĐUROVIĆ, Snežana KRIVOKAPIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, Crna Gora	
TRETMAN I TRANSPORT MEDICINSKOG OTPADA	28
Momčilo MATIJAŠEVIĆ, NIS ad, Srbija	
RECIKLAŽA ELEKTRIČNOG I ELEKTRONSKOG OTPADA	35
Jelena ŽIVKOVIĆ, Petra VASILJEV, E-reciklaža 2010 d.o.o., Srbija	
PROJEKAT PRAKTIČNE IMPLEMENTACIJE POLUAUTOMATSKI UPRAVLJANOG ZAŠTITNOG EKRANA ZA POTREBE UNAPREĐENJA STRUKTURALNE ZAŠTITE OD JONIZUJUĆIH ZRAČENJA OSOBLJA KOJE UČESTVUJU U FLUOROSKOPSKI VOĐENIM INTERVENTNIM MEDICINSKIM PROCEDURAMA.....	41
Vojislav ANTIĆ, Danica DUNĐEROVIĆ, Univerzitetski klinički centar Srbije	
ULOGA SPECIJALISTE MEDICINE RADA U PROCENI RIZIKA	46
Ivona MILENKOVIĆ, Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu, Univerzitetski klinički centar Vojvodine - COVID bolnica, Nela MILENKOVIĆ, Dom zdravlja Vlasotince, Srbija	
DOBROVOLJNO ZDRAVSTVENO OSIGURANJE KAO FAKTOR BEZBEDNOSTI, PRODUKTIVNOSTI I ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH.....	54
Željko JOVIĆ, DDOR Novi Sad, Srbija	
RIZICI U TE PLJEVLJA OBRADENI KROZ PLANOVE ZAŠTITE I SPAŠAVANJA	62
Vlatko ERAKOVIĆ, Radisav DAJOVIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, Crna Gora	
UPRAVLJANJE OTPADOM NA NIVOU LOKALNE SAMOUPRAVE	71
Miroslava NARANČIĆ, Edvin TOT, Dragan GRUJIĆ, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, Srbija	
LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA	77
Miodrag PANTIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, Crna Gora	
PERZISTENTNI PROBLEMI: IZAZOVI I MOGUĆNOSTI U UPRAVLJANJU OTPADOM KOJI SADRŽI POLIHLOROVANE BIFENILE	85
Tatjana GOLUBOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Sreten ILIĆ, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija	
MERE PREVENCIJE U ZAŠTITI OD POŽARA I EKSPLOZIJA PRI UPOTREBI TEČNOG NAFTNOG GASA	91
Milica MIJALLOVIĆ, Milica GRČIĆ, Vatroival d.o.o. Beograd, Srbija	
EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI	99
Nataša ČIROVIĆ, Vesna MARJANOVIĆ, Milutin KRIVOKUĆA, Akademija strukovnih studija Zapadna Srbija, Odsek Užice, Užice, Srbija	

UPRAVLJANJE RIZIKOM U ZAŠTITI OD POŽARA KAO POSLEDICE ELEKTROSTATIČKOG NAELEKTRISANJA 107

Goran ĐORĐEVIĆ, Akademija strukovnih tehničkih studija Beograd, Ivan ZAREV, Ekspert za zaštitu od požara Beograd, Nenad JOCIĆ, MUP – RS – Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivu Beograd, Andreja MIJATOVIĆ, MUP – RS – Sektor za vanredne situacije, Odeljenje u Požarevcu, Srbija

VAŽNOST UČEŠĆA RUKOVODEĆEG MENADŽMENTA I LICA ZA BZR U REALIZACIJI I IMPLEMENTACIJI

SRPS ISO 45001 119

Goran MALETKOVIĆ, Elektrovat doo, Srbija

PREZENTACIJA GODIŠNJEG IZVEŠTAJA O RADU RJ HSE HIP-PETROHEMIJA d.o.o. PANČEVO 122

Dragan ZAVIŠIĆ, Radosav DESPOTOVIĆ, HIP-PETROHEMIJA d.o.o. PANČEVO, Srbija

Kontakt i informacije:



Tehnički organizator: **BBN Congress Management d.o.o.**

Deligradska 9, 11000 Beograd, Srbija

Tel: +381 (0) 11 / 3629405, 3629402; Mob: +381 (0) 66 / 8027718

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

PSIHOLOGIJA KOMUNIKACIJE U ORGANIZACIJAMA

COMMUNICATION PSYCHOLOGY IN ORGANIZATIONS

Snežana ŽIVKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, Srbija, snezana.zivkovic@znrfak.ni.ac.rs
Tamara RAĐENOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, Srbija, tamara.radjenovic@znrfak.ni.ac.rs
Aleksandra ILIĆ PETKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, Srbija, aleksandra.ilic@znrfak.ni.ac.rs

KRATAK SADRŽAJ

Komunikacija ima ključnu ulogu u životu svakog pojedinca jer poboljšava fizičko zdravlje, ispunjava potrebe identiteta, zadovoljava društvene potrebe i praktične ciljeve. Istovremeno, komunikacija omogućava prenošenje informacija, poruka i ideja među članovima grupe. Naime, loša komunikacija je čest problem na mnogim radnim mestima. Menadžeri su uglavnom fokusirani na ispunjavanje brojnih zahteva i rokova, pa ne posvećuju dovoljno pažnje zaposlenima i ne uspevaju da podele vitalne informacije sa njima, niti im prenose informacije na pravi način, odnosno biraju neefikasne kanale za prenošenje ključnih poruka. Zbog toga je komunikacija ključna determinanta poslovnih performansi i uspeha organizacije, koja pravi razlike između najboljih, prosečnih i neuspešnih. Mnoge promene koje se dešavaju u korporativnom svetu, ukazale su upravo na značaj komunikacije kao važnog alata u analizi menadžmenta i procesu upravljanja. Cilj ovog rada je da ukaže na značaj komunikacije u poslovnim organizacijama, sa posebnim osvrtom na psihološke aspekte komuniciranja.

Ključne reči: komunikacija, psihologija, organizacije

ABSTRACT

Communication plays a key role in the life of every individual because it improves physical health, fulfils identity needs, satisfies social needs, and practical goals. At the same time, communication enables the transmission of information, messages and ideas among group members. Namely, poor communication is a common problem in many workplaces. Managers are mostly focused on meeting numerous demands and deadlines, so they do not pay enough attention to employees and fail to share vital information with them, nor do they convey information to them in the right way, i.e., they choose ineffective channels for conveying key messages. Therefore, communication is a key determinant of business performance and organizational success, which makes the difference between the best, the average, and the unsuccessful. Many changes taking place in the corporate world have pointed to the importance of communication as an important tool in management analysis and the management process. The aim of this paper is to highlight the importance of communication in business organizations, with special emphasis on the psychological aspects of communication.

Key words: communication, psychology, organisations

UVOD

Komunikacija predstavlja osnovnu ljudsku potrebu i igra vitalnu ulogu u životu svakog pojedinca. Komunikacija je prenošenje poruke jedne osobe drugoj tako da ona može da je razume i u raspravi proveri i, ako treba, na osnovu nje deluje. Može se komunicirati rečima i pokretima, mimikom, bojom glasa, očima. U interakciji se prožimaju verbalna i neverbalna komunikacija, pri čemu je vrlo često neverbalna komunikacija daleko značajnija od verbalne. Poruka upućena jednoličnim glasom, bez pokreta, ukočenog lica i pogleda gubi dosta od svoga bogatstva i ne ostavlja takav utisak kao kad bi bila praćena neverbalnim signalima (1).

Komunikacijom se izazivaju osećanja, misli i dela, i to kako najbolja, tako i najgora. Ona predstavlja način prenosa informacija i ideja među članovima grupe. Zbog toga je komunikacija ključna determinanta poslovnih performansi i uspeha organizacije, koja pravi razlike između najboljih, prosečnih i neuspešnih. Mnoge promene koje se dešavaju u korporativnom svetu, ukazale su upravo na značaj komunikacije kao važnog alata u analizi menadžmenta i procesu upravljanja. Uspostavljanje adekvatnih komunikacionih veza neophodno je, ne da bi menadžment nametao svoj stavove, već naprotiv, da bi čuo stavove i želje samih zaposlenih, ali i da bi uspostavio

uspešne veze sa svojim poslovnim partnerima. Čak 70–80% radnog vremena troši se na neku vrstu komunikacije (2). Uzimajući u obzir sve ove aspekte, uspeh svakog posla/profesije zavisi upravo od pravilne komunikacije.

U ovom radu biće ukazano na značaj psihologije komunikacije. Polazeći od značaja i ciljeva procesa komunikacije, preko faza procesa komunikacije i oblika komunikacije, u radu se obrađuju i psihološki aspekti komunikacije.

POJAM, ZNAČAJ I CILJEVI KOMUNIKACIJE

Istraživači koji se bave proučavanjem komunikacije kažu da ljudi imaju urođenu potrebu da komuniciraju, pri tom ukazujući na četiri glavna razloga za to (3, 4): poboljšavanje fizičkog zdravlja, ispunjavanje potreba identiteta, zadovoljavanje društvenih potreba i zadovoljavanje praktičnih ciljeva. Naime, brojne studije su pokazale da su ljudi koji su izolovani i ne komuniciraju sa drugima podložniji bolestima, imaju lošiju memoriju i intelektualnu funkciju, kao i veći nivo stresa. Istovremeno, komunikacija sa drugim ljudima ispunjava potrebe identiteta, odnosno, komunikacijom sa roditeljima, braćom i sestrama, prijateljima, kolegama, itd., ljudi dobijaju osećaj ko su kao ličnosti – bez takve komunikacije ne bi imali osećaj da su zapravo ljudi i kako da se odnose prema drugim ljudima. Takođe, komunikacija sa drugima zadovoljava i društvene potrebe, kao što su zadovoljstvo, naklonost, druženje, opuštanje, itd. Nedavna istraživanja su pokazala snažnu vezu između efikasne međuljudske komunikacije i sreće, a zanimljivo je i da je broj bliskih prijateljstava u opadanju, pa se postavlja pitanje da možda društveni mediji, zamenjujući tradicionalna prijateljstva licem u lice, narušavaju sposobnost ljudi da zaista ispune društvene potrebe (4). Konačno, komunikacija sa drugim ljudima zadovoljava praktične ciljeve, odnosno potrebe ljudi da nešto završe (da otvore račun u banci ili nešto plate, da se ošišaju, da rade, da kupe automobil, itd.).

U literaturi postoje mnogobrojne definicije komunikacije zavisno od pristupa, da li je prevashodno sociološki, psihološki, kulturološki, strateški ili danas najmoderniji, poslovni. Neki autori navode da komunikacija kao izraz potiče od latinske reči „communis“ što znači zajednički, zajedno, dok drugi smatraju da potiče od latinske reči „communicatio“ što znači saopštavanje, raspravljanje, opštenje (5). Komunikacija se može definisati kao proces kojim se dolazi do zajedničkog razumevanja poruke između dva ili više lica putem prenosa i primanja poruke (6). Psihologija komunikaciju zamišlja kao razmenu znakova, signala i poruka između živih bića, odnosno, kao interakciju koja podrazumeva signale koje ta živa bića razmenjuju (5). Do komunikacije dolazi kada jedna osoba (pošiljalac) kodira informaciju u signal koji prosledjuje drugoj osobi (primaoc) koja dekodira signal i sposobna je da na njega adekvatno odgovori (7). Dakle, pod komunikacijom se podrazumeva proces prenošenja poruka između ljudi, odnosno proces preko koga ljudi nastoje da se sporazumeju.

Da bi komunikacija bila efikasna potrebno je da primaoc razume značenje poruke i da to pokaže pošiljaocu, preko određenih reakcija koje ovaj očekuje. Dakle, komunikacija jeste jedan dvosmeran proces između pošiljaoca poruke i primaoca, gde primaoc informacije mora ne samo da primi već i da razume poruku. Uspešna komunikacija podrazumeva da je informacija tačno primljena u pogledu sadržaja i značenja koje je odredio pošiljalac (8). Mnoge studije tokom godina su pokazale da poslodavci zapošljavaju i unapređuju ljude koji mogu efikasno da komuniciraju. Pod komunikacijom poslodavci ne podrazumevaju samo sposobnost čitanja, slušanja, pisanja i jasnog govora kako bi se postigli određeni ciljevi. Oni takođe podrazumevaju i međuljudsku dimenziju komunikacije uključujući sposobnost da se demonstriraju pozitivni stavovi i ponašanje prema drugima, da se bude prilagodljiv, da se radi kooperativno sa drugima u timovima, itd. (4).

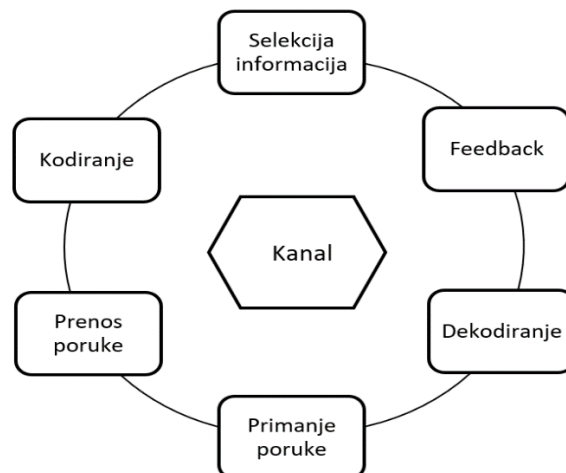
Komunikacija je stvaralačka aktivnost najmanje za onoliko za koliko su ljudi posredstvom organizacije sposobni da utiču na makrookruženje organizacije, koje tumače, objašnjavaju i razumevaju i na koje stalno daju odgovore (9). Za onoliko za koliko je organizacija čovekova tvorevina najmanje za toliko je komunikacija u organizaciji ljudska aktivnost, pa tek onda sredstvo da se izrazi ideja – da se iskaže misao o organizaciji kao pojavi, o organizacionim procesima i o organizacionim odnosima (10).

Cilj komuniciranja sastoji se u postizanju opšteg razumevanja između pošiljaoca i primaoca poruke. Da bi cilj bio ostvaren komunikator mora dobro poznavati i razumeti primaoca poruke. Pri tome do razumevanja između pošiljaoca i primaoca poruke može se doći neposrednim i posrednim komuniciranjem. Za ostvarivanje cilja komuniciranja bitno je i da izvor poruke bude pouzdan i uverljiv (11). Ovako definisani ciljevi komuniciranja mogu imati primarnu ili sekundarnu suštinu. Primarna suština ciljeva komuniciranja sastoji se u osnovnoj svrsi ili razlogu za komuniciranje, dok sekundarna suština sastoji se u aktivnostima koje treba da omoguće ili pomognu ostvarivanje primarnih ciljeva.

KOMUNIKACIONI PROCES

Komunikacija je proces ili tok prenošenja i razumevanja poruke. Proces komunikacije se sastoji od sledećih faza: selekcija informacija, kodiranje, prenos poruke, primanje poruke, dekodiranje i uspostavljanje povratne reakcije (feedback) (Slika 1) (12).

SLIKA 1 – Komunikacioni proces



Selekciju informacija vrši pošiljalac poruke ili izvor komunikacije. To je pojedinac koji poseduje informacije i želi da ih prenese jednom ili većem broju drugih pojedinaca. Sa njim započinje proces komunikacije. Selekcija informacija koje treba dostaviti primaocu, koja se u literaturi naziva i formiranje ideje, predstavlja prvu fazu procesa komuniciranja (13). Prilikom selekcije mora se voditi računa o izboru informacije za koje postoji sigurnost da će biti razumljive za primaoca. U protivnom, neće se postići očekivani efekti procesa komuniciranja.

Kodiranje predstavlja korišćenje simbola da bi se prenela poruka. Pošiljalac može koristiti različite simbole da bi preneo sadržaj i značenje poruke, kao što su: govor, pisani tekst, umetnička slika, karikatura, gestikulacija, pokreti ruku, izrazi lica i sl. (13). Svi ti simboli se mogu svrstati u dve grupe: verbalni i neverbalni. Komunikacija će biti efikasna ukoliko postoji razumevanje u komunikaciji, odnosno ukoliko se stvori zajednički kod značenja između pošiljaoca i primaoca poruke (12). To se postiže korišćenjem standardnih simbola, tj. simbola čije je značenje propisano, odnosno čije je značenje dogovoreno između subjekata komunikacionog procesa. U suprotnom, velika je verovatnoća da primalac poruke neće na pravi način razumeti značenje poruke.

Prenos poruke se vrši putem komunikacionih kanala, odnosno medijuma. Komunikacioni kanal je put kojim se kreće poruka od pošiljaoca do primaoca. Za prenošenje poruka mogu se koristiti različiti komunikacioni kanali: pismo, email, telefon, razgovor licem u lice, radio, televizija, tekstovi, tvitovi, itd. (14) Različiti komunikacioni kanali imaju različite karakteristike. Najefikasniji kanal prenosa poruka definitivno je razgovor licem u lice, međutim kako to uvek nije moguće, treba pronaći najefikasniji kanal prenosa poruke.

Fenomen posredovane komunikacije – korišćenje nekog oblika medija za ljudsku interakciju, bilo da je to e-pošta, slanje poruka, blogovanje, tvitovanje, whatsapping ili bilo koji od komunikacionih alata zasnovanih na savremenim tehnologijama – obezbedio je druge načine za interakciju ljudi od starijih oblika komunikacije licem u lice ili telefonom (3). Nedavna istraživanja o prednostima posredovane komunikacije pokazuju da, generalno, ona obogaćuje društveno međugeneracijsko povezivanje (4). Na primer, pokazalo se da posredovana komunikacija podstiče interakciju van društvenih mreža, u stvarnom svetu i ima sposobnost da održava odnose uspostavljene u virtuelnom prostoru. Osim toga, komunikacija samo putem teksta (npr. slanje SMS poruka) može približiti ljude minimiziranjem percepcije razlika zbog pola, klase, etničke pripadnosti i starosti, a takođe stimuliše i samootkrivanje i direktno ispitivanje među strancima, što rezultira većom međuljudskom privlačnošću. Istraživači koji proučavaju posredovanu komunikaciju zaključuju da ona nije zamena za interakciju licem u lice, ali da može ojačati odnose jer ljudi koji komuniciraju online obično se češće zovu i viđaju. (4) S druge strane, posredovana komunikacija se suočava i sa izazovima koji se tiču pre svega kratkih poruka koje mogu dovesti do pogrešne komunikacije i poteškoća u tumačenju i to kako na društvenim mrežama, tako i u poslovnoj komunikaciji. Upravo zbog kratkih poruka, tendencija je da ljudi mnogo više komuniciraju online nego što bi

morali lično. Naime, jedna razmena informacija licem u lice je dovoljna da se ljudi razumeju, dok kod slanja poruka, tvitova, e-pošte itd. može doći do razmene mnogo poruka pre nego što se postigne razumevanje.

Proces primanja poruke je kompleksan proces koji se ostvaruje kada primalac uspe da simbole koji nose poruku prevede u oblik koji je za njega razumljiv (12). Isto kao što su bili važni za pošiljaoca poruke tako su za efikasan prijem poruke važni stavovi, veštine, znanja i kultura primaoca poruke. Prema tome i pošiljalac i primalac poruke su podjednako ograničeni svojim veštinama, stavovima, znanjem i kulturom. (13)

Dekodiranje poruke je proces saznanja informacije i razumevanja sadržaja poruke. Dekodiranje je vrlo složen proces koji podrazumeva intelektualnu obradu informacija koje se prenose porukom (13). Uspešno dekodiranje poruke podrazumeva da je primalac razumeo poruku. Svaka osoba je svakodnevno uključena u ovaj proces i konstantno je u situaciji da dekodira različite poruke (5). Ukoliko nakon dekodiranja primalac ne razume poruku, onda komunikacija neće imati efekta ili će imati pogrešan efekat.

Feedback tj. povratna reakcija je rezultat dekodiranja simbola i predstavlja povratnu informaciju od primaoca ka pošiljaocu, koja treba da pokaže da li je poruka shvaćena. U samom procesu komuniciranja, upravo je povratna reakcija ono što definiše protok kroz kanala, uspešnost korišćenja simbola i razumljivost same poruke (5).

RAZLIČITI OBlici POSLOVNE KOMUNIKACIJE

Poslovna komunikacija može biti: intrapersonalna, interpersonalna i organizaciona (15). *Intrapersonalna komunikacija* se ostvaruje u samom pojedincu. Svaki oblik komuniciranja, u sebi sadrži određene elemente ovog komuniciranja. To se ostvaruje u slučajevima kad čovek reaguje na određeni način, razmišlja o utiscima koje prima iz spoljnog sveta, ili pak razmišlja o nekim svojim idejama, planovima, namerama.

Interpersonalna komunikacija predstavlja stvaranje kontakta sa drugim ljudima (16). Ona se ostvaruje između najmanje dve osobe. Taj oblik komuniciranja podrazumeva određenu fizičku blizinu kako bi se mogle razmeniti (verbalno ili neverbalno) određene poruke, pri čemu jedna osoba utiče na drugu i obrnuto.

Organizaciona komunikacija podrazumeva razmenu informacija i poruka u velikim grupama sa ciljem realizacije složenih i ambicioznih zadataka. Kako bi realizovala zadatke i postigla zajednički cilj, organizacija mora da razvije odgovarajuću strukturu, uspostavi tok komunikacije, kao i kanale i medije za razmenu poruka (15). Organizaciona komunikacija ima eksternu i internu dimenziju, pri čemu se eksterna odnosi na komunikaciju sa ljudima izvan kompanije tj. eksternim stejkholderima (potrošačima, investitorima, dobavljačima, konkurentima, javnim službenicima), a interna na komunikaciju sa ljudima unutar organizacije tj. menadžerima i zaposlenima na svim organizacionim nivoima (17). Efikasna interna komunikacija može biti ključna determinanta za povećanje motivacije i uključenosti zaposlenih, povećanje radne efikasnosti, uspeh primenjenih promena i izgradnju pozitivnog unutrašnjeg i eksternog imidža organizacije (14, 18). Dok je za efikasnu eksternu komunikaciju sa ključnim stejkholderima neophodno razumevanje psiholoških mehanizama koji leže u osnovi efektivnosti transparentne komunikacije (19).

Organizaciona komunikacija može biti: usmena, pisana i neverbalna (20). Usmena komunikacija predstavlja oblik komunikacije u kome je izgovorena reč glavni kod komunikacije. Uobičajeni kanali kojima se prenosi usmena komunikacija su razgovori licem u lice, telefon, televizija, radio, video i zvuk na internetu. U poslovnim komunikacijama usmeni oblik komunikacije čini 50-90% radnog vremena jednog menadžera (10). Ključne prednosti ovog oblika komunikacije su brzina prenosa poruke i povratna reakcija (20). Osim toga razgovorom licem u lice, sagovornici mogu da koriste različite druge simbole, kao i elemente neverbalne komunikacije – izraz lica ili govor tela, koji omogućavaju da se proceni istinitost onoga što je izgovoreno.

Pored prednosti, usmena komunikacija ima i loših strana (1): zbog lakog prenosa poruka ljudi manje razmišljaju o sadržaju poruke nego u pisanoj komunikaciji, pa se dešava da se izgovori nešto što nije smelo da se izgovori čime se ceo razgovor može dovesti u pitanje; kako reči nekada „idu ispred misli“ dolazi do „nerazumevanja poruke“ ili mogućeg sagledavanja poruke sa različitih aspekata od kojih je jedan pozitivan, a drugi negativan; usmena poruka je jako podložna različitim oblicima šumova ili smetnji (tih razgovor, loše telefonske veze, izostavljanje važnih detalja i sl.); ne postoji nikakav zapis tako da se menadžeri tada moraju da se oslanjaju na sopstveno pamćenje; stress prilikom govora pred većom masom ljudi može da blokira komunikacione kanale, što će rezultirati daleko slabijim kvalitetom poslate poruke od realnih mogućnosti govornika.

Pisano komuniciranje podrazumeva prenos informacija između poslovnih partnera radi ostvarivanja određenih poslovnih aktivnosti. Pisana komunikacija je za razliku od usmene komunikacije opipljivija (20) i obuhvata pisma, dopise, priručnike, izveštaje, formulare i dr. dokumenta koja se koriste za informisanje u organizaciji. U pisanoj komunikaciji napisana reč predstavlja glavni vid prenošenja informacija (1). Pisane poruke do primaoca mogu stići poštom, elektronskom poštom i faksom. Ključna prednost pisane komunikacije je što se poruke mogu sačuvati i kasnije ponovo koristiti u poslovnim aktivnostima (12), dok su negativne strane vezane za vreme potrebno za pripremu, slanje, primanje i odgovor (20). Na primer, poruku treba napisati kako bi se poslala bilo običnom ili elektronskom poštom, a onda odgovor može stići za nekoliko minuta ukoliko je poslata elektronski ili za nekoliko dana ukoliko je poslata običnom poštom. Za razliku od usmene komunikacije ovaj oblik komunikacije zahteva neku vrstu tehnologije da bi se poruka poslala (1).

Neverbalna komunikacija najviše odražava psihološku dimenziju komuniciranja. Neverbalna komunikacija predstavlja prenošenje poruka bez korišćenja reči, različitim neverbalnim simbolima, kao što su: osmeh, pogled, pokret tela, intonacija govora, stil odevanja i dr (1). Izraz lica zajedno sa intonacijom mogu da pokažu aroganciju, agresivnost, strah, stidljivost i ostale karakteristike pojedinca, koje ne nisu vidljive kada se pročita zapisnik sa sastanka. Ljudi najčešće nesvesno ispoljavaju psihološko stanje neverbalnim govorom svoga tela. Oni su toliko koncentrisani na reči da zaboravlja kako položaji, izrazi i pokreti govore za sebe. Pored poruka koje razmenjuju rečima, što je osnov verbalne komunikacije, ljudi svakodnevno šalju i odgovaraju na hiljade neverbalnih poruka, tj. poruka koje se prenose odvojeno od reči. Stručnjaci za proučavanje pokreta tela ukazuju na činjenice da ljudi podižu jednu obrvu kada izražavaju nevericu, trljaju nos kada su začuđeni, čvrsto stiskaju ruku da bi se izolovali ili zaštitili, sležu ramenima kada su ravnodušni, namiguju jednim okom kada izražavaju prisnost, lupkaju prstima kada su nestrpljivi, udaraju se po čelu kada su nešto zaboravili (13). Neverbalna komunikacija je izuzetno snažna komunikaciona veština, obzirom da su neverbalni delovi govorne poruke često važniji od samih izgovorenih reči. Istraživanja pokazuju da procentualno samo 10% imaju uticaj izgovorene reči, 40% ton glasa, a 50% izraz lica i govor tela, odnosno da je uticaj neverbalnih elemenata toliko jak da kada su ton glasa ili govor tela u suprotnosti sa izgovorenim rečima, primalac će više verovati u poruku koju odašilju neverbalni znakovi od samih reči (21).

PSIHOLOŠKI ASPEKTI KOMUNIKACIJE

Procene sociologa i psihologa koliki se deo komunikacije odvija bez upotrebe reči kreću se od 65% do 94%. Socijalni antropolog Edvard T. Hol smatra da je oko 60% naše ukupne komunikacije neverbalan. Međutim, kada je u pitanju prenošenje isključivo emocija, procenat neverbalno prenetih poruka dostiže čak 99%. (22).

Za efikasnu komunikaciju veoma su bitni i subjekti komunikacije i to kako oni koji emituju, šalju, tako i oni koji primaju poruku. Stepenn njihove obučenosti i motivisanosti bitno utiče na komunikaciju. U čitavom mentalnom sklopu izuzetan značaj za komunikaciju ima temperament odnosno tip ličnosti, jer razlike postoje ukoliko je u pitanju otvorena, komunikativna ličnost koja sa lakoćom ostvaruje kontakte ili povučena, zatvorena ličnost koja komuniciranje svodi na najmanju moguću meru. (9)

Na komunikacioni sistem utiče i poreklo, stereotipovi, vaspitanje, predrasude subjekata komuniciranja (10). Naime, ima ljudi koji se ponašaju kao da su predodređeni da određenu informaciju, prime upravo na određeni način. Oni vrlo često čuju ono što žele da čuju, vide ono što žele da vide, a ne kako to stvarno jeste, tj. interpretiraju je na sebi svojstven način.

Za efikasnu komunikaciju veoma je važno da li se odvija među ravnopravnim subjektima po obrazovanju, znanju, zvanju, položaju, stepenu socijalne moći i uticaja. Najbolje je ukoliko se ostvaruje među ravnopravnim ljudima, jer je tada komunikacija obično neposredna i skoro neformalna. (9) Teškoće nastaju ukoliko postoji izražena socijalna distanca između subjekata komunikacije, jer je tada komunikacija službena, zvanična, često i neprijatna. Bitno je i da li se komunikacija ostvaruje među poznatim ili nepoznatim ljudima, da li se vodi između prijatelja koji se međusobno uvažavaju i imaju visok stepen poverenja ili se vodi između nepoznatih ljudi odnosno između ljudi koji imaju izvesne rezerve međusobno i to čine sa visokim stepenom opreznosti, pa čak i nedovoljnog poverenja. (9)

Kada je u pitanju komunikacija između menadžera i zaposlenih, menadžeri moraju da kroz različite komunikacione kanale prikupe informacije o potrebama zaposlenih, njihovim interesovanjima i problemima, i da vode računa o socijalno-psihološkim aspektima komunikacije (18). Ovo iz razloga što rezultati studija pokazuju da je poslovna komunikacija izuzetno važna prilikom izbora članova radnog tima (85%), kao i da se velika pažnja

pridaje neverbalnom govoru (69.1%), a posebno se vodi računa da neverbalni signali ne odstupaju od verbalnih, kao jedan od indikatora iskrenosti sagovornika (74%), pri se smatra da je gledanje u oči sagovornika odraz njegovog aktivnog slušanja (90%) (23). Takođe, zaposleni prilikom komunikacije sa nadređenima, posebno proučavaju njihov položaj tela i mimiku lica (naročito pokrete glavom i rukama), kako bi pravovremeno reagovali i kako bi preneli poruku bez zabune i gubljenja značenja (24).

Empatija u komunikaciji

Empatija predstavlja sposobnost doživljavanja osećanja i doživljaja druge osobe kao da su sopstveni. U osnovi razvoja empatije stoji sposobnost decentracije, odnosno spremnosti i sposobnosti da se uđe u svet druge osobe i tako razumeju njeni problemi i postupci, ali i da prenese razumevanje toj osobi. Empatija nije slepa sentimentalnost (simpatija, saosećanje), ona uvek podrazumeva izvesnu objektivnu distancu, ali uz uvažavanje druge osobe i njenih osobina. Ulazeći u svet druge osobe ne gubi se sopstveni identitet. Sposobnost empatije pomaže da se „čuju“ osećanja, želje i brige sagovornika i jasno definišu potrebe koje se iza njih kriju. Empatski stav karakteriše stvarna prisutnost u komunikaciji sa osobom, otvorenost i odnos bez procenjivanja, strpljivost, zainteresovanost za sagovornika i njegove probleme i poverenje u proces građenja odnosa i prevazilaženja poteškoća. (25)

Empatija je važna komponenta emocionalne inteligencije. Obzirom da su emocije daleko prefinjenije nego reči kojima se mogu opisati, empatija ustvari predstavlja emocionalnu pismenost kojom je moguće otkriti šta drugi osećaju. Sposobnost da se iščitavaju neizgovoreni znakovi predstavlja ključ za predosećanje tuđih osećanja: ton u glasu, pokret, izraz lica, dok nesposobnost da se odgonetnu tuđe emocije predstavlja osnovni nedostatak emocionalne inteligencije i tragičan gubitak ljudskosti: nedostatak prisnosti, suštinske pažnje, odsustvo emocionalnog sklada i empatije. (26)

Empatija je jedna od veoma važnih psiholoških osobina i predispozicija uspešnog menadžera u organizaciji. Ona podrazumeva obraćanje pažnje na druge i aktivno slušanje, razumevanje osećanja drugih i pokazivanje svojih osećanja, kao i spremnost da se pomogne drugome (9). Empatija u komunikaciji stvara bolje međuljudske odnose u organizaciji, povećava efikasnost i efektivnost u radu, i sl. Kako bi postali uspešni u komunikaciji, neophodno je da menadžeri poseduju saznanja o sopstvenoj ličnosti, kao i o ličnosti zaposlenih sa kojima komuniciraju. Ovo nije jednostavno iz razloga što je ličnost čoveka i dalje umnogome nepoznata. Ono što jeste poznato je da u svakom čoveku postoje tri bazična i različita nivoa svesti (9):

- Ego ili svest – racionalni, svesni deo ličnosti koji obuhvata nivo svesnih misli čoveka, koje nastaju u njegovoj komunikaciji sa spoljašnjom stvarnošću. Postepeno se formira i zadužen je za obavljanje praktičnih eksternih komunikacija sa ljudima i institucijama.
- Id ili podsvest – nagoni, emocionalni, podsvesni deo ličnosti koji čini nedostupni deo čovekove svesti. Stvaralac je i nosilac telesnih i emocionalnih nagona koje želi da zadovolji odmah – neposredno i potpuno, ali isto tako i kreator i nosilac ideja u čoveku – umetničkih, naučnih i dr.
- Superego ili nadsvest – moralni, ocenjujući, nadsvesni deo ličnosti je odvojeni deo ego koji je, usled konflikata sa realnom društvenom stvarnošću, formirao svoje odvojene kriterijume vrednosti i morala, kojih se čvrsto drži u komunikaciji sa egom.

Navedena klasifikacija ima značajno mesto u savremenoj psihologiji i psihijatriji, ona predstavlja osnovu za razumevanje i objašnjenje čoveka i njegovog ponašanja.

Psihološke prepreke u komunikaciji

Loša komunikacija je čest problem na mnogim radnim mestima. Menadžeri ponekad postaju toliko fokusirani na ispunjavanje rokova i zahteva da ne uspevaju da podele vitalne informacije sa zaposlenima, ignorišu inpute ili biraju neefikasne kanale za prenošenje ključnih poruka (27). Mnoge organizacije koriste koncept psihološkog ugovora kako bi uspostavile bolje odnose sa svojim zaposlenima i pravedniju razmenu u pogledu obećanja i obaveza menadžmenta i zaposlenih (28). Ipak, postoje brojne prepreke koje sprečavaju uspešnu komunikaciju, odnosno sprečavaju da poruka bude primljena i shvaćena i to: socio-kulturološke, organizacione i psihološke (9). Socio-kulturološke prepreke se javljaju usled razlika u kulturi, a kao glavni socio-kulturološki elementi koji mogu da dovedu do prepreka u komunikaciji se izdvajaju: grupno mišljenje, sukob vrednosti i uverenja, jezik, žargon i stereotipi (1, 12). Organizacione prepreke se javljaju usled različite organizacione i komunikacione kulture unutar

jedne organizacije, a najčešći oblici su: prepterećenje informacijama, pogrešno primljene i prenesene poruke, negativna komunikacijska klima i dr. (1).

Psihološke prepreke su posledica mentalnog i emotivnog stanja pojedinca, a glavne psihološke prepreke su: filtriranje, percepcije, slaba memorija, nepažljivo slušanje i emotivne reakcije. (9)

Filtriranje u komunikaciji može biti prisutno kako na nivou pošiljaoca poruke, tako i na nivou primaoca. Pošiljalac koristi filtriranje kao oblik manipulacije, tj. svojevrsne cenzure u kojoj kontroliše protok informacija, vrši subjektivnu selekciju i propušta samo one informacije za koje je siguran da će kod primaoca ostaviti dobar utisak (13). I primaoci u komunikaciji mogu da filtriraju signale od strane pošiljaoca poruke propuštajući do nivoa svesnosti samo ono što žele da čuju ili da vide, tzv. „selektivna pristrasnost“ koja direktno zavisi od nivoa sopstvenih vrednosti i kulturnog porekla primaoca poruke (9).

Percepcije predstavljaju sposobnosti zaposlenih da pravilno interpretiraju stvarnost (13). Svaki pojedinac poseduje sopstvene percepcije na različite situacije i događaje koje posle formiraju njegov sud ili stav o većini životnih pitanja, dilema i želja (12). U skladu sa tim često pojedinci ne primećuju da filtriraju informacije i odbacuju one koje su u suprotnosti sa njihovom percepcijom, stvarajući time prepreke u komunikaciji (9).

Slaba memorija može da dovede do toga se neko od učesnika u komunikaciji ne seća prenesene informacije, što dovodi do prepreke u komunikaciji. Iako je sposobnost pamćenja individualna karakteristika, koja je genetski determinisana, jednim delom je uslovljena i različitim aspektima koje pojedinac može da stekne kao što su: širina obrazovanja, produbljivanje sopstvenih spoznaja, specifični treninzi za aktivno prisećanje, selektiranje informacija i slično. (9)

Nepažljivo slušanje može biti posledica pada koncentracije, spoljnih smetnji ili nedostatka zanimanja za temu i dovodi do slabog ili nedovoljnog pamćenja. Fokusiranjem na neke činjenice, slušalac može da izgubi suštinu komunikacije.

Emotivne reakcije mogu da dovedu do prepreka i u slanju i u primanju poruka. Bilo koji oblik vidljivog emotivnog odgovora kao što su: ljutnja, strah, tuga, razdražljivost, hiperaktivnost, depresivnost, opčinjenost, otuđenost i sl. značajno utiče na komunikacione sposobnosti pošiljaoca ili primaoca (9). Ekstremna emocionalna stanja ometaju objektivno i racionalno rasuđivanje i utiču na način na koji će poruka biti protumačena (13).

ZAKLJUČAK

Komunikacija je sastavni deo socijalne interakcije bez koje nema ni zajedničke akcije. Način komunikacije pretpostavlja veštinu koja se može naučiti, uvežbati i usavršiti. Veliki broj kompanija shvata značaj efikasne interne i eksterne komunikacije za uspeh kompanije. Kako bi menadžeri postali uspešni akteri komunikacionog procesa, neophodno je da poseduju saznanja o sopstvenoj ličnosti, kao i o ličnostima partnera u komunikaciji i da stalno unapređuju svoje komunikacione veštine. Važno je razviti svest o značaju komunikacije koja se pokazuje kroz individualni rast, zadovoljstvo poslom, motivisanost zaposlenih, što za rezultat ima lojalnost zaposlenih prema organizaciji u kojoj rade (20). Dobro organizovani i funkcionalni kanali komunikacije unutar kompanije će obezbediti brz i efikasan protok informacija među zaposlenima (17). Unapređenje komunikacionih procesa u zavisnosti od modela upravljanja, protoka informacija, komunikacionih kanala i tehničkih rešenja, kako unutar tako i van organizacije, neophodna je aktivnost za stvaranje efikasne komunikacije u organizacijama (14).

LITERATURA

1. Vojinović T, 2019, „Poslovna komunikacija i poslovni bonton“, Specijalistički rad, Fakultet za mediteranske poslovne studije, Tivat.
2. Kendre P, 2021, „Importance of Communication and Its Process“. Preuzeto 23. januara 2023. godine sa <https://law.dypvp.edu.in/blogs/importance-of-communication-and-its-process>,
3. Adler R, Proctor K, 2017, „Looking Out Looking“, Cengage Learning, Boston.
4. Almonte R, 2022, „A practical guide to soft skills: communication, psychology, and ethics for your professional life“, Routledge.
5. Radošević T, 2019, „Upravljanje komunikacijom: identifikovanje indikatora uticaja eksterne komunikacije organizacije na vrednosti zaposlenih“, Doktorska disertacija, Univerzitet Singidunum, Beograd.

6. Weick KE, Browning LD, 1986, "Argument and narration in organizational communication", "Journal of Management Studies", 243-259.
7. Beattie G, Ellis A, 2017, "The psychology of language and communication", Routledge.
8. Laketa L, Laketa M, Kolev D, 2017, „Komunikacija u funkciji poslovnog uspeha“, Zbornik radova 6. Međunarodni naučni skup „Moć komunikacije 2017“, 26. maj, Beograd, Panevropski univerzitet „Aperion“, Banja Luka, 132-144.
9. Marić M, 2015, „Socio-psihološke pretpostavke u poslovnom komuniciranju“, Specijalistički rad, Fakultet za mediteranske poslovne studije, Tivat.
10. Miljević M, 2010, „Poslovna etika i komuniciranje“, Univerzitet Singidunum, Beograd.
11. Cvetković LJ, 2009, „Poslovno komuniciranje“, Grafika, Niš.
12. Mašić B, Lončarević R, Đorđević BJ, 2010, „Menadžment: principi, koncepti i procesi“, Univerzitet Singidunum, Beograd.
13. Todorov P, 2011, „Mesto i uloga lidera u komuniciranju i pregovaranju pri vođenju promena strategijskog karaktera“, Master rad, Univerzitet Singidunum, Beograd.
14. Jakubiec M, 2019, "The importance of internal communication for management of an organisation", "Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska", 47-62, <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2019.134.4>
15. Vuković M, Urošević S, Ranisavljević IM, 2021, „Savremeno poslovno komuniciranje sa stanovišta menadžmenta“, „BizInfo (Blace) Journal of Economics, Management and Informatics“, 12(2), 91-106.
16. Žikić S, 2021, „Aspekti komunikacije u savremenom timskom liderstvu“, Doktorska disertacija, Univerzitet Singidunum, Beograd.
17. Dobrijević G, 2008, „Rastući značaj interne komunikacije za poslovni uspeh kompanija“, „Istraživanja i projektovanja za privredu“, 6(19), 33-40.
18. Bećirović S, Ljajić S, Elfić-Zukorlić E, Smailović S, 2020, „Značaj komunikacije sa zaposlenicima i njen utjecaj na motivaciju“, „LINGUA MONTENEGRINA časopis za jezikoslovna, književna i kulturna pitanja“ God. XIII, sv. 1, br. 25, 435-450.
19. Hopp T, Fisher J, 2021, "A psychological model of transparent communication effectiveness", "Corporate Communications: An International Journal", 26(2), 403-419.
20. Turkalj Z, Fosić I, 2009, "Organizational communication as an important factor of organizational behaviour", "Interdisciplinary Management Research", 5(2), 33-42.
21. Paunović M, Radonjić A, 2018, „Značaj komunikacije u savremenom poslovanju“, „Megabiznis“, 2/1, 73-87.
22. <https://psihoskola.wordpress.com/2012/12/18/neverbalno-iz-ugla-nauka/>
23. Mihailović D, Kovačević I, 2008, „Poslovna komunikacija i karakteristike zaposlenih menadžera“, „Psihologija“, 41(2), 237-249.
24. Pražen F, 2019, „Psihologija neverbalne komunikacije“, Završni rad, Univerzitet u Zagrebu, Zagreb.
25. <https://vesnamihajlovicblog.wordpress.com/2011/12/26/sta-je-empatija/>
26. Hoffman ML, 2001, "Empathy and moral development: Implications for caring and justice", Cambridge University Press.
27. Messmer M, 2005, "Communicating effectively with employees", "Strategic Finance", 15-17.
28. Guest DE, Conway N, 2002, "Communicating the psychological contract: an employer perspective", "Human resource management journal", 12(2), 22-38.

ZAHVALNICA

Ovo istraživanje je finansirano od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (ugovor br. 451-03-47/2023-01/200148).

PREKARNI VS. PRISTOJAN RAD

PRECARIOUS VS. DECENT WORK

dr Aleksandra ILIĆ PETKOVIĆ, vanredni profesor, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Republika Srbija, aleksandra.ilic@znrfak.ni.ac.rs

dr Snežana ŽIVKOVIĆ, redovni profesor, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Republika Srbija, snezana.zivkovic@znrfak.ni.ac.rs

KRATAK SADRŽAJ

U naučnoj i stručnoj literaturi, radnom zakonodavstvu i praksi postoje određene forme rada koje odlikuje neki vid nesigurnosti. Nesiguran rad je u osnovi nesigurno i nestabilno zaposlenje sa ograničenim beneficijama ili zaštitom. Ovaj koncept se često koristi za opisivanje slučajeva u kojima dolazi do odstupanja od standardnog zaposlenja koje podrazumeva radni odnos na neodređeno vreme sa punim radnim vremenom. Prekarni rad podrazumeva različite oblike zaposlenja pri čemu su ona ispod prihvaćenih standarda rada, u okviru jednog ili više obuhvaćenih kriterijuma, što dovodi do nejednakosti među zaposlenima i distribucije rizika i nesigurnosti koji su vezani za ekonomsku stabilnost i tržište rada.

Prekarni rad je svaka vrsta nesigurnog rada koji se zasniva na nesigurnim ugovorima, loše uspostavljenom radnom vremenu, nesigurnom zaradom, što negativno utiče na bezbednost i zdravlje zaposlenih. Postoji mnogo vrsta nestandardnih poslova, kao što su honorarni poslovi, privremeni i povremeni poslovi, rad po osnovu pripravnosti ili dežurstva, itd. Nasuprot prekarnom, nalazi se pristojan i dostojanstven rad. Pristojan rad ima različito značenje za različite kategorije zaposlenih. Ispunjavanje uslova pristojnog rada predstavlja potrebu svakog čoveka današnjice, te kao takav on treba biti prepoznat i adekvatno regulisan radnim zakonodavstvom.

Glavne reči: prekarni rad, pristojan rad, bezbednost i zdravlje na radu, radno zakonodavstvo

ABSTRACT

In scientific and professional publications, as well as labor law and practice, there are certain forms of work that are characterized by some form of insecurity. In its essence, precarious work is insecure and unstable employment with limited benefits or protection. This concept is often used to describe cases in which there is a deviation from standard employment that involves permanent and full-time employment. Precarious work implies various forms of employment below accepted work standards, within one or more included criteria, which leads to inequality among employees and the distribution of risks and insecurities related to economic stability and the labor market.

Precarious work is any type of insecure work based on insecure contracts, poorly established working hours, insecure earnings, which negatively affects the safety and health of employees. There are many types of non-standard jobs, such as part-time jobs, temporary and occasional jobs, standby or on-call work, etc. In contrast to precarious work, there is decent and dignified work. Decent work has different meanings for different categories of employees. Nowadays, fulfilled conditions of decent work are every person's need, and as such, they should be recognized and adequately regulated by labor law.

Key words: precarious work, decent work, occupational safety and health, labor law

UVOD

Nesiguran rad ima dalekosežne posledice u mnogim društvenim oblastima. Stvarajući nesigurnost za mnoge ljude, dolazi do posledica, ne samo na prirodu posla, radnih mesta i radnih iskustva ljudi, već i uticaja na mnoge druge oblasti koje nisu direktno vezane za posao (npr. stres, zdravlje, obrazovanje), društvene (npr. porodica, zajednica) i političke (npr. stabilnost, demokratizacija). Zaposlenima na nesigurnim poslovima nedostaje sigurnost zaposlenja posmatrano sa više aspekata, oni često imaju niža primanja od stalno zaposlenih, ograničenu socijalnu zaštitu i malo beneficija u vezi sa radom.

Prekarni rad, kao zaposlenje koje je neizvesno, nepredvidivo i rizično sa stanovišta zaposlenih, je pojam koji postoji od davnina, tj. od početka plaćenog zapošljavanja kao primarnog izvora izdržavanja. Ipak, rast i očiglednost nesigurnog rada od 1970-ih godina prošlog veka je doprinela povećanju zabrinutosti za ubrzano širenje prekanog rada (Kalleberg, 2009).

Prekarni rad je u međunarodnom zakonodavstvu definisan i regulisan brojnim konvencijama Međunarodne organizacije rada i direktivama Evropske unije. Na prostoru Republike Srbije, u okviru nacionalnog zakonodavstva, pojedini oblici prekarnog rada definisani su Zakonom o radu, ali i Zakonom o agencijskom zapošljavanju i Zakonom o pojednostavljenom radnom angažovanju na sezonskim poslovima u određenim delatnostima.

PREKARNI RAD

Pojam i karakteristike

Kada je reč o definisanju prekarnog rada, postoji problem izvođenja adekvatne i jedinstvene definicije, jer nije jednostavno jednom definicijom obuhvatiti sve oblike rada koji sa sobom nose određene nesigurnosti. Osnovno obeležje prekarnog rada jeste, upravo, ta nesigurnost.

Termin „prekarni rad“ je nastao od latinske reči *prex*, precis koja označava molitvu, dobit ili korist koja je ostvarena molitvom. Tokom istorije značenje ovog pojma se menjalo i dopunjavalo, pa se danas on koristi u kontekstu koji se odnosi na nestalni, privremeni ili nesigurni rad i status radnika (Hromadžić, 2008). Vremenom termin prekarnost postao je pojam u kome mnogi zaposleni prepoznaju svoje lično iskustvo, a sve je veća potreba da se ovaj pojam i problem uvrsti u savremene probleme društva (Postinikov, 2014).

Postindustrijsko doba doprinelo je promeni u okviru tradicionalnih oblika zaposlenja koji podrazumevaju rad na neodređeno vreme, zdravstveno osiguranje, godišnji odmor, određenu dužinu radnog vremena i druge standarde, zamenjeni su netipičnim karakteristikama savremeno rada kao što je zaposlenje na određeno vreme i drugi atipični i nestandardni oblici rada. Ovakvi oblici rada implementirani su u savremeno zakonodavstvo kao simbol ugovora o radu koji „ne predstavlja samo instrument organiziranja i upravljanja ljudskim kapitalom, već i dobrovoljnu opciju za radnike“ (Bilić, 2009).

Na prostoru Republike Srbije, prekarni rad može se smatrati nesigurnim radom koji se zasniva na „nesigurnim ugovorima“, loše uspostavljenom radnom vremenu, nesigurnom zaradom, a to naročito ima lošeg uticaja na radnike u ekonomski manje razvijenim zemljama, kao i zemljama koje su zahvaćene krizom. Dominira zaposlenje na određeno vreme, kao i drugi atipični oblici zapošljavanja (Mihailović et al, 2015).

Prema određenim autorima, može se izdvojiti pet osnovnih karakteristika savremenog prekarnog rada i to su (Kalleberg, 2009):

- prostornost i tehnološki napredak savremenog kapitalizma,
- promene u strukturi zanimanja koje su došle kao posledica porasta sektora usluga,
- davanje otkaza kao jedna od strategija upravljanja u restrukturisanju preduzeća,
- ideološki vakuum u svetu (u prethodnim prekanim periodima postojale su velike i „jake“ ideologije, sada diskreditovane, koje su govorile o tome kako bi izgledao svet bez tržišne dominacije),
- dok se ranije prekarnost vezivala za dualna tržišta, sada se odnosi na sve, te niko na tržištu rada nije zaštićen.

Analiza prekarnosti obavlja se na osnovu četiri ključne dimenzije koje je karakterišu, a to su (Bradaš, Petrović, 2019):

- vremenska dimenzija prekarnosti (neizvesnost trajanja zaposlenja),
- organizaciona dimenzija prekarnosti (ograničena kontrola nad poslom),
- socijalna dimenzija prekarnosti (ograničena pravna i socijalna zaštita) i
- ekonomska dimenzija prekarnosti (neadekvatnost prihoda).

Vrste prekanog rada

Rad sa nepunim radnim vremenom. Sam značaj nepunog radnog vremena i njegova primena sve veća u savremenim uslovima zapošljavanja doveo je do potrebe zaštite zaposlenih koji rade sa nepunim radnim vremenom. U savremenim uslovima rada i života postoje brojni razlozi za vršenje posla sa nepunim radnim vremenom kao što su smanjene mogućnosti za pronalaženje posla sa punim radnim vremenom, želje pojedinaca da rade manji broj sati, itd. Kod ovakvih ugovora o radu zaposleni ostvaruje prava iz radnog odnosa shodno vremenu provedenom na radu. Tako, na primer, zarada je onolika koliko je i angažovanje zaposlenog. Zakonodavstvo Republike Srbije reguliše rad sa nepunim radnim vremenom u okviru Zakona o radu (Službeni glasnik RS, br. 24/2005, 61/2005, 32/2013, 75/2014, 13/2017 – odluka US, 113/2017 i 95/2018 – autentično tumačenje) koji predviđa mogućnost angažovanja zaposlenog sa napunim radnim vremenom i to na određeno ili neodređeno vreme.

Prekovremeni rad. Ova vrsta rada je, takođe, prepoznata u Zakonu o radu. Na zahtev poslodavca, zaposleni je dužan da radi duže od punog radnog vremena u slučaju više sile, iznenadnog povećanja obima posla i u drugim slučajevima kada je neophodno da se u određenom roku završi posao koji nije planiran (član 53). Prekovremeni rad ne sme da traje duže od 8 sati u toku jedne nedelje i zaposleni ne može da radi duže od 12 sati u jednom danu, podrazumevajući i prekovremene časove rada. Zaposlenom koji radi na poslovima na kojima je uvedeno skraćeno radno vreme ne može da se odredi prekovremeni rad i ovo je jedna od konkretnih mera zaštite na radu zaposlenih koji rade na naročito rizičnim poslovima. Prekovremeno ne mogu raditi ni zaposlena maloletna lica, a zaposlena žena za vreme trudnoće i ona koja doji dete ne može da radi prekovremeno, ako bi takav rad bio štetan za njeno zdravlje i zdravlje deteta, što se utvrđuje na osnovu nalaza nadležnog zdravstvenog organa. Naknada za prekovremeni rad se tretira kao uvećana zarada (uvećanje 26% od osnovice za časove prekovremenog rada).

Virtuelni rad. Elektronske komunikacione tehnologije su omogućile da se poslovanje odvija širom sveta i na velikoj udaljenosti između različitih kultura i organizacija stvarajući alternative za tradicionalne oblike poslovanja (O'Hara-Devereaux, Johansen, 1994). Virtuelne organizacije možemo smatrati načinom privremene zajedničke saradnje timova stručnjaka ili organizacija čiji je cilj povećanje produktivnosti i konkurentnosti njenih članica koje se često, nakon što ostvare određene ciljeve i projekte, razilaze. Ovakav način rada može da okupi jeftinu i kvalitetnu radnu snagu, a da istovremeno bude rasterećen mnogobrojnih troškova koji bi se inače javili u uslovima tradicionalnog načina rada. Virtuelni radnici se u svom radu uglavnom i oslanjaju na Internet i koriste e-poštu, onlajn grupe, video konferencije ili telefonske pozive (Dekker, 2008). Putem ovih medija moguće je prenositi bilo kakve podatke ili informacije koje će biti dostupne svim članovima tima, bez obzira na mesto na kome se nalaze. Komunikacija se obavlja putem savremenih uređaja informacionih tehnologija koji se zasnivaju na upotrebi telefona, računara, tableta, Ipad-a i slično. Uprkos brojnim prednostima, virtualni radnici u svom radu se suočavaju sa određenim preprekama, ograničenjima i izazovima koja se, popred ostalog, odnose i na njihovu bezbednost i zdravlje na radu.

U zakonodavstvu Republike Srbije virtuelni rad se može podvesti pod rad na daljinu ili rad od kuće i ove vrste rada su definisane Zakonom o radu. Dakle, kod nas radni odnos moguće je zasnovati van prostorija poslodavca, pri čemu on obuhvata rad na daljinu ili rad od kuće. Zaposleni koji rad van prostorija poslodavca ne može da ima manju zaradu od zaposlenog koji svoj rad obavlja iz kancelarije. Takođe, kako bi se omogućila bezbednost i zaštita zaposlenog, Zakonom o radu je propisano da poslodavac može odrediti rad zaposlenog van prostorija poslodavca ukoliko isti nije angažovan za posao koji je opasan ili štetan po zdravlje ili ugrožava njegovu bezbednost. Na ovaj način, zakonodavac obezbeđuje zaštitu zaposlenog koji radi od kuće.

Rad po ugovoru o delu. Ugovor o delu je ugovor kojim se izvesno lice obavezuje da izvrši neki posao, neku radnju u korist drugog lica i sve to za izvesnu nagradu (Blagojević, 1947). U okviru domaćeg zakonodavstva, ugovor o delu definisan je Zakonom o radu kojim je određeno da poslodavac može za izvršenje određenog posla, a za koji ne dolazi do zasnivanja radnog odnosa, zaključiti ugovor sa određenim licem o obavljanju određenog posla koji je van osnovne delatnosti poslodavca (član 199). Ovo podrazumeva, na primer, ugovor o autorskim pravima, ugovor za samostalnu izradu ili popravku određenog predmeta, izvršenje nekog fizičkog ili intelektualnog posla i slično. Ugovor o delu može da se zaključi i sa licem koje obavlja umetničku ili drugu delatnost u oblasti kulture u skladu sa zakonom.

Zakonom o obligacionim odnosima se reguliše ugovor o delu gde se jedna strana – poslenik (izvođač radova) obavezuje da će izvršiti određeni posao (izrada ili popravka nekog predmeta, fizički ili intelektualni rad), pri čemu se naručilac posla obavezuje da za to plati određenu naknadu (Službeni list SFRJ, br. 29/78, 39/85, 45/89

– odluka USJ i 57/89, Službeni list SRJ, br. 31/93, Službeni list SCG, br. 1/2003 – Ustavna povelja i Službeni glasnik RS, br. 18/2020, član 600).

Rad na privremenim i povremenim poslovima. Poslodavac ima zakonsko pravo da za poslovne koji ne traju duže od 120 dana u okviru jedne kalendarske godine angažuje radnike, odnosno, sa njima sačini ugovor o obavljanju privremenih i povremenih poslova. Zakonom o radu je definisano da poslodavac ugovor o privremenim i povremenim poslovima može sačiniti sa nezaposlenim licem, zaposlenim koji radi nepuno radno vreme - do punog radnog vremena, korisnikom starosne penzije. Pravo je poslodavca da za obavljanje privremenog ili povremenog posla zaključi ugovor sa članom omladinske ili studentske zadruge, u skladu sa propisima i pravilima tih zadruga.

Rad preko agencija. Zakonodavstvo Republike Srbije mogućnost zaposlenja preko agencije za privremeno zapošljavanje, reguliše Zakonom o agencijskom zapošljavanju (Službeni glasnik RS, br. 86/2019) kojim su određeni uslovi za rad same agencije, prava i obaveze zaposlenih, kao i prava i obaveze poslodavca-korisnika. Naime, prava i obaveze zaposlenih kod Agencije, podrazumevaju zaključivanje ugovora o radu sa agencijom, kako bi ista radnike mogla da ustupi na iznajmljivanje poslodavcima. Osim toga, Zakon definiše i način i postupak ustupanja zaposlenih, kao i odnos između Agencije i poslodavca. Obaveze Agencije i poslodavca korisnika prema ustupljenim zaposlenima, takođe, propisuju i kaznene odredbe, odnosno novčane kazne za prekršaje Agencije i poslodavca korisnika u slučaju kršenja odredbi Zakona. Ustupljeni zaposleni ima pravo na jednake uslove rada kao uporedni zaposleni kod poslodavca korisnika što podrazumeva, između ostalog, jednake uslove u pogledu radnog vremena, odmora u toku rada, godišnjeg odmora, elemenata za obračun i isplatu zarade, odsustva uz naknadu zarade, bezbednosti i zdravlja na radu, zabranu diskriminacije i slično.

Sezonski rad. Sezonski poslovi su oni koji se obavljaju samo u određeno vreme tokom godine. Sezonski rad u okviru zakonodavstva Republike Srbije definisan je odredbama Zakona o pojednostavljenom radnom angažovanju na sezonskim poslovima u određenim delatnostima (Službeni glasnik RS, br. 50/2018). Ovim zakonom bliže se određuje angažovanje lica za sezone poslove u pojedinim delatnostima kao što su sektor poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, itd. Kao poslodavac u okviru ovih poslova smatra se svako pravno lice ili preduzetnik koji obavlja delatnost u nekom od navedenih sektora, a u okviru kojih se mogu vršiti sezonski poslovi. Poslodavcem se smatra i svako fizičko lice koje poseduje poljoprivredno gazdinstvo u skladu sa zakonom. Pod sezonskim radnikom podrazumeva se svako fizičko lice koje je angažovano za obavljanje sezonskog rada uz određenu novčanu naknadu. Maloletna lica, takođe, mogu biti angažovana za sezone poslove uz poštovanje propisa o zasnivanju radnog odnosa sa maloletnim licima i njihovoj zaštiti na radu. Poslodavac je dužan da prilikom angažovanja radnika, istog upozna sa svim karakteristikama i uslovima rada, kao i da mu obezbedi zaštitu na radu i bezbednost od svih potencijalnih rizika. Poslodavac ima zakonsko pravo da raskine angažovanje sezonskog radnika onda kada više nema potrebe za njegovim radom ili ukoliko radnik ne obavlja posao na adekvatan način.

S druge strane, sezonski radnik ima pravo, pored ostalog, na određenu naknadu za svaki sat radnog angažovanja na obezbeđenje uslova, bezbednosti i zaštite na radu, kao i druga prava koja dogovori sa svojim poslodavcem. Sezonski radnici mogu biti angažovani maksimalno 180 dana u toku kalendarske godine. Poslodavac može angažovati istog sezonskog radnika, maksimalno 120 dana u toku kalendarske godine.

Samozapošljavanje. Samozapošljavanje predstavlja mogućnost zaposlenja onog dela stanovništva koji se nalaze u grupi nezaposlenih lica često na način da se ovim licima odobravaju određene subvencije. Sredstva iz budžeta se odobravaju u cilju pružanja podrške malim, srednjim preduzećima i preduzetnicima, stvaranjem povoljnih uslova i povećanjem zaposlenosti. Politika samozapošljavanja zastupljena je kako u niskorazvijenim tako i u ekonomski razvijenim društvima (Tomić, 2019). Ovakva mogućnost postoji i prema našem radnom zakonodavstvu, a izazovi po njihovu bezbednost i zdravlje na radu postoje, ali se donekle razlikuju u odnosu na opasnosti i štetnosti kojima su izloženi zaposleni koji su radno angažovani kod nekog poslodavca.

DOSTOJANSTVEN RAD KAO OSNOVNI ELEMENT PRISTOJNOG RADA

Sama ideja koncepta pristojnog rada nastala je angažovanjem Međunarodne organizacije rada i to na 87. zasedanju gde je u jednom od dokumenata istaknuto da je primarni cilj Međunarodne organizacije rada „da unapređuje mogućnosti za žene i muškarce u dobijanju pristojnog i produktivnog posla u uslovima slobode, jednakosti, sigurnosti i ljudskog dostojanstva“ (ILO, 1999). Na osnovu ovakve ideje o konceptu pristojnog rada,

može se izdvojiti šest dimenzija pristojnog rada - mogućnost ili šanse za rad, rad u uslovima slobode, produktivan rad, jednakost na radu, sigurnost na radu i dostojanstvo na radu. Najveći doprinos koncepcije pristojnog posla je u tome da se kvalitet rada, odnosi na radu, uslovi rada i sveukupni ambijent radnog angažovanja procenjuje na jedan sadržajni način uz primenu šire lepeze standarda rada. Naime, da bi zaposleni bio zadovoljan poslom koji obavlja, nije dovoljno samo da rad bude dobro plaćen, ni samo siguran. Neophodno je da se kumulativno ispuni čitav niz, kako kvalitativnih, tako i kvantitativnih činilaca - od jednakih šansi za zaposlenje do dostojanstva na radu.

Smatra se da je postizanje standarda pristojnog rada, kako ekonomski, tako i politički cilj. Ispunjavanje uslova pristojnog rada predstavlja potrebu svakog čoveka današnjice, te kao takvo treba biti adekvatno regulisano radnim zakonodavstvom. Pod standardima pristojnog rada obuhvataju se elementi koji proizilaze iz sfere zaposlenja i rada. Stoga, neophodno je proširiti program delovanja i uključiti sve aktere i mehanizme kojima se može obezbediti pristojan rad, podrazumevajući i državu kao učesnika u ovom procesu. Mnoge osnovne potrebe, poput zdravstva, obrazovanja, bezbednosti, građanskih prava, ne mogu se automatski povezati sa zaposlenjem ili radom, jer se uvek mogu pronaći neka rešenja kojima se zakon izvrgava i stvara se opasnost za eksploataciju zaposlenih (Saith, 2006).

Pod pristojnim radom se podrazumeva unapređenje mogućnosti za dobijanje pristojnog, dostojanstvenog i produktivnog posla, pod ispunjenjem određenih uslova jednakosti, slobode, sigurnosti i ljudskog dostojanstva. U skladu sa ovim, mogu se izdvojiti osnovni elementi pristojnog rada, a to su (Anker, Chernyshev, Egger, Mehran, Ritter, 2003):

- mogućnost za rad - sva lica koja žele da rade mog i da pronađu posao,
- ideja rada u uslovima slobode – rad se treba da bude slobodno odabran, bez vršenja pritiska pojedinaca na izbor radnika, a određene vrste rada nisu dozvoljene (ropski, prisilan, dužnički, dečiji),
- produktivan rad - rad koji omogućava adekvatnu zaradu koja će omogućiti elementarne uslove za život, odnosno sredstva za izdržavanje porodice i obezbediti održiv razvoj i konkurentnost preduzeća i države,
- jednakost u radu – jednake mogućnosti na radu, odsustvo diskriminacije, balansa radnog i porodičnog života,
- sigurnost na radu – zaštita bezbednosti i zdravlja zaposlenih na radu, obezbeđenje penzije i socijalne zaštite,
- dostojanstvo na radu – zaposleni treba da se tretiraju sa poštovanjem na radu, treba da mogu da iskažu svoje mišljenje, izraze interese i da učestvuju u donošenju odluka koje se tiču rada i uslova na radu.

ZAKLJUČAK

Potrebe za sigurnim i pristojnim zaposlenjem u savremenim uslovima života i rada dobijaju sve više na značaju. Sigurnost zaposlenja doživela je tendenciju smanjenja od 1970-ih godina 20. veka kada je došlo do liberalizacije tržišta rada. Stoga, može se smatrati da sigurnost zaposlenja, rada i prihoda u postindustrijskim zemljama ima tendenciju opadanja.

Prekarni rad postaje jedna od ključnih pitanja u oblasti rada u postindustrijskom društvu koje je naročito izraženo za vreme velikih ekonomskih kriza kada dolazi do povećanja ponude radne snage, ali se potreba za radnicima smanjuje. U takvim uslovima poslodavci koriste priliku da smanje uslove zapošljavanja i prema nepovoljnim i zakonski neprihvatljivim uslovima angažuju radnike za obavljanje određenih poslova. Ovakva situacija dovodi do stvaranja kompetencije među radnicima, povećava nesigurnost i dovodi do smanjenja cene rada.

U savremenim uslovima prakarni radnici mogu se pronaći na svim poslovima i sektorima delatnosti, dok u nekima od njih čine čak i veliku većinu ukupnih zaposlenih. Stoga, rad se danas ne može definisati kao nešto što je dugoročno i stabilno. Prilike na tržištu rada su često nepredvidive. Zbog toga je i neophodno da se izvrši preispitivanje i kritičko istraživanje samog koncepta i oblika rada, kao i opšte istraživačko angažovanje u radu u svim njegovim oblicima i značenjima.

Nezadovoljavajuće stanje u praksi radnog prava, kako na međunarodnom, tako i na nacionalnom planu, izraženo je u pogledu svih segmenata pristojnog rada. Može se zaključiti da savremeno društvo, kada je reč o

uslovima rada i slobodi rada, kao i radnim pravima, nije načinilo značajne napretke. Potrebno je raditi na afirmaciji načela i principa radnog prava kojima će se omogućiti ispunjavanje elemenata pristojnog rada.

Mnogobrojne međunarodne konvencije i direktive donete su sa ciljem obezbeđivanja pristojnog i dostojanstvenog rada zaposlenima širom sveta uz istovremeno propagiranje potreba za njihovom zaštitom i bezbednosti. Na prostoru Republike Srbije su Zakonom o radu prepoznati neki oblici prekarnog rada sa utvrđenim pravima i obavezama poslodavaca i zaposlenih.

Postoje pojedini pokušaji koji nagoveštavaju mogućnosti za zaštitu lica angažovanih na prekarnim poslovima, ali isti nisu dovoljni kako bi obezbedili njihovu potpuno zaštitu i bezbednost. Stoga, opšti zaključak odnosio bi se na to, da je potreba za rekonstrukcijom i modifikacijom zakonskih okvira neophodna i suštinska, jer treba da doprinese poštovanju osnovnih ljudskih prava, prava slobode i jednakosti, onemogućiti diskriminaciju i svim zaposlenima omogućiti pristojan i dostojanstven rad.

LITERATURA

1. Anker, R., Chernyshev, I., Egger, Ph., Mehran, F., Ritter, J. A. (2003). Measuring decent work with statistical indicators. *International Labour Review*, 142(2).
2. Blagojević, B. (1947). Građansko-pravni obligacioni ugovori. Beograd: Izdavačka sekcija Akcionarskog odbora studenata beogradskog univerziteta.
3. Bilić, A. (2009). Fleksibilni oblici rada i radno pravo. *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*, 30(2), 920–942.
4. Bradaš, S., Petrović, L. (2019). Protiv prekarnog rada. Za dostojanstven rad. Priručnik za sindikalne predstavnike i aktiviste. Beograd: Fondacija centar za demokratiju.
5. Dekker, D. M. (2008). *Global virtual teams: enhancing effectiveness*. Eindhoven: Technische Universiteit.
6. Hromadžić, H. (2008). Konzumerizam. Potreba, životni stil, ideologija. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
7. International Labour Organization (1999). *Decent Work, Report of the Director-General*, 87th, Session, Geneva.
8. Kalleberg, A. (2009). Precarious Work, Insecure Workers: Employment Relations in Transition. *American Sociological Review*, 74(1), 1–22.
9. Mihailović, S., Ružica, M., Jakobi, T., Jašović, B., Jandrić, M., Zajić, G., Vasović, M., Stojiljković, Z., Mihailović, V., Torbica, D. (2015). Od novinara do nadničara. Prekarizacija rada i života. Beograd: Centar za razvoj sindikalizma, Fondacija za otvoreno društvo i Dan Graf.
10. O'Hara-Devereaux, M. Johansen, R. (1994). *Globalwork*. San Francisco: Jossey-Bass.
11. Postnikov, B. (2014). Prekarnost između dojma i pojma. *Bilten – regionalni portal*, Preuzeto sa <http://www.bilten.org/?p=419> (07.02.2023).
12. Saith, A. (2006). *Social protestion, decent work and development, y: Decent Work: Objectives and Strategies*. Geneva: International Labour Office.
13. Tomić, I. (2019). Samozapošljavanje i pomažući članovi domaćinstva sa akcentom na vrednovanje rada žena kod kuće. Preuzeto sa: <http://hcabl.org/wp-content/uploads/2019/04/SAMOZAPOS%CC%8CLJAVANJA-I-POMAZ%CC%8CUC%CC%81I-C%CC%8CLANOVI-DOMAC%CC%81INSTVA-SA-AKCENTOM-NA-VREDNOVANJE-RADA-Z%CC%8CENA%CC%82-KOD-KUC%CC%81E-2-izmena-converted.pdf> (08.02.2023).
14. Zakon o radu, Službeni glasnik RS, br. 24/2005, 61/2005, 32/2013, 75/2014, 13/2017 – odluka US, 113/2017 i 95/2018 – autentično tumačenje.
15. Zakon o obligacionim odnosima, Službeni list SFRJ, br. 29/78, 39/85, 45/89 – odluka USJ i 57/89, Službeni list SRJ, br. 31/93, Službeni list SCG, br. 1/2003 – Ustavna povelja i Službeni glasnik RS, br. 18/2020.
16. Zakon o agencijskom zapošljavanju, Službeni glasnik RS, br. 86/2019.
17. Zakon o pojednostavljenom radnom angažovanju na sezonskim poslovima u određenim delatnostima, Službeni glasnik RS, br. 50/2018.

ZAHVALNOST

Ovo istraživanje je finansirano od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije - Ugovor o realizaciji i finansiranju naučnih istraživanja u naučno-istraživačkoj organizaciji u 2023. godini broj 451-03-47/2023-01/ 200148.

PREDLOG MJERA REMEDIJACIJE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE U RIJEKAMA VEZIŠNICA I ČEHOTINA
PROPOSED REMEDIATION MEASURES AND ENVIRONMENTAL MONITORING PROGRAM IN THE VEZIŠNICA AND ČEHOTINA RIVERS

Snežana ĐUROVIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, snezana.djurovic@epcg.com
Snežana KRIVOKAPIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, snezana.krivokapic@epcg.com

APSTRAKT

Nakon akcidenta na rijekama Vezišnici i Čehotini (2019.godine), do koga je došlo usled aktiviranja drenažnog ventila na liniji povratne vode sa deponije „Maljevac“, EPCG AD je sprovedla istraživanje utvrđivanja razmjera i posledica ovog akcidenta. Istraživanje je sproveo Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore (CETI) u saradnji sa Prirodno-matematičkim fakultetom, odsjekom za biologiju. Uzorkovane vode i sediment su podvrgnuti fizičko-hemijskoj analizi. Sprovedeno je i istraživanje faune riba (ihtiofauna) i faune dna (bentos) na rijekama Čehotini i Vezišnici, koje su pogođene akcidentom. Na osnovu sprovedenih istraživanja utvrđen je negativan uticaj TE „Pljevlja“ na ekosistem rijeke Vezišnice nizvodno od elektrane u dužini od oko 2,5 km, odnosno od ispusnog kanala jalovišta TE „Pljevlja“, pa do ušća u Čehotinu, kao i na rijeci Čehotini u dužini od skoro 14 km njenog toka.

U skladu sa zahtjevima Zakona o odgovornosti za štetu u životnoj sredini, EPCG AD je izradila Predlog mjera remedijacije i Program praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije u rijekama Vezišnica i Čehotina.

Navedenim dokumentom su definisane sledeće aktivnosti u smislu otklanjanja negativnog uticaja rada TE „Pljevlja“ na ekosistem rijeka Vezišnica i Čehotina:

- Tehnološka rekonstrukcija TE „Pljevlja“ koja će ići u pravcu potpune eliminacije ispuštanja otpadnih voda iz TE „Pljevlja“.
- Sprovođenje mjera primarne remedijacije na rijekama Vezišnica i Čehotina.
- Preduzimanje mjera da se akcident ne ponovi procjenom rizika izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu. Upravljanje rizikom izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu je izvršeno tako što je prvo izvršena procjena inherentnog rizika izlivanja povratne vode, a poslije uvođenja kontrola, procjena rezidualnog rizika.
- Sačinjavanje plana monitoringa stanja bentosnih i ribljih zajednica.
- Sprovođenje monitoringa, stanja bentosnih i ribljih zajednica, dva puta godišnje, sve dok se ne dobije potvrda/nalaz o uspostavljanju bentosnih zajednica koje čine osnovu lanca ishrane u rijeci što je glavni preduslov za uspješnu reintrodukciju ribljih vrsta.
- Poribljavanje, kao mjera kompezatorne remedijacije, u cilju ubrzanja i kompletnog oporavka ekosistema.

Ključne riječi: Akcident, mjere, remedijacija

ABSTRACT

After the accident on the rivers Vezišnica and Čehotina (2019), which occurred due to the activation of the drainage valve on the return water line from the landfill "Maljevac", EPCG AD conducted a study to determine the extent and consequences of this accident. The research was conducted by the Center for Ecotoxicological Research of Montenegro (CETI) in cooperation with the Faculty of Science, Department of Biology. Sampled water and sediment were subjected to physico-chemical analysis. The research of fish fauna (ichthyofauna) and bottom fauna (benthos) on the rivers Čehotina and Vezišnica, which were affected by the accident, was also conducted.

Based on the conducted research, the negative impact of TPP "Pljevlja" on the ecosystem of the river Vezišnica downstream from the power plant in the length of about 2.5 km, that is from the discharge channel of TPP "Pljevlja" to the mouth of Čehotina, as well as on the river Čehotina in length of almost 14 km of its course.

In accordance with the requirements of the Law on Liability for Environmental Damage, EPCG AD has prepared a Proposal of Rehabilitation Measures and Environmental Monitoring Program after the implementation of measures remediation in the rivers Vezišnica and Čehotina.

The mentioned document defines the following activities in terms of eliminating the negative impact of the operation of TPP "Pljevlja" on the ecosystem of the rivers Vezišnica and Čehotina:

- Technological reconstruction of TPP "Pljevlja" which will go in the direction of complete elimination of wastewater discharge from TPP "Pljevlja".
- Implementation of primary remediation measures on the rivers Vezišnica and Čehotina.
- Taking measures to prevent a recurrence of the accident by assessing the risk of spillage of return water from the landfill "Maljevac" into the environment. The management of the risk of return water spillage from the landfill "Maljevac" into the environment was performed by first assessing the inherent risk of return water spill, and after the introduction of controls, the assessment of residual risk.
- Creating a plan for monitoring the state of benthic and fish communities.
- Carrying out monitoring, condition of benthic and fish communities, twice a year, until confirmation / finding of establishing benthic communities that form the basis of the food chain in the river is obtained, which is the main prerequisite for successful reintroduction of fish species.
- Stocking, as a measure of compensatory remediation, in order to accelerate and complete recovery of the ecosystem.

Keywords: Accident, measures, remediation

UVOD

U ovom radu je opisan postupak utvrđivanja razmjera uticaja akcidenta na životnu sredinu kao i postupak izrade

Predloga mjera remedijacije i Programa praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije u rijekama Vezišnica i Čehotina, u skladu sa zahtjevima Zakona o odgovornosti za štetu u životnoj sredini.

1.OPIS AKCIDENTA

Dana 04.07.2019. godine područje opštine Pljevlja bilo je zahvaćeno vremenskim neprilikama sa izuzetno intenzivnim kišnim padavinama lokalno praćeno i gradom. Opisane vremenske prilike nastavljene su i u noći 05.07.2019. godine. Proizvodni ciklus u TE „Pljevlja“ odvijao se po unaprijed predviđenoj dinamici i svi relevantni parametri upravljačkih sistema (upravljački sistem elektroenergetskih postrojenja, upravljački sistem pomoćnih objekata, upravljački sistem bloka, upravljačka oprema pomoćnih sistema i objekta) bili su u granicama standardnih vrijednosti, osim kvara koji se desio na pumpi povratne vode (sa deponije odlagališta Maljevac) u bager stanici, a koja pripada sistemu prikupljanja i transporta pepela i šljake.

Posledica intenzivnih kišnih padavina, te pomenutog kvara na pumpi, manifestovala se konstantnim porastom nivoa vode na odlagalištu Maljevac. Kako je zbog permanentnog priliva vode prijetila realna opasnost da dođe do preliivanja brane čime bi bila ugrožena imovina i životi ljudi nastanjenih na predmetnoj lokaciji, TE „Pljevlja“ je, kao jedino tehnološko rješenje, u cilju prilagođavanja vode graničnim vrijednostima imala mogućnost da izvrši manipulaciju na drenažnom ventilu cjevovoda povratne linije. Cijeneći značaj mogućih posledica koje bi se desile preliivanjem brane u kontekstu realne opasnosti i ugroženosti imovine i života ljudi, pristupilo se manipulaci drenažnog ventila tako što je ispušten višak vode iz kasete sa deponije. Obzirom da se povratna linija cjevovoda nalazi u blizini rijeke Vezišnice jedan dio povratne vode otekao je u rijeku Vezišnicu, koja se uliva u rijeku Čehotinu, pa je usled nastalih okolnosti došlo do zamućenja voda i pomora riba. Ventil sa koga je ispuštena voda se nalazi na mostu Vezišnica i u vlasništvu je EPCG AD.

Nakon ovog akcidenta EPCG AD je sprovela istraživanje utvrđivanja razmjera i posledica ovog akcidenta. Istraživanje je sproveo Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore (CETI) u saradnji sa Prirodno-matematičkim fakultetom, odsjekom za biologiju.

1.1 Fizičko-hemijska analiza povratne vode sa deponije „Maljevac“

Fizičko-hemijska analiza povratne vode sa deponije „Maljevac“ je urađena u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda (Sl.list CG, br.045/08, 009/10, 026/12, 052/12, 059/13).

1.2 Podaci o naseljenosti u bližoj okolini područja zahvaćenog akcidentom i procjena uticaja na osjetljive objekte i sadržaje

Tokom izrade Plana prevencije udesa za TE „Pljevlja“ izvršena je identifikacija objekata koji se nalaze u krugu manjem ili jednakom 700 m. To su 4 poslovna objekta i 21 stambeni objekat. Ovi objekti su na Slici 1, označeni brojevima od 1-25. Procjenjuje se da se oko 70 lica može naći u naznačenim objektima.



SLIKA 1 - Objekti koji se nalaze u blizini TE „Pljevlja“, na udaljenosti od 700

U neposrednoj blizini područja zahvaćenog akcidentom nema osjetljivih objekata i sadržaja. U blizini navedenih slivova nalaze se većinom stambeni objekti. Voda iz rijeke Vežišnice se od TE „Pljevlja“ do ulivanja u Čehotinu se ne koristi ni za kakve svrhe. Voda iz Čehotine se ne koristi u domaćinstvima izuzev što postoji eventualna mogućnost korišćenja Čehotine za navodnjavanje u udaljenijim selima.

1.3 Lokacije na kojima je vršeno uzorkovanje voda

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore (CETI) je izvršio uzorkovanje voda 10.07.2019. godine na sledećih 6 lokacija:

- Paleški potok prije deponije „Maljevac“
- Paleški potok poslije deponije „Maljevac“
- Vežišnica kod zgrade Rudnika uglja
- Vežišnica kod naselja Komini,
- Čehotina, lokalitet prije ušća Vežišnice-most na putu M8
- Čehotina, poslije ušća Vežišnice - naselje Radosavac

Uzorkovane vode su podvrgnute fizičko-hemijskoj analizi. Na svakoj lokaciji na kojoj je uzorkovana voda istovremeno je uzorkovan i sediment i takođe podvrgnut fizičko-hemijskoj analizi.

2. ZAKONODAVNI OKVIR

Predlog mjera remedijacije i Program praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije u rijekama Vežišnica i Čehotina je urađen u skladu sa zakonima koji uređuju ovu oblast:

- 1.Zakonom o vodama ("Sl. list RCG", br. 27/2007 i "Sl. list CG", br. 32/2011, 47/2011 - ispr., 48/2015, 52/2016, 2/2017 dr. zakon, 80/2017 - dr. zakon, 55/2016 - dr. zakon i 84/2018)
- 2.Zakonom o životnoj sredini (Sl. list CG, br. 52/2016, 73/2019 - drugi zakon i 73/2019 - drugi zakon)
- 3.Zakonom o odgovornosti za štetu u životnoj sredini (Sl.list CG, broj 27/14 i 55/16 od 17.08.2016. godine) kao i sa obavezama definisanim:
- 4.Rješenjem o izdavanju integrisane dozvole br: UPI-101/2-02-2231/28 od 22.03.2018.godine
- 5.Rješenjem o izdavanju privremene vodne dozvole, za rad postrojenja TE „Pljevlja“, br.UPI 060-327/17-02013/201 od 10.01.2018. godine i
- 6.Baznom studijom za TE „Pljevlja“ (sa detaljnim istraživanjem uticaja TE „Pljevlja“ na stanje akvatične životne sredine i stanja u riječnom ekosistemu Vezišnice i Čehotine)

U Crnoj Gori nije donesena legislativa za maksimalno dozvoljene granice koncentracije polutanata u sedimentu pa su za procjenu korišćeni kriterijumi Holandije.

3.PREDLOG MJERA REMEDIJACIJE

3.1Mjere za rijeku Vezišnicu

Na osnovu sprovedenih istraživanja utvrđen je negativan uticaj TE „Pljevlja“ na ekosistem rijeke Vezišnice nizvodno od elektrane.

U ovom dijelu toka detektovana je povećana vrijednost pH, ukupnih rastvorenih materija, mutnoće i odsustvo riblje fane i faune bentosa. Imajući sve ovo prethodno u vidu zaključeno je da je evidentan negativan uticaj na ekosistem rijeke Vezišnice u dužini od nekih 2,5 km (od ispusnog kanala jalovišta TE „Pljevlja“) pa do ušća u rijeku Čehotinu.

Kako je ova rijeka pod uticajem rada TE „Pljevlja“, jedini način da se riješi ovaj problem i da se oporavi riječni ekosistem jeste tehničko-tehnološko rješavanje/inovacija procesa proizvodnje u TE „Pljevlja“ u smislu otklanjanja uzorka narušavanja ekosistema rijeke Vezišnice.

Predstojeća tehnološka rekonstrukciju TE „Pljevlja“ će ići u pravcu potpune eliminacije ispuštanja otpadnih voda iz TE „Pljevlja“.

Zaključeno je da mjere poribljavanja u trenutnoj situaciji ne bi dale pozitivan efekat jer će se ribe povući iz ovog dijela zbog nedostatka hrane (odsustva bentosa) i nepovoljnih fizičko/hemijskih karakteristika riječne vode.

Prema Zakonu o odgovornosti za štetu u životnoj sredini (Sl.list CG, broj 27/14 i 55/16 od 17.08.2016. godine), predloženo je preduzimanje mjera primarne remedijacije koje se ogledaju u tome da se sačeka prvi bujični talas, koji bi pokrenuo nataloženi bijeli sediment i donio novi materijal koji će voda deponovati na riječnom dnu.

Takođe je zaključeno da se, narednog proljeća, očekuje naseljavanje faune bentosa u devastirane djelove toka, a detekcija prvih bentosnih organizma krajem sledeće ljetnje sezone.

Nakon djelimičnog oporavka bentosa očekuje se da će se ribe polako vratiti u ovaj degradirani dio. Pojava prvih riba se očekuje dvije godine nakon akcidenta.

Poribljavanje, kao mjera kompezatorne remedijacije u cilju ubrzanja i kompletnog oporavka ekosistema, ima smisla nakon oporavka bentosa i uspostavljanja hranidbenih lanaca u dijelu riječnog toka koji je degradiran. Plan je da se sa ovom kompezatornom mjerom (poribljavanjem) otpočne u trećoj godini nakon akcidenta, a tome će prethoditi potvrda/nalaz (monitoring program) o stanju bentosnih i ribljih zajednica to jeste podatak o uspostavljanju bentosnih zajednica koje čine osnovu lanca ishrane u rijeci, što je glavni preduslov za uspješnu reintrodukciju ribljih vrsta.

3.2Mjere za rijeku Čehotinu

Na osnovu dobijenih rezultata analiza i podaka sa terena na rijeci Čehotini postoji čitav niz problema koji zbog svojeg intenziteta trajanja i raznolikosti u smislu karakteristika i izvora ali i pozicije na riječnom toku izazivaju različite promjene u njenom ekosistemu.

Ono što je nedvosmisleno utvrđeno, nakon akcidenta, jeste negativan uticaj na riblju faunu i bentos od ušća Vezišnice pa do pozicije "Donje Brvenice". Na rijeci Čehotini je došlo do negativnog uticaja TE "Pljevlja" na ekosistem u dužini od skoro 14 km njenog toka.

Dio toka od sliva-vodopada pa do ušća Vezišnice se pokazao kao djelimično degradiran jer nedostaju neke grupe benostosnih organizama, dok je stanje sa ribljom faunom koliko toliko dobro osim što nedostaje peš kao tipična bentosna vrsta.

Prema Zakonu o odgovornosti za štetu u životnoj sredini (Sl.list CG, broj 27/14 i 55/16 od 17.08.2016. godine), moraju se preduzeti mjere primarne remedijacije koje se ogledaju u tome da se sačeka da priroda uradi svoje i da dođe do oporavka riječnog ekosistema jer druge mjere iz kategorija komplementarnih ili kompezatornih na samom početku nemaju smisla.

Dakle, nakon djelimičnog oporavka bentosa može se očekivati da će se, takođe iz gornjih i donjih djelova toka, ribe polako vratiti u ovaj degradirani dio i za očekivati je da se prve ribe pojave dvije godine nakon akcidenta. Poribljavanje, kao mjera kompezatorne remedijacije u cilju ubrzanja i kompletnog oporavka ekosistema, ima smisla tek nakon oporavka bentosa i uspostavljanja hranidbenih lanaca u dijelu riječnog toka koji je degradiran. Plan je da se sa kompezatornom mjerom (poribljavanjem) otpočne u trećoj godini nakon akcidenta, a tome će prethoditi potvrda/nalaz dobijen kroz monitoring program o stanju bentosnih i ribljih zajednica, to jeste podatak o uspostavljanju bentosnih zajednica koje čine osnovu lanca ishrane u rijeci kao preduslova za uspješnu reintrodukciju ribljih vrsta.

4.PROGRAM PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE U RIJEKAMA VEZIŠNICA I ČEHOTINA

U cilju praćenja stanja i oporavka ekosistema rijeka Vezišnice i Čehotine, kao i određivanja nivoa oporavka kada je moguće i smisleno uraditi poribljavanje ovih vodotokova, planirano je praćenje stanja riblje faune, bentosa kao i fizičko/hemijskih parametara vode i sedimenta.

4.1Plan monitoringa stanja ekosistema

Monitoring stanja ekosistema će se vršiti u pravilnim vremenskim intervalima i to dva puta godišnje, u periodu najnižeg zimskog vodostaja (januar - februar) i u periodu najnižeg ljetnjeg vodostaja (avgust-septembar).

Planirano je da se monitoring obavi na sledećim pozicijama (Tabela 1), kako bi rezultati bili poredivi i kako bi se mogao odrediti trend (stagniranje, oporavak ili dalja degradacija) i stanje na sledećim vodotokovima:

- 1.Paleški potok (P1) - Paleški potok prije deponije Maljevac, P2- Paleški potok posle deponije Maljevac
- 2.Rijeka Vezišnica (V1) - Uzvodno od TE „Pljevlja“, V2 - Nizvodno od TE „Pljevlja“ - kod restorana „Ognjište“
- 3.Rijeka Čehotina - 9 lokacija.

TABELA 1 - Šematski prikaz monitoringa za zimski i ljetnji period

	P1	P2	V1	V2	Ć1	Ć2	Ć3	Ć4	Ć5	Ć6	Ć7	Ć8	Ć9
Zajednice riba	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zajednice bentosa	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fizičko/hemijski parametri vode	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fizičko/hemijski parametri sedimenta	X	X	X	X	X	X	X	X					

Fizičko hemijski parametri vode: mutnoća, suspendovane materije, pH, nitriti, cijanidi, ortofosfati, oksidabilnost, BPK5, HPK, fluoridi, sulfati, hloridi, amonijum jon, rastvoreni kiseonik, arsen, olovo, bakar, nikal
Fizičko hemijski parametri sedimenta: Hemijski elementi (Kadmijum, Olovo, Živa, Arsen, Hrom, Nikal, Bakar, Cink, Kobalt, Molibden) i organsko jedinjenje: TPH.

Lokaliteti

Planirano je da se monitoring obavi na sledećim pozicijama kako bi rezultati bili poredivi i kako bi se mogao odrediti trend (stagniranje, oporavak dalja degradacija) i stanje na predmetnim vodotokovima:

Paleški potok

P1- Paleški potok prije deponije Maljevac

P2- Paleški potok posle deponije Maljevac

Rijeka Vežišnica

V1 - Uzvodno od TE „Pljevlja“

V2 - Nizvodno od TE „Pljevlja“

Rijeka Čehotina

Ć1 - Pozicija na izlazu iz grada (prije ušća Vežišnice)

Ć2 - Pozicija kod Pekare

Ć3 - Pozicija u kanjonu prije Brvenica

Ć4 - Pozicija u Donjim Brvenicama ispod ušća Gotovuške rijeke

Ć5 - Brvenice

Ć6 - Donje Brvenice

Ć7 - Tatarovina

Ć8 - Mejtef

Ć9 - Jelice

5.MJERE ZA SPREČAVANJE PONAVLJANJA UDESA

U cilju sprečavanja ponavljanja udesa EPCG AD je formirala Komisiju za izradu mjera za sprečavanje akcidenta koja je izvršila analizu rada sistema povratne vode, identifikovala potencijalne vanredne situacije/akcidente, definisala mjere za sprečavanje vanrednih situacija/akcidenata i izradila Plan reagovanja za navedene vanredne situacije.

Identifikovane su tri potencijalne vanredne situacije/akcidenti u vezi izlivanja povratne vode sa deponije Maljevac u životnu sredinu i to su:

- 1.Pucanje cjevovoda povratne vode
- 2.Kvar/otkazivanje pumpe povratne vode i
- 3.Pojaava velikih voda - obilne padavine tokom većeg broj dana.

Takođe su definisane i mjere za sprečavanje identifikovanih potencijalnih vanrednih situacija/akcidenata izlivanja povratne vode sa deponije Maljevac u životnu sredinu.

Mjere za sprečavanje pucanja cjevovoda povratne vode:

- 1.Redovno obilaženje cjevovoda, najmanje jednom dnevno. Vizuelni pregled stanja sa posebnim obraćanjem pažnje na mjesta spajanja cijevi kao i na koljena cjevovoda;
- 2.Na uočenim slabim mjestima vršenje ispitivanja stanja metala, zidova cjevovoda i spojeva;
- 3.Otklanjanje uočenih nepravilnosti;

Mjere za sprečavanje ili otklanjanje kvara/otkazivanja pumpe povratne vode:

- 1.Redovno kontrolisanje rada i stanja pumpe povratne vode;
- 2.Obezbijeđivanje rezervne pumpe i njeno smještanje u Bager stanicu u neposrednoj blizini postojeće;
- 3.Otklanjanje kvara/otkaza pumpe povratne vode;
- 4.U zavisnosti od prirode kvara i dužine vremena potrebnog za otklanjanje kvara kontrolisanje nivoa vode u taložniku i bazenu povratne vode;
- 5.Održavanje nivoa vode u bazenu povratne vode;
- 6.Iznalaženje inženjerskog rješenja i izgrađivanje sistema povratne vode sa dvije pumpe;

Mjere kod pojava velikih voda - obilne padavine tokom većih broja dana

- 1.Redovno praćenje nivoa vode na aktivnoj kaseti deponije Maljevac, u taložniku i bazenu povratne vode;
- 2.U slučaju postojanja vjerovatnoće porasta nivoa vode pojačavanje nadzora nad sistemom povratne vode sa deponije Maljevac;
- 3.U slučaju najave obilnih padavina smanjivanje nivoa vode, u taložniku i bazenu povratne vode, na tehnološki minimum;
- 4.Stavljanje talpe na prelivnoj građevini aktivne kasete, u slučaju porasta nivoa vode.

5.1 Procjena rizika izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu

Upravljanje rizikom izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu je izvršeno tako što je prvo izvršena procjena inherentnog rizika izlivanja povratne vode, a nakon uvođenja kontrola, izvršena je procjena rezidualnog rizika.

Inherentni rizik je nivo rizika prije preduzimanja kontrola, odnosno bilo koje aktivnosti ili mjere za ublažavanja rizika.

Rezidualni rizik (preostali rizik) je nivo rizika nakon preduzimanja kontrola, aktivnosti ili mjera za ublažavanja rizika.

Računanje rizika se vrši na sledeći način:

Inherentni rizik - Kontrola = Rezidentni rizik

Inherentni rizici izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu su procenjeni tako što su uzeti u obzir uticaj izlivanja u životnu sredinu i vjerovatnoća izlivanja. Poboljšanjem postojećeg sistema kontrola i uvođenjem novih mehanizma sistema kontrola, postojeći rizik izlivanja povratne vode sa deponije Maljevac u životnu sredinu je sveden na mali rizik.

5.2 Preduzimanje kontrola

Preduzimanja kontrola, aktivnosti ili mjera za ublažavanja rizika je izvršena da bi se rizik izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“, sveo na mali rizik ili na najmanju moguću mjeru.

Da bi rizik izlivanja povratne vode sa deponije „Maljevac“ u životnu sredinu sveli na najmanju moguću mjeru, postojeći sistemi kontrola su poboljšani i uvedeni novi mehanizmi sistema kontrola.

Za sve moguće slučajeve izlivanja povratne vode u životnu sredinu urađen je Plan reagovanja sa svim potrebnim aktivnostima/mjerama za sprečavanje ili smanjenjem rizika na najmanju moguću mjeru i sa zaposlenima koji su odgovorni za sprovođenje tih mjera.

Rezidentni rizik je izračunat kao razlika između inherentnog rizika i kontrole.

Poboljšanjem postojećeg sistema kontrola i uvođenjem novih mehanizma sistema kontrola, postojeći rizik izlivanja povratne vode sa deponije Maljevac u životnu sredinu je mali.

Rizik se može pojaviti sa malom vjerovatnoćom, sa privremenim štetnim posledicama na životnu sredinu, pa se njime može upravljati uvedenim sistemima kontrola.

6.ZAKLJUČAK

Nakon akcidenta na rijekama Vežišnici i Čehotini, do koga je došlo usled aktiviranja drenažnog ventila na liniji povratne vode sa deponije „Maljevac“, EPCG AD je sprovela istraživanje utvrđivanja razmjera i posledica ovog akcidenta. Istraživanje je sproveo Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore (CETI) u saradnji sa Prirodno-matematičkim fakultetom, odsjekom za biologiju.

Uzorkovane vode su podvrgnute fizičko-hemijskoj analizi. Na svakoj lokaciji na kojoj je uzorkovana voda istovremeno je uzorkovan i sediment i takođe podvrgnut fizičko-hemijskoj analizi. Sprovedeno je i istraživanje faune riba (ihtiofauna) i faune dna (bentos) na rijekama Čehotini i Vezišnici.

Na osnovu sprovedenih istraživanja utvrđen je negativan uticaj TE „Pljevlja“ na ekosistem rijeke Vezišnice nizvodno od elektrane u dužini od oko 2,5 km, odnosno od ispustnog kanala jalovišta TE „Pljevlja“ pa do ušća u Čehotinu kao i na rijeci Čehotini u dužini od skoro 14 km njenog toka.

U skladu sa zahtjevima Zakona o odgovornosti za štetu u životnoj sredini (Sl.list CG, broj 27/14 i 55/16 od 17.08.2016. godine), EPCG AD je izradila Predlog mjera remedijacije i Program praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije u rijekama Vezišnica i Čehotina.

Navedenim dokumentom su definisane sledeće aktivnosti u smislu otklanjanja negativnog uticaja rada TE“Pljevlja“ na ekosistem rijeka Vezišnica i Čehotina:

1.Tehnološka rekonstrukcija TE „Pljevlja“ koja će ići u pravcu potpune eliminacije ispuštanja otpadnih voda iz TE „Pljevlja“.

2.Sprovođenje mjera primarne remedijacije na rijekama Vezišnica i Čehotina - koje se ogledaju u tome da se sačeka da priroda uradi svoje i da dođe do oporavka riječnog ekosistema.

3.Preduzimanje mjera, od strane TE“Pljevlja“, da se akcident ne ponovi.

4.Sačinjavanje plana monitoringa stanja bentosnih i ribljih zajednici

5.Sprovođenje monitoringa, stanja bentosnih i ribljih zajednica, dva puta godišnje (dva ciklusa) sve dok se ne dobije potvrda/nalaz o uspostavljanju bentosnih zajednica koje čine osnovu lanca ishrane u rijeci što je glavni preduslov za uspješnu reintrodukciju ribljih vrsta. Potvrda/nalaz da se može izvršiti poribljavanje se dobija od strane ovlašćene institucije koja će vršiti mjerenja.

6.Poribljavanje, kao mjera kompezatorne remedijacije, u cilju ubrzanja i kompletnog oporavka ekosistema.

EPCG AD je u obavezi da nakon svakog ciklusa mjerenja izvesti nadležne organe, Agenciju za zaštitu prirode i životne sredine i inspeksijske organe, o rezultatima sprovedenih mjerenja.

LITERATURA

Predlog mjera remedijacije i Programa praćenja stanja životne sredine nakon sprovođenja mjera remedijacije u rijekama Vezišnica i Čehotina, 2020., EPCG AD Nikšić.

TRETMAN I TRANSPORT OPASNOG MEDICINSKOG OTPADA

TREATMENT AND TRANSPORT OF HAZARDOUS MEDICAL WASTE

Momčilo MATIJAŠEVIĆ, Dr. Maja MILOŠEVIĆ

APSTRAKT

Svet generiše sve više otpada, a bolnice i domovi zdravlja nisu izuzetak. Zdravstvo proizvodi otprilike 660 tona medicinskog otpada svakog dana širom sveta. Drugim rečima, procenjuje se da svaki rutinski bolnički pacijent proizvodi oko 0,5 kg medicinskog otpada dnevno. Otprilike 15% tog otpada je opasno¹.

Međutim nepravilno odloženi medicinski otpad može imati ogromne posledice ne samo na vašu ustanovu, već i na životnu sredinu i životni prostor (grad, selo...). Apsolutno ni jedna bezbednosna mera predostrožnosti nije suviše beznačajna da se ne bi poštovala u najvećoj meri u pogledu pravilnog postupanja sa medicinskim otpadom, posebno kada postoji ograničen budžet, a ovaj rad pruža praktične preporuke postupanja sa medicinskim otpadom.

Gljučne reči: medicinski otpad, ambalaža, treman, transport

ABSTRACT

The world generates more and more waste, and hospitals and health centers are no exception. Healthcare generates approximately 660 tons of medical waste every day worldwide. In other words, it is estimated that each routine hospital patient produces about 0.5 kg of medical waste per day. Approximately 15% of that waste is hazardous¹.

However, improperly disposed medical waste can have enormous consequences not only for your institution, but also for the environment and living space (city, village...). Absolutely no safety precaution is too insignificant not to be followed to the utmost in the proper management of medical waste, especially when there is a limited budget, and this paper provides practical recommendations for the management of medical waste.

Key Words: medical waste, packaging, treatment, transportation

1. UVOD

Postupanje sa medicinskim otpadom i transportom zahteva znanje, potrebnu (kulturu), svest o otpadu, primenu najboljih praksi i usklađenost sa međunarodnim i nacionalnim zakonodavstvom. Zbog različite vrste medicinskog otpada (kao što su oštri, biološki, infektivni, patološki, farmaceutske, itd.), kao i zbog načina tretmana tog otpada, kod učesnika u lancu zbrinjavanja otpada mogu nastati i određene dileme..

Strah da nećemo dobro postupiti sa medicinskim otpadom, da li zbog nedostatka znanja, ili nedostatka vremena (pored osnovne delatnosti na poslu još moram da se bavim i otpadom), nedostatka kvalitetne obuke, nedostatka jasnih procedura, mogu proizvesti određene posledice. Nepravilno odlaganje medicinskog otpada (bilo koje vrste) može imati negativan uticaj na životnu sredinu, kao što je kontaminacija podzemnih voda do ugrožavanja javnosti ako dođe do akcidenta ili izlivanja opasnih materija (otpada).

Rizik od smrti, povrede ili izloženosti opasnim otpadom, može biti veoma ozbiljan problem a posebno kod zdravstvenih radnika. Ako je neko od osoblja povređen ili kontaminiran tokom procesa odlaganja i upravljanja opasnim medicinskim otpadom, postoje ozbiljne posledice i za poslodavca, odgovorno lice, lica za upravljanje otpadom, savetnika za transport. Usklađenost aktivnosti postupanja sa opasnim medicinskim otpadom sa zakonskom regulativom je veoma važan i stalan proces.

2. KLASIFIKACIJA MEDICINSKOG OTPADA PREMA EVROPSKOM KATALOGU OTPADA

Otpad koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite u medicini i veterini (ljudima i životinjama) i/ili srodnim istraživanjima zaveden je pod brojem 18 00 00 sa pododeljcima².

2.1. Pododeljak br. 18 01: - Otpad iz bolnica i/ili domova zdravlja, otpad koji nastaje pri postavljanju dijagnoza, lečenju ili pri obavljanju preventivnih zdravstvenih usluga kod ljudi (u humanoj medicini).

18 01 01*	Oštri predmeti (izuzev 18 01 03*)
18 01 02	Delovi tela i organi, uključujući i kese sa krvlju i krvnim derivatima (izuzev 18 01 03*)
18 01 03*	Infektivni otpad, otpad čije sakupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije
18 01 04	Neinfektivni otpad (otpad čije sakupljanje i odlaganje ne podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcija npr. zavoji, gipsevi, posteljina, odeća za jednokratnu upotrebu, pelene)
18 01 06*	Hemijski otpad koji sadrži opasne supstance
18 01 07	Ostali hemijski otpad
18 01 08*	Citotoksični lekovi i citostatici
18 01 09	Lekovi izuzev onih navedenih u 18 01 08
18 01 10	Amalgamski otpad iz stomatološke zaštite

2.2. Pododeljak 18 02: Otpad koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite u veterini (otpad iz istraživanja, dijagnostike, lečenja ili prevencije bolesti u veterini)

18 02 01	Oštri instrumenti (izuzev 18 02 02)
18 02 02*	Otpadi čije sakupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije
18 02 03	Otpadi čije sakupljanje i odlaganje ne podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcija
18 02 05*	Hemikalije koje se sastoje od opasnih supstanci ili ih sadrže
18 02 06	Hemikalije drugačije od onih navedenih u 18 02 05
18 02 07*	Citotoksici i citostatici lekovi
18 02 08	Lekovi drugačiji od onih navedenih u 18 02 07
• Označava opasan otpad	

2.3. Zarazne materije

Materije klase 6.2 (ADR 2.2.62.1.2), podeljene su na :

- ❖ I1 Zarazne materije, opasne po ljude (UN 2814);
- ❖ I2 Zarazne materije, opasne samo za životinje (UN 2900);
- ❖ I3 Klinički otpad (UN 3291) ili medicinski otpad (UN 3549);
- ❖ I4 Biološke materije (UN 3373);

2.3.1. Klasifikacija

Zarazne materije se klasifikuju u klasu 6.2³, (ADR 2.2.62.1.4.1), i svrstane su u zavisnosti od slučaja u UN brojeve 2814, 2900, 3373, 3549 ili 3291.

Kategorija A je „zarazna materija u obliku koji može da izazove trajni invaliditet ili opasnost po život ili smrtonosnu bolest“, kod inače zdravih ljudi ili životinja. Materijali kategorije A treba da budu klasifikovani kao UN 2814 u sistemu označavanja Ujedinjenih nacija. Zajednički naziv za transport za **UN 2814 je “ZARAZNA MATERIJ, ZARAZNA ZA LJUDE”**

Zarazne materije koje mogu izazivati bolesti samo kod životinja, razvrstavaju se u UN 2900 (tri naziva pod istim UN brojem – Tabela A, poglavlje 3.2.ADR-a)ю. Zajednički naziv za transport za **UN 2900 je “ZARAZNA MATERIJ, ZARAZNA SAMO ZA ŽIVOTINJE”**

Medicinski otpad u čvrstom stanju, koji sadrži zarazne materije kategorije A, nastao od medicinskog tretmana na ljudima ili veterinarskog tretmana na životinjama, može se svrstati u UN 3549. UN 3549 **ne sme se koristiti** za otpad iz bioloških istraživanja ili za otpad u tečnom stanju. Zajednički naziv za transport za **UN 3549 je**

“MEDICINSKI OTPAD KATEGORIJE A, ZARAZAN ZA LJUDE čvrst” ili MEDICINSKI OTPAD, KATEGORIJE A, ZARAZAN samo za ŽIVOTINJE, čvrst”.

Kategorija B je Zarazna materija sa lakšim posledicama, koja ne ispunjava kriterijume za kategoriju A. Zarazne materije kategorije B svrstavaju se u UN 3373, (dva naziva pod istim UN brojem – Tabela A, poglavlje 3.2.ADR-a). **Zajednički naziv za transport za UN 3373 je “BIOLOŠKA MATERIJ, KATEGORIJA B”**

Definisan otpad - Definisan je kao „materijal dobijen medicinskim tretmanom životinja ili čoveka, ili iz bio-medicinskih istraživanja“, za koji se osnovano smatra da je malo verovatno da sadrži zarazne materije, razvrstan je u UN 3291 (dva naziva pod istim UN brojem – Tabela A, poglavlje 3.2.ADR-a). **Zajednički naziv za transport za UN 3291 je “KLINIČKI OTPAD BEZ TEHNIČKIH PODATAKA, N.D.N. ili (BIO)MEDICINSKI OTPAD, N.D.N. ili MEDICINSKI OTPAD KOJI PODLEŽE PROPISIMA N.D.N.”**

3. UPOTREBA ODOBRENE AMBALAŽE ZA MEDICINSKI OTPAD

Identifikacija i razvrstavanje medicinskog otpada je početna tačka za upravljanje medicinskim otpadom. *Važno je znati svaki korak procesa.* Pre nego što se medicinski otpad preuzme na transport, sav medicinski otpad mora biti upakovan u odobrenu (sertifikovanu) ambalažu od strane nacionalnog kontrolnog tela ili u ambalažu za koju je pribavljen dokaz da ispunjava zahteve od strane stranog akreditovanog tela (Zakon o transportu opasne robe), ili u ambalažu za koju je istekao rok važenja, ali je pokrenut postupak obnavljanja važenja upotrebe prema 6.1.3.3 ADR i dobijen pozitivan odgovor. Svakako uvek imajte na umu da se opasan i ne opasan otpad različito zbrinjavaju. **Ne može zajedno (zabranjeno).**

Uvek voditi računa da postoje uputstva **kako se medicinski otpad pakuje i odlaže** u odgovarajuću ambalažu (Tabela „A“, Poglavlja 3.2 ADR, kolona 9a – Uputstvo za pakovanje, vidi odeljak 4.1.4 ADR-a i kolona 9b – Odredbe za zajedničko pakovanje, vidi 4.1.10 ADR-a, za predmetni određeni UN broj). Ti zahtevi se moraju ispuniti.

Primer: UN 2814/UN 2900

- ✓ **Uputstvo za pakovanje P620:** Dozvoljeno je samo posebno (prema ADR-u Poglavlje 6.3) testirano trostruko pakovanje. Pored toga, moraju se poštovati propisi o pakovanju prema ADR 4.1.8.;
- ✓ **Obeležavanje:** Pakovanje sa oznakom opasnosti 6.2 i UN 2814/UN 2900;
- ✓ **Ispis u transportnom dokumentu :**
UN 2814 OTPAD, “ZARAZNA MATERIJ, ZARAZNA ZA LJUDE”, 6.2,II;
UN 2900 OTPAD, “ZARAZNA MATERIJ, ZARAZNA SAMO ZA ŽIVOTINJE”, 6.2, II;
- ✓ **Izuzete količine:** 0 kg (Mora postojati savetnik za transport opasne robe);

Primer: UN 3549

- ✓ **Uputstvo za pakovanje P622/LP622:** Mora se koristiti trostruka ambalaža odobrena od UN, pri čemu spoljna ambalaža mora odgovarati ambalažnoj grupi I za čvrste materije. Dozvoljena je velika ambalaža koja odgovara ambalažnoj grupi I za čvrste materije.
- ✓ **Obeležavanje:** Pakovanje sa oznakom opasnosti 6.2 i UN 3549
- ✓ **Ispis u transp. dokumentu:** UN 3549 “MEDICINSKI OTPAD KATEGORIJE A, ZARAZAN ZA LJUDE čvrst, 6.2,I;
- ✓ **Izuzete količine:** 0 kg (Mora postojati savetnik za transport opasne robe)

Primer: UN 3291

- ✓ **Uputstvo za pakovanje P621, IBC620, LP621** – Moguća su različite vrste ambalaže;
- ✓ **Obeležavanje:** Pakovanje sa oznakom opasnosti 6.2 i UN 3291;
- ✓ **Ispis u transportnom dokumentu:** UN 3291 “KLINIČKI OTPAD BEZ TEHNIČKIH PODATAKA, N.D.N, 6.2, II;
- ✓ **Izuzeta količina:** 333 kg (preko ove količine morate imati Savetnika za transport opasne robe);

Različite vrste med. otpad treba sakupljati odvojeno prema njihovim karakteristikama, kako je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1.- Sakupljanje medicinskog otpada odvojeno prema njihovim karakteristikama,

Vrsta zdravstvenog otpada (prema procesu tretmana)	Tip kontejnera (ambalaže)	Boja i obeležavanje
Nema opasnosti	Plastična vreća	Boja: Crna Bez etiketiranja
Infektivni otpad (sterilizacija)	Kontejner (bolnička kutija) sa umetnutom dvostrukom plastičnom kesom (jaka, otporna na curenje, otporna na probijanje)	Boja: žuta Oznaka: „Opasni medicinski otpad“, znak biološke opasnosti, datum i izvor stvaranja otpada
Infektivni otpad (spaljivanje)	Kontejner (bolnička kutija) sa umetnutom dvostrukom plastičnom kesom (jaka, otporna na curenje, otporna na probijanje)	Boja: Crvena Oznaka: „Opasni medicinski otpad“, znak biološke opasnosti, datum i izvor stvaranja otpada
Infektivni i toksični otpad (spaljivanje)	Kontejner (bolnička kutija) sa umetnutom dvostrukom plastičnom kesom (jaka, otporna na curenje, otporna na probijanje)	Boja: Crvena Oznaka: „Opasni medicinski otpad“, znak biološke opasnosti, datum i izvor stvaranja otpada
Sharps	Kontejner otporan na probijanje sa poklopcem	Boja: žuta Oznaka: „Opasni medicinski otpad“, znak biološke opasnosti, datum i izvor stvaranja otpada

NAPOMENA: U slučaju da se u bilo kom objektu koriste kontejneri druge boje, oni treba da **budu vidljivo obeleženi ili obeleženi radi lakše identifikacije!**

Primer:

- ✚ Precizna identifikacija vašeg medicinskog otpada je ključna jer određuje kako treba da pakujete i otpremite taj otpad. Regulisani bio-medicinski ili biološki otpad, na primer, treba staviti u crvene kese. Te kese zatim treba staviti u odobrenu (ambalažni kod), zatvorenu ambalažu (kontejner).
- ✚ Oštre predmete (kontaminirane igle, špricevi, hirurški noževi, skalpeli, itd.), treba staviti u kontejnere otporne na probijanje koji su takođe nepropusni pre nego što se stave u odobrenu (sertifikovanu) ambalažu za medicinski otpad.

3.1. Postupanje sa ambalažom

Ambalaža koja se koristi za medicinski otpad treba da bude:

1. Obezbeđena od curenja pre slanja. Kесе unutar spoljne ambalaže takođe treba zalepiti trakom.
2. Mora imati odobrenje (ambalažni kod) od nadležnog Ministarstva za ovu vrstu upotrebe;
3. Mora se voditi računa o stepenu punjenja ambalaže tj. Definisane nosivosti iste..
4. Pravilno obezbeđena od curenja i pravilno obezbeđena od pomeranja tokom transporta;
5. Mora biti smeštena u adekvatan prostor, gde se čuva do momenta predaje na transport. Zaštićena od padavina, prisustvu ptica, životinja ili lica kojima nije tu mesto.

3.2. Postupanje sa medicinskim otpadom ⁴

Upravljanje medicinskim otpadom identičan je kao i za sve pravne subjekte u Republici Srbiji, koji generišu opasne tokove otpada. Svaka ustanova opredeljuje određeni bezbedan prostor za skladištenje koji mora ispunjavati određene uslove, kao na primer;

- Da li je mesto odlaganja medicinskog otpada blizu mesta nastanka?
- Da li su jasna uputstva za pakovanje medicinskog otpada, za obeležavanje, transport i tretman?

Ceo logistički lanac je bitan kao i svaki korak u lancu. Iz tih razloga obuka zaposlenih koji upravljaju otpadom je veoma bitna. Poštovanje zakonskih odredbi (obaveze iz zakona o zbrinjavanju otpada, Zakona o transportu opasne robe – tretira ambalažu, obeležavanje, transportna dokumenta, obuku), je ključ uspeha, u suprotnom imamo problem sa kaznenom politikom donosioca Zakona.

Pored poznavanja navedenih obaveza posebno moramo imati na umu i **bezbednosni aspekt** u postupanju sa opasnim medicinskim otpadom.

Na primer: Mora postojati plan za vanredne situacije koji jasno definiše sve korake u slučaju akcidenta (tel. Svih službi koji učestvuju u sanaciji akcidenta, (policija, hitna medicinska služba, vatrogasci), kao i spisak opreme za hitne slučajeve u objektu, zajedno sa opisima načina upotrebe iste - kao što su aparati za gašenje požara, sredstva za sprečavanje izlivanja, dezinfekciona sredstva ili neophodnu opremu za ličnu zaštitu (**LZO**).

Održavanje vežbi ili radionica mesečno, kvartalno... je ključ uspeha!

Oštri predmeti koji nastaju u zdravstvenoj zaštiti sakupljaju se svakodnevno u plastične kontejnere za oštre predmete, što bliže mestu generisanja otpada.

Infektivni laboratorijski otpad iz mikrobioloških laboratorija se obično tretira u **autoklavima na mestu stvaranja**, pre odlaganja i iznošenja iz ustanove **kao komunalni tok otpada**. **Infektivni otpad** treba privremeno uskladištiti u posebnim prostorijama unutar zdravstvene ustanove u objekat za tretman na temperaturi $< 5^{\circ}\text{C}$ i ne duže od 5 dana. U slučaju za količine manje od 500 l/kg, infektivni otpad se može skladištiti najviše 30 dana i na temperaturi $\leq 0^{\circ}\text{C}$.⁵

Otrovni otpad treba privremeno skladištiti u posebnim prostorijama unutar zdravstvene ustanove ne duže od 2 godine.

Hemijski otpad iz zdravstvenih ustanova se u prošlosti češće odlagao izlivanjem u kanalizaciju, prema podacima sakupljenim tokom projektnih aktivnosti⁴. Od 2012. godine registrovan je blagi pomak u praksi, tj. zapaženo je pomeranje ka sklapanju ugovora sa **ovlašćenim operaterima** za postupanje sa hemijskim otpadom¹.

Farmaceutski otpad se razdvaja u skladu sa propisima, **u crvene kese ili kontejnere** i skladišti u posebnim skladištima u zdravstvenim ustanovama. Rok za privremeno skladište farmaceutskog otpada u zdravstvenim ustanovama je 12 meseci u skladu sa Zakonom o otpadu.

Prema dostupnim podacima, zdravstvene ustanove **razdvajaju najčešće infektivni medicinski otpad** („žuti tok otpada“) u najvećoj količini, kao deo opasnog medicinskog otpada, **potom farmaceutski otpad** sa svojim potkategorijama (crveni i „ljubičasti tok otpada“ – citostatski otpad), a zatim patoanatomski („boja zemlje – braon boja“, **hemijski** („crveni tok otpada“) i ostale tokove otpada. Svaka od navedenih pod-kategorija otpada je prema Katalogu obeležena indeksnim brojem i zahteva adekvatno razdvajanje, pakovanje, obeležavanje, privremeno skladištenje i odlaganje u skladu sa propisima.

Farmaceutski, hemijski i citostatski otpad zahteva odvajanje i predaju sakupljenog otpada ovlašćenim operaterima, koji ga izvoze na tretman najčešće u spalionice u zemlje EU.

4. TRANSPORTNA DOKUMENTA I DOKUMENT O KARAKTERIZACIJI OPASNOG OTPADA

Bez obzira da li se prevozi novi proizvod ili otpad, na transport opasnog medicinskog otpada drumskim putem, primenjuju se propisi definisani ADR-om³ tj. Propisi definisani nacionalnim zakonodavstvom (Zakon o transportu opasne robe). Sav definisani medicinski otpad koji se otprema mora da bude praćen pravilno popunjenim transportnim dokumentom. Takav otpad uključuje bio-medicinski otpad ili otpad iz „crvene vrećice“. Ako je ova dokumentacija netačna ili nedostaje, odgovornost snosi proizvođač tog otpada kao „autor“. Transportni dokument se mora popuniti u skladu sa poglavljem 5.4 ADR-a³.

Umesto transportnog dokumenta (kada je u pitanju opasan otpad), može se koristiti (usaglašeno sa inspekcijom) i dokument o kretanju opasnog otpada, (kretanje otpada se prijavljuje 48 sati pre transporta), u kome se nalaze svi potrebni podaci i u koji se unosi vid transporta i posebna napomena (UN.....)

NAPOMENA: Transportni document se ne mora nositi ako težina terete ne prelazi 333 kg., (ADR – Izuzeća, pododeljak 1.1.3.6). Treba napomenuti da definisani kod tunela (Tabela A, poglavlje 3.2 ADR-a) se ne primenjuje za UN 3291.

5. TRANSPORT MEDICINSKOG OTPADA

5.1. Vozila za transport

Vozila za prikupljanje koja se koriste za transport zdravstvenog otpada ne bi trebalo da se koriste za transport bilo kog drugog materijala. Vozila treba da imaju zatvoren nepropusni prostor (Nadogradnju), sa mogućnošću zaključavanja, (bezbednosna mera).

Vozila posle istovara se moraju pregledati, očistiti i dezinfikovati, obeležavanje (narandžaste table i listice), se moraju ukloniti ili pokriti. Transport prazne ne očišćene ambalaže, neočišćenog vozila, mora biti dokumentovan, u skladu sa ADR 5.4.1.1.6.1 ili 5.4.1.1.6.2.1 ili 5.4.1.1.6.2.3, prema potrebi.

Vozila koja prevoze medicinski opasan otpad u izuzetim ili ograničenim količinama ne treba obeležavati (***dobra praksa u inostranstvu ipak preporučuje obeležavanje i ovih količina***), tj. količine manje od 333 kg kliničkog otpada (materijal UN 3291).

5.2. Obuka

Kao i kod svih prevoza opasne robe/otpada, prvo pitanje je da li su zaposleni kod prevoznika, čije će se dužnosti odnositi na transport kliničkog otpada, najmanje obučena u skladu sa odredbama ADR 1.3.1. - Obuka sa opštim upoznavanjem odredbi za drumski prevoz opasne robe.

Stručno osposobljavanje ostalih lica, izuzev vozača koji poseduju sertifikat u skladu sa 8.2.1, koja učestvuju u operacijama drumskog transporta opasne robe je definisana pod-odeljkom 8.2.3 ADR-a, je obaveza.

Svaki transport opasne robe/otpada, regulisan je ADR-om i takav transport mora da prati odgovarajuća dokumentacija shodno zahtevu poglavlja 5.4 ADR-a.

Ako se klinički otpad prevozi u rasutom obliku, onda dotični vozači moraju proći specijalnu obuku za vozače, uspešno položiti ispit i dobiti sertifikat o stručnoj obuci (ADR licenca) koji pokriva najmanje klasu 6.2 u rasutom stanju. Posebna obuka vozača je takođe potrebna za prevoz u paketima čija težina prelazi 333 kg.

5.3. Transport u paketima

Prema ADR-u, samo pakovanja sa krutim stranama mogu se prevoziti kao upakovana opasna roba. Takva pakovanja mogu biti mali, čvrsti kontejneri, koji se često koriste za „oštre predmete“, kontejneri srednje veličine (IBC) ili veliki paketi (obično, specijalno dizajnirane kante za smeće).

NAPOMENA: Iako se klinički otpad (UN 3291), može nalaziti u plastičnim kesama označenim oznakom klase 6.2 i sa oznakama odobrenja UN, oni se ne smeju nositi kao paketi. Takve torbe moraju da se prevoze kao „rasute količine“ prema Posebnoj odredbi za prevoz V1, kao što je naznačeno u koloni 17, Tabela A, poglavlje 3.2 ADR-a.

6. KAZNENA POLITIKA

Nedostatak kvalitetnih Uputstava (usklađeni sa nacionalnim zakonodavstvom), kvalitetnih obuka (zakonska obaveza), ne odgovarajuća ambalaža (zakonom definisana) a samim tim sam proces zbrinjavanja i transport medicinskog otpada, u takvom okruženju, povećava rizik od kaznene politike (inspekcijski organi) za učesnike u lancu tretmana otpada (odlaganje, transport, zbrinjavanje - tretman).

Iz tih razloga definisali smo određene korake za učesnike u tretmanu medicinskog otpada, kako bi ceo proces bio bezbedan za sve učesnike u tretmanu otpada, bezbedan za životnu sredinu, objekte, kao i za javnost .

Najbolja praksa ukazuje na poštovanje sledećih aktivnosti :

1. Upotreba dozvoljene sertifikovane ambalaže za medicinski otpad je ključna;
2. Pravilno pakovanje i obeležavanje, zavisi od vrste medicinskog otpada
3. Dokumentacija koja prati zbrinjavanje i transport medicinskog opasnog otpada mora da ispunji zahteve zakonske regulative;

4. Karakterizacija medicinskog opasnog otpada od strane ovlašćene laboratorije;
5. Obuka zaposlenih koji upravljaju otpadom (zakonska obaveza).
6. Odabir kompanije koja ima dozvolu za transport i zbrinjavanje medicinskog opasnog otpada;

Vođenje tačne evidencije o količinama i vrsti medicinskog opasnog otpada generisane na lokaciji, je veoma bitno. Pošto je reč o medicinskom opasnom otpadu, najava kretanja otpada mora biti najavljena u roku od 48 sati pre transporta, a ako je neopasan otpad ne treba najava.

6.1. Nadležnost inspekcije u kontroli tretmana medicinskog otpada

Inspektor na osnovu člana 21.stava 1. Zakona o inspeksijskom nadzoru, ima obavezu razjašnjenja i utvrđivanja načina postupanja sa medicinskim otpadom u pogledu:

1. Izveštaja o ispitivanju opasnog medicinskog otpada koji proizvode ili primaju na skladištenje i tretman;
2. Dokumentaciju o nabavci ambalaže koju koriste za privremeno skladištenje vlastitog infektivnog medicinskog otpada u tretmanu istog, odnosno u transportu medicinskog otpada unutar objekata u kojima se obavlja medicinska zaštita i u transportu od proizvođača do postrojenja za tretman prema Pravilniku o upravljanju medicinskim otpadom;
3. Dokumentaciju o odobrenju tipa za ambalažu proizvedenu u Republici Srbiji ili Rešenja o priznanju inostrane isprave za ambalažu proizvedenu u inostranstvu koju koriste.
4. Angažovanja savetnika za TOR, član 36 zakona o TOR-u:
5. Obuke radnika od strane imenovanog savetnika sa svom definisanom pratećom dokumentacijom, Pod-odeljak 8.2.3 ADR-a.;

LITERATURA:

- ❖ ¹„Jun 8, 2022 | Medical Waste, Properly Dispose of Regulated Waste, Sharps Disposal“).
- ❖ ²„Izvod iz Kataloga otpada sa opisanim kategorijama otpada (Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina, Službeni glasnik Republike Srbije, br.55/2001!).
- ❖ ³Ekonomska Komisija za Evropu -Odbor za kopneni transport, U primeni od 1. januara 2023. godine- ADR - Sporazum o međunarodnom drumskom prevozu opasne robe
- ❖ ⁴ Prim. dr Verica S. Jovanović ANALIZA ČINILACA UPRAVLJANJA MEDICINSKIM OTPADOM U SISTEMU ZDRAVSTVENE ZAŠTITE - doktorska disertacija.
- ❖ ⁵(Entsorgung von medizinischen Abfällen Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus dem Gesundheitswesen. Stand 2021).

RECIKLAŽA ELEKTRIČNOG I ELEKTRONSKOG OTPADA RECYCLING OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC WASTE

Jelena ŽIVKOVIĆ, E-reciklaža 2010 d.o.o., Srbija, jelena@ereciklaza.com

Petra VASILJEV, E-reciklaža 2010 d.o.o., Srbija, petra@ereciklaza.com

KRATAK SADRŽAJ

Ubrzanim rastom tehnologije i nauke u 21. veku dolazi do velikog povećanja elektronskog i električnog otpada kako u svetu, tako i u Republici Srbiji. Sve veća upotreba elektronskih i električnih proizvoda dovodi do velikih problema zbog kratkog veka trajanja ovi proizvodi brzo završavaju svoji radni vek i bivaju odbačeni od strane korisnika. Neadekvatno upravljanje ovom vrstom otpada dolazi do ugrožavanja kvaliteta životne sredine i zdravlja ljudi. Specifičnost ove vrste otpada je njegova složenost i brzina kojom ovi proizvodi zastarevaju i bivaju zamenjeni novim. E-otpad je toksičan ukoliko je nepravilno tretiran. Sa gledišta ekologije i zaštite životne sredine, jedan od najvećih globalnih problema današnjice jeste otpad od elektronskih i električnih proizvoda. Reciklaža električnog i elektronskog otpada predstavlja veoma kompleksan problem sa više aspekata. Pre svega mislimo na aspekte koji podrazumevaju karakter i kategoriju samog EE otpada, način generisanja istog kako po vrstama tako i po količini, složenost oblika i konfiguracija istog i konačno po broju opasnih supstanci, komponenti sadržanih u njemu, koje ga zapravo posle "otpisivanja" čine opasnim otpadom. Sastav EE otpada je raznolik i zavisi od samog proizvoda i kategorije u kojoj se nalazi. Sadrži više desetina različitih supstanci koje kategoriju, kako u opasan otpad, tako i u otpad koji nije opasan, ali je često nereciklabilan. U praktičnom smislu operateri za ove vrste otpada imaju jednu praktičnu verziju interne klasifikacije otpada i to pre svega na reciklabilan / nereciklabilan otpad, koji u osnovi ne mora da znači apsolutnu podelu na neopasan / opasan, bez obzira što generalno gotovo 85% EE otpada spada u kategoriju opasnog otpada uglavnom zbog nepravilnog odlaganja i razvrstavanja istog. EE otpad se sastoji od velikog broja komponenti različitih veličina i oblika, od kojih neke sadrže opasne supstance koje je potrebno ukloniti posebnim postupkom. U širem smislu reči, EE otpad sadrži čitavu paletu sekundarnih sirovina, a pre svega: metale, plastiku, staklo, drvo, štampane ploče, beton i keramiku, gumu i drugo. Velika većina ostataka iz tretmana EE otpada zapravo je namenjena ponovnom iskorišćenju, a deo popravci ili odlaganju na specijalizovanim deponijama, kao i konačnim operacijama zbrinjavanja. Problem tretmana električnog i elektronskog otpada je veoma složen. Sam EE otpad je masovan, a sadržan je i u mnogim drugim proizvodima, od dečjih igračaka, automobila do aviona, poljoprivredne mehanizacije, industrijske opreme, vojne tehnike i dr. Kako se električna i elektronska oprema i uređaji koriste u svim domenima života, ona predstavlja i podrazumeva više ozbiljnih problema koji su vezani za njihov kraj životnog ciklusa. Na prvom mestu je pitanje kako obezbediti sistematsko sakupljanje ove vrste otpada i njegovu selekciju? Takođe, kako ove komponente sakupljati od složenih proizvoda na kraju njihovog životnog ciklusa? A tek slede problemi kod njihove demontaže, naknadne selekcije i reciklaže. Sam otpad je evidentno toksičan i sa njim treba oprezno rukovati i manipulirati od odlaganja, transporta do njegovog rastavljanja i tretmana. Naravno, da je ova vrsta otpada i veliki izvor vrednih materijala. Tretmanom se čuvaju ionako siromašni resursi mnogih strateški važnih materijala. Na povećani obim električnog i elektronskog otpada utiče i kratak životni vek proizvoda, pre svega zbog njihovog "zastarevanja" naglim tehnološkim razvojem u ovoj oblasti. EE otpadom treba postupati kao sa izuzetno važnim resursom, jer mnogi metali i materijali koji se u njemu nalaze su veoma ograničeni u prirodi. Tehnološki postupak tretmana EE otpada generalno obuhvata tri osnovne grupe aktivnosti, a to su: Sakupljanje i selekcija otpada; Demontaža i selekcija sklopova, delova i komponenti- priprema za tretman i Tretman EE otpada (ručna ili mašinska reciklaža). Specifičnost ove vrste EE otpada jeste u prisustvu rashladnog fluida. Freon, je zbirni naziv više vrsta gasova koji su se upotrebljavali ili se još uvek upotrebljavaju u rashladnim sistemima. Najčešće, freoni se koriste u rashladnoj tehnici kao medijumi za odvođenje toplote. Štetnost freona- Ozon je alotropska modifikacija kiseonika, koji je lakši od vazduha, nalazi se na 15-20 km iznad zemljine površine, i čini sloj koji upravo štiti Zemlju od UV zračenja. Freon je kao i ozon lakši od vazduha što znači da će se popeti do stratosfere a kao inertan neće ući ni sa kim u reakciju. Tek nakon dolaska u zonu pojačanog UV zračenja doći će do raspadanja freona pod povišenim temperaturama. Jedan molekul freona može uništiti mnogo molekula ozona. Merenjima je ustanovljena činjenica da jedan molekul freona u atmosferi ostaje 50 – 100 godina, što nas dovodi do zaključka da ćemo posledice štetnog dejstva freona još dugo trpeti. Otpadna električna i elektronska oprema, budući da je mešavina različitih materijala, može se posmatrati kao resurs pre svega metala. Efikasna separacija svih materijala iz prethodnih svakodnevnih aktivnosti zasnovana je pre svega na razlikama u njihovim fizičkim karakteristikama, što konačno čini ključ razvoja sistema njihove reciklaže. Postoje dva pristupa tretmanu EE otpada: Prvi koji ne zahteva bilo kakvu demontažu niti selekciju

otpada i koji se drobi, zatim selektuju određene vrste materijala (magnetna, elektrostatika i dr. metode) i Drugi koji zahteva određen stepen demontaže, rastavljanja i primenu odgovarajućih tehnologija za reciklažu svakog materijala ponaosob. I jedan i drugi postupak zahtevaju skupe i složene tehnologije i optimalne količine otpada kako bi se obezbedila ekonomska opravdanost reciklaže. Zbog velike složenosti EE opreme pa time i otpada, ručna reciklaža će još uvek i dugo još, biti obavezna u svim vidovima reciklaže, makar kao obavezna "selekcija – predobrada" , jer će se kroz nju obaviti neophodna priprema za svaki drugi vid tretmana. Reciklaža EE otpada generalno ima za cilj: Da poveća ponovnu upotrebu, reciklažu i druge oblike oporavka, što dovodi do smanjenja količine otpada koji se odlaže na deponijama ili spaljuje; Da poboljša ekološke preformanse svih aktera koji su uključeni u životni ciklus električne i elektronske opreme; Da smanji iscrpljivanje prirodnih resursa (metala, metaloida, nafte i dr.).

Ključne reči: Električni i elektronski otpad, reciklaža, globalni problem današnjice, sekundarne sirovine

ABSTRACT

With the rapid growth of technology and science in the 21st century, there is a large increase in electronic and electrical waste both in the world and in the Republic of Serbia. The increasing use of electronic and electrical products leads to major problems due to the short life span of these products, which quickly end their working life and are discarded by users. Inadequate management of this type of waste endangers the quality of the environment and human health. The specificity of this type of waste is its complexity and the speed with which these products become obsolete and are replaced by new ones. E-waste is toxic to the extent that it is improperly treated. From the point of view of ecology and environmental protection, one of the biggest global problems today is waste from electronic and electrical products. Recycling of electrical and electronic waste represents a very complex problem with many aspects. First of all, we mean the aspects that include the character and category of the EE waste itself, the way it is generated both in terms of types and quantity, the complexity of its shape and configuration, and finally in terms of the number of hazardous substances and components contained in it, which actually after "writing off" it 'constitute hazardous waste. The composition of EE waste is diverse and depends on the product itself and the category in which it is found. It contains dozens of different substances that are categorized as hazardous waste, as well as non-hazardous, but often non-recyclable, waste. In a practical sense, operators for these types of waste have one practical version of the internal classification of waste, primarily into recyclable/non-recyclable waste, which basically does not necessarily mean an absolute division into non-hazardous/hazardous, regardless of the fact that in general almost 85% of EE waste falls into the category of hazardous waste mainly due to its improper disposal and classification. EE waste consists of a large number of components of different sizes and shapes, some of which contain hazardous substances that need to be removed by a special process. In the broadest sense of the word, EE waste contains a whole range of secondary raw materials, primarily: metals, plastics, glass, wood, printed boards, concrete and ceramics, rubber and others. The vast majority of residues from the treatment of EE waste are actually intended for reuse, and a part for repair or disposal at specialized landfills, as well as for final disposal operations. The problem of electrical and electronic waste treatment is very complex. Ee waste itself is massive, and it is contained in many other products, from children's toys, cars to airplanes, agricultural machinery, industrial equipment, military equipment, etc. As electrical and electronic equipment and devices are used in all domains of life, they present and imply more serious problems related to their end of the life cycle. The first question is how to ensure the systematic collection of this type of waste and its selection. Also, how to collect these components from complex products at the end of their life cycle? And then there are the problems with their dismantling, subsequent selection and recycling. The waste itself is obviously toxic and should be carefully handled and manipulated from disposal, transportation to its disassembly and treatment. Of course, this type of waste is also a great source of valuable materials. The treatment preserves the already poor resources of many strategically important materials. The increased volume of electrical and electronic waste is also affected by the short lifespan of products, primarily due to their "obsolescence" due to rapid technological development in this area. EE waste should be treated as an extremely important resource, because many metals and materials found in it are very limited in nature. The technological procedure of EE waste treatment generally includes three basic groups of activities, namely: Collection and selection of waste; Disassembly and selection of assemblies, parts and components - preparation for treatment and treatment of EE waste (manual or mechanical recycling). The specificity of this type of EE waste is the presence of a cooling fluid. Freon is the collective name of several types of gases that were used or are still used in cooling systems. Most often, freons are used in refrigeration technology as media for heat removal. Harmfulness of freon - Ozone is an allotropic modification of oxygen, which is lighter than air, is located 15-20 km above the earth's

surface, and forms a layer that precisely protects the earth from UV radiation. Freon, like ozone, is lighter than air, which means that it will rise to the stratosphere, and as it is inert, it will not react with anyone. Only after arriving in the zone of increased UV radiation will the decomposition of freon occur under elevated temperatures. One molecule of freon can destroy many molecules of ozone. The measurements established the fact that one molecule of freon remains in the atmosphere for 50-100 years, which leads us to the conclusion that we will suffer the consequences of the harmful effects of freon for a long time. Waste electrical and electronic equipment, being a mixture of different materials, can be seen as a resource primarily of metals. The effective separation of all materials from previous daily activities is based primarily on the differences in their physical characteristics, which ultimately constitutes the key to the development of their recycling system. There are two approaches to the treatment of EE waste: The first, which does not require any disassembly or selection of waste and which is crushed, then select certain types of materials (magnetic, electrostatic, etc. methods) and the second, which requires a certain degree of disassembly, disassembly and the application of appropriate technologies for recycling of each material individually. Both procedures require expensive and complex technologies and optimal amounts of waste in order to ensure the economic justification of recycling. Due to the great complexity of EE equipment and thus waste, manual recycling will still and for a long time be mandatory in all types of recycling, at least as a mandatory "selection - pre-treatment", because through it the necessary preparation for every other type of treatment will be carried out. Recycling of EE waste generally aims to: Increase reuse, recycling and other forms of recovery, leading to a reduction in the amount of waste that is landfilled or incinerated; to improve the environmental performance of all actors involved in the life cycle of electrical and electronic equipment; to reduce the depletion of natural resources (metals, metalloids, oil, etc.)

Key words: Electrical and electronic waste, recycling, secondary raw materials

UVOD

Ubrzanim rastom tehnologije i nauke u 21. veku dolazi do velikog povećanja elektronskog i električnog otpada kako u svetu, tako i u Republici Srbiji. Sve veća upotreba elektronskih i električnih proizvoda dovodi do velikih problema zbog kratkog veka trajanja ovi proizvodi brzo završavaju svoji radni vek i bivaju odbačeni od strane korisnika. Neadekvatno upravljanje ovom vrstom otpada dolazi do ugrožavanja kvaliteta životne sredine i zdravlja ljudi. Specifičnost ove vrste otpada je njegova složenost i brzina kojom ovi proizvodi zastarevaju i bivaju zamenjeni novim. E-otpad je toksičan ukoliko je nepravilno tretiran. Sa gledišta ekologije i zaštite životne sredine, jedan od najvećih globalnih problema današnjice jeste otpad od elektronskih i električnih proizvoda. Vrtoglavi napredkom na polju informacionih tehnologija, unapređenje postojećih kao i svakodnevnom pojavom novih tipova uređaja i opreme, upotrebnost ovih tipova uređaja i opreme se drastično smanjuje, što za posledicu ima da se ukupne količine ove vrste otpada uvećavaju sa godišnjom stopom rasta od 3 do 5 %, a u proseku 3 puta brže nego bilo koji drugi otpad.

ELEKTRIČNI I ELEKTRONSKI OTPAD

E-otpad je uopšteni termin koji se koristi za opisivanje različitih vrsta starih i odbačenih uređaja koji sadrže komponente koje se napajaju električnom energijom. Istovremeno obuhvatajući veliku količinu otpadne opreme, i to ne samo one koja se napaja iz električne mreže, već i one proizvedene na baterije, navijanje ili one napajane solarnom energijom. Ovo obuhvata sve od aparata za domaćinstvo kao što su frižideri, zamrzivači, IT oprema, televizori, šporeti, veš mašine, pa sve do manjih kućnih aparata i alata, kao što su bušilice, brusilice i mašine za šivenje. U najopštijem smislu e-otpad se može definisati kao termin koji opisuje uređaje koji u svom radu koriste struju, a čiji je upotrebnost prestao. Sastav EE otpada je raznolik i zavisi od samog proizvoda i kategorije u kojoj se nalazi. Sadrži više desetina različitih supstanci koje kategorišu, kako u opasan otpad, tako i u otpad koji nije opasan, ali je često nerekiclabilan. EE otpad se sastoji od velikog broja komponenti različitih veličina i oblika, od kojih neke sadrže opasne supstance koje je potrebno ukloniti posebnim postupkom. U širem smislu reči, EE otpad sadrži čitavu paletu sekundarnih sirovina, a pre svega: metale, plastiku, staklo, drvo, štampane ploče, beton i keramiku, gumu i drugo.

Klasifikacija električnog i elektronskog otpada

Električni i elektronski otpad čini veoma širok spektar uređaja i opreme veoma različitih namena, a koji su prema direktivi Evropskog Parlamenta 2002/96/EC svrstani u deset opštih kategorija otpadnih uređaja. To su: 1. Veliki kućni aparati, 2. Mali kućni aparati, 3. Oprema informatičke tehnologije (IT), 4. Oprema široke potrošnje za razonodu i fotonaponske ćelije, 5. Oprema za osvetljenje, 6. Električni i elektronski aparati (osim velikih nepokretnih alata), 7. Igračke, oprema za rekreaciju i sport, 8. Medicinski pomoćni uređaji (osim infektivnih proizvoda), 9. Instrumenti za praćenje i nadzor, 10. Automati. Ovih deset opštih kategorija obuhvataju preko 100 različitih uređaja, komponenti, opreme i njihove delove.

RECIKLAŽA EE OTPADA

Pod reciklažom se podrazumeva izdvajanje materijala iz otpada i njihovo ponovno korišćenje. Uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda od korišćenih delova ili materijala. Shodno hijerarhiji pravilnog upravljanja otpadom vrši se provera ispravnosti i funkcionalnosti preuzete opreme. Proveru ispravnosti i funkcionalnosti vrši na početku kvalifikovani radnik uz poštovanje propisanih procedura i pravila 4roced se ispituje ispravnost. Oprema koja nije u funkciji zbog nedostatka određenog sklopa ili podsklopa, odlazi u servisni deo odakle se trebaue potrebni rezervni deo, zatim se dodatno proverava i kao takva bezbedno se može koristiti. Oprema koja je kategorisana kao neispravna, rasklapa se prema propisanoj 4rocedure potrebnim alatima od strane obučenog radnika. Istovremeno sa rasklapanjem vrši se sortiranje komponenti i materijala koji se dobijaju rasklapanjem elektronske opreme na sledeće grupe: plastika i delovi od plastike, metali i delovi od metala, napajanja, gume, kablovi, akumulatori i baterije, ekrani, elektronske komponente, toner kasete i ketridži, tekstil, elektromotori i drugi materijali.

Upravljanje e-otpadom

Mnoge od komponenti e-otpada su otrovne, kao što su teški metali i samim tim štetne po zdravlje i životnu sredinu ukoliko se sa njima ne postupa na odgovarajući način. Pojedini delovi e-otpada su veoma vredni. Gvožđe, plastika, staklo i drvo su materijali koji se mogu ponovo upotrebiti ili reciklirati. Donošenje strategije za upravljanje otpadom za period 2010-2019, Zakon o upravljanju otpadom i odgovarajućih podzakonskih akata učinjen je značajan korak ka promeni stanja u upravljanju otpadom od električnih i elektronskih proizvoda koji karakterišu razčiti trendovi. Ovde se pre svega misli na sledeće: 1. Procenjuje se da od ukupne količine generisanog otpada od elektronskih i električnih proizvoda u Srbiji reciklira između 10-15%, dok se u Evropskoj uniji reciklira 45%. Ova negativna statistika neizbežno vodi ka zaključku da najveći procenat e-otpada završi na komunalnim deponijama zajedno sa ostalim otpadom ili na divljim deponijama što je apsolutno neprihvatljivo; 2. Praćenje vrste i količine generisanog e-otpada i praćenje njegovog toka praktično nisu ni postojali pre donošenja zakona i podzakonskih akata; 3. Nije postojao sistem organizovanog sakupljanja, selekcije, reciklaže i odlaganja e-otpada; 4. Nedovoljno ili nikakvo znanje o njihovim negativnim posledicama; 5. Izgradnja postrojenja za tretman opasnih komponenti e-otpada, dugoročno proizvodi značajne uštede što bi omogućilo opreterima da investiraju u unapređenje tehnologije reciklaže; 6. Nepostojanje sistemskog rešenja za finansiranje sakupljanja e-otpada na lokalnom nivou rezultira nezainteresovanošću pojedinih aktera za ozbiljnije uključanje u proces; 7. Odsustvo međusektorskih partnerstva u rešavanju izazova koji nastaju tokom upravljanja otpadom od elektronskih i električnih proizvoda čini proces neefikasnim, skupim i neodrživim.

Značaj reciklaže e-otpada

Značaj reciklaže e-otpada možemo sagledati sa više aspekata. Jedan od najznačajnijih je svakako očuvanje životne sredine i zdravlja ljudi, ali sa druge strane tako i štednju prirodnih i neobnovljivih resursa koji se u velikoj meri koriste za samu izradu novih proizvoda. Današnja potreba za pojedinim metalima, poput bakra, nikla, aluminijuma i srebra, relativno uspešno se nadoknađuje sektorom sekundarne proizvodnje, odnosno, reciklažom. Međutim, trenovi rasta potrošnje pojedinih specifičnih metala poput kobalta, litijuma, indijuma, germanijuma, platinske grupe metala (PGM) i retkih metala (REE), koji se previđaju, kao i implikacije rasta a koje se ogledaju u eksploataciji sve siromašnijih i teže dostupnih koncentrata, jasno ukazuju da u vrlo bliskoj budućnosti, primarna proizvodnja neće biti u mogućnosti da zadovolji potrebe koje nameće globalni tehnološki napredak. Uopšteno, kao i u slučaju prerade drugih sekundarnih sirovina, prednost dobijanja korisnih materijala iz specifičnih urbanih tokova otpada u odnosu na proces primarne proizvodnje su veoma izražene, a najviše se ogledaju u: značajno uvećanom sadržaju vrednih materijala, lakšoj dostupnosti i značajnim energetskeim uštedama. Konkretno posmatrajući e-otpad, u poređenju sa drugim vrstama urbanih otpadnih

tokova, ovaj materijal ističe se najznačajnijim prisustvom metala kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom pogledu.

VELIKI PROBLEM EE OTPADA

Prema najopštijim procenama, u svetu se godišnje generiše 30 do 50 miliona tona novonastalog e-otpada. Neadekvatno upravljanje otpadom predstavlja jedan od najvećih problema zaštite životne sredine u Republici Srbiji i isključivo je rezultat neadekvatnog stava društva prema otpadu. Otpad i postupanje s otpadom javnost je prepoznala kao problem. Međutim, ona ga ne oseća i ne doživljava kao svoj, nego kao tuđi i za čije rešavanje je nadležan neko drugi. U najvećem broju slučajeva, spremnost na učešće na rešavanje ovog problema, javnost pokazuje samo kada je sama ugrožena. Veliki procenat e-otpada završava na deponijama zajedno sa ostalim komunalnim otpadom iz domaćinstva. Ovakvo odlaganje e-otpada u mnogome otežava njegovo sakupljanje kao i transport do reciklažnih centara. Osim ovog, veliki problem predstavlja nepostojanje odgovarajućih kontejnera u kojima bi građani odložili zastarele i nepotrebne elektronske i električne uređaje. Naročito je problematično kada se radi o sitnom e-otpadu (poput baterija, mobilnih telefona, električnih satova, štedljivih sijalica, itd.) čija je selekcija teška čak i kada je on odložen u posebnim kontejnerima.

Sa gledišta ekologije i zaštite životne sredine, jedan od najvećih globalnih problema današnjice jeste otpad od elektronskih i električnih proizvoda. Procene su da ova vrsta otpada ima najveću tendenciju rasta od 5% na godišnjem nivou, uvećavajući se čak i tri puta brže od komunalnog otpada. Brz razvoj nauke i tehnologije doprineo je tome da potrošači retko odnose neispravne aparate na popravku, već ih jednostavno zamenjuju novim, jer je to jednostavnije a ispostavilo se da je i jeftinije za samog potrošača. Reciklaža električnog i elektronskog otpada predstavlja veoma kompleksan problem sa više aspekata. Pre svega mislimo na aspekte koji podrazumevaju karakter i kategoriju samog EE otpada, način generisanja istog kako po vrstama tako i po količini, složenost oblika i konfiguracija istog i konačno po broju opasnih supstanci, komponenti sadržanih u njemu, koje ga zapravo posle "otpisivanja" čine opasnim otpadom. Električni i elektronski otpad je postao problem velikih razmera zbog dve činjenice: 1.) Jer sadrži više od hiljadu različitih supstanci, od kojih su mnoge otrovne i na taj način stvaraju veliko zagađenje prilikom odlaganja; 2.) Ovaj otpad se stvara u velikim količinama. U praktičnom smislu operateri za ove vrste otpada imaju jednu praktičnu verziju interne klasifikacije otpada i to pre svega na reciklabilan / nerekiklabilan otpad, koji u osnovi ne mora da znači apsolutnu podelu na neopasan / opasan , bez obzira što generalno gotovo 85% EE otpada spada u kategoriju opasnog otpada uglavnom zbog nepravilnog odlaganja i razvrstavanja istog.

Tretman EE-otpada

Velika većina ostataka iz tretmana EE otpada zapravo je namenjena ponovnom iskorišćenju, a deo popravci ili odlaganju na specijalizovanim deponijama, kao i konačnim operacijama zbrinjavanja. Problem tretmana električnog i elektronskog otpada je veoma složen. Sam Ee otpad je masovan, a sadržan je i u mnogim drugim proizvodima, od dečjih igračaka, automobila do aviona, poljoprivredne mehanizacije, industrijske opreme, vojne tehnike i dr. Kako se električna i elektronska oprema i uređaji koriste u svim domenima života, ona predstavlja i podrazumeva više ozbiljnih problema koji su vezani za njihov kraj životnog ciklusa. Na prvom mestu je pitanje kako obezbediti sistematsko sakupljanje ove vrste otpada i njegovu selekciju? Takođe, kako ove komponente sakupljati od složenih proizvoda na kraju njihovog životnog ciklusa? A tek slede problemi kod njihovih demontaže, naknadne selekcije i reciklaže. Sam otpad je evidentno toksičan i sa njim treba oprezno rukovati i manipulirati od odlaganja, transporta do njegovog rastavljanja i tretmana. Tretmanom se čuvaju ionako siromašni resursi mnogih strateški važnih materijala. EE otpadom treba postupati kao sa izuzetno važnim resursom, jer mnogi metali i materijali koji se u njemu nalaze su veoma ograničeni u prirodi.

Tehnološki postupak tretmana EE otpada- osnovna problematika

Tehnološki postupak tretmana EE otpada generalno obuhvata tri osnovne grupe aktivnosti, a to su: Sakupljanje i selekcija otpada; Demontaža i selekcija sklopova, delova i komponenti- priprema za tretman i Tretman EE otpada (ručna ili mašinska reciklaža). *Specifičnost ove vrste EE otpada jeste u prisustvu rashladnog fluida. Freon, je zbirni naziv više vrsta gasova koji su se upotrebljavali ili se još uvek upotrebljavaju u rashladnim sistemima. Najčešće, freoni se koriste u rashladnoj tehnici kao medijumi za odvođenje toplote. Štetnost freona- Ozon je alotropska modifikacija kiseonika, koji je lakši od vazduha, nalazi se na 15-20 km iznad zemljine površine, i čini*

sloj koji upravo štiti Zemlju od UV zračenja. Freon je kao i ozon lakši od vazduha što znači da će se popeti do stratosfere a kao inertan neće ući ni sa kim u reakciju. Tek nakon dolaska u zonu pojačanog UV zračenja doći će do raspadanja freona pod povišenim temperaturama. Jedan molekul freona može uništiti mnogo molekula ozona. Merenjima je ustanovljena činjenica da jedan molekul freona u atmosferi ostaje 50 – 100 godina, što nas dovodi do zaključka da ćemo posledice štetnog dejstva freona još dugo trpeti.

Pristup tretmanu otpada

Postoje dva pristupa tretmanu EE otpada: Prvi koji ne zahteva bilo kakvu demontažu niti selekciju otpada i koji se drobi, zatim selektuju određene vrste materijala (magnetna, elektrostatika i dr. metode) i Drugi koji zahteva određen stepen demontaže, rastavljanja i primenu odgovarajućih tehnologija za reciklažu svakog materijala ponaosob. I jedan i drugi postupak zahtevaju skupe i složene tehnologije i optimalne količine otpada kako bi se obezbedila ekonomska opravdanost reciklaže. *Zbog velike složenosti EE opreme pa time i otpada, ručna reciklaža će još uvek i dugo još, biti obavezna u svim vidovima reciklaže, makar kao obavezna "selekcija – predobrada", jer će se kroz nju obaviti neophodna priprema za svaki drugi vid tretmana.*

CILJE RECIKLAŽE

Reciklaža EE otpada generalno ima za cilj: Da poveća ponovnu upotrebu, reciklažu i druge oblike oporavka, što dovodi do smanjenja količine otpada koji se odlaže na deponijama ili spaljuje; Da poboljša ekološke preformanse svih aktera koji su uključeni u životni ciklus električne i elektronske opreme; Da smanji iscrpljivanje prirodnih resursa (metala, metaloida, nafte i dr.)

ZAKLJUČAK

Kako u svetu, tako i u Republici Srbiji sve veća upotreba električnih i elektronskih proizvoda dovodi do velikih problema. Zbog kratkog veka trajanja, ovi proizvodi brzo završavaju svoj radni vek i bivaju odbačeni od strane korisnika. Elektronika poseduje određene jedinstvene osobine zbog kojih je proizvodnja i upotreba ove vrste proizvoda praćena velikim rizicima po životnu sredinu i društvo i zbog kojih ti proizvodi kao otpad predstavljaju veliki problem i izazov. Sa gledišta ekologije i zaštite životne sredine, jedan od najvećih globalnih problema jeste upravo ova vrsta otpada. Zbog toga treba raditi na otklanjanju ovog problema i na edukaciji široke javnosti, kako omladine tako i svake osobe koja je u kontaktu sa bilo kojim električnim ili elektronskim uređajem.

LITERATURA

1. Đarmati A.Š., 2007, „Čvrst i opasan otpad“
2. Đarmati A.Š., 2008, „Mendžment otpada“
3. Ranitović M., 2016, „Integralni hidrometalurški postupak reciklaže metala iz električnog i elektronskog otpada sa tehno-ekonomski aspektima“
4. Boričić A., Bijeljić J., 2018, „Reciklabilni materijali- praktikum“
5. Trumić M.Ž., 2012, „Uloga pripreme u reciklaži otpada i održivom razvoju Srbije“
6. Spaljević Ž., 2019, „Reciklaža elektronskog otpada kao međunarodnih izazov“
7. Bekčić M., 2017, Upravljanje električnim i elektronskim otpadom u Srbiji
8. Berežni I., Batinić B., 2015, „Komparacija tehnološkog procesa reciklaže elektronskog otpada“
9. Jovanović D.V., 2013, „Mogući pravci razvoja logistike elektronskog i električnog otpada u sistemu odbrane“

**PROJEKAT PRAKTIČNE IMPLEMENTACIJE POLUAUTOMATSKI UPRAVLJANOG ZAŠTITNOG EKRANA ZA
POTREBE UNAPREĐENJA STRUKTURALNE ZAŠTITE OD JONIZUJUĆIH ZRAČENJA OSOBLJA KOJE UČESTVUJU U
FLUOROSKOPSKI VOĐENIM INTERVENTNIM MEDICINSKIM PROCEDURAMA**

**PROJECT OF PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE SEMI-AUTOMATIC PROTECTIVE SCREEN, NEEDED FOR
IMPROVING OF STRUCTURAL PROTECTION AGAINST IONIZING RADIATION, FOR PERSONNEL PARTICIPATING
IN FLUOROSCOPY GUIDED INTERVENTIONAL MEDICAL PROCEDURES**

Vojislav ANTIĆ, Univerzitetski klinički centar Srbije i
Danica DUNĐEROVIĆ, Univerzitetski klinički centar Srbije

KRATAK SADRŽAJ

Pri medicinskim intervencijama praćene fluoroskopijom, u praksi učestvuju najmanje tri osobe, doktor, medicinska sestra i radiološki tehničar/strukovni medicinski radiolog. Zaštitni ekran se i dalje svuda u svetu postavlja ručno, na osnovu subjektivne procene, i ne pomera se tokom intervencije, u skladu sa promenama uslova ekspozicije, što verujemo da je u današnjem vremenu neprihvatljivo. Jer posledice kontinuiranog dugotrajnog izlaganja zračenju su dostizanje efektivne granice doze za profesionalno izložena lica, narušavanje zdravlja osoblja i isključivanje iz kliničkog rada, a što dovodi i do povećanih troškova radne snage i odlaganja intervencija, sa nesagledivim posledicama. Za navedeni problem postoji optimalno rešenje zasnovano na automatskom repozicioniranju, koje je objavljeno u prošlogodišnjem broju HSE publikacije [1], a koje još nije implementirano u praksi. Oformljen je stručni tim sa ciljem praktične implementacije, izdefinisani su dalji koraci - neki zadaci su i izvršeni, potpisan je predugovor sa vodećim proizvođačem rendgen uređaja na Balkanu i aplikovano je za finansijska sredstva Inovacionog fonda Republike Srbije.

Ključne reči: fluoroskopija, zaštitni ekran, automatsko repozicioniranje, praktična implementacija

ABSTRACT

During fluoroscopy guided medical interventions, at least three people participate in practice, a doctor, a nurse and a radiological technician/professional medical radiologist. The protective screen is still placed manually, everywhere in the world, based on subjective assessment, and not moved during the intervention, according to the changes of the exposure conditions, which we believe is nowadays unacceptable. Because consequences of continuous long-term exposure to radiation are reaching the effective dose limit for occupationally exposed persons, health hazard for the staff, exclusion from clinical work, which also leads to increased labor costs and interventions delays, with incalculable consequences. There is an optimal solution, based on automatic repositioning, for the mentioned problem, which was published in the HSE last year's publication issue [1], and which has not yet been implemented in practice. The expert team has been formed, with the aim of practical implementation, further steps have been defined - some tasks were executed, a preliminary contract was signed with the leading manufacturer of X-ray devices in the Balkans and an application was made for financial resources, from the Innovation Fund of the Republic of Serbia.

Key Words: fluoroscopy, protective screen, automatic repositioning, practical implementation

UVOD

Rastuća potražnja za kvalitetnom dijagnostikom u realnom vremenu, povećanje svesti među profesionalcima i tehničkim radnicima, kao i unapređenje primena mera zaštite od jonizujućih zračenja, zajedno sa sve većim brojem medicinskih institucija gde se primenjuju interventne procedure, utiče na povećanje tržišta opreme za zaštitu od jonizujućih zračenja.

Manje rizične od tradicionalne hirurgije, sa kraćim boravcima u bolnici i bržim oporavkom, minimalno invazivne procedure vođene fluoroskopijom, se koriste sve češće širom sveta. U 2020. godini, poslednjoj godini za koju su dostupni podaci, obavljeno je 24 miliona ovakvih zahvata – šestostruko više u odnosu na desetak godina, korišćenjem preko 250.000 rendgen uređaja sa C-lukom (podaci Naučnog komiteta za efekte atomske energije i zračenja).

Olovni transparentni ekrani za zaštitu od jonizujućih zračenja se koriste u medicinskoj praksi više od 100 godina. Oblik, dimenzije, mehanizmi pomeranja, završna obrada (zaobljene ivice i sl.), materijali su usavršeni, ali, trenutno se ekran i dalje ručno pozicionira i njegov položaj se ne menja tokom intervencije, bez obzira da li je moguća promena radnih uslova (pošto nema komunikacije između ekrana i rendgen uređaja sa C-lukom) promenila distribuciju rasejanog jonizujućeg zračenja.

Autor je napravio rešenje za poluautomatsko upravljanje ekranom [2], koje je i dalje bez premca u svetu za navedene potrebe.

IZAZOV

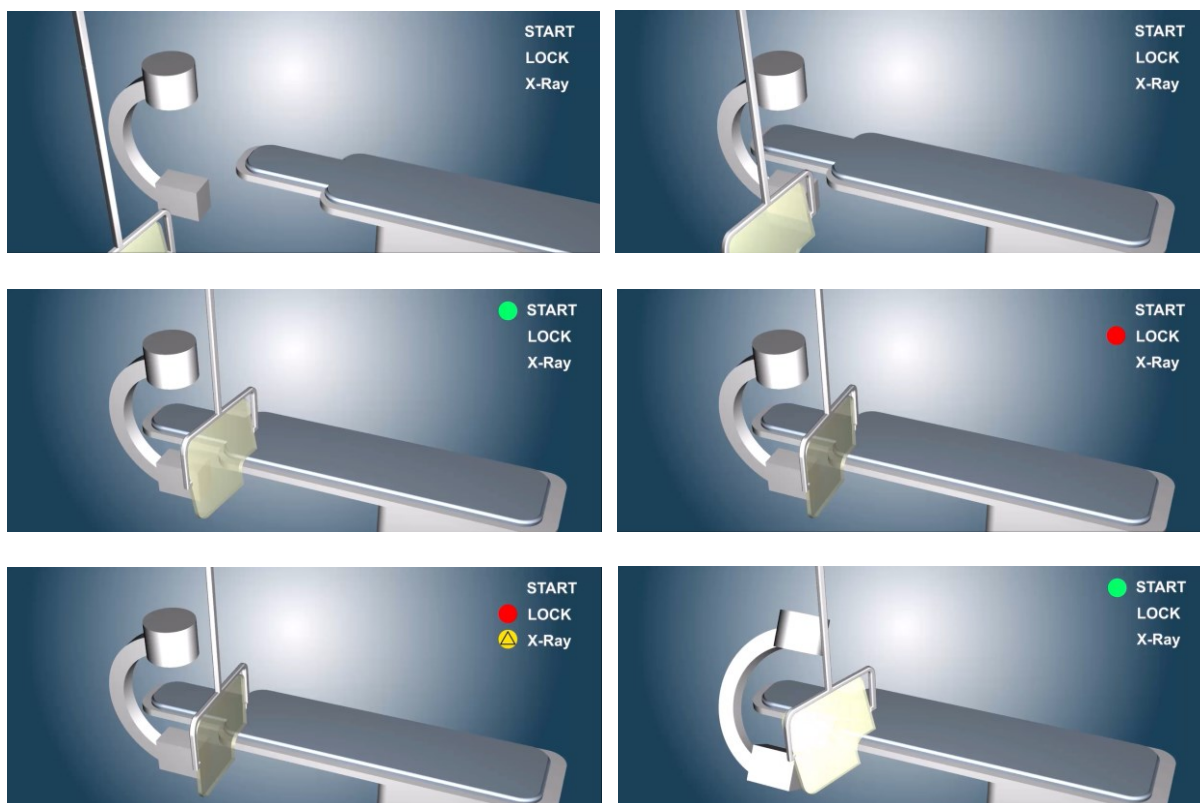
Zdravstveni radnici koji su uključeni u intervencije sa fluoroskopskim praćenjem primaju najveće doze u odnosu na sve druge zaposlene pri medicinskoj primeni jonizujućih zračenja. Ovo je delom zbog blizine primarnog izvora jonizujućeg zračenja, a delom zbog promena u putevima izloženosti medicinskog osoblja tokom postupka. Dok pacijent može biti izložen zračenju tokom fluoroskopski vođenih medicinskih intervencija naviše nekoliko puta tokom života, lekari, medicinski i radiološki tehničari, anesteziolozi, anestetičari i drugi kojima je u opisu posla izvođenje interventnih procedura, svakodnevno su izloženi jonizujućem zračenju i samim tim u opasnosti od povezanih ozbiljnih zdravstvenih problema.

Zaštitni ekrani imaju vitalnu ulogu u zaštiti od primarnog i rasejanog zračenja. Pravilnim postavljanjem može se smanjiti izloženost do 98%, ali samo ako su u kontinuitetu sinhronizovani sa izvorom zračenja. Međutim, i dalje je aktuelna situacija da se ekran pomera ručno i postavlja na bazi subjektivne procene, a tokom izvođenja procedure se ne pomera. To dovodi do značajnog povećanja izloženosti osoblja pa i do isključivanja iz zone zračenja. Uobičajeno isključenje je 3 meseca do 1 godine. Ponovni angažman podrazumeva čekanje rezultata kontrolnog lekarskog pregleda, uz proceduralna odugovlačenja, pa bi u praksi ovim rokovima trebalo dodati oko mesec dana. Za sve vreme zaposleni prima punu platu. Dakle, pored ugrožavanja zdravlja zaposlenih, povećani su i troškovi radne snage za zdravstvenu instituciju. A s obzirom na opšti nedostatak relevantnog osoblja, isključivanje zaposlenih nužno dovodi do odlaganja intervencija, čineći štetu neprocenljivom po društvo u celini.

REŠENJE

Jedinstvenom inovacijom za poluautomatsko upravljanje zaštitnim ekranom [2, 3], ekran je u kontinuitetu pozicioniran u cilju maksimalne zaštite celokupnog medicinskog osoblja. Da bi se ovo potvrdilo, izvršene su opsežne simulacije i proračuni. Repozicioni deo doprinosi inovaciji zasniva se na sposobnosti sistema da prati sve moguće promene u orijentaciji CKSD-a i pozicioniranju osoblja. Repozicioniranje se može izvesti i u suprotnom smeru i u smeru kazaljke na satu, kao i zakrivljenjem unazad i unapred, da bi se pozicija ekrana prilagodila različitoj geometrijskoj postavci (trenutni položaj visećeg ekrana u prostoru, trenutna angulacija integrisanog sistema koga čine rendgenska cev i detektor u odnosu na centralnu osu pacijent stola, trenutna pozicija pacijent stola, geometrijska šema koja odgovara rasporedu operatera, visine opratera) na bazi informacije o distribuciji rasejanog zračenja za sve referentne tačke i sve angulacije. Svi navedeni parametri značajno utiču na intenzitet rasejanog zračenja. Predviđeno je i da sistem daje kontrolu operaterima o omogućavanju i onemogućavanju ekspozicije rendgenskim zracima dok se ne izvrši pravilno repozicioniranje. Od početka do kraja, ekranu se dodeljuje odgovarajući indikator statusa (aktivan, pasivan, zaključan). Ako je indikator statusa aktivan ili pasivan, zračenje je onemogućeno, odnosno ekspozicija je moguća samo ako je PS zaključan. Definisan je, kao apsolutni imperativ, pouzdan način upravljanja ekranom sa tehničkog i kliničkog aspekta, koji garantuje potpunu mehaničku bezbednost pri korišćenju.

Koristeći podatke o poziciji i parametrima izloženosti sačuvanim u Izveštaju o strukturi doze zračenja, sa učitanim mapama izmerenih doza rasejanog zračenja, preko relevantnog softvera se sistemski procenjuje doza koju primaju pojedinačni medicinski radnici koji učestvuju u fluoroskopski vođenoj interventnoj proceduri. Ovo je od velike važnosti jer se može koristiti za promenu radnih navika kako bi se prilagodila pravilna distribucija doze među medicinskim osobljem. Može se koristiti i kao efikasan alat ako je potrebno izvršiti retrospektivne proračune doze.



Slika 1. Isečci iz videa [4]. Nakon optimalnog inicijalnog pozicioniranja, predviđeno je relevantno repozicioniranje zaštitnog ekrana, kada se uslovi izlaganja promene, i ne može se vršiti ekspozicija pre nego što se ponovo ne uspostavi nova optimalna pozicija

KONCEPT PROJEKTA

Cilj je da se napravi prvi poluautomatski zaštitni ekran, koji se postavlja u najbolju poziciju, na početku intervencije i u skladu sa promenjenim uslovima rada tokom intervencije, tako da se obezbedi što manja izloženost osoblja. Preliminarna merenja pokazuju 1,5-8 puta manju izloženost primenom [2] u odnosu na zaštitu pasivnim ekranima, u zavisnosti od pozicije medicinskog radnika i načina izvođenja intervencije. Pozicija zaštitnog ekrana se prilagođava, rezultirajući kratkoročnom efikasnošću (smanjenju doze po proceduri) i dugoročnom efikasnošću (tako da se godišnja granica doze nikad ne premašuje, omogućavajući svom osoblju da radi tokom cele kalendarske godine). Pored ličnog individualnog očuvanja zdravlja zaposlenih, koristi će imati i medicinski centri, jer će njihovo osoblje biti manje odsutno i zdravije - moći će da rade kontinuirano, sa znatno manjim procentom isključenih zaposlenih zbog profesionalne bolesti.

U saradnji sa nama, proizvođači rendgenskih uređaja imali bi komparativnu prednost na tenderima jer će zaposlenim radnicima da garantuje bolju zaštitu. Proizvođači zaštitne opreme će dobiti priliku da prošire svoj portfolio kroz OEM saradnju.

Definisana su dva tipa proizvoda:

1. *Radiation Brainscreen Protector* - RBP
2. *Radiation Brainscreen Interface* – RBI

Interfejs, jer se proizvod može primeniti na svim postojećim rendgen uređajima sa C-lukom, i kompletan proizvod, odmah inicijalno sa novoproduzvenim rendgen uređajima sa C-lukom.

Suština očekivanog proizvoda je, da se naglasi još jednom, povezivanje rendgen aparata sa C-lukom i zaštitnog ekrana u jedinstven sistem i na taj način omogućavanje repozicioniranja zaštitnog ekrana putem automatske kontrole, uzimajući u obzir početno pozicioniranje i okolnosti tokom izvođenja interventne procedure.

TREKUTNI STATUS PROJEKTA

Nakon detaljnih merenja i opsežnih kompjuterskih simulacija, matematički model za repozicioniranje je postepeno zaokružen i to za različite tipove rendgen uređaja sa C-lukom.

Napravljena je mehanička studija i prototip, što je uspešno predstavljeno na Evropskom kongresu medicinske fizike u Dublinu prošle godine, kao i u okviru Srpskog lekarskog društva. Razmatrani su i drugi tehničko-tehnološki aspekti za pravljenje odgovarajućeg interfejsa.

Obračali smo se Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju i želimo da istaknemo njihovu zainteresovanost i principijalnu podršku. Preciznije, nije im dozvoljeno da direktno podržavaju bilo čiji projekat ali su, svesni benefita implementacije jednog ovakvog sistema, voljni da u sledeće izdanje Osnovnih sigurnosnih standarda [5] stave preporuku da rendgenski uređaji sa C-lukom moraju da imaju integrisani zaštitni ekran, što je za sada rešeno isključivo patentom autora.

Naši klijenti su bolnice - zdravstveni centri u kojima se izvode interventne procedure sa fluoroskopskim praćenjem, proizvođači zaštitne opreme kao i OEM proizvođači. Potpisan je predugovor o saradnji sa firmom Visaris iz Zemuna, vodećim proizvođačem rendgen uređaja na Balkanu. U pregovorima smo sa vodećim svetskim proizvođačima zaštitne opreme (Mavig, MarShield, Ray-Bar Engineering Corp), kao i rendgen uređaja sa C-lukom (Siemens, General Electric).

Održivost projekta se dakle zasniva na tri stuba: potreba/klijenti, patentirano rešenje (koje ni jedna kompanija u svetu nema u svom portfoliju - nema podataka da se promenilo aktuelno stanje tehnike [1-3]) i podrška relevantne međunarodne institucije koja uređuje oblast zaštite od jonizujućih zračenja.

Sledeći koraci su razvoj softvera, prema našem proračunu, i razvoj hardvera od prototipa do primenljivog sistema. To podrazumeva da se nabave komponente, obezbedi laboratorija za ispitivanja, konstituišu kretni sistemi, implementiraju mikrokontroleri, koji će da na bazi ulaznih informacija [3, 6] i matematičkog modela da indukuju softver da definiše optimalnu poziciju ekrana. Naravno, nakon toga idu ispitivanja u kliničkim uslovima, proveru/unapređenje mehaničke sigurnosti i bezbednosti, ispravke, podešavanja. Osim toga, neophodno je i predhodno ugovaranje sa proizvođačima rendgen uređaja sa C-lukom, imajući u vidu da su nam potrebne relevantne informacije o poziciji i radnim parametrima uređaja (koje treba relevantni mikroracunar da obrađuje u nastojanju da izračuna optimalnu poziciju ekrana, inicijalno, i u realnom vremenu). Ceo proces treba da se dokumentuje. Nakon završnih testiranja, ući će se u domen marketinga i patentne zaštite.

Za navedeno u predhodnom pasusu su nam neophodna veća finansijska sredstva, za koja smo aplikovali kod Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije. Izvršena je procena koliko bi proizvodi koštali, a da se isplati projekat već za 2-3 godine, imajući u vidu i dosadašnje troškove, patentna prava i dr. Preliminarna procena je da bi cena interfejsa trebala da bude oko 4000 evra (za postojeće uređaje, gde već postoji zaštitni ekran) a kompletnog sistema dvostruko više.

Inovativni koncept se može primeniti i u drugim situacijama izloženosti zaposlenih radnika jonizujućem zračenju, pa oformljen stručni tim okupljen oko projekta (kolege sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, Instituta za nuklearne nauke "Vinča" i inženjera sa praktičnim iskustvom u proizvodnji zaštitne opreme za zaštitu od jonizujućih zračenja) razmatra dalju eksploataciju patenta.

ZAKLJUČAK

Ovaj rad ima za cilj da motiviše da se postavljaju pitanja, pronalaze rešenja i istrajava na putu praktične komercijalne realizacije. Da se ima hrabrosti, volje i strpljenja da se znanje implementira u praksi. Duboko verujemo da je to naša obaveza prema životnim okolnostima koje su nam omogućile da budemo tu gde jesmo.

LITERATURA

1. Antic V., Rešenje za poluautomatsko upravljanje visećim ekranom za zaštitu od jonizujućih zračenja u interventnoj radiologiji, III Konferencija Bezbednost i zdravlje na radu sa zdravstveno-medicinskog i tehničko-bezbednosnog aspekta, ekologije i zaštite od požara, Kopaonik, Srbija, Feb. 28. - Mar. 4, 2022, pp. 35-38, ISBN 978-86-904094-0-2
2. Antic, V., Postupak pozicioniranja visećeg ekrana za potrebe zaštite od jonizujućih zračenja pri fluoroskopski vođenim interventnim procedurama, P-2020/0462, Zavod za intelektualnu svojinu, 2020.
3. Antic V., Simulacija automatskog prepozicioniranja visećeg ekrana za potrebe zaštite od jonizujućih zračenja pri fluoroskopski vođenim interventnim procedurama, A-94/2020, Zavod za intelektualnu svojinu, 2020.
4. https://drive.google.com/file/d/1TDutNFz1s8so3_Kx_N47Xae11yn-yt-5/view
5. Jaschke, W., Bartal, G., Martin, C.J. et al. Unintended and Accidental Exposures, Significant Dose Events and Trigger Levels in Interventional Radiology. Cardiovasc Intervent Radiol 43, 1114–1121 (2020).
6. Antic V., Semi-Automatic Positioning of the Protective Screen Based on Integration with C-arm X-ray Device, Nuclear Technology & Radiation Protection: Year 2021, Vol. 36, No. 1, pp. 85-90

ULOGA SPECIJALISTE MEDICINE RADA U PROCENI RIZIKA

THE ROLE OF THE OCCUPATIONAL MEDICINE SPECIALIST IN RISK ASSESSMENT

Nela MILENKOVIĆ, primarijus, specijalista medicine rada, Dom zdravlja Vlasotince, Republika Srbija drmilenkovicnela@yahoo.com
Ivona MILENKOVIĆ, doktorand, Medicinski fakultet univerziteta u Nisu, doktor medicine, Univerzitetski klinički centar Vojvodine-Covid bolnica, Republika Srbija, ivonamilenkovic94@gmail.com

KRATAK SADRŽAJ

U uvodnom delu rada navode se aktivnosti specijaliste medicine rada u proceni rizika, određivanje zdravstvenih uslova i izradi Akta o bezbednosti i zdravlju na radu na osnovu Zakona o BZR („Sl. Glasnik RS br. 101 od 21.11.2005.“) i Pravilnika o načinu procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini („Sl. Glasnik RS br. 72/06, ispravka 84/06“).

Cilj rada je bio da se iznesu iskustva na proceni rizika na radnom mestu i u radnoj okolini i predlože modeli (obraci) o načinu izveštavanja specijaliste medicine rada kao eksperta i u okviru službe medicine rada.

U okviru metod rada prikazane su metode procene rizika od strane specijaliste medicine rada pri čemu su striktno uvažavani zakonski okviri navedeni u uvodnom delu, a prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu, Pravilnika o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini, Pravilnika o postupku pregleda i ispitivanja opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline i našeg iskustva.

U delu rezultati rada prikazani su načini izveštavanja specijaliste medicine rada u slučaju kada radi kao ekspert u multidisciplinarnom timu na proceni rizika u licenciranom jorganizaciji za poslove bezbednosti i zdravlja na radu i kao član multidisciplinarnog tima u okviru službe medicine rada.

U okviru diskusije izneti su stavovi autora o mestu i ulozi specijaliste medicine rada u proceni rizika i njegovoj praktičnoj implementaciji zasnovanoj na osnovu zakonskih regulativa i preporuka koje su date od strane Uprave za bezbednost.

U zaključku se konstatuje da je za procenu rizika neophodno prisustvo specijaliste medicine rada, bilo kao eksperta u timu koji identifikuje opasnosti i štetnosti na radnom mestu i proceni stepena rizika, bilo kod određivanja zdravstvenih uslova i sposobnosti i obavljanja prethodnih i periodičnih pregleda u okviru službe medicine rada.

Ključne reči: rizik, specijalista medicine rada, način procene rizika, Zakon o BZR.

ABSTRACT

In the introductory part of the work, the activities of the occupational medicine specialist in risk assessment, determination of health conditions and drafting of the Occupational Safety and Health Act based on the OSH Act ("Official Gazette of RS No. 101 of 21.11.2005") and Rulebook on the method of risk assessment at the workplace and in the working environment ("Official Gazette of the RS No. 72/06, correction 84/06").

The aim of the work was to present experiences on risk assessment at the workplace and in the working environment and propose models (forms) on the way of reporting occupational medicine specialist as an expert and within the occupational medicine service.

As part of work methods, the methods of risk assessment by occupational medicine specialists are presented, whereby the legal frameworks mentioned in the introductory part are strictly respected, and according to the Law on Occupational Safety and Health, Rulebook on the manner and procedure of risk assessment at the workplace and in the working environment, Rulebook on the procedure for inspecting and testing work equipment and testing working environment conditions and our experience. In the section results of the work

(our findings and recommendations), the reporting methods of the occupational medicine specialist are shown in the case when he works as an expert in a multidisciplinary team on risk assessment in a licensed organization for occupational safety and health and as a member of a multidisciplinary team within the occupational medicine service.

As part of the discussion, the author's views on the place and role of the occupational medicine specialist in risk assessment and its practical implementation based on legal regulations and recommendations given by the Safety Administration were presented.

In conclusion, it is stated that the presence of an occupational medicine specialist is necessary for risk assessment, either as an expert in the team that identifies hazards and harms in the workplace and assesses the degree of risk, or when determining health conditions and abilities and performing previous and periodic examinations within the medical service work.

Key words: risk, occupational medicine specialist, method of risk assessment, OSH Act.

I UVOD

Za procenu rizika na radnom mestu i u radnoj okolini neophodan je multidisciplinarni tim sastavljen od kompetentnih članova koji imaju komplementarne veštine okupljeni oko zajedničkog cilja, a pri tome su svi podjednako odgovorni za rezultat.

U ovom timu, iako zakonodavac to nije striktno predvideo, kod sastavljanja akta o proceni rizika, treba da učestvuje specijalista medicine rada kao ekspert, koji svojim znanjem i iskustvom učestvuje u identifikaciji i proceni rizika i jedini može da proceni da li registrovane opasnosti i štetnosti utiču na zdravlje zaposlenog odnosno mogu da izazovu povrede i oboljenja, da predvidi verovatnoću i težinu povreda i oboljenja i odredi adekvatne mere zdravstvene zaštite.

U čl.13 Pravilnika stoji „Poslodavac aktom o proceni rizika utvrđuje posebne zdravstvene uslove koje moraju ispunjavati zaposleni na radnom mestu sa povećanim rizikom ili za upotrebu odnosno rukovanje određenom opremom za rad“. Ovaj zadatak može *jedino obaviti služba medicine rada*, odnosno tim koji čini spec. med rada, psiholog, spec. drugih grana (po potrebi), stručnjaci iz oblasti humanitarnih nauka (soc. radnik i dr.) itd.

II CILJ RADA

Cilj rada je bio da autori iznesu iskustvo u proceni rizika i naglase ulogu specijaliste medicine rada u ovom procesu koji učestvuje u multidisciplinarnom timu u okviru izrade Akta o proceni rizika koji obavlja pravno lice, odnosno preduzetnik sa licencom u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, a na osnovu odluke poslodavca o pokretanju postupka procene rizika, kao i u multidisciplinarnom timu u okviru službe medicine rada kod utvrđivanja posebnih zdravstvenih uslova koje moraju ispunjavati zaposleni na radnom mestu sa povećanim rizikom.

III METOD RADA

U radu su prikazane metode procene rizika od strane specijaliste medicine rada pri čemu su striktno uvažavani zakonski okviri navedeni u uvodnom delu, a prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu, Pravilniku o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i radnoj okolini i na osnovu našeg iskustva u radu na izradi Akta o proceni rizika.

IV REZULTATI RADA (naša saznanja i preporuke)

1. *Metod rada specijaliste medicine rada kao člana multidisciplinarnog tima u proceni rizika kod izrade Akta o proceni rizika*

U toku procene rizika specijalista medicine rada, zajedno sa drugim članovima tima (tehнолог, mašinski inženjer, hemičar, inženjer zaštite na radu, itd), procenjuju rizike u odnosu na opasnosti i štetnosti, utvrđuje

način i mere za njihovo otklanjanje, smanjenje ili sprečavanje. Po završenom postupku procene multidisciplinarni tim donosi zaključak koji sadrži:

- sva radna mesta na kojima je izvršena procena rizika;
- radna mesta koja su utvrđena kao radna mesta sa povećanim rizikom;
- prioritete u otklanjanju rizika i
- izjavu poslodavca kojom se obavezuje da će primeniti sve utvrđene mere za bezbedan i zdrav rad na radnim mestima i u radnoj okolini u skladu sa Aktom o proceni rizika.

Kod procene rizika specijalista medicine rada donosi mišljenje za svako radno mesto sa preporukama. Sva radna mesta se svrstavaju u tri grupe:

- radna mesta sa povećanim rizikom;
- radna mesta koja nisu sa povećanim rizikom, ali su utvrđene opasnosti i štetnosti koje mogu izazvati povrede na radu i oštećenje zdravlja i gde adekvatne preventivne zdravstvene mere mogu sprečiti njihov nastanak i
- radna mesta gde nisu registrovane opasnosti i štetnosti koje mogu izazvati povrede i oštećenja zdravlja.

1.1 Mišljenje specijaliste medicine rada kod radnih mesta sa povećanim rizikom

Prikaz slučaja

Radno mesto: rukovalac parnih kotlova

1. Procenjeni rizici na radnom mestu i u radnoj okolini u odnosu na opasnosti i štetnosti koje mogu da izazovu povrede na radu ili ugroze zdravlje zaposlenih:

a) Rizik nastajanja povreda na radu:

- o **vrste povreda:** povrede ruku, nogu, opekotine
- o **uzrok nastajanja povreda:** okliznuće, rad sa alatima koja imaju sečiva, rad sa bušilicom i aparatom za zavarivanje, transport i skladištenje pogonskog goriva za rad tehničkog postrojenja i mogućnost eksplozije
- o **verovatnoća nastanka povreda:** redak događaj (moguće, ali povremeno)
- o **težina (posledice) povrede:** znatne (srednje, dovode do umanjivanja radne sposobnosti)
- o **nivo rizika:** umeren (uslovno prihvatljiv)

b) Rizik nastajanja profesionalnih oboljenja: ne postoji

c) Rizik nastajanja oboljenja u vezi sa radom

- o **vrste oboljenja:** oboljenje lokomotornog aparata (kičmenog stuba, ruku i nogu)
- o **uzrok nastajanja oboljenja:** fizički napor i nefiziološki položaj tela pri radu
- o **verovatnoća nastanka oboljenja:** verovatan događaj (moguće i učestalo)
- o **težina (posledice) oboljenja:** znatne (srednje, dovode do umanjivanja radne sposobnosti)
- o **nivo rizika:** dopustiv (prihvatljiv)

2. Zdravstvene mere za otklanjanje, smanjenje ili sprečavanje rizika

a) Kontrola zdravstvenog stanja: redovno upućivanje zaposlenih na prethodne i periodične lekarske preglede u skladu sa ocenom službe medicine rada;

b) Zdravstvena edukacija zaposlenih:

- o upoznavanje sa opasnostima i štetnostima na ovom radnom mestu, načinom zaštite od navedenih opasnosti i štetnosti (primena ličnih mera zaštite, administrativne, odnosno organizacione mere, itd)
- o upoznavanje sa načinom pružanja prve pomoći kod nastajanja povreda ili oštećenja zdravlja

3. Posebni uslovi (zahtevi) za rad na ovom radnom mestu

3.1. Dob života (zahtevi): radnik stariji od 18 godina

3.2. Stručna sposobnost: stručna osposobljenost za obavljanje ovih poslova

3.3. Zdravstveni uslovi (zahtevi):

a) *Psihosenzorne funkcije:* dobar vid (sa ili bez korekcije), uredan sluh i očuvano čulo ravnoteže

b) *Psihomotorne funkcije:* očuvana sposobnost percepcije (zapažanje), očuvana spretnost ruku, prstiju i opšta telesna sposobnost, očuvana sposobnost prostorne procene, očuvana sposobnost okulomotornekoordinacije

c) *Psihičke funkcije (karakteristike ličnosti):* opšta intelektualna razvijenost i emocionalna stabilnost iznad donje granice proseka

d) *Funkcije organa i sistema:* očuvana funkcija kardiovaskularnog, respiratornog, koštano-mišićnog i nervnog sistema

3.4. Kontraindikacije za rad: psihoze, epilepsija, bolesti sa sklonošću nesvesticama, alkoholizam i druge zavisnosti

4. Preporuke

Poslodavac je **dužan** na osnovu čl. 16 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. List RS 101/205“) i čl. 13 Pravilnika o načinu i postupku procene rizika da angažuje ovlašćenu službu medicine rada (na osnovu obligacionog ugovora) koja je obavezna da:

- detaljno utvrdi posebne zdravstvene uslove (sposobnosti) koje moraju ispunjavati zaposleni na ovom radnom mestu;
- obavi prethodne i periodične preglede zaposlenih na ovom radnom mestu prema Pravilniku („Sl. Glasnik RS 120/2007 i 93/2008“);
- prati zdravstveno stanje radnika koji rade na ovom radnom mestu (čl. 41 Zakona o bezbednosti zdravlja na radu)

1.2 Mišljenje specijaliste medicine rada kod radnih mesta koja nisu sa povećanim rizikom

Prikaz slučaja

Radno mesto: Radnik u proizvodnji

Procenjivači rizika utvrdili su na ovom radnom mestu sledeće profesionalne opasnosti i štetnosti koje mogu izazvati povrede na radu i oštećenje zdravlja:

- mehaničke povrede pri korišćenju opreme za rad u proizvodnji: opekotine i povrede ekstremiteta (rizik dopustiv);
- nefiziološki položaj tela pri radu: povećan statički rad – dugo stajanje (rizik dopustiv);
- psihološki napor: povećana odgovornost pri radu (rizik dopustiv).

Preporuke

Posle dobijanja rezultata ispitivanja radne okoline i registrovanja opasnosti i štetnosti **potrebno** je da poslodavac prema čl. 14 Zakona o zdravstvenoj zaštiti (Sl. Glasnik br. 107 od 02.12.2005.g.) organizuje i obezbedi iz svojih sredstava zaštitu zdravlja zaposlenih na ovom radnom mestu koja se sastoji u:

- obavljanju lekarskih pregleda radi utvrđivanja sposobnosti za rad;
- obavljanju preventivnih pregleda zaposlenih (prethodni, periodični, kontrolni i ciljani);
- upoznavanju zaposlenih sa zdravstvenim merama zaštite na radu;
- načinu korišćenja ličnih i kolektivnih zaštitnih sredstava;
- praćenju uslova rada i bezbednosti na radu i procene profesionalnih rizika u cilju unapređivanja uslova rada i ergonomske mere;
- praćenju povređivanja, oboljevanja, odsutnosti sa posla i smtnosti, posebno od profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom, povrede na radu i drugih zdravstvenih oštećenja koja utiču na privremenu ili trajnu izmenu radne sposobnosti;
- organizaciji režima rada i odmora zaposlenih;
- ukazivanju prve pomoći u slučaju povrede na radnom mestu i obezbeđivanju uslova za hitne medicinske intervencije.

Za obavljanje ovih delatnosti poslodavac može da angažuje službu medicine rada (na osnovu obligacionog ugovora). Obim ovih delatnosti i vremenski interval za njihovo obavljanje određuje služba medicine rada.

Na ovom radnom mestu neophodno je primeniti mere zaštite na radu koje su navedene u Aktu o proceni rizika.

1.3 Mišljenje specijaliste medicine rada gde nisu registrovane opasnosti i štetnosti:

Radno mesto: radnik u administraciji

Preporuke:

Na ovom radnom mestu od strane procenjivača utvrđene su opasnosti (štetnosti) čiji je nivo rizika neznan (zanemarljiv). U ovom trenutku nije neophodna zdravstvena kontrola zaposlenih od strane službe medicine

rada prema važećim zakonima (čl. 14 Zakona o zdravstvenoj zaštiti i čl. 41 Zakona o Bezbednosti i zdravlju na radu).

Poslodavac može organizovati sistematske preventivne preglede u dogovoru sa službom medicine rada o obimu pregleda na zahtev zaposlenih.

Na ovom radnom mestu je neophodna primena mera zaštite na radu koje su navedene u Aktu o proceni rizika.

2. Metod rada specijaliste medicine rada u okviru multidisciplinarnog tima službe medicine rada

Ovaj tim određuje zdravstvene uslove zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom u sledećim situacijama:

- Ako služba medicine rada, ukoliko je licencirana kao organizacija za procenu rizika u celini obavi izradu Akta o proceni rizika i utvrdi radna mesta sa povećanim rizikom;
- Ako službi za medicinu rada uputi zahtev za određivanje zdravstvenih uslova za zaposlene na radnim mestima sa povećanim rizikom, pravno lice, odnosno preduzetnik sa licencom u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu.

I u jednom i u drugom slučaju specijalista medicine rada zajedno sa drugim članovima tima (psiholog, sociolog, specijalisti drugih grana medicine, kao što su oftamolog, otorinolaringolog, internista, itd) određuju nivo psihosenzornih, psihomotornih, psihičkih funkcija kao i funkcija organa i sistema za zaposlene na određenom radnom mestu sa povećanim rizikom.

Prikaz slučaja:

Naziv radnog mesta: Monter – varioc

Zdravstveni uslovi, odnosno sposobnosti koje moraju da ispunjavaju zaposleni za obavljanje određenih poslova na ovom radnom mestu

Psihosenzorne (čulne) funkcije:

a) Čulo vida:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcionalna sposobnost čula vida: dobar vid na daljinu sa ili bez korekcije i blizinu, očuvana dubinska oštrina vida, normalna širina vidnog polja, normalan stereoskopski vid, normalan kolorni vid, očuvana adaptacija na tamu.

b) Čulo sluha:

Zdravstveni uslovi (lokalizacija zvuka, razlikovanje nivoa i boje zvuka) - očuvana funkcionalna sposobnost čula sluha i normalan audiometrijski nalaz.

c) Čulo ravnoteže:

Zdravstveni uslovi - uredno stanje ravnoteže.

d) Čulo dodira (taktilna osetljivost):

Zdravstveni uslovi – očuvano čulo dodira.

Psihomotorne funkcije

a) Percepcija:

Zahtevi - očuvana sposobnost percepcije (opažanje).

b) Reagovanje (sposobnost reagovanja i analitički pristup u rešavanju problema i primeni adekvatnih rešenja):

Zahtevi - očuvana sposobnost adekvatnog reagovanja na zahteve rada.

c) Spretnost ruku, prstiju i opšta telesna spretnost:

Zahtevi - očuvana spretnost ruku, prstiju i opšta telesna sposobnost.

d) Prostorna procena (procena rasporeda, udaljenosti predmeta itd.):

Zahtevi - očuvana sposobnost prostorne procene (raspored predmeta, udaljenost predmeta, itd).

e) Okulomotorna koordinacija:

Zahtevi - očuvana sposobnost okulomotorne koordinacije.

Funkcije organa i sistema

a) Kardiovaskularni sistem (KVS):

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija KVS (normalan EKG, puls i TA).

b) Respiratorni sistem:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija respiratornog sistema (normalan spirometrijski nalaz).

c) Koštano-mišićni sistem (KMS):

Zdravstveni uslovi - uredna funkcija KMS (očuvana snaga i pokretljivost mišića i funkcija kičmenog stuba i zglobova).

d) Nervni sistem:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija nervnog sistema (normalan neurološki nalaz).

e) Endokrini sistem:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija endokrinog sistema: pankreasa, štitne žlezde i nadbubrežne žlezde.

f) Digestivni sistem:

Zdravstveni uslovi – očuvana funkcija digestivnog sistema.

g) Hematopoetski sistem:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija hematopoeznog sistema (normalno stanje krvotvornih organa i krvi).

h) Urogenitalni sistem:

Zdravstveni uslovi - očuvana funkcija urogenitalnog sistema.

i) Koža:

Zdravstveni uslovi – neoštećena (intaktna) koža.

Psihičke funkcije (karakteristike ličnosti)**a) Inteliktualne sposobnosti (opšta intelektualna sposobnost, verbalna sposobnost):**

Zahtevi - intelektualne sposobnosti na prosečnom nivou (iznad nivoa koji se označava kao granični).

b) Sposobnosti koncentracije i distribucije pažnje, pamćenje usmenih i pismenih naloga, pamćenje skica, crteža i detalja:

Zahtevi - sposobnost koncentracije na prosečnom nivou (iznad nivoa koji se označava kao granični).

c) Emocionalna stabilnost (prisebnost, samokontrola):

Zahtevi - emocionalna stabilnost na prosečnom nivou (iznad nivoa koji se označava kao granični).

d) Odgovornost (savesnost):

Zahtevi – odgovornost na prosečnom nivou.

e) Snalažljivost (efikasno rešavanje problema):

Zahtevi – odgovornost na prosečnom nivou.

f) Inicijativa i samostalnost (donošenje ispravnih odluka):

Zahtevi – odgovornost na prosečnom nivou.

Prethodni i periodični lekarski pregledi zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom

U merama prevencije zdravlja zaposlenih preduzeti lekarske preglede prema Pravilniku o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom (Službeni glasnik Republike Srbije br. 120 od 17. decembra 2007.godine i izmenama i dopunama pravilnika br. 93/2008) prema sledećoj tabeli:

	Prethodni i periodični pregledi			
Vrste rizika (opasnosti i štetnosti)	Nivo rizika	Opšti deo pregleda (Prilog I)	Specifični deo pregleda (tačka Priloga II)	Vremenski interval u mesecima
1. slobodno kretanje delova ili materijala koji mogu naneti povredu zaposlenom	velik	prema Pravilniku	1.1. ; 1.3. ; 1.4. ; 1.7. ; 1.8.	12 meseci
	velik	prema Pravilniku		12 meseci
2. nemogućnost ili ograničenost pravovremenog uklanjanja sa lica mesta	velik	prema Pravilniku	1.1. ; 1.3. ; 1.4. ; 1.7. ; 1.8.	12 meseci
	velik	prema Pravilniku	5.1. 3.4.1.; 3.4.2.; 3.4.3.	12 meseci
3. rad na visini				
4. hemijske štetnosti,				

prašine i dimovi, gasovi i isparenja				
---	--	--	--	--

V DISKUSIJA

Vrlo često u raspravama na stručnim sastancima se postavlja pitanje mesta i uloge spec. med. rada u sastavljanju akta o proceni rizika i njegovoj praktičnoj implementaciji. To dovodi do nekih dilema i nesporazuma na relaciji licencirane organizacije za procenu rizika – specijalista medicine rada – inspekcija i poslodavac.

Na zahtev Instituta za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr. Dragomir Karajović“ iz Beograda (br. Zahteva 011-00-00020/2006) Uprava za bezbednost dala je 10/05/2007 god. mišljenje i odgovor na pitanje da li služba medicine rada može biti „procenjivač rizika“. Uprava za bezbednost podseća na odredbe čl.41 Zakona o bezbednosti i zdravlja na radu gde je propisano da „za obavljanje poslova zaštite zdravlja zaposlenih na radu poslodavac angažuje službu medicine rada (na osnovu obligacionog odnosa) za poslove iz čl.41 Zakona. Posebno je poslodavac u obavezi da službu medicine rada angažuje za poslove iz tačke 4 čl.41 (ocenjivanje i utvrđivanje posebnih zdravstvenih sposobnosti koje moraju da ispunjavaju zaposleni za obavljanje određenih poslova na radnom mestu sa povećanim rizikom ili za upotrebu, odnosno rukovanje određenom opremom za rad) i tačke 5 ovog člana (vršenje prethodnih i periodičnih pregleda zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom i izdavanje izveštaja o lekarskim pregledima u skladu sa propisima bezbednosti i zdravlja na radu; ove poslove može da vrši samo služba medicine rada koja ima propisanu opremu, prostorije i stručni kadar).

Odredbama čl.19 Pravilnika propisana je obaveza poslodavca da vrši izbor procenjivača rizika. Poslodavac *može ali ne mora* da za procenjivača rizika angažuje službu medicine rada, odnosno specijalistu medicine rada kao eksperta. Međutim, služba medicine rada odnosno spec. med. rada (ekspert) ne mogu da budu odgovorni za sprovođenje postupka procene rizika kod poslodavca, ali mogu da učestvuju u identifikaciji procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini prilikom sastavljanja akta o proceni rizika.

Kada u postupku procene rizika procenjivač utvrdi radna mesta sa povećanim rizikom, u skladu sa čl.10, stav 6 Pravilnika, poslodavac je dužan na osnovu čl.16 Zakona i čl.13 Pravilnika da angažuje službu medicine rada (*ne specijalista medicine rada*) koja ima obavezu da oceni i utvrdi potrebne zdravstvene uslove odnosno sposobnosti, koje moraju imati zaposleni na radnim mestima sa povećanim rizikom ili za rukovođenje određenom opremom za rad. Dakle, *poslodavac ima obavezu da angažuje službu medicine rada* tek kada procenjivači utvrde da na radnom mestu postoje takve opasnosti i štetnosti koje i pored potpuno ili delimično primenjenih mera u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu i drugih mera, mogu da izazovu povredu na radu ili ugroze zdravlje zaposlenih, odnosno kada procenjivači rizika aktom o proceni rizika utvrde da se radi *o radnom mestu sa povećanim rizikom*.

VI ZAKLJUČCI

1. U procesu procene rizika specijalista medicine rada, bilo kao deo službe medicine rada, bilo kao pojedinac (ekspert) ima veliku i značajnu ulogu u toku sastavljanja akta o proceni rizika i njegovoj implementaciji u praksi.
2. Spec. med rada kao član tima u proceni rizika zajedno sa drugim članovima tima učestvuje u:
 - identifikaciji opasnosti (mehaničke opasnosti i opasnosti koje se pojavljuju u vezu sa karakteristikama radnog mesta);

- identifikaciji štetnosti koje nastaju ili se pojavljuju u procesu rada, proističu iz psihičkih i psihofizičkih napora;
 - proceni rizika u odnosu na prepoznate i utvrđene opasnosti i štetnosti na radnom mestu i u radnoj okolini.
3. Spec. med. rada u okviru službe medicine rada zajedno sa drugim članovima tima (psiholog, spec. drugih grana, sociolog itd.):
- upoznaje zaposlene sa rizicima po zdravlje koji su povezani sa njihovim radom i obavlja poslove osposobljavanja zaposlenih za pružanje prve pomoći;
 - ocenjuje i utvrđuje posebne zdravstvene sposobnosti koje moraju da ispunjavaju zaposleni za obavljanje određenih poslova na radnom mestu sa povećanim rizikom ili za upotrebu, odnosno rukovanje određenom opremom za rad;
 - vrši prethodne i periodične lekarske preglede zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom i izdaje izveštaje o lekarskim pregledima u skladu sa propisima o bezbednosti i zdravlju na radu (ovo može da vrši samo služba medicine rada koja ima propisanu opremu, prostorije i stručni kadar)

LITERATURA

1. Zakon o zdravstvenoj zaštiti, novembar 2005. godina.
2. Zakon o bezbednosti i zdravlja na radu, Sl. glasnik RS br. 101 od 21. 11. 2005. godine.
3. Pravilnik o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i radnoj okolini, Sl. glasnik RS br. 72/06, 84/06, ispravka 30/2010.

DOBROVOLJNO ZDRAVSTVENO OSIGURANJE KAO FAKTOR BEZBEDNOSTI, PRODUKTIVNOSTI I ZADOVOLJSTVA ZAPOSLENIH

VOLUNTARY HEALTH INSURANCE AS A FACTOR OF SAFETY, PRODUCTIVITY AND EMPLOYEE SATISFACTION

PhD Željko JOVIĆ, DDOR Novi Sad, Srbija, zeljko.jovic@ddor.co.rs

KRATAK SADRŽAJ

Dobrovoljno zdravstveno osiguranje (DZO) pojavilo se pre nekih desetak godina i prateći razvoj privatnog zdravstvenog sistema, naročito u periodu pandemije COVID 19, doživelo je pravu ekspanziju na tržištu benefita zaposlenih u našoj zemlji. Od privilegije pojedinaca u okviru multinacionalnih kompanija u R Srbiji, DZO je postao prepoznat kao jedan od najpoželjnijih benefita u mnogim industrijama. Ankete zadovoljstva zaposlenih rezultiraju pozicioniranjem DZO-a kao faktora poverenja, brige i izgradnje kolektivne bezbednosti u mnogim kompanijama. Šta uopšte nudi DZO u tom smislu? Koje su njegove prednosti i relevantni rezultati koji doprinose povećanju bezbednosti, produktivnosti i zadovoljstvu zaposlenih? Šta možemo očekivati od DZO-a u budućnosti i kako će dodatno uticati na poboljšanje zdravlja zaposlenih u kompanijama? Odgovorima na ova pitanja daćemo jasnu predikciju ovog benefita i učiniti ga još prepoznatljivijim i poželjnijim od strane kako zaposlenih, tako i samih poslodavaca. DZO će postati interes i zaposlenih i vlasnika kompanija, jer će biti potpuno jasno da od njega korist imaju svi. Delovanje preventivnim medicinskim merama će dovesti do bolje opšte zdravstvene slike, a samim tim i većeg stepena produktivnosti u kompanijama.

Ključne reči: dobrovoljno zdravstveno osiguranje, bezbednost, produktivnost, zadovoljstvo, eko zdravstveni sistemi

ABSTRACT

Voluntary health insurance (VHI) appeared some ten years ago and following the development of the private health system, especially during the period of the COVID 19 pandemic, it experienced a real expansion in the market of employee benefits in our country. From the privilege of individuals within the multinational companies in the Republic of Serbia, VHI has become recognized as one of the most desirable benefits in many industries. Employee satisfaction surveys result in the positioning of VHI a factor of trust, care and building collective safety in many companies. What does VHI offer in this regard? What are its benefits and relevant results that contribute to increased safety, productivity and employee satisfaction? What can we expect from VHI in the future and how will it additionally affect the improvement of the health of employees in companies? By answering these questions, we will give a clear prediction of this benefit and make it even more recognizable and desirable by both employees and employers themselves. VHI will become the interest of both employees and company owners, because it will be completely clear that everyone benefits from it. Acting with preventive medical measures will lead to a better general health picture, and therefore to a higher degree of productivity in companies.

Key words: voluntary health insurance, safety, productivity, satisfaction, eco health systems

UVOD

Dobrovoljno zdravstveno osiguranje (DZO) u našoj zemlji ima tradiciju dugu preko 20 godina i počelo je prvenstveno da se razvija kao benefit za zaposlene u multinacionalnim kompanijama koje su postojeću praksu preneli i na zaposlene u R Srbiji.

Do značajnijeg utemeljenja ovog benefita dolazi nakon 2013. godine kada razvoj privatnih zdravstvenih ustanova dobija zamah, a puni potencijal DZO na našim prostorima ostvaruje neposredno pre i tokom pandemije COVID 19.

Razvoj korporativnog DZO-a karakterišu dve faze i to: u vreme kada je ovo bio benefit najvećim delom zaposlenih u multinacionalnim kompanija, bez obzira na ograničenu mrežu privatnih zdravstvenih ustanova u R

Srbiji, ugovarane su polise sa vrlo širokim pokrićima, koje su u preko 73% obuhvatale mogućnost vanbolničkog i bolničkog lečenja osiguranika. Jović(1)

Bili su to paketi sa više hiljada, pa i desetina hiljada evra pokrića za medicinske usluge, a neretko je ugovarana i mogućnost lečenja u inostranstvu.

Druga faza se poklopila sa periodom većeg razvoja privatnog zdravstvenog sektora, povećane tražnje kvalitetne radne snage i samim tim prepoznavanjem ovog benefita od strane pojedinih domaćih poslodavaca. Tada se broj osiguranika u DZO-u rapidno uvećava, ali je primetno da se ugovaraju polise sa značajno manjim pokrićima, obično su to paketi vanbolničkog lečenja, uz koji se dodatno ugovara sistematski pregled kao dopunsko pokriće. To ima za posledicu da u ovom trenutku oko 81% osiguranika po DZO-u ima upravo ovu vrstu paketa Jović (2).

Činjenice govore da polako ulazimo u treću fazu razvoja korporativnog DZO-a u kojoj bi ova vrsta benefita trebala da opravda svoju osnovnu namenu, a to je da poveća zadovoljstvo zaposlenih, bezbednost u obavljanju radnih procesa, a samim tim i veću produktivnost, čemu teže sve kompanije i poslodavci.

U tom smislu, javlja se potreba za dodatnim razvojem postojećih programa DZO-a i uvođenjem novih elemenata poput zdravstvenih EKOsistema, telemedicine, kao i proširenjem obima i strukture samih pokrića polisa DZO.

DOBROVOLJNO ZDRAVSTVENO OSIGURANJE KAO ISTINSKI BENEFIT ZAPOSLENIH I POSLODAVACA

Definisanje i struktura dobrovoljnog zdravstvenog osiguranja

Dobrovoljno zdravstveno osiguranje je definisano Zakonom o zdravstvenom osiguranju i to je vrsta neživotnog osiguranja.

Dobrovoljno zdravstveno osiguranje je:

- 1) osiguranje kojim se pokrивaju troškovi zdravstvene zaštite koji nastaju kada osigurano lice dopunjuje prava iz obaveznog zdravstvenog osiguranja u pogledu sadržaja, obima i standarda;
- 2) osiguranje kojim se pokrивaju troškovi zdravstvene zaštite, odnosno zdravstvenih usluga, lekova, medicinskih sredstava, rehabilitacije i novčanih naknada, koje nije obuhvaćeno obaveznim zdravstvenim osiguranjem;
- 3) osiguranje građana koji nisu obavezno osigurani po ovom zakonu, odnosno koji se nisu uključili u obavezno zdravstveno osiguranje. Zakon o zdravstvenom osiguranju (3)

Nakon ovakve definicije, prvo pitanje koje se nameće pre svega poslodavcima, a nakon toga i samim zaposlenima, zašto uopšte uzimati DZO, kada se već uplaćuju neophodni porezi i doprinosi kroz obavezno zdravstveno osiguranje?

Naime, Osiguravajuće kuće imaju saradnju sa velikim brojem privatnih medicinskih ustanova koje koriste najsavremenije metode lečenja. Ugovaranjem kolektivnog zdravstvenog osiguranja za zaposlene ostvaruje se jedan od 5 najcenjenijih benefita Jović (4), s obzirom da su time na dobitku i poslodavci i zaposleni:

- obezbeđuju se najbolji stručnjaci u mreži od preko 700 privatnih i državnih medicinskih ustanova
- najsavremeniji aparati i komforni uslovi lečenja
- ušteda vremena – brzo i lako zakazivanje pregleda, bez čekanja i odlaganja
- sloboda izbora zdravstvene ustanove i lekara kod koga će se lečiti
- pokriće troškova lečenja, u skladu sa izabranim paketom usluga

Paketi DZO-a su različiti po obimu i strukturi, zavise potreba, želja i mogućnosti ugovarača i korisnika osiguranja, ali ono što je jedinstveno za sve pakete, pa čak i za sva osiguranja na tržištu R Srbije je da oni sadrže **osnovno pokriće**, kao i **skup dopunskih pokrića**.

Osnovno pokriće se mora ugovoriti, dok su dopunska pokrića izbor ugovarača osiguranja.

Osnovno pokriće, u osnovu na vrstu ugovaranja može sadržati usluge vanbolničkog ili vanbolničkog i bolničkog lečenja. Što se tiče usluga ono sadrži uglavnom sledeće:

- Pregledi lekara opšte prakse i specijalistički pregledi

- Dijagnostičke metode (laboratorijska ispitivanja, radiološka ispitivanja, EKG, holter EKG, ergometrija, spirometrija, EEG, EMG, EMNG, MR, CT)
- Primanje terapija u medicinskoj ustanovi ili kod kuće
- Hirurške i druge medicinske intervencije
- Zdravstvena zaštita trudnica i novorođenčadi
- Hitan sanitetski prevoz
- 24h/7 dana u nedelji dostupan Call-centar i hitna medicinska pomoć
- Hitna stomatologija

TABELA 1 – PRIMER VANBOLNIČKOG OSNOVNOG POKRIĆA

<i>Pregled lekara opšte prakse</i>	✓
<i>Pregled lekara specijaliste uključujući UZ dijagnostiku</i>	✓
<i>Profesorski pregled</i>	EUR 50/po pregledu
<i>Dijagnostika</i>	✓
<i>MR, CT, Endoskopska procedura</i>	1/Broj usluga
<i>Laboratorijske analize</i>	✓
<i>Ambulantne hirurške intervencije (hirurška obrada rane nakon nesrećnog slučaja)</i>	EUR 100
<i>Hitne stomatološke zdravstvene usluge u vanbolničkom lečenju</i>	✓
<i>Naknada za ordiniranje terapije i sanitetski materijal u vanbolničkom lečenju</i>	✓
<i>Medicinsko-tehnička pomagala u vanbolničkom lečenju</i>	EUR 150
<i>Naknada za troškove sanitetskog prevoza u hitnim slučajevima</i>	✓
<i>Mentalno zdravlje</i>	EUR 100
<i>Troškovi kućnih poseta u hitnim slučajevima</i>	✓
<i>Homeopatija i akupunktura</i>	EUR 100



Kada su u pitanju dopunska pokrića, ona su u zavisnosti od paketa definisana određenim limitima i mogu se ugovoriti kao:

- Sistematski pregled
 - Oftamološke usluge
 - Stomatološke usluge
 - Lekovi na recept
 - Fizikana terapija
 - Teže bolesti i hirurške intervencije (*)
- (*ne nude sve osiguravajuće kuće na tržištu R Srbije)

Uloga Dobrovoljnog zdravstvenog osiguranja u obezbeđivanju većeg stepena bezbednosti, zdravlja, zadovoljstva i produktivnosti zaposlenih

Analizu uloge DZO-a u obezbeđivanje većeg stepena bezbednosti, zdravlja, zadovoljstva i produktivnosti, sagledavaćemo po nekoliko kategorija i kriterijuma.

Naime, krenućemo od sveukupnog benefita obezbeđivanja DZO-a i njegov značaja za zaposlene i poslodavce.

U tom smislu treba istaći sledeće:

- kontinuirano obezbeđivanje ove vrste benefita ima za pozitivnu posledicu permanentnu brigu o zdravlju zaposlenih, čime se od strane poslodavaca šalje jasna poruka koliko je bitno da oni budu zdravi, sigurni i bezbedni u svakom trenutku na poslu i van njega. Najbitnija razlika u odnosu na obavezno zdravstveno osiguranje je u tome što se ovim benefitom omogućuje korišćenje privatnog zdravstvenog sektora u svim njegovim kapacitetima. To znači u praksi mnogo brže dolaženje do medicinskih usluga i

lekara na koje se u državnoj praksi čeka i po više meseci. Takođe, savremena oprema omogućava bolju dijagnostiku, a inovativni operativni zahvati brži oporavak i vraćanje u normalne životne tokove. Na ovaj način bezbednost zaposlenih podiže se na značajno viši, zadovoljstvo se reflektuje kroz veću vezanost za kompanijske vrednosti, a brže rešavanje zdravstvenih problema znači i veću produktivnost, jer se smanjuje vreme odsustva sa posla i broj dana privremene sprečenosti za rad

- ugovaranje benefita DZO-a ne mora biti striktno vezano samo za zaposlene u kompaniji, već se može proširiti i na članove porodica, čime se privrženost kompaniji ogleda u mnogo manjoj fluktuaciji zaposlenih, što je u savremenim tokovima poslovanja postalo izuzetno značajno
- ovaj benefit omogućuje efikasno dijagnostifikovanje zdravstvenih problema zaposlenih u najranijim fazama zbog čega se smanjuje mogućnost privremenog odsustva ili gubitka članova kolektiva na kojima može biti oslonac funkcionisanja i razvoja kompanije
- benefit DZO-a je Uredbom Vlade Republike Srbije iz 2008. godine, zbog izuzetne važnosti za zaposlene, izuzet iz obaveznog oporezivanja, što znači da poslodavci plaćaju samo neto premiju osiguranja za zaposlene i to im se knjiži na čist trošak. Svi drugi benefiti u kompanijama podrazumevaju obavezno plaćanje poreza i doprinosa. Maksimalan iznos neoporezivog dela na mesečnom nivou usklađuje se svakog februara meseca i za 2022.godinu je iznosio 6.141,00 dinara mesečno po zaposlenom. Zakon o porezu na dohodak građana (5)
- Na osnovu pruženih usluga zaposlenima po ugovorenim polisama DZO-a, mogu se u saradnji sa osiguravajućim kompanijama planirati dodatne aktivnosti kako bi se preventivno ili kurativno delovalo na poboljšanje zdravstvene slike kompanije. U ovome posebnu ulogu imaju EKO zdravstveni sistemi o kojima će biti reči kasnije

Sada bi prešli na analizu pojedinih pokrića u okviru paketa DZO i njihovu ulogu i značaj za zaposlene i poslodavce.

Kada je u pitanju osnovno pokriće sa svim usluga koje sadrži, treba istaći da:

- njihova široka paleta i dostupnost eminentnih zdravstvenih stručnjaka u roku maksimalno do 48h, za hitna stanja u roku od sat ili dva vremena, omogućava da se zaposleni osećaju pre svega sigurno i zbrinuto.
- Dostupne usluge obezbeđuju mogućnost različitog pristupa i potrebama za lečenjem. U tom smislu kao primer možemo navesti da su tradicionalni načini pružanja zdravstvenih usluga svakako u pokriću, ali isto tako i pojedini alternativni, odobreni od strane Ministarstva zdravlja R Srbije, kao što su homeopatija i akupunktura. Na osiguraniku je da izabere svoj put do izlečenja
- Osnovno pokriće se konstantno unapređuje, proširuje, nastojeći da isprati sve nove trendove u lečenju, ali isto tako i pojave i eskalacije pojedinih zdravstvenih problema na teritoriji R Srbije. Tako se analizom potreba za zdravstvenim uslugama došlo do zaključka da se nakon glavnog pika tokom pandemije COVID 19 pojavila značajno veća potreba za uslugama mentalnog zdravlja (do tada su se ove usluge nalazile u isključenjima), zbog čega su osiguravaču uveli određene podlimite u okviru osnovnog pokrića za ovom vrstom usluga. Ista situacija je za uslugama ispitivanja neplodnosti, pošto je broj građana naše zemlje koji imaju ovu vrstu problema značajno porastao u godinama iza nas.
- osnovno pokriće je po svom sadržaju i strukturi sasvim prilagodljivo određenom uzrastu osiguranika i zbog kvalitetnije zaštite može se razlikovati za odrasla lica i decu. Dakle, fleksibilnost ovih pokrića omogućava i samim poslodavcima da zbog specifičnosti posla kojim se bave ili nekim drugim uočenim izazovima iz domena zdravlja i bezbednosti, za svoje zaposlene obezbede najbolje moguće pakete

Dopunska pokrića smo istakli da se mogu ugovarati pojedinačno ili čak biti isključena, sve zavisi od toga kakve su potrebe zaposlenih i poslodavca, šta žele da dodatno pokriju, a što nije sadržano u osnovnom pokriću i u konačnosti, sa kojim opredeljenim sredstvima raspolažu za ovu vrstu benefita.

Od dopunskih pokrića, kao najinteresantnije izdvojicemo sistematski pregled, koji se od strane poslodavaca najčešće ugovara kao dopunski benefit.

Njegov doprinos je sledeći:

- Sistematski pregled je jedino preventivno pokriće koje zaposleni mogu koristiti tokom trajanja polise. Sva druga pokrića (osnovno i ostala dopunska) mogu se koristiti isključivo ako postoji određeni

zdravstveni problem. To znači da zaposleni jednom godišnje i u jednom aktu, u unapred izabranoj medicinskoj ustanovi u dogovoru sa poslodavcem, mogu proveriti svoje zdravstveno stanje. Ovo je od izuzetne važnosti jer je zdravstvena kultura preventivnih pregleda u R Srbiji na izuzetno niskom nivou, zbog čega sistematski pregledi dobijaju na značaju.

- Preventivnim pregledima obezbeđuje se rano detektovanje određenih zdravstvenih problema, što u konačnosti znači brže izlečenje, veći stepen zadovoljstva zaposlenih i njegovo brže vraćanje u radni kolektiv
- Iako zaposleni u najvećem broju slučajeva odlazeći na sistematski pregled veruju da su zdravi i da nemaju nekih zdravstvenih problema, iskustvo govori da veliki procenat njih nije u pravu i da se tokom realizacije otkrivaju različita hronična ili privremena oboljenja. U tom smislu treba naglasiti da je dodatna pogodnost DZO-a da sve što proistekne kao indikacija iz sistematskih pregleda, postaje akutni zdravstveni problem i u te svrhe za dalje lečenje se koristi ugovoreno osnovno pokriće ili neko od dopunskih pokrića
- Sistematski pregledi su po obimu i strukturi definisani od strane osiguravajućih društava, ali ranije pomenuta fleksibilnost znači da se oni u dogovoru sa poslodavcima mogu menjati. U tom smislu, potpuno su prilagodljivi potrebama i željama kompanija. Posebno treba istaći da kompanije koje imaju zaposlene na mestima sa povećanim rizikom i koji jednom godišnje obavljaju obavezne periodične preglede, mogu od osiguranja tražiti da baš oni budu sistematski pregledi za zaposlene. Imajući u vidu obaveznost prethodnih i periodičnih pregleda, kao i njihov trošak, na ovaj način je moguće izvršiti prenamenu tih sredstava i praktično uštedeti plaćanjem kroz premiju DZO-a

TABELA 2 – PRIMER OBIMA I STRUKTURE SISTEMATSKOG PREGLEDA

Sadržaj sistematskog pregleda:	
1.	Laboratorijske analize: kvalitativni pregled urina sa sedimentom; Kompletna krvna slika (Er, Le, Hb, Hct, Le formula), Se, Glukoza u krvi; AST; ALT; bilirubin ukupni i direktni, Urea, Kreatinin, Trigliceridi; Holesterol, ukupni HDL holesterol i LDL holesterol,
2.	Ginekološki pregled, kolposkopski pregled, VS, Papanikolau test, UZ, UZ pregled dojki (za žene),
3.	Pregled urologa i ultrazvuk prostate (za muškarce),
4.	Pregled lekara interniste,
5.	EKG, ultrazvučni pregled srca prema indikaciji ovlašćenog lekara
6.	Ultrazvučni pregled abdomena,
7.	Ultrazvučni pregled štitne žlezde,
8.	Završni pregled i zaključivanje,
9.	Pregled oftalmologa uz potvrdu o obavljenom obaveznom lekarskom pregledu kojem klijent podleže u skladu sa delatnošću;

Za ostala dopunska pokrića možemo reći da su vrlo značajna i da imaju velikog uticaja na kontinuitet zdravstvene zaštite zaposlenih, ali da njihovo ugovaranje i obim zavise od samog poslodavca. Uglavnom se ugovaraju u kasnijim godinama obezbeđivanja benefita DZO-a, kada se na osnovu korišćenja medicinskih usluga prepozna dodatna potreba za njima (kao što je fizikalna terapija ili lekovi, kao i vrlo značajno oftalmološko pokriće u delatnostima kao što su IT industrija ili kompanije uslužnih delatnosti).

SAVREMENI TRENDovi U OBEZBEĐIVANJU BENEFITA DOBROVOLJNOG ZDRAVSTVENOG OSIGURANJA

EKO HEALTH zdravstveni sistemi

Najjednostavnija definicija je da EKO sistemi predstavljaju u suštini jedinstvo i međuzavisnost učesnika istog procesa na zajedničkom području delovanja Wikipedia (6).

U slučaju DZO-a, to znači da ugovorne strane, osiguravajuća društva i kompanije ugovarači zajedničkim aktivnostima, svako u svom segmentu, doprinose da "zdravstveni bilten" zaposlenih bude što povoljniji, a što će u krajnjem ishodu dovesti od **trostruke dobiti**:

- većeg zadovoljstva i boljeg psihofizičkog stanja zaposlenih,
- bolje produktivnosti za poslodavca i
- preveniranja većih medicinskih troškova za osiguravača Jović (7)

Trostruka dobit je krajnji cilj i ono čemu svi učesnici ovog procesa teže – zbog toga zajedničko delovanje, jedinstvo i međuzavisnost se ne dovode u pitanje.

Da bi se formirao Zdravstveni EKO sistem, neophodno je obezbediti nekoliko preduslova – tj. učesnika.

Ono što je nedvosmisleno utvrđeno to su sami **osiguranići** za koje je kompanija ugovorila benefit DZO-a.

Međutim, kada su u pitanju ugovarač i osiguravajuće društvo, njihova organizacija i sinergija je bitna i neophodna.

U tom smislu, za Zdravstveni EKO sistem, sa strane **osiguravča** je neophodno da postoji makar i neformalno “telo” nazvano **Korporativni zdravstveni menadžment**.

Korporativni zdravstveni menadžmet čine svi oni zaposleni u kompaniji, kao i pojedini organi koji su uključeni u obezbeđivanje i realizaciju benefita za zaposlene. Ovo telo ima prvenstveno za cilj stvaranje najboljih mogućih uslova u radnom okruženju i jačanje pojedinih resursa i kapaciteta za bolju produktivnost u kompaniji. Veza između uvažavanja potreba i očekivanja zaposlenih i njihove motivacije i identifikacije sa kompanijom je uprazovrazmerna i naučno dokazana.

Što se tiče **osiguravajućeg društva** situacija je slična, dakle neophodno je formirati telo od niza stručnjaka koji su direktno ili indirektno vezani za realizaciju DZO-a i usluga koje se po tom osnovu pružaju osiguranicima. To telo čine interni i eksterni stručnjaci i organizacije vezane za osiguravajuće društvo.

Ovo telo ćemo zbog većeg broja učesnika nazvati **Korporativnim zdravstvenim centrima izvrsnosti**. Jović (8)

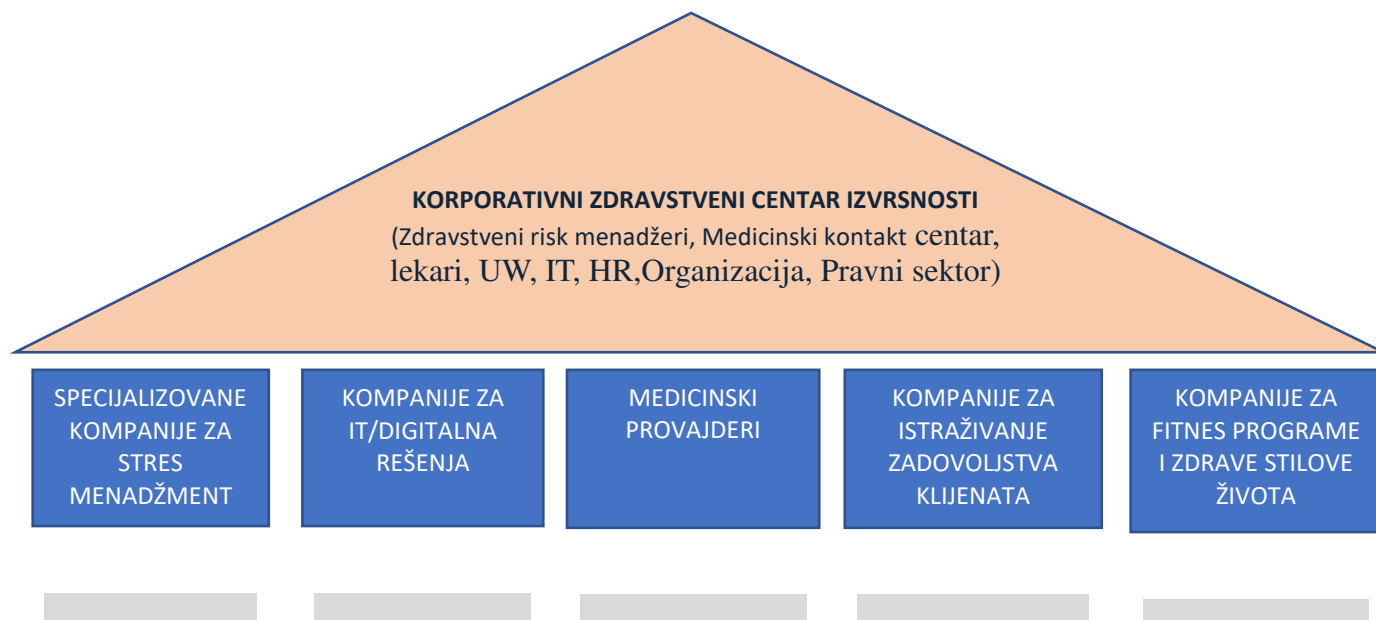
Direktni zadatak Korporativnog zdravstvenog centra je da analizira medicinska pitanja i probleme osiguranika koje dobija od Korporativnog menadžmenta kompanije.

Na osnovu dobijenih podataka direktno upućuje medicinske i druge adekvatne stručnjake na klijente, u slučaju potrebe pribavlja druga lekarska mišljenja, obezbeđuje dodatna medicinska savetovanja, pronalazi digitalna rešenja u službi zdravlja i tome slično.

Ovakvo delovanje će pomoći recimo u smanjenju broja dana privremene sprečenosti za rad, ispitaće i sprečiće zdravstvene rizike u kompaniji i u saradnji sa medicinskim provajderima, napraviti studije slučaja sa predlogom mera i aktivnosti u njihovom prevladavanju.

Te mere i aktivnosti mogu biti različite interaktivne medicinske radionice, razvoj specifičnih sistematskih/preventivnih pregleda za različite prirode poslovanja, sezonska imunizacija, medicinske konsultacije i preporuke, korisne mobilne aplikacije i slično.

Sinergija svih učesnika u ovako organizovanom Zdravstvenom EKO sistemu je predstavljena na donjoj slici:



Telemedicina

Prema studiji koju je sprovedla kompanija McKinsey&Company, rasprostranjenost COVID-19 izazvala je naglo povećanje prihvatanja telemedicine kod pacijenata. Naime, telemedicinu je koristilo 11% zdravstvenih osiguranika tokom 2019. godine, dok je 46% onih koji su tokom 2020. godine odlučili da zamene posete zdravstvenim ustanovama korišćenjem usluga telemedicine. U istoj studiji, 76% pacijenata je već sada zainteresovano za korišćenje telemedicine u budućnosti. Report McKisney&Company (9)

Jedna od glavnih prednosti telemedicine je lakši pristup zdravstvenoj zaštiti. Pacijenti koji žive u ruralnim područjima mogu se konsultovati sa medicinskim radnicima koji rade skoro svuda. Ovi pacijenti će možda morati da čekaju nedeljama da dođu do lekara primarne zdravstvene zaštite ili čak mesecima da lično vide specijaliste, a telemedicina ruši ove barijere. U tom smislu, pacijentima je omogućeno da "posete" specijaliste koji možda svoju lekarsku praksu obavljaju stotinama kilometara udaljeni od njih.

Na ovaj način eliminiše se potreba da se pacijentu obezbedi prevoz, što je ogromna prednost za visokorizične populacije kao što su starije osobe i oni sa hroničnim zdravstvenim stanjima.

Takođe, pacijenti više ne moraju da sede u čekaonici duži vremenski period. Dugo vreme čekanja je frustrirajuće za pacijente, posebno za one koji dolaze zbog kontrole ili hitnog zdravstvenog problema.

**Prema Vitals Indeks-u, 30% pacijenata je napustilo termin zbog dugog čekanja. Ista studija je pokazala da je svaki peti pacijent promenio lekara zbog dugog čekanja. Vitalis index (10)*

Telemedicina ne nudi pogodnosti samo za pacijente, već i za lekare. Njenom primenom, medicinski radnici mogu da dele informacije o medicinskim slučajevima sa drugim lekarima širom sveta. Takođe daje članovima porodice raštrkanim širom sveta šansu da učestvuju u brizi o voljenoj osobi tako što će uspostaviti grupni telemedicinski poziv.

Ako bi se za sve ovo primenjivale isključivo tradicionalni načini lečenja i razmene podataka među zdravstvenim radnicima, osim usporenog procesa lečenja, značajno bi se povećali i troškovi pruženih usluga.

**Prema Centrima za Medicare i Medicaid usluge, Sjedinjene Države su 2019. godine potrošile više od 3,8 biliona dolara na zdravstvenu zaštitu, što je jednako 11.582 dolara po osobi. Deo tog novca uključuje nepotrebnu potrošnju koja se može izbeći. Telemedicina može sprečiti nepotrebne posete hitnoj pomoći, kao i druge troškove koji nastaju tokom prosečne posete lekaru. Ovo može uključivati i izostanak laboratorijskih ispitivanja ili elektrokardiogramme koji možda neće biti potrebni. Medicare (11)*

Slično tome, u studiji koju je sprovedla kompanija McKinsey&Company, njena analiza zasnovana na tvrdnjama sugerise da bi se oko 20% svih poseta hitnoj pomoći moglo izbeći pružanjem virtuelne hitne pomoći. Takođe je otkriveno da se 24% poseta zdravstvenim ustanovama i ambulantni obim može isporučiti na daljinu. Sve zajedno, ovo ukazuje da bi se oko 250 milijardi dolara troškova neposredne zdravstvene zaštite potrošenih u 2020. godini moglo virtuelno uštedeti. Jović (12)

O slabostima i nemogućnostima primene telemedicine govorićemo neki drugi put, uz napomenu da su kao i pogodnosti, brojne i da treba još dosta razvoja i vremena da ova, već sada nova grana medicine, da svoj puni doprinos.

ZAKLJUČAK

Statistički podaci pokazuju da poređenjem kompanija koje već koriste benefit DZO-a za svoje zaposlene imaju različita iskustva, ali je zaključak u jednom segmentu jedinstven. One kompanije koje su konstantno ulagale u ovaj benefit, proširivale ga, osetile su vrlo pozitivne efekte i s godinama broj dana privremene sprečenosti za rad je u konstantnom padu, zadovoljstvo zaposlenih, a samim tim i fluktuacija je na nivou očekivanog i prihvatljivog, dok produktivnost raste. Kompanije sa dijametralno suprotnom politikom po pitanju zdravstvenih benefita su konstantno suočene sa frustracijom izazvanom izdvajanjem finansijskih sredstva za ovu vrstu benefita, a dobijanjem sve lošijih rezultata u parametrima za koje je DZO opredeljen.

Dakle, zaključak je da je benefit DZO-a vrlo specifičan krajnje poželjan i veoma senzibilan.

Privlačenje kadrova, naročito u IT sektoru, davanjem benefita DZO je poželjno jer obezbeđuje konkurentnost na tržištu, ali ako ovo ostane na isključivo formalnom nivou ispunjenja forme, vrlo brzo će izdvojeni novac postati "bačen" jer neće imati očekivani efekat ni za poslodavca, ni za zaposlenog.

Vreme je da benefit DZO-a bude zaista ono što od njega očekuju i poslodavci i zaposleni. Interakcija osiguravajućih kompanija i ugovarača benefita mora biti intenzivnija, u smislu konstantog ispitivanja zadovoljstva zaposlenih, dodatnim oblikovanjem i prilagođavanjem ugovorenih pokrića, jer je to jedini način da se uloženi novac opravda projektovanim ciljevima, a da osiguravajuće kompanije izgrade dugogodišnja partnerstva.

LITERATURA

1. Jović Ž, 2023, "Vreme je da DZO postane istinski benefit", "Svet osiguranja", "02/2023", 24
2. Jović Ž, 2023, "Vreme je da DZO postane istinski benefit", "Svet osiguranja", "02/2023", 24
3. Vlada R Srbije, 2019, "Zakon o zdravstvenom osiguranju", član 6.
4. Jović Ž, 2022, "Izazovi funkcionisanja zdravstvenih sistema i osiguranja u postcovid eri", "Institut za uporedno pravo u Beogradu", "Pravni i društveni aspekti vakcinacije tokom pandemije kovida 19", 93
5. Vlada R Srbije, 2009, "Zakon o porezu na dohodak građana", članovi 13. i 14.
6. Wikipedia, "EKO health systems", www.wikipedia.org
7. Jović Ž, 2022, "Potreba za dalji razvoj DZO", "Svet osiguranja", 06/2202, 37
8. Jović Ž, 2022, "Potreba za dalji razvoj DZO", "Svet osiguranja", 06/2202, 38
9. Report McKisney&Company, 2021, "Telehealth: A quarter-trillion-dollar post-COVID-19 reality?" www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality
10. Vitalis index, 2022, "Vitalis Health Hospital in the Home", www.medigy.com/offering/vitalis-health-hospital-in-the-home/
11. Medicare, 2022, "Telehealth", www.medicare.gov/coverage/telehealth
12. Jović Ž, 2022, "Telemedicina – za i protiv", "Svet osiguranja", 12/2202, 22

RIZICI U TE PLJEVLJA OBRAĐENI KROZ PLANOVE ZAŠTITE I SPAŠAVANJA

RISKS IN TP PLJEVLJA PROCESSED THROUGH PROTECTION AND RESCUE PLANS

Vlatko ERAKOVIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, vlatko.erakovic@epcg.com
Radisav DAJOVIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, radisav.dajovic@epcg.com

APSTRAKT

Rizik se može definisati i kao nesigurnost koju generiše evolucija (razvoj iz manjeg u veće) i rezultat određenog događaja. EPCG AD Nikšić je shodno Zakonu o zaštiti i spašavanju izradila Preduzetne planove za sve organizacione djelove. Osim preventive, planovima se uređuje sistem zaštite i spašavanja zaposlenih, materijalnih i drugih dobara u katastrofama i većim nesrećama, način upravljanja, rukovođenja i koordinisanja u aktivnostima zaštite i spašavanja.

Planovi se po mjerama zaštite i spašavanja, izrađuju za svaki događaj koji može izazvati katastrofu i veliku nesreću, te za druge opasnosti i potencijalne prijetnje.

Planovi se donose radi utvrđivanja organizacije aktiviranja i djelovanja sistema zaštite i spašavanja, preventivnih mjera i postupaka, zadataka i nadležnosti ljudskih resursa i potrebnih materijalno tehničkih sredstava, te sprovođenja zaštite i spašavanja do otklanjanja posljedica.

TE Pljevlja ima 68 radnih mjesta, oko 200 zaposlenih i u njenom sastavu ima sledeće objekte:

- GPO- glavni pogonski objekat koji se sastoji od:
- Mašinska hala
- Kotlarnica
- Elektrofiltersko postrojenje
- Objekti dopreme uglja
- Mazutna stanica
- HPV-Hemijska priprema vode
- Elektrolizna stanica sa postrojenjem za CO₂
- Pomoćna kotlarnica
- Magacin i radionica
- Crpna stanica rashladne vode
- Postrojenje za odvod pepela i šljake
- Upravna zgrada
- Akumulacija Otilovići
- Deponija Maljevac

Preduzetni planovi zaštite i spašavanja TE Pljevlja su:

- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od dizanja prašine,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od eksplozije gasova i zapaljivih tečnosti,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od nesreća izazvanih eksplozijama i drugim tehničko – tehnološkim nesrećama,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od rušenja i preliivanja brana na akumulacijma,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od požara,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od zemljotresa,
- Preduzetni plan zaštite i spašavanja od terorističkih napada.

Ključne riječi: TE Pljevlja, Rizik, Plan zaštite i spašavanja, Zakon o zaštiti i spašavanju.

ABSTRACT

Risk can also be defined as uncertainty generated by evolution (development from smaller to larger) and the result of a specific event. In accordance with the Protection and Rescue Act, EPCG AD Nikšić has created business plans for all organizational units. Apart from prevention, the plans regulate the system of protection and rescue of

employees, material and other assets in disasters and major accidents, the way of management, leadership and coordination in activities of protection and rescue.

Plans are made for protection and rescue measures, for every event that can cause a disaster and a major accident, as well as for other dangers and potential threats.

Plans are made in order to determine the activation and operation of the protection and rescue system, preventive measures and procedures, tasks and responsibilities of human resources and the necessary material and technical means, and the implementation of protection and rescue until the consequences are eliminated.

TP Pljevlja has 68 workplaces, about 200 employees and it has the following facilities:

- GPO - the main operating facility consisting of:
- Engine room
- Boiler room
- Electrofilter plant
- Coal supply facilities
- Fuel oil station
- HPV-Chemical preparation of water
- Electrolysis station with CO₂ plant
- Auxiliary boiler room
- Warehouse and workshop
- Cooling water pumping station
- Ash and slag disposal plant
- Administrative building
- Otilovići reservoir
- Landfill Maljevac

Protection and rescue plans of TP Pljevlja are:

- Protection and rescue plan from raising dust,
- Protection and rescue plan against explosion of gases and flammable liquids,
- Plan for protection and rescue from accidents caused by explosions and other technical- technological accidents,
- Protection and rescue plan against collapse and overflow of dams on reservoirs,
- Protection and rescue plans fire,
- Plan for protection and rescue from earthquakes,
- Plan for protection and rescue from terrorist attacks.

Keywords: Pljevlja Thermal Power Plant, Risk, Plan for protection and rescue, Law on Protection and Rescue.

1. UVOD

Termoelektrana Pljevlja je jedina elektrana tog tipa u Crnoj Gori, istalisanе snage 225 MW, i broji oko 200 zaposlenih. Puštena je u pogon 21. oktobra 1982. godine. Danas je u fazi ekoloske rekonstrukcije bloka, kojim treba da se emisija oksida sumpora i azota, prigusivaci buke, otpadne vode, svedu na dozvoljenu granicnu propisanu evropskim normama, da bi elektrana mogla nastaviti sa radom po preporukama Evropske energetske zajednice. Predvidjeno je da do maja 2024.godine bude završena ekoloska rekonstrukcija.

Radom su obuhvaćeni rizici koji su identifikovani i obradjeni kroz Preduzetne planove, tj. Planovi zastite i spašavanja:

- Požari
- Eksplozija gasova, zapaljivih tečnosti i materija
- Dizanja prašine
- Zemljotres
- Rušenje i prelivanje brana
- Epidemije
- Terorizam
- Tehničko tehnološke nesreće

2. PLANOV I ZAŠTITE I SPAŠAVANJA

2.1 POŽARI

U TE Pljevlja postoje sistemi za automatsku dojavu požara i ručni javljaci požara. Sredstva za gasenje požara su prenosni pokretni aparati i hidranti. Poslove zaštite od požara obavlja stručno lice za zaštitu i spašavanje, tehničar za PP zaštitu vatrogasci koji obavljaju poslove u smjenama tokom 24 sata. Zaposleni u TEP su osposobljeni su za bezbjedan rad i PP zaštitu. Shodno Zakonu 5% zaposlenih je osposobljeno za pružanje Prve pomoći. Ispitivanje PP aparata, hidrantne mreže, javljača požara (automatskih i ručnih), vrši se u skladu sa zakonom dva puta godišnje.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Vanjski požar velikih površina	Širi prostor oko objekata TE „Pljevlja“	Opasnost od širenja požara na objekte TE „Pljevlja“, opasnost po materijalna dobra i životnu sredinu
Unutrašnji požar	Objekti povećanog požarnog opterećenja (Mašinska sala i kotlarnica, Mazutna stanica, elektrolizna stanica)	Opasnost po ljude i materijalna dobra
Vrsta nesreće	Podaci o nastanku	Podaci o posljedicama
Vanjski požar	Suša, olujno vrijeme (udar groma), namjerna sabotaža	Opasnost od širenja požara na objekte TE „Pljevlja“, opasnost po materijalna dobra i životnu sredinu
Unutrašnji požar	Nemar, upotreba grejnih tijela, otvorenog plamena, dotrajalost instalacija i opreme, strujni udar..	Opasnost po ljude i materijalna dobra

Tabela 1: Vrsta nesreće prema podacima o nastanku i posljedicama

Uzroci koji mogu dovesti do požara mogu se svrstati u 3 grupe: Prirodni uzroci, uzroci do kojih dolazi iz tehničko-tehnoloških razloga i uzroci do kojih dovodi ljudski faktor.

Uzrok	Kritično mjesto
Olujno vrijeme / veliki udari vjetra	Trase dalekovoda (400 kV i 220 kV)
Udari groma	Svi objekti na lokaciji
Oštećenja elektroinstalacija	Svi objekti na lokaciji koji koriste električnu energiju
Uzrok	Kritično mjesto
Nemar, upotreba neadekvatnih grijnih tijela	Upravna zgrada,
Vijek trajanja opreme, kratki spoj na instalacijama	Upravna zgrada, transportna sekcija, pumpna stanica mazuta, elektrolizna stanica
Greška na upravljačkoj automatizaciji ili programskom softveru	Mašinska sala
Uzrok	Kritično mjesto
Sabotaža (namjerno podmetnuti požari uslijed nezadovoljstva radno/pravnim statusom ili nekog drugog ličnog nezadovoljstva)	Upravna zgrada, mašinsko postrojenje
Teroristički napad eksplozivom ili nekim drugim razarajućim opasnim materijama	Upravna zgrada, Mašinska sala, skladište mazuta, elektrolizna stanica

Tabela 2: Uzrok i kritično mjesto mogućeg požara

- Prirodni uzroci uzrokovani geografsko-klimatskim uslovima podneblja na kojoj se nalazi TE „Pljevlja“, ali i globalnim klimatskim promjenama uzrokovanim prekomjernim zagađenjem i povećanjem emisije CO₂.
- Uzroci unutar sistema infrastrukture, kao što su uzroci koji se pojavljuju iz tehničko-tehnoloških razloga, mogu se prevenirati redovnom kontrolom opreme, uređaja, mašina, automatike, elektroinstalacija, postavljanjem adekvatnih zaštita, čime se znatno smanjuju rizici.
- Uzroci izazvani ljudskom namjerom mogu biti napadi na sistem kritične infrastrukture (direktni teroristički napadi i sabotaze) i u okviru ove kategorije mogli bi se kao prijetnja računati i mogući ratni sukobi.

2.2 EKSPLOZIJA GASOVA, ZAPALJIVIH TEČNOSTI I MATERIJIA

Vodonik se proizvodi u elektroliznoj stanici i služi za hlađenje generatora (namotaja), Postoje analizatori, koji pokazuju koncentraciju vodonika u kiseoniku, kao i mobilni detektori kojima se mjeri koncentracija u slučaju gubitka vodonika u sistemu cijevnom, radi detekcije mjesta curenja i preventivnog djelovanja. Vodonik je zapaljiv u kontaktu sa otvorenim plamenom.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Mogućnost istakanja vodonika iz zatvorenog sistema, pri čemu bi se stvorile smjese vodonika sa vazduhom	Mašinska sala	Opasnost po širenje u druge prostorije, opasnost po život i zdravlje zaposlenih
Eksplוזija u elektroliznoj stanici gdje se elektrolizom dobija vodonik i odvodi u spremnike	Elektrolizna stanica	Opasnost po zaposlene i materijalna dobra
Mogućnost eksplozije zbog prisustva eksplozivno opasnih para mazuta	Mazutna stanica	Opasnost po zaposlene i materijalna dobra
Mogućnost požara i eksplozije zapaljivih tečnosti	Kotlarnica (mazutni prsteni), Startna kotlarnica, Doprema uglja	Opasnost po zaposlene i materijalna dobra
Eksplוזija zapaljive prašine	Doprema uglja	Opasnost po zaposlene i materijalna dobra

Tabela 3: Uzrok i kritično mjesto mogućeg požara

U narednoj tabeli dat je pregled granice eksplozivnosti gasova i para:

Medij	%		g/m ³		Gustoća u odnosu na zrak
	Donja	Gornja	Donja	Gornja	
Metan	5	15	33	400	0,554
Etan	3	15,5	37	195	1,049
Propan	2,1	9,5	39	180	1,562
Amonijak	15	28	105	200	0,597
Ugljen monoksid	12,5	74	145	870	0,967
Metanol	5,5	40	73	530	1,11
Etanol	3,5	15	67	290	1,59
Etilen	2,7	34	31	390	0,975
Acetilen	1,5	80	16	880	0,906
Vodonik	4,0	75,6	3	64	0,069

Tabela 4: Kritično granice eksplozivnosti gasova i para

Donja granica eksplozivnosti je minimalna koncentracija zapaljivog gasa, para tečnosti ili prašine koja sa vazduhom može izazvati eksploziju.

Gornja granica eksplozivnosti je maksimalna koncentracija zapaljivog gasa, para tečnosti ili prašine koja sa vazduhom može izazvati eksploziju.

Kada je koncentracija niža od donje granice eksplozivnosti, do eksplozije ne može doći. Ukoliko je koncentracija veća od gornje granice, smjesa je „prebogata“ i stoga nema dovoljno kiseonika za eksploziju. Temperatura i pritisak takođe utiču na granice zapaljivosti. Više temperature rezultiraju snižavanjem donje i povećanjem gornje granice eksplozivnosti, dok visoki pritisak rezultira povećanjem obje vrijednosti.

2.3 DIZANJA PRAŠINE

Neki od rizika usled pojave jakih vjetrova je stvaranje eksplozivne prašine (smješe vazduha i sitnih čestica sa eksplozivnim svojstvima – npr. ugljena prašina), kao i povećana koncentracija štetnih čestica u vazduhu odnosno veliko aerozagađenje opštine Pljevlja koje uzrokuje stvaranje veoma opasnih taloga na tlu.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Dizanje prašine	Brana Maljevac (jalovište), Doprema uglja (deponija)	Opasnost po ljude, materijalna dobra i životnu sredinu
Vrsta nesreće	Podaci o nastanku	Podaci o posljedicama
Aerозagađenje	Dizanje ugljene prašine usljed isušivanja vodenog ogledala na deponiji Maljevac	Opasnost od kontaminacije prostora, opasnost po materijalna dobra i životnu sredinu
Unutrašnja eksplozija	Dizanje ugljene prašine i kontakt sa otvorenim plamenom	Opasnost po ljude i materijalna dobra

Tabela 5: Vrsta nesreće prema mjestu nastajanja i posljedicama

Vjetar, kao dinamičan klimatski faktor, od velikog je značaja jer vrši premještanje vazdušnih masa. Ipak, na osnovu ruže vjetrova i položaja zagađivača, zaključuje se da vjetar naročito ne utiče na smanjenje koncentracije zagađujućih materija u Pljevaljskoj kotlini.

Usljed dominacije vjetra kretanje vazdušnih masa vrši se uglavnom iz južnog kvadranta gdje se i nalaze objekti koji emituju zagađujuće materije. Ljeti su izraženiji zapadni vjetrovi koji su usmjereni dolinom rijeke Čehotine, ali i oni samo utiču na brže horizontalno pomjeranje vazduha, dok su turbulencija i difuzija slabo izražene.

2.4 RUŠENJE I PRELIVANJE BRANA

Prelivanje brana desava se kod velikih dotoka atmosferskih padavina. Regulise se na način sistemom ventila-vodenih ispusta, ta voda se izliva u rijeku Čehotinu-brana Otilovići. Deponija pepela i šljake Maljevac ima povratni sistem –cjevovod koji služi da voda koja se prirodno isfiltrira taloženjem, opet koristi u sistemu TEP, za ponovno u bager stanicu mijesanje pepepla i šljake za dalji deponovanje nus proizvoda...tkz. poluzatvoreni sistem..

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Rušenje brane	Brana Otilovići, Brana Maljevac	Opasnost po zaposlene, lokalno stanovništvo, infrastrukturu, opasnost po materijalna dobra , te životnu sredinu (biljni i životinjski svijet)
Preljevanje vode preko brane	Brana Otilovići, Brana Maljevac	Opasnost po zaposlene, lokalno stanovništvo i materijalna dobra, te životnu sredinu (biljni i životinjski svijet)
Prelivanje otpadnih voda	Bager stanica, Elektrofiltersko postrojenje, Brana „Maljevac“	Opasnost po zaposlene, lokalno stanovništvo i materijalna dobra, te životnu sredinu (biljni i životinjski svijet)

Vrsta nesreće	Podaci o nastanku	Podaci o posljedicama
Rušenje brane	Terorizam, ratna dešavanja, zemljotresi	Katastrofalne posljedice za sva naselja i infrastrukturu na području opštine Pljevlja
Preljevanje vode preko brane	Obilne kiše ili topljenje snijega, nastanak klizišta, zemljotresi	Opasnost po ljude i materijalna dobra
Prelivanje otpadnih voda	Obilne kiše ili topljenje snijega, tehnološki akcidenti	Opasnost po ljude i materijalna dobra

Tabela 6.: Vrsta nesreće prema mjestu nastajanja i posljedicama

Nastanak vanrednih situacija povezanih sa branama je moguć u uslovima iznenadnog rušenja (proloma) ili preliivanja brana. Za svaki od ovih objekata nužno je imati sledeće podatke, i to o:

- tipu brane,
- osnovnim karakteristikama brane,
- hidrauličkim uslovima u akumulaciji i dolini nizvodno od brane,
- vrsti i trajanju proloma i
- hidrauličkim uslovima na nizvodnom graničnom profilu

Uzrok	Kritično mjesto
Obilne padavine i/ili topljenje snijega	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Potresi velikih magnituda	Cjelokupan kompleks TE Pljevlja, uključujući i Branu „Otilovići“ i Branu „Maljevac“
Kvarovi na brani	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Oštećenja na konstruktivnim dijelovima brane	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Sistemi za akumulaciju i odbranu od poplava	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Kvarovi na zamaterijaačnicama brana	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Sabotaža (namjerno izazvane štete na brani uslijed nezadovoljstva radno/pravnim statusom ili nekog drugog ličnog nezadovoljstva)	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Teroristički napad eksplozivom ili nekim drugim razarajućim opasnim materijama	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“

Tabela 7.: Uzrok i kritično mjesto nastanka rušenja i preliivanja brane na akumulacijama

Uzroci izazvani ljudskom namjerom:

- napadi na sistem kritične infrastrukture, koji se dijele na:
- fizičke (direktni teroristički napadi i sabotaže) i – virtuelni (sajber napadi).
- u okviru ove kategorije mogli bi se kao prijetnja računati i mogući ratni sukobi.

Uzrok	Kritično mjesto
Sabotaža (namjerno izazvane štete na brani uslijed nezadovoljstva radno/pravnim statusom ili nekog drugog ličnog nezadovoljstva)	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“
Teroristički napad eksplozivom ili nekim drugim razarajućim opasnim materijama	Brana „Otilovići“, Brana „Maljevac“

Tabela 8: Uzroci izazvani ljudskom manjerom

2.5 ZEMLJOTRESI

Seizmološko područje opštine Pljevlja ima dvije zone. Dio opštine je u VI zoni dok je sam grad sa okolinom u VII zoni jačine očekivanih trusova po Merkalijevoj skali. Na seizmičnost predmetnog područja utiču seizmogeni žarišta iz širokog okolnog prostora centralne i južne Crne Gore, istočne Bosne i Hercegovine i Srbije. Od okolnih seizmogenih zona značajni su: seizmički aktivni Jadranski priobalni pojas, središnji seizmički aktivni pojas koji definiše pravac Skadarsko – Bjelopavličke ravnice, kao i područje oko Gacka u Bosni i Hercegovini.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Manji zemljotres	Područje u blizini TE „Pljevlja“	Nema opasnosti po ljude i imovinu
Veći/jači zemljotres	Širi prostor opštine Pljevlja	Opasnost od rušenja objekata TE „Pljevlja“, opasnost po ljude, materijalna dobra i životnu sredinu

Tabela 9: Vrsta nesreće prema mjestu nastajanja i posljedicama

Klasifikovanje kritične infrastrukture u skladu sa nacionalnom klasifikacijom građevina je obaveza Crne Gore u skladu sa zahtjevima EU za uporedivost i kompatibilnost podataka od značaja, kao jednog od preduslova priključivanja sporazuma o pristupanju u EU. Pojam klasifikacije građevina u kritičnoj infrastrukturi u praktičnoj primjeni zahtjeva i pojam kategorizacije građevina sa aspekta njihove ranjivosti od prirodnih i drugih nesreća, uključujući njihovu geotehničku stabilnost, otpornost na požar i ekološki uticaj.

2.6 EPIDEMIJE

Zbog specifičnosti akcidentnih uslova, ne može se dati kvantifikacija stepena opasnosti od epidemija. Posljedice ovih nesreća su, u principu poremećaji u privrednom i društvenom ambijentu. Prateće pojave mogu biti poremećaji u funkcionisanju režima termoelektrane što može imati za posledicu ugrožavanje života i zdravlja svih zaposlenih i potrošača električne energije koji se snabdevaju električnom energijom iz termoelektrane.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Zarazne bolesti nastale patogenim mikroorganizmima iz otpadnih voda	Brana Otilovići, Brana Maljevac	Mogu uzrokovati gastrointestinalne infekcije povodom ingestije ili infekcije gornjeg disajnog sistema, uha, očiju, nosne šupljine i kože
Zaraze nastale raznim kliconošama	Pomoćni objekti: Magacini, radionice, garaže	-
Epidemija gripa	Upravna zgrada, mašinska zgrada	Povišena temperatura, glavobolja, bolovi u mišićima, suvi kašalj i bolovi u grlu
Vrsta nesreće	Podaci o nastanku	Podaci o posljedicama
Epidemija	Posljedica kontaminacije prostora uzrokovanog poplavama	Mogu uzrokovati gastrointestinalne infekcije povodom ingestije ili infekcije gornjeg disajnog sistema, uha, očiju, nosne šupljine i kože

Tabela 10: Vrsta nesreće prema mjestu nastanku i posljedicama

Da bi se pojavila neka zarazna bolest, potrebno je prisustvo sljedećih faktora:

- Izvor infekcije – (može biti samo živo biće, čovjek ili životinja) bolesnici u inkubaciji, bolesnici u toku kliničkog toka i atipičnog toka bolesti i kliconoše (zdravi i rekonvalescenti).
- Putevi prenošenja i širenja infekcije - dodir / kontaktom: direktnim i indirektnim, zagađenom vodom, zagađenim životnim namirnicama, preko vazduha, zagađenog zemljišta i posredstvom insekata.

Predviđeno je da se se opštinskom službom za zaštitu i spašavanje Pljevlja, svake godine vrše obuke zaposlenih u TE Pljevlja.

Vrsta rizika	Uticaj na ljude	Uticaj na materijalna dobra	Uticaj na životnu sredinu
Epidemija	Narušeno zdravlje i smrtne posljedice	Moguće materijalne štete na objektima i opremi od velike vrijednosti kao posljedica poremećaja u funkcionisanju termoelektrane zbog iznenadnog oboljenja zaposlenih	Nema značajnijeg uticaja na životnu sredinu

Tabela 11: Uticaj epidemija na ljude, materijalna dobra i životnu sredinu

Kategorija relativne učestalosti određene opasnosti je definisana kvantitativnom vjerovatnoćom događaja koja se numerički određuje od 0–100% i frekvencijom koja se određuje na godišnjem nivou i više.

Kat.	Kvalitativno	Vjerovatnoća	Frekvencija	
1	Izrazito niska	< 1%	1 događaj u 100 god. ili rjeđe	-
2	Niska	1- 5 %	1 događaj u 20-100 god.	-
3	Umjerena	5 - 50 %	1 događaj u 2-20 god.	-
4	Visoka	51 – 98 %	1 događaj u 1-2 god.	X
5	Izrazito visoka	> 98 %	1 događaj god. ili češće	-

Tabela 12: Primjer tabele učestalosti, vjerovatnoće i frekvencije rizika

2.7 TERORIZAM

Crna Gora je od sredine 2017 godine, članica NATO saveza. Kao članica NATO saveza Crna Gora je dobila dodatni nivo bezbjednosti, međutim ovaj korak ju je doveo i u sferu gdje ona solidarno postaje potencijalna meta terorističkih grupa koje imaju neprijateljski stav spram pripadnika NATO saveza, naročito kada Vojska Crne Gore (kao dio NATO snaga) bude učestvovala u određenim vojnim operacijama. Teroristi se vojno ne mogu suprostaviti NATO savezu, ali „slabe“ tačke traže u ataku na civilnu i kritičnu infrastrukturu i stanovništvo članica NATO saveza na njihovom teritoriju, TE „Pljevlja“ predstavlja kritičnu infrastrukturu u Crnoj Gori, objekat od opšteg interesa te obavezno štice objekat.

Vrsta nesreće	Mjesto nastajanja	Posljedice
Teroristička prijetnja	Usmena ili pismena prijetnja prema cijeloj elektroenergetskoj infrastrukturi TE „Pljevlja“	Upozorenje na namjeru izvođenja terorističkog akta, te stvaranje situacije i atmosfere da se radi po zahtjevu terorista
Teroristički akt	Akt usmjeren primarno na udar TE „Pljevlja“	Djelimični prekid ili potpuno obustavljanje procesa rada TE „Pljevlja“, povrede ljudi, te u težem slučaju smatranje ekološke katastrofe
Teroristički akt	Hazard se nije događao u proteklom periodu	Teško oštećenje ili uništenje infrastrukture TE „Pljevlja“ sa izazivanjem katastrofalnih posljedica u Crnoj Gori, ali i u susjednim državama Bosni i Hercegovini i Srbiji. Namjera da se Crna Gora prisili da nešto uradi ili ne uradi na domaćem i međunarodnom planu, te da se naneše šteta privredi kao i međunarodnom ugledu Crne Gore.

Tabela 13: Vrsta nesreće prema mjestu nastajanja i posljedicama

Posljedice terorističkih akata su skoro pa uvijek teške ili katastrofalne, po ljude, imovinu, biljni i životinjski svijet ili po izazivanje kolektivnog osjećaja straha kod vlastitih građana, ali drugih ciljnih grupa bez obzira na njihovu udaljenost.

2.8 TEHNIČKO TEHNOLOŠKE NESREĆE

Objedinjavaju već obradjene rizike koji su prepoznati u preduzetnim planovima EPCG AD, tako i u ovom radu.

3. ZAKLJUČAK

Rizik je sastavni dio posla svakog zaposlenog kao i kompanije u kojoj radi. Od kompanije se očekuje da stvori uslove za preventivno djelovanje, da u skladu sa zakonom zaštiti zaposlene, opremu tj. infrastrukturu kompanije od potencijalnih rizika, da rizik ne bi prerastao u incident ili akcident. To naravno nije uvijek moguće, zato što imamo vrste rizika koje ne možemo predvidjeti, ali možemo stvoriti uslove da ih svedemo na minimum i pravilno reagujemo u navedenim situacijama.

U ovom stručnom radu rizici su obradjeni po prioritetima, na način da prva četiri rizika predstavljaju konkretne opasnosti u samoj TE i njenim pratećim objektima, dok druga četiri obradjena rizika predstavljaju opšte rizike za društvo, infrastrukturu i životnu sredinu. Svi su povezani i mogu uticati na zaposlenei infrastrukturu TE od nivoa koji je zanemarljiv do katastrofalnih posledica.

Permanentna obuka, informisanost kroz eksternu i internu komunikaciju, podizanje svijesti zaposlenih o opasnostima i štetnostima sa kojima se sretaju i sa kojima se mogu sresti, treba da bude imperativ ne samo kompanija već najviših društvenih instanci. Sistem obrazovanja predstavlja najbolje mjesto za razvoj svijesti od malih nogu o navedenim rizicima sa kojima se svakodnevno susrećemo, bez obzira da li smo zaposleni ili nijesmo.

EPCG AD od ove godine ima formiranu Preduzetnu jedinicu, čija je nadležnost upravljanje rizicima u kompaniji, interna i eksterna komunikacija, reagovanje u vanrednim situacijama, obuke zaposlenih, nabavka opreme i sredstava za zaštitu i spašavanje, izrada internih normativnih akata, planova, procedura, uputstava, tj. permanentno podizanje nivoa bezbjednosti zaposlenih, opreme, objekata tj. infrastrukture.

LITERATURA

1. Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl.list CG“, broj 013/07, 05/08, 86/09, 32/11, 54/16, 146/21 i 3/23)
2. Zakon o vodama („Sl.list RCG“, broj 27/2007 i „Sl.list CG“, broj 32/11, 48/15 , 52/16, 2/17)
3. Zakon o zaštiti lica i imovine (Službeni list Crne Gore, broj: 43/18)
4. Pravilnik o zaštiti i zdravlju na radu u EPCG
5. Pravilnik o sadržaju i metodologiji izrade, načinu usaglašavanja, ažuriranja i čuvanja elaborata o procjeni rizika na osnovu kojih se izradjuju planovi zaštite i spašavanja- Na osnovu člana 34 stav 7 Zakona o zaštiti i spašavanju
6. Pravilnik o bližem sadržaju i metodologiji izrade, načinu usaglašavanja, ažuriranja i čuvanja Planova zaštite i spašavanja- Na osnovu člana 35a stav 2 Zakona o zaštiti i spašavanju
7. Pravilnik o sadržaju operativnih uputstava za upravljanje akumulacijama radi zaštite od poplava
8. Akt o procjeni rizika za sva radna mjesta u EPCG
9. Preduzetni planovi EPCG AD
10. Smjernicama za izradu Procjene rizika, mapiranje i upravljanje katastrofama, radnog dokumenta Evropske komisije SEC (2010) 1626 (u daljem tekstu: EU smjernice), koje je donijela Europska komisija 21.12.2010. godine u Briselu. EU smjernicama, a detaljnije i u ovom dokumentu je precizirano područje djelovanja, ciljevi, proces procjenjivanja rizika, principi, način pripremanja, sadržaj, zaključci i preporuke za efektivnu redukciju rizika od prirodnih i drugih nesreća
11. Google

UPRAVLJANJE OTPADOM NA NIVOU LOKALNE SAMOUPRAVE

WASTE MANAGEMENT AT THE LEVEL OF LOCAL SELF-GOVERNMENT

AUTOR Miroslava NARANČIĆ, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, miroslava.narancic@kikinda.org.rs

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

KOAUTOR Dragan GRUJIĆ, Grad Kikinda, Gradska Uprava Kikinda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj, dragan.grujic@kikinda.org.rs

Kratak sadržaj

Upravljanje otpadom u Kikindi trenutno se suočava sa nekoliko izazova, uključujući nedostatak odgovarajuće infrastrukture i neadekvatno finansiranje. Gradskom sistemu prikupljanja i odlaganja otpada potrebna je modernizacija kako bi se poboljšala efikasnost i smanjio uticaj odlaganja otpada na životnu sredinu. Jedno od potencijalnih rešenja je implementacija sistema „plati koliko baciš“, u kome bi stanovnici plaćali odvoz otpada na osnovu količine otpada koju generišu. Pored toga, povećanje javne svesti i edukacije o pravilnom sortiranju i metodama odlaganja otpada je ključno za promovisanje održivije prakse upravljanja otpadom. Uspostavljanje integrisanog sistema upravljanja otpadom zavisi od gradova i opština, kao i komunalnih preduzeća koja obavljaju delatnost sakupljanja otpada. Uspostavljanje efikasnih organizacionih i regulatornih preduslova za odvojeno sakupljanje otpada su ključni za postizanje željenih ciljeva. Mali broj gradova i opština u Srbiji ima kvalitetan regulatorni okvir koji je u oblasti upravljanja otpadom usklađen sa novim evropskim direktivama. Postoji potreba za sveobuhvatnim pristupom rešavanju problema upravljanja otpadom u Kikindi, uključujući razvoj novih tehnologija i uključivanje svih zainteresovanih strana u zajednici. Upravljanje otpadom u Kikindi je složeno pitanje koje zahteva višestrani pristup. Grad je napravio značajne korake u rešavanju ovog pitanja, ali su potrebni krupni potezi, kako bi se osiguralo da se otpadom upravlja na bezbedan i održiv način.

Ključne reči: upravljanje otpadom, Kikinda, regulatorni okvir

Abstract

Waste management in Kikinda currently faces several challenges, including a lack of adequate infrastructure and inadequate funding. The city's waste collection and disposal system needs modernization to improve efficiency and reduce the environmental impact of waste disposal. One of the potential solutions is the implementation of a "pay-as-you-throw" system, in which residents would pay for waste removal based on the amount of waste they generate. In addition, increasing public awareness and education about proper waste sorting and disposal methods is key to promoting more sustainable waste management practices. The establishment of an integrated waste management system depends on cities and municipalities, as well as utility companies that perform waste collection activities. Establishing effective organizational and regulatory prerequisites for separate waste collection are key to achieving the desired goals. A small number of cities and municipalities in Serbia have a quality regulatory framework that is in line with the new European directives in the field of waste management. There is a need for a comprehensive approach to solving the problem of waste management in Kikinda, including the development of new technologies and the involvement of all stakeholders in the community. Waste management in Kikinda is a complex issue that requires a multifaceted approach. The city has made significant strides in addressing this issue, but major moves are needed to ensure that waste is managed in a safe and sustainable manner.

Keywords: waste management, Kikinda, regulatory framework

UVOD

Još od početka civilizacije, postoje dokazi da je loše upravljanje resursima doprinelo kolapsu drevnih civilizacija. Dok je proizvodnja hrane bila glavna briga u prošlosti, problemi energije, energetike i otpada danas su postali važniji jer su se potrebe za resursima menjale kroz istoriju. Uprkos napretku, ljudi tek treba da savladaju

upravljanje resursima. Upravljanje otpadom je složen proces koji obuhvata ceo sistem upravljanja otpadom od njegovog nastanka do odlaganja. Da bi se efikasno rešio problem neadekvatnog tretmana, proces mora biti podržan zakonodavstvom, strateškim planiranjem i institucionalnom organizacijom. Otpad je značajan ekološki problem u savremenom svetu zbog sve veće količine otpada nastalog ljudskim aktivnostima. Pravilno upravljanje otpadom je ključni cilj zaštite životne sredine kako bi se sprečilo da otpad postane teret za buduće generacije. Neadekvatno upravljanje otpadom može dovesti do zagađenja životne sredine i širenja bolesti, koje predstavljaju pretnju po javno zdravlje.

GRAD KIKINDA – UPRAVLJANJE OTPADOM (TRENUTNO STANJE)

Grad Kikinda se nalazi u severnom delu Banata, na 7,5 km od rumunske i 60 km od mađarske granice. Prostire se na 783 km² i sa nešto manje od 60.000 stanovnika, centar je severnobanatskog upravnog okruga, kojem još pripadaju opštine Čoka, Novi Kneževac, Kanjiža, Senta i Ada. Opštine sa kojima se graniči grad Kikinda su: Čoka na sever-severozapadu, Ada (malim delom) na zapadu, Novi Bečej na zapad-jugozapadu, Zrenjanin i Žitište na jugu, i Nova Crnja na jugozapadu. Na istoku i severoistoku granica opštine predstavlja i državnu granicu sa Rumunijom, gde je u Nakovu uspostavljen međunarodni drumski granični prelaz ka toj zemlji. Grad Kikinda čine gradsko naselje Kikinda i devet naseljenih mesta: Mokrin, Nakovo, Banatsko Veliko Selo, Novi Kozarci, Rusko Selo, Banatska Topola, Bašaid, Idoš i Sajan. Putnom i železničkom mrežom Kikinda je dobro povezana sa ostalim delovima Vojvodine i Srbije.

Udaljenost Kikinde od nekih značajnijih centara je sledeća:

- Temišvar (Rumunija): 69 km
- Segedin (Mađarska): 88 km
- Novi Sad: 97 km
- Beograd: 128 km

Ukupan broj stanovnika grada Kikinde, po popisu iz 2011. godine je iznosio 59.511, što je u odnosu na 2002. god. predstavljao pad od 7.491 stanovnika, odnosno 11,18%. Kada se uzme u obzir i procenjeni broj za 2020. god., od 58.824 stanovnika, očigledan je trend pada ovog indikatora u dužem vremenskom periodu. Ako se ovome doda i činjenica da je Kikinda administrativni i privredni centar ovog dela zemlje, čime ima i određenu atraktivnost za priliv stanovništva iz okolnih i manje razijenih mesta, tada se ovom pokazatelju mora posvetiti veliki značaj.

UPRAVLJANJE ČVRSTIM OTPADOM

Usluge organizovanog iznošenja komunalnog otpada od 2007. godine vrši „A.S.A. Kikinda“ d.o.o. Kompanija „A.S.A. Kikinda“ d.o.o 2016. godine promenila je naziv i posluje pod imenom "FCC Kikinda" d.o.o.

Odlaganje komunalnog otpada sa područja celog grada bez tretmana vrši se na „Regionalnu sanitarnu deponiju komunalnog čvrstog otpada“ koja se nalazi na Teremijskom drumu u Kikindi.

Od ukupnog broja stanovnika grada Kikinda oko 90% je obuhvaćeno uslugama odnošenja smeća, koje vrši preduzeće FCC Kikinda" d.o.o.

Tokom 2022. godine 19.189 domaćinstava je obuhvaćeno uslugom odnošenja komunalnog otpada.

Komunalni otpad iz domaćinstva (tona)		Prolećna / jesenja akcija sakupljanja kabastog otpada / čišćenje divljih deponija (tona)		Odlaganje komunalnog otpada od strane građana (tona)		Privredni subjekti / ostalo * (tona)		Ukupno (tona)	
2019	17547,24	2019	1377,15	2019	3055,33	2019	731,9	2019	22711,62
2020	17273,46	2020	3116,05	2020	1780,81	2020	761,8	2020	22932,12
2021	16763,24	2021	704,83	2021	4226,46	2021	1012,74	2021	22707,27
2022	16580,08	2022	571,63	2022	2164,38	2022	1521,64	2022	20837,73

TABELA 1 - UPRAVLJANJE OTPADOM U GRADU KIKINDA

Divlje deponije

Na teritoriji grada Kikinda trenutno ima oko 8 divljih deponija, koja su najčešće na mestima uz lokalne puteve i kanale. Sanacija divljih deponija se obavlja već čitav niz godina. U seoskim sredinama tokom 2022. godine registrovano je osam divljih deponija (Banatska Topola, Bašaid, Banatsko Veliko Selo, Idoš, Mokrin 1 i Mokrin 2, Rusko Selo, Novi Kozarci). Na divljim deponijama u svim naseljenim mestima vršeno je uređenje (guranje, utovar i odvoz otpada).

Kako bi se problem divljih smetlišta rešio na najpristupačnijim već postojećim smetlištima (prethodno saniranim) trebalo bi postaviti zelena ostrva i reciklažna dvorišta. Mere koje bi omogućile smanjenje štetnog dejstva otpada na životnu sredinu jesu:

- uvođenje obaveze primarnog odvajanja otpada u domaćinstvima i industriji
- otvaranje reciklažnog centra i odvajanje reciklabilnog iz komunalnog otpada. Uvođenje strožije kaznene politike i pojačane kontrole odlaganja otpada.

Predlog aktivnosti u cilju rešavanja problema uklanjanja divljih deponija na teritoriji grada Kikinda

Upravljanje otpadom je delatnost od opšteg interesa, a podrazumeva sprovođenje propisanih mera za postupanje sa otpadom. T. regulatorni okvir u okviru sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana i odlaganja otpada, uključujući nadzor nad tim aktivnostima i brigu o postrojenjima za upravljanje otpadom posle zatvaranja.

Nelegalno odlaganje otpada ili nastajanje tzv „divljih deponija” znači odlaganje otpada na javne ili privatne površine bez za to propisanih zakonskih dozvola. Najčešći sastav odloženog otpada čine: gume, komunalni otpad iz domaćinstva (pelene za jednokratnu upotrebu, baterije, bočice od sprejeva, ambalaža od kućne hemije, ambalaža od pesticida, herbicida), bela tehnika, električni uređaji, delovi motornih vozila (uljni filteri, akumulatori...), građevinski otpad, biorazgradivi otpad (lišće, trava, granje).

Nastajanje divljih deponija ima značajnih posledica na životnu sredinu i ljudsko zdravlje, neke od posledica su:

- Štetni uticaj divljih deponija na podzemne vode i kanale
- Rizik za ljudsko zdravlje predstavlja i opasnost od povreda oštrim predmetima (lomljeno staklo, plastika, metalni predmeti i sl.)
- Pojava glodara
- Okupljanje pasa lualica u čoporima
- Trovanje i širenje bolesti putem, glodara, ptica, pasa i mačaka
- Veliki utrošak finansijskih sredstava lokalne samouprave, koja bi se u protivnom mogla koristiti za sanaciju i izgradnju infrastrukturnih objekata ili sl.

Trenutno stanje

Na teritoriji grada Kikinda trenutno ima 8 divljih deponija, koja su najčešće na mestima uz lokalne puteve i kanale.

Rb	Naseljeno mesto	Koordinate		Procenjena količina otpada	Procenjena površina deponije
		N	E		
1	Banatska Topola	45°39'50.1"	20°28'07"	800	4950
2	Banatsko Veliko Selo	45°49'00.5"	20°37'50.8"	1000	10500
3	Bašaid	45°38'56.3"	20°24'23.8"	50	1800
4	Idoš	45°49'44.9"	20°18'44.2"	50	1500
5	Mokrin 1	45°55'54.16"	20°23'30.06"	1700	12000
6	Mokrin 2	45°55'39.8"	20°23'29.5"	2700	21200
7	Novi Kozarci	45°47'12.4"	20°37'59.5"	550	8500
8	Rusko Selo	45°42'44.3"	20°36'19.9"	120	3250

TABELA 2 – PRIKAZ DIVLJIH DEPONIJ NA TERITORIJI GRADA KIKINDA

Približna površina divljih deponija je prema trenutnom stanju oko 50ha, a približna zapremina je oko 70000m³, za čiju sanaciju i rekultivaciju degradiranog zemljišta je potrebno izdvojiti oko 50.000.000,00 dinara.

Planskim čišćenjem znatno je manji broj deponija u odnosu na period 2010. godine kada je na području opštine Kikinda evidentirano 27 deponija. Od tog perioda do danas uklonjene su sve deponije koje su se nalazile u Kikindi, dok periodično nastaju manje deponije, koje se odmah uklanjaju. Pojačanim akcijama prolećnog i jesenjeg čišćenja u Kikindi takođe je smanjena količina odloženog otpada na divljim deponijama i stvaranje novih, jer je građanima data mogućnost odlaganja otpada „ispred kućnog praga“.

U poslednjih godina, izdvaja se oko 3.000.000,00 dinara godišnje za uklanjanje manjih deponija nastalih uz puteve i pogurivanje deponovanog otpada na seoskim deponijama oslobađajući tako pristupne puteve.

Seoske divlje deponije se godinama uređuju pogurivanjem otpada sa prilaznih puteva i smanjenjem količine odloženog otpada u retenzije. Do sada je bilo pokušaja sanacije deponija u selima (Nakovo), ali na mestu iste vrlo brzo bi „po lošim navikama“ nastajale nove deponije. Edukacijom lokalnog stanovništva i na mestu postojeće deponije nakon čišćenja podizanje zasada – pošumljavanja lokacije u cilju rekultivacije došlo se do dobrih rezultata i već nakon 2-3 godine, uporne borbe na mestu nekadašnje deponije, danas se mogu videti šume.



SLIKA 1 – DIVLJA DEPONIJ



SLIKA 2 – OČIŠĆENA DIVLJA DEPONIJ



SLIKA 3 – PLANSKA SADNJA NA MESTU DIVLJE DEPONIJ I PROMENA NAMENE POVRŠINE

Buduće stanje sa predlogom mera

U cilju trajnog rešavanja problema neadekvatnog i zakonom zabranjenog odlaganja otpada na nekontrolisanim odlagalištima gde postoji opasnost od samopaljenja, zagađenja vode, zemljišta i vazduha usled mešanja različite vrste otpada (opasnog i neopasnog) treba preduzeti sledeće mere:

I faza. Izraditi Program čišćenja i uređenja divljih smetlišta, kao razvojno planski dokument za period od 5 godina (2023-2028 godine) sa finansijskom konstrukcijom i etapnim uređenjem. Uspostaviti veću dinamiku čišćenja seoskih smetlišta - 2 puta godišnje (maj i oktobar). Lokacijski minimizirati prostor za odlaganje u cilju uređenja i kontrole. Sprovesti akciju prolećnog i jesenjeg „spremanja“ seoskih sredina. Edukovati stanovništvo o štetnom dejstvu divljih deponija po zdravlje i životnu sredinu. Obavestiti građane u selima „za koju vrstu otpada“ su adekvatne seoske deponije. Izrada plana kampanje za razvijanje svesti o upravljanje komunalnim otpadom, kroz obrazovanje u školama i organizovanjem javnih kampanja. Postaviti zaštitne ograde sa radnim vremenom seoskih deponija i video nadzorom (08-18 časova). Zabraniti i strogo kontrolisati odlaganje komunalnog otpada na divlje deponije. Postaviti veći broj tabli „Zabranjeno bacanje smeća“. Redovno obaveštavati građane o broju podnetih i procesuiranih prijava. Najavljivati akcije kontrole odlaganja otpada.

II faza. U narednim fazama izvršiti sanaciju i rekultivaciju, kao i pejzažno uređenje deponije. Izvršiti gde god postoje mogućnosti promenu namene degradiranog zemljišta. Otvoriti zelena ostrva na nekoliko lokacija u Kikindi i selima. Organizovati „zelene“ dane kada bi građani iznosili samo baštenski i biorazgradivi otpad. Pretovarne stanice - Nakon odnošenja otpada sa deponije i nivelisanom i pripremljenom degradiranom zemljištu potrebno je postaviti kontejnere – Abrol, koji su namenjeni za prevoz većih količina otpada i imaju veoma široku primenu.

Na taj način postavlkom kontejnera adekvatne zapremine uz praćenje dinamike punjenja i pražnjenja i stalne kontrole odlaganja otpada, sa pejzažnim uređenjem prostora koji je do nedavno bio neuređen sa nekontrolisanim odlaganjem otpada, postiže se efekat kontrole nad upravljanjem otpada.



SLIKA 4 – ABROL KONTEJNER

AKCIONI PLAN ZA PERIOD 2022 – 2024. GODINE ZA SPROVOĐENJE PROGRAMA UPRAVLJANJA OTPADOM U REPUBLICI SRBIJI ZA PERIOD 2022 - 2031. GODINE

Akcionni plan za period 2022 – 2024. godine za sprovođenje Programa upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022 - 2031. godine (u daljem tekstu: Akcioni plan) je dokument javne politike koji se usvaja radi operacionalizacije i ostvarivanja opšteg i posebnih ciljeva predviđenih Programom upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022 - 2031. godine („Službeni glasnik RS”, broj 12/22 - u daljem tekstu: Program).

Program je izrađen je u skladu sa Zakonom o planskom sistemu Republike Srbije, Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 - dr. zakon) i pratećim podzakonskim aktima. Članom 14. Zakona o planskom sistemu Republike Srbije propisano je da se ostvarivanje ciljeva Programa planira i prati posredstvom akcionog plana za sprovođenje programa. U skladu s tim, ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine (u daljem tekstu: Ministarstvo) je koordiniralo izradu Predloga akcionog plana.

Opšti cilj Programa je razvijanje održivog sistema upravljanja otpadom u svrhu očuvanja resursa i smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu, zdravlje ljudi i degradaciju prostora, dok su kao posebni ciljevi istaknuti:

Poseban cilj 1: Unapređen sistem upravljanja komunalnim otpadom kroz povećanu stopu reciklaže, smanjeno odlaganje biorazgradivog otpada na deponije i smanjeno odlaganje otpada na nesanitarne deponije;

Poseban cilj 2: Uspostavljen sistem održivog upravljanja opasnim i industrijskim otpadom;

Poseban cilj 3: Povećana stopa sakupljanja, ponovne upotrebe i reciklaže posebnih tokova otpada i efikasnije korišćenje resursa;

Poseban cilj 4: Ojačan kapacitet institucija u oblasti upravljanja otpadom i usklađena regulativa sa propisima EU.

Akcionim planom su obuhvaćene izmene naziva i vrednosti određenih pokazatelja na nivou posebnih ciljeva i mera Programa, u skladu sa sledećim napomenama:

Za Poseban cilj 1: Unapređen sistem upravljanja komunalnim otpadom kroz povećanu stopu reciklaže, smanjeno odlaganje biorazgradivog otpada na deponije i smanjeno odlaganje otpada na nesanitarne deponije – naziv, početne i ciljane vrednosti pokazatelja na nivou posebnog cilja (pokazatelji ishoda) su prilagođeni izmenama i dopunama Okvirne direktive o otpadu Evropske unije, odnosno Implementacione odluke Komisije (EU) koja utvrđuje pravila za izračunavanje, proveru i izveštavanje podataka o otpadu u skladu sa Okvirnom direktivom o otpadu;

Za Meru 1.2: Unapređenje sistema za odvojeno sakupljanje i reciklažu komunalnog otpada – ciljane vrednost za pokazatelj Stopa reciklaže papira i kartona u poslednjoj godini Programa (2031.) je prema raspoloživim zvaničnim podacima već dostignuta, tako da će za narednu reviziju Programa i izradu akcionog plana za sledeći period biti razmotrena nova ciljane vrednost;

Za Poseban cilj 3: Povećana stopa reciklaže posebnih tokova otpada i efikasnije korišćenje resursa – početna vrednost za pokazatelj Stepen reciklaže ambalažnog otpada se odnosi na novu metodologiju koju će Agencija za zaštitu životne sredine primenjivati od 2023. godine, a kako bi bila usklađena sa ciljanim vrednostima u narednim godinama (čija će realizacija biti praćena po novoj metodologiji), odnosno ciljanom vrednošću u poslednjoj godini Programa.

Na osnovu rezultata sprovedenih aktivnosti, a pre isteka Akcionog plana, zapoćeće se sa procesom izrade narednog akcionog plana koji će sa realizovanim aktivnostima iz Akcionog plana nastaviti dalje aktivnosti za realizaciju opšteg i posebnih ciljeva na nivou Programa.

ZAKLJUČAK

Rešavanje problema divljih deponija zahtevan je i odgovoran zadatak koji uključuje celokupno društvo. Zajedničkim zalaganjem svih subjekata mogu se postići kontrolisani uslovi i ispuniti zakonski okviri, a upravljanje otpadom uvesti u regulatorni okvir, a sve u cilju zaštite zdravlja i životne sredine u smislu održivog razvoja. Nalazi ovog rada pokazuju da kombinacija mera sprovođenja, edukativnih kampanja i podsticaja za pravilno odlaganje otpada može efikasno da smanji broj divljih deponija. Štaviše, promovisanje razvoja i implementacije održivih sistema upravljanja otpadom takođe može igrati ključnu ulogu u rešavanju problema.

LITERATURA

1. Ehting d.o.o. Beograd, 2018, Projektno-tehnička dokumentacija za divlje deponije
2. Stalna konferencija gradova i opština, 2022, Priručnika za izradu lokalnog plana upravljanja otpadom
3. dr Marković S., 2006, Moć otpada u civilnom društvu
4. Vlada Republike Srbije, 2022, Akcioni plan Programa upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period od 2022. do 2024. godine
5. Lokalni ekološki akcioni plan opštine Kikinda (LEAP), 2005. godina
6. Sekretarijat za zaštitu životne sredine, poljoprivredu i ruralni razvoj GU grada Kikinde, Izveštaji kontrola količine deponovanog komunalnog otpada od 2019 - 2022. godine

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Miodrag PANTIĆ, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić, miodrag.pantic@epcg.com

KRATAK SADRŽAJ

Prema važećem Zakonu o zaštiti i zdravlju na radu i Pravilniku o upotrebi sredstava i opreme lične zaštite na radu Poslodavac je dužan da zaposlenom nabavi i izda na upotrebu sredstva za rad i sredstva i opremu lične zaštite na radu neophodne za njegovo radno mjesto.

U ovom dokumentu biće definisani:

- Pojam ličnih zaštitnih sredstava
- Podjela sredstava prema namjeni
- Standardi
- Materijali od kojih se izrađuju lična zaštitna sredstva
- Analiza rizika i izbor ličnih zaštitnih sredstava
- Normativ LZS i KZS (lična i kolektivna zaštitna sredstva)
- Zaključak

Obzirom da se Elektroprivreda Crne Gore – AD Nikšić bavi proizvodnjom i prodajom električne energije, poseban osvrt biće na procjeni, nabavci i upotrebi ličnih zaštitnih sredstava za zaposlene u ovoj kompaniji.

Ključne riječi: lična zaštitna sredstva, zaposleni, radno mjesto.

ABSTRACT

According to the current Law on Health and Safety at Work and the Rulebook on the Use of Personal Protective Equipment and Equipment at Work, the Employer is obliged to provide the employee with work equipment and personal protective equipment necessary for his workplace.

This document will define:

- The concept of personal protective equipment
- Distribution of funds according to purpose
- Standards
- Materials from which personal protective equipment is made
- Risk analysis and selection of personal protective equipment
- Normative PPE and CPE (personal and collective protection equipment)
- Conclusion

Considering that Montenegrin Electric Enterprise AD Nikšić is engaged in the production and sale of electricity, special attention will be paid to the assessment, procurement and use of personal protective equipment for the employees of the company.

Keywords: personal protective equipment, employees, workplace.

UVOD

U slučaju postojanja rizika po zdravlje zaposlenih, na svakom radnom mjestu, prvo se razmatraju i primjenjuju tzv. inženjerska rješenja i administrativne kontrole koje rizik treba da eliminišu ili smanje na prihvatljivu mjeru. To se, prije svega, odnosi na: uspostavljanje odgovarajuće organizacije rada (radne procedure, nadzor rada mašine, jasno definisana ovlašćenja i odgovornosti), upotrebu dodatnih zaštitnih mjera, upotreba sredstva i opreme lične zaštite na radu i odgovarajuću obuku zaposlenih.

U procesu zaštite zaposlenih, sredstva i oprema lične zaštite na radu, ima nezaobilaznu ulogu i jako je važno da se izvrši njihov odgovarajući izbor, obezbjedi pravilna upotreba i održavanje. Izbor lične zaštite opreme zavisi od rasporeda radnih mjesta, vrste posla i potencijalnih opasnosti kao mogućih uzroka povreda na radnom mjestu,

kao i od vjerojatnoće njihovog dešavanja. Pored toga, potrebno je da zaposleni budu obučeni za pravilnu upotrebu lične zaštite opreme, kako da je koriste, prilagođavaju, održavaju, provjeravaju i rashoduju/stavljaju van upotrebe, kao i koja su ograničenja, koliko dugo lična oprema traje i protiv čega štiti. Prije konačnog izbora lične zaštite opreme, treba razmotriti važeće standarde, propise i norme, a kad god je to moguće, u izbor treba uključiti i krajnje korisnike.

SREDSTVA I OPREMA LIČNE ZAŠTITE NA RADU

Radi zaštite organizma i djelova tijela, zaposlenima koji su za vrijeme procesa rada izloženi određenim vrstama opasnosti i štetnosti obezbjeđuju se sredstva i oprema lične zaštite na radu, ako se dejstvo opasnosti i štetnosti ne može drugim mjerama zaštite na radu otkloniti. Radovi na kojima se koriste sredstva i oprema lične zaštite na radu, uslovi koji u pogledu materijala, dimenzija i oblika mora da ispunjava sredstvo odnosno oprema, kao i određene vrste opasnosti i štetnosti čijem su dejstvu zaposleni na radu izloženi, utvrđena su Pravilnikom o sredstvima lične zaštite na radu i ličnoj zaštitnoj opremi ("Sl. list. SFRJ", br. 35/69). Poslodavac, prilikom nabavke oruđa za rad na mehanizovani pogon, odnosno sredstava i opreme lične zaštite na radu, dostavlja proizvođaču uslove u pogledu zaštite na radu koje moraju da ispunjavaju isporučena oruđa, odnosno sredstva i oprema lične zaštite na radu.

Pravo radnika je da besplatno dobije na raspolaganje odgovarajuću zaštitnu opremu, a obaveza poslodavca je da mu istu osigura. Takođe, veoma važno je da je radnik osposobljen za pravilnu upotrebu ličnih zaštitnih sredstava.

PODJELA SREDSTAVA PREMA NAMJENI

Prema namjeni sredstva i oprema lične zaštite su podjeljeni na:

1. Sredstva i oprema za zaštitu glave
2. Sredstva i oprema za zaštitu očiju i lica
3. Sredstva i oprema za zaštitu sluha
4. Sredstva i oprema za zaštitu organa za disanje
5. Sredstva i oprema za zaštitu ruku
6. Sredstva i oprema za zaštitu nogu
7. Sredstva i oprema za zaštitu tijela
8. Sredstva i oprema za zaštitu od nepovoljnih atmosferskih uticaja
9. Sredstva i oprema za zaštitu od pada sa visine
10. Sredstva i oprema za zaštitu od davljenja u vodi
11. Sredstva i oprema za zaštitu od električne energije

1. Sredstva i oprema za zaštitu glave

Za zaštitu glave od pada predmeta ili udara glavom u ivicu ili druge djelove konstrukcija pri izvođenju radova, odrona; radi zaštite glave od udara raznih predmeta, električne struje pri slučajnom dodiru djelova pod naponom i pojavi električnog luka obezbeđuju se i daju na korišćenje odgovarajući zaštitni šlemovi.

Zaštitni šlem mora biti izrađen od materijala koji ne provodi električnu struju i pruža zaštitu od visokih temperatura.

Za zaštitu glave pri vršenju radova u neposrednoj blizini rotirajućih dijelova mašina (generatora, motora, transportera, mašina alatki, valjaka i sl.) zaposlenima se daju na korišćenje kape, bum kape, kačketi, šeširi ili slična sredstva odnosno oprema za pokrivanje glave.

2. Sredstva i oprema za zaštitu očiju i lica

Zaposlenima se radi zaštite očiju pri radovima koji se vrše ručno (turpijanje, bojanje, miješanje i prosijavanje materijala i sl.) kao i pri mašinskim i ručnim radovima (pri zavarivanju, bušenju, brušenju, struganju, glodanju, šeganju, obradi metala, drveta i drugih tvrdih materijala i sl.) na kojima postoji opasnost povrede od sitnih čestica koje doljeću manjim i većim brzinama iz čeonog pravca obezbeđuju i daju na korišćenje zaštitne naočare sa bočnom zaštitom i prozirnim stakalima.

Za zaštitu očiju od jake svjetlosti, letećih iskri i slabijeg toplotnog i ultraljubičastog zračenja, kao i od letećih čestica, pri radovima na gasnom ili elektrootpornom varenju, pri radovima u elektroenergetskom postrojenju, i pri radovima na elektrolučnom zavarivanju, zaposlenima se daju na korišćenje zaštitne naočare s tamnim staklima, koje mogu biti i na preklop.

Za zaštitu očiju, glave i vrata od neposrednog i posrednog djelovanja vidljivog, ultraljubičastog i toplotnog zračenja i letećih varnica rastopljenog metala pri elektrolučnom zavarivanju - zaposlenima koji vrše elektrolučno zavarivanje obezbeđuje se i daje na korišćenje štitnik za elektrovarioce i to rucni ili naglavni.

Radi zaštite očiju i lica od krupnijih letećih čestica materijala koji se obrađuje i od kapljica nagrizajućih materijala koje mogu upasti u oči ili oštetiti lice – zaposlenima koji su izloženi djelovanju takvih čestica i kapljica, odnosno prašine daje se na korišćenje štitnik za zaštitu očiju i lica.

3. Sredstva i oprema za zaštitu sluha

Radi zaštite čula sluha od prekomjerne buke na radu, odnosno na radnim mjestima na kojima se buka ne može tehničkim sredstvima sniziti ispod dozvoljene granice, propisane vazecim propisima, zaposlenima koji su za vrijeme rada izloženi buci daju se na korišćenje odgovarajuća sredstva, odnosno oprema, i to zavisno od intenziteta buke:

- antifoni
- naušnice koje mogu da se pričvrste na industrijski šljem

4. Sredstva i oprema za zaštitu organa za disanje

Radi zaštite organa za disanje za vrijeme rada u atmosferi zagađenoj štetnim gasovima zaposlenima se daju na korišćenje odgovarajuća sredstva odnosno oprema za zaštitu organa za disanje, i to:

- 1) respirator za zaštitu organa za disanje od prašine;
- 2) maske za zaštitu organa za disanje sa filterom oznake ABEK, koji se odnosi na zaštitu od svih vrsta kontaminacije;
- 3) maske za jednokratnu upotrebu sa ventilom FFP3 za zaštitu organa za disanje od prašine, čvrstih čestica i od čestica tečnosti;

5. Sredstva i oprema za zaštitu ruku

Radi zaštite ruku od određenih opasnosti ili štetnosti zaposlenima se daju na korišćenje, zavisno od vrste rada, zaštitne rukavice, i to:

- 1) kožne rukavice - za zaštitu ruku od mehaničkih povreda (uboda, posjekotine, ogrebotina, opekotina i sl.) pri radovima koje vrše bravari, brusači, monter, transportni radnici, radnici na mašinama i dizalicama, i dr., ako postoji opasnost od takvih povreda. Ovakve rukavice mogu biti kombinovane sa tekstilnim materijalom;
- 2) rukavice za varioce - za zaštitu ruku od varnica rastopljenog metala, toplotnog i ultraljubičastog zračenja i od opekotina pri slučajnom dodiru varioca sa vrućim materijalom;
- 3) rukavice od prirodne ili sintetičke gume - za zaštitu ruku od štetnog dejstva vlage, nagrizajućih materijala i sličnih štetnih materija;
- 4) rukavice od plastičnog materijala otpornog prema rastvaračima - za zaštitu ruku pri radu sa hemikalijama;
- 5) zaštitne elektroizolacione rukavice za zaštitu od udara električne struje pri radu na električnim postrojenjima.

6. Sredstva i oprema za zaštitu nogu

Radi zaštite nogu od određene opasnosti, daje se na korišćenje, zavisno od vrste rada, zaštitna obuća, i to:

- 1) zaštitna elektroizolaciona obuća (cipele, kaljače, čizme i sl.) - za zaštitu od udara električne struje;
- 2) zaštitne cipele sa zaštitnom kapicom i sa ugrađenom tabanicom - za zaštitu od mehaničkih povreda nogu (npr. pad teških predmeta na prste, probijanje đona šiljastim predmetima, ekserima i sl.) i za zaštitu od dejstva električnog luka;
- 3) radne cipele kožne i čizme gumene za zaštitu nogu od mehaničkih opasnosti i za zaštitu od vode, vlage i klizanja;

7. Sredstva i oprema za zaštitu tijela

Ako je u toku rada tijelo zaposlenog stalno izloženo štetnom dejstvu tehnoloških procesa (prljavštini, prašini, vlazi, visokoj temperaturi) – zaposlenima se daje na korišćenje zaštitna odjeća, i to:

- 1) odijelo od platna kroja kombinezona, ili iz dva dijela (bluza i pantalone) - za rad na mašinama i za rad pri kome je zaposleni izložen prljanju ili prašini, na primjer: pri demontaži i montaži oruđa za rad, uređaja i opreme, pri čišćenju, pranju, odmašćivanju, podmazivanju i premazivanju sredstvima za odmašćivanje, zatim u gradjevinarsvu i sl.)
- 2) kombinezon zaštitni od tkanine koja ne propušta toplotna zracenja, kecelja kožna i gamašne - za varioce;

8. Sredstva i oprema za zaštitu od nepovoljnih atmosferskih uticaja

Zaposlenima koji su pri radu na otvorenom prostoru izloženi nepovoljnim atmosferskim uticajima (kiša, snijeg, niske temperature i sl.) kao i zaposlenima koji rade u zatvorenoj prostoriji u kojoj su niske temperature, promaja i slični zdravstveno nepovoljni uslovi - daju se na korišćenje sredstva odnosno oprema za zaštitu od nepovoljnog djelovanja atmosferskih uticaja, i to:

- 1) kišna kabanica i kišno odijelo od gumiranog ili impregniranog nepromočivog materijala,
- 2) zaštitna jakna i zaštitarska jakna - za zaštitu od hladnoće zimi pri radu na otvorenom prostoru odnosno u nezagrijanim ili otvorenim prostorijama;
- 3) zaštitni grudnjak - za zaštitu od niskih temperatura pri radu na otvorenom prostoru;

9. Sredstva i oprema za zaštitu od pada sa visine

Radi zaštite od pada sa visine na radnim mjestima koja se zbog prirode posla ne mogu ograditi ili na drugi pogodan način zaštititi odnosno pri radu na objektima u izgradnji preko rijeke ili jezera, na stubovima elektroenergetske mreže, nad provalijama, osobama koje rade na takvim mjestima daje se na korišćenje zaštitni opasač opremljen prihvatnim užetom za privezivanje, a po potrebi i dopunskim užetom.

10. Sredstva i oprema za zaštitu od davljenja u vodi

Radi zaštite od pada u vodu i davljenja pri radovima iznad vode ili na vodi (geodetskim, hidrološkim ili drugim mjerenjima, kod kolektivnog prevoza zaposlenih brodom, radovima na branama, kanalima, uređajima za čišćenje i sl.) zaposlenima koji vrše takve radove daje se na korišćenje zaštitni pojas.

11. Sredstva i oprema za zaštitu od električne energije

Radi zaštite zaposlenih pri radovima u elektroenergetskim postrojenjima od električnog udara, djelovanja električnog luka, produkta gorenja i pada sa visine obezbeđuju se i daju na korišćenje:

- a) izolacione motke (manipulativne, mjerne, motke za uzemljavanje), izolaciona kliješta (za osigurače i za električna mjerenja), indikatori napona;
- b) izolaciona sredstva za radove pod naponom višim od 1000V i elektro-monterski alat sa izolacionim ručicama - držačima;
- c) izolacione rukavice, čizme, kaljače, tepisi, izolacioni pokrivači, izolaciona postolja;
- d) prenosni komplet za uzemljavanje i kratko spajanje;
- e) sredstva za ogradjivanje i izolovanje od djelova pod naponom i oznake upozorenja;

STANDARDI

Standardi koji se primjenjuju kod izbora ličnih zaštitnih sredstava

EN standardi odeća

EN standardi obuća

EN standardi rukavice

EN standardi disajni organi

EN standardi zaštita glave lica i sluha

EN standardi protivpadna oprema

EN standardi vatrogasci i livničari

Primjer EN standarda za zaštitnu odjeću

	EN 13688	Zaštitna odeća - Opšti zahtevi	Ovim evropskim standardom se utvrđuju opšti zahtevi za performanse — ergonomičnost, udobnost i zdravstvenu bezbednost (odsustvo azotnih boja i nivo pH vrednosti) materijala odeće. Takođe, propisuje i trajnost boje i veličinske dimenzije (varijacije do 3%). Odeća mora biti prvo sertifikovana po EN 13688 standardu oznakom CE, a tek onda postoji mogućnost sertifikovanja po specifičnim standardima koji su navedeni u nastavku. Ranije je slične uslove propisivao standard EN 340 .
	EN 1150	Zaštitna odeća - Veoma uočljiva odeća za opštu upotrebu	Ovim standardom su utvrđeni zahtevi optičkih performansi za veoma uočljivu zaštitnu odeću koju nose odrasli i deca, a projektovana je za opštu upotrebu. Veoma uočljiva odeća za opštu upotrebu koristi se za signaliziranje prisustva korisnika u svim dnevnim uslovima i onda kada je osvetljen farovima automobila ili reflektorima u mraku na gradskim putevima.
	EN 20471	Veoma uočljiva odeća	Ovaj standard odnosi se na odeću za profesionalnu upotrebu. Propisuje se vidljivost korisnika u potencijalno opasnim situacijama nezavisno od količine svetlosti u toku 24h (noću, danju i u sumrak). Onaj ko nosi odeću mora biti primetan rukovodilcima vozila ili druge mehanizovane opreme. Obuhvaćeni su zahtevi performansi za boju i refleksiju, kao i za minimalnu površinu i raspored materijala na zaštitnoj odeći. Zahtevi ovog standarda odgovaraju ranijem standardu EN 471 .
	EN ISO 11611	Zaštitna odeća koja se upotrebljava prilikom zavarivanja i srodnih procesa	Ovaj međunarodni standard utvrđuje minimalne osnovne bezbednosne zahteve i metode ispitivanja za zaštitnu odeću, uključujući kapuljače, kecelje, rukave i potkolenice (kamašne), koji su dizajnirani da štite telo, glavu i noge izvršioca koji su angažovani na zavarivanju i srodnim postupcima sa sličnim rizicima. Standard je primenljiv samo za kapuljače i potkolenice i ne obuhvata zahteve za zaštitu stopala, ruku, lica i/ili zaštite očiju. Propisuje se da odeća štiti od prskanja (male kapljice rastopljenog metala), za kratko vreme kontakta s plamenom, toplotnog zračenja električnog luka koji nastaje tokom zavarivanja i srodnih procesa i umanjuje mogućnost električnog udara usled trenutnih, slučajnih dodira sa električnim provodnikom pod naponom do 100 V jednosmerne struje. Znoj, prljanje, ili druge nečistoće mogu da utiču na nivo zaštite od kratkoročnih dodira sa električnim provodnicima pod tim naponima. Za adekvatnu ukupnu zaštitu od rizika kojima su zavarivači izloženi koristi se zaštitna oprema (LZO), koja treba da se dodatno nosi da zaštiti glavu, lice, ruke i stopala, a koja je obuhvaćena drugim međunarodnim standardima. Pre ovog standarda slične zahteve imao je EN 470 .
	EN ISO 11612	Zaštitna odeća - odeća koja štiti od toplote i plamena - najmanji zahtevi za performanse	Ovim standardom utvrđene su zahtevane performanse za odevne predmete proizvedene od savitljivih materijala, koji su konstruisani tako da štite telo korisnika (izuzev šaka) od toplote i/ili plamena. Za zaštitu glave i stopala korisnika jedini delovi zaštitne odeće koji potpadaju pod predmet i područje primene ovog standarda su pokrivke za noge, kapuljače i delovi koji idu preko čizama. Obuhvaćeni su zahtevi za performanse za zaštitnu odeću koju može da nosi širok krug krajnjih nosilaca, tamo gde postoji potreba za odeću, kod ograničenog širenja plamena i gde korisnik može biti izložen radijaciji (zračenju) ili konvektivnoj ili kontaktnoj toploti ili prskanju rastopljenog metala. Nisu uključeni zahtevi za vizire i opremu za respiratornu zaštitu. Ovaj standard se ne odnosi na odeću namenjenu vatrogascima i zavarivačima. Pre ovog standarda slične zahteve imao je EN 531 .
	EN 14058	Zaštitna odeća - Odevni predmeti koji štite od hladnoće u okolini	Ovim standardom specificirani su zahtevi i metode ispitivanja za pojedinačne odevne predmete koji štite od hladnoće kada je telo izloženo hladnoći okoline. Prema ovom standardu odeća ima termalnu otpornost, paropropusna je, otporna na vodu i vodenu paru i pruža termoizolaciju. Ne sadrži posebne zahteve za kape ili obuću ili rukavice koje štite od lokalne hladnoće.
	EN 342	Zaštitna odeća - Odelo iz jednog dela i odevni predmeti koji štite od hladnoće	Ovim standardom utvrđeni su zahtevi i metode ispitivanja za performanse za odelo iz jednog dela (tj. odelo iz dva dela ili odelo iz jednog dela), kao i pojedinačne odevne predmete koji štite od hladnoće. Nisu uključeni posebni zahtevi za zaštitu glave, za obuću i rukavice. Sertifikovana odeća pruža zaštitu od hladnog vremena, odnosno termoizolacionog je sastava i paropropusna je. Hladnu klimu karakterišu kombinacija vlage i temperature ispod -5°C. Ovaj standard označava najnižu temperaturu pri kojoj telo može da zadrži prirodnu temperaturu tela u toku 8 sati laganog rada ili rada koji zahteva umerenu aktivnost. Takođe, ovaj standard utvrđuje i najnižu temperaturu na kojoj je telo zaštićeno od hladnoće u toku 1. sata u toku kog se vrše lagani ili umereno teški fizički poslovi. Pre ovog standarda slične zahteve imao je EN 342 .
	EN 14116	Zaštitna odeća - Zaštita od toplote i plamena - Materijali, kombinovani materijali i odeća sa ograničenim širenjem plamena	Ovim standardom se utvrđuju zahtevi za performanse koji se odnose na svojstva ograničenog širenja plamena za materijale i kombinovane materijale i zaštitnu odeću radi smanjenja mogućnosti odeće da se zapali, što predstavlja opasnost. Standard podrazumeva zaštitu tela zavarivača (sem ruku) od toplote i plamena. Takođe su utvrđeni i dodatni zahtevi za odeću. Odeća po ovom standardu mora biti testirana barem jednom metodom – konvekcijom, radijacijom, prskanjem tečnim aluminijumom, prskanjem tečnim gvožđem ili u kontaktu sa izvorom toplote. Pre ovog standarda slične zahteve imao je EN 533 .

MATERIJALI OD KOJIH SE IZRAĐUJU LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Različiti profesionalci imaju različite potrebe i zahtjeve u pogledu materijala za svoju radnu odjeću. Specifični zahtjevi koji se pred radnu odjeću stavljaju određuju i njen način izrade, kvalitet i otpornost materijala, trajnost i izdržljivost, vodootpornost, paropropusnost, brzinu sušenja i td. Istraživanja u tekstilnoj industriji, kao i u oblasti zaštite na radu stalno napreduju, a to znači da napreduje i mogućnost zaštite odjećom u radnim

uslovima. Zato danas imamo radnu odjeću različitih tehničkih performansi, koje se postižu upotrebom adekvatnih materijala, kvalitetnom izradom i pravilnom primjenom.

Da bi se odabralo idealno radno odjelo kod materijala treba obratiti pažnju na:

- Gramažu
- Sastav, tkanje
- Boju

Gramaza podrazumijeva masu materijala po metru kvadratnom. Tako tkanine mogu biti i lagane od 150 g/m², pa sve do onih debelih i teških do 500 i više g/m².

Sastav, tkanje. Masa tkanine zavisi od vrste materijala, od tehnike i gustine tkanja. Materijali do 180 g/m² pogodni su za ljeto i visoke temperature, dok su oni velike mase preporučljivi za hladne radne uslove (poput onih u hladnjačama i za rad na otvorenom u zimskim uslovima). Za radna odijela najčešća gramaža je od 235 – 270 g/m². U okviru tih srednjih gramaža, ove manje su pogodnije za toplije uslove, a malo teže su nešto otpornije na habanje.

BOJA radne odjeće je raznovrsna, a nerijetko je uniformisana na nivou kompanije, da oslikava korporativne boje i imidž, pa se proizvode po narudžbini (custom mode). Postojanost boje je važna, jer ako je tkanina nekvalitetna ili loše obojena može se desiti da se posle nekoliko pranja ispere ili da izblijedi na suncu.

Naravno, za odabir radnog odijela pored gramaže mora se imati na umu i koja je vrsta materijala u pitanju. Tkanine po sastavu mogu biti 100% od prirodnog ili vještačkog materijala, a danas je česta mješavina dva ili čak tri materijala, čime se postiže da ta tkanina ima optimalna svojstva svih materijala koja kombinuje.

Prirodni materijali mogu biti biljnog porijekla (pamuk i lan) i životinjskog prijekla (vuna, svila i td.)

- Vuneni materijali su jaki, elastični, topli i imaju veliku moć upijanja vlage što ih čini odličnim za regulaciju temperature i vlažnosti tijela.
- Pamuk je kvalitetan prirodan materijal odlične teksture. Udoban je i prijatan za nošenje i pri kontaktu sa kožom nema opasnosti od alergijskih reakcija. Pamuk je paropropustan – upija vlažnost unutra i izbacuje je spolja, pa ima važnu ulogu prirodnog regulatora temperature. Lako se čisti, može da izdrži visoke temperature i dugotrajan je. Sklon je gužvanju, pa je neophodno peglati ga i pri prvom pranju može se malo skupiti, pa pri nabavci odjeće treba imati i to u vidu.

Vještački materijali mogu biti polusintetički i sintetički. U polusintetičke spadaju viskoza i acetat, koji se rijetko koriste u izradi odjeće. Sintetički materijali su izdržljivi, ne gužvuju se, ne skupljaju se, a lako se održavaju. Postoji nekoliko osnovnih vrsta: poliakril, poliamid i poliester.

ANALIZA RIZIKA I IZBOR LIČNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA

Zakon o Zaštiti i zdravlje na radu, obavezuje sve poslodavce da donesu **Akt o procjeni rizika** za sva radna mjesta u radnoj okolini. To se mora uraditi u formalnom pisanom obliku. Akt o procjeni rizika jeste dokument koji sadrži opis procesa rada sa procjenom rizika od povreda i/ili narušavanja zdravlja na radnom mjestu u radnoj okolini, kao i mjere za otklanjanje ili smanjivanje rizika u cilju poboljšanja bezbjednosti i zdravlja na radu. Akt o procjeni rizika izražuje lice odgovorno za bezbjednost i zdravlje na radu.

Procjena rizika (Akt o procjeni rizika) je preispitivanje svih aspekata rada, sa ciljem da se prepoznaju elementi koji mogu uzrokovati povrede na radu ili štete, a prema listi opasnosti i štetnosti koje daje Pravilnik o načinu i postupku procjene rizika, Priručnik za procjenu rizika Evropske Agencije za bezbjednost i zdravlje na radu i ček liste EU za svako pojedinačno zanimanje. Tako se lako opasnosti uklanjaju i u uvode preventivne ili zaštitne mjere koje će kontrolisati rizik i stvoriti uslove za upravljanje rizikom. Sve to sa ciljem da se stvore uslovi za bezbjedan rad zaposlenih, smanjenje povreda na radu i oboljenja u vezi sa radom.

Akt o procjeni rizika je dokument kojim se definišu sve potencijalne opasnosti i štetnosti kojima su zaposleni izloženi prilikom obavljanja svojih poslova. Definisane opasnosti i štetnosti, kao i mjera za njihovo otklanjanje se vrši proučavanjem opisa poslova koje sadrži Ugovor o radu, Pravilnik o sistematizaciji radnih mesta i

razgovorom sa zaposlenima. Procjena rizika se ne vrši uopšteno, već se konkretizuje za svako pojedinačno radno mesto.

U Aktu o procjeni rizika definisano je koje standarde lična zaštitna oprema mora da ispuni. Prije izbora opreme uvek treba provjeriti šta je predviđeno u Aktu o procjeni rizika i konsultovati se sa licem za zaštitu i zdravlje na radu.

NORMATIV LZS I KZS (lična i kolektivna zaštitna sredstva)

Normativ LZS i KZS (ličnih zaštitnih sredstava i kolektivnih sredstava) je dokument koji donosi Poslodavac u cilju propisivanja vrste, količine i roka izdavanja ličnih i kolektivnih zaštitnih sredstava zaposlenima na korišćenje. U skladu sa pomenutim dokumentom, stručna lica za zaštitu i zdravlje na radu vrše nabavku sredstava i sa istima zadužuju zaposlene, prema rasporedu u tabelama.

Normativ LZS i KZS se usklađuje sa promjenama sljedećih akata kod Poslodavca:

- Pravilnik o zaštiti na radu,
- Akt o procjeni rizika na radnom mjestu,
- Pravilnik o sistematizaciji radnih mjesta.

Normativ se takođe usklađuje u toku njegove primjene u cilju unapređenja cjelokupnog sistema zaštite i zdravlja na radu što iziskuje usklađivanje normativa u pogledu asortimana, količina, rokova trajanja pojedinih sredstava, tehničkih opisa i drugih bitnih elemenata koji su od uticaja na njegov sadržaj i kvalitet.

Prilog 1 - PREGLED NORMATIVA SREDSTAVA I OPREME LIČNE ZAŠTITE NA RADU

Redni broj	Naziv radnog mjesta	Naziv sredstva opreme	Količina	Rok trajanja (god.)	Napomena
DIREKCIJA ZA IMS I OPŠTE POSLOVE					
PREDUZETNA JEDINICA					
4.	Tehničar za zaštitu i spašavanje u TE "Pljevlja"	Mantil radni	1	2	
		Odjelo radno	1	1	
		Majica kratki rukav	2	1	
		Jakna zaštitna	1	4	
		Grudnjak zaštitni	1	4	
		Cipele radne plitke	1	2	
		Cipele radne duboke	1	2	
		Rukavice radne kožne	1	1	
		Maska sa filterom ABEK	1	5	
		Šljem zaštitni	1	5	

Sredstva koja se izdaju radnicima su detaljnije opisana u tabeli ispod

ZAŠTITNA ODJEĆA

Red. Br.	NAZIV ZAŠTITNOG SREDSTVA	TEHNIČKI OPIS	STANDARD
1.	Mantil radni - muški	Ravan kroj, sa kopčanjem pomoću dugmića. Dva našivena džepa u visini bokova i jedan manji u visini grudi lijevo. Radni mantil mora da ima šlic pozadi, kragu sa okovratnikom i kaiš našiven otpozadi. Teget boja, prema knizi grafičkih standarda EPCG. Sito štampa. Sastav materijala mantila: 65% poliester, 35 % pamuk. Težina materijala: 190-200 g/m ²	EN 13688

2.	Odiijelo radno	Radna bluza sa kragnom. Ima prednje zatvaranje na rajfešlus, koji je sakriven preklopom. Bluza mora imati minimum 4 džepa: 2 džepa u visini grudi, sa zatvaranjem na rajfeškus i dva kosa džepa u donjem dijelu bluze. Radna bluza mora imati elastičnu traku na rukavima i donjem dijelu bluze. Radne pantalone imaju elastične tregere / elastičan pojas sa trakom za zatezanje. Širina struka treba biti podesiva pomoću dugmadi i pritisnih kopči, koje se nalaze sa bočnih strana. Prednje zatvaranje na rajfešlus koji je sakriven preklopom. Pored toga, pantalone treba da imaju minimum 3 džepa i to dva kosa džepa sa prednje strane u predjelu bokova, jedan džep sa zadnje strane sa zatvaranje na preklop. Ukoliko su pantalone sa elastičnim tregerima treba da imaju minimum 4 džepa od kojih je jedan džep sa rajferšlusom na prednjem plastronu. Odiijelo radno mora posjedovati elektrostatička svojstva. Teget boja, prema knizi grafičkih standarda EPCG. Sito štampa. Težina materijala : 230-350 g/m²	EN 13688 EN 1149-5
----	-----------------------	---	----------------------------------

ZAKLJUČAK

Obzirom da su lična zaštitna sredstva ogromno polje, u ovom radu je samo dat osvrt uopšteno na pojam ličnih zaštitnih sredstava, njihovu podjelu i način na koji se izdaju zaposlenima. Zbog ograničenosti prostora u ovom radu, nijesu detaljnije dati opisi ličnih zaštitnih sredstava, strukture pojedinih materijala od kojih je izrađeno neko zaštitno sredstvo, kao ni uputstva i piktogrami za korišćenje i održavanje opreme.

Važno je napomenuti da su stručna lica za zaštitu i zdravlje na radu, pored obaveze nabavke i izdavanja ličnih zaštitnih sredstava, takođe i obavezni da vode evidenciju o konfekcijskim brojevima zaposlenih (kako bi se zaposlenima dala zaštitna odjeća i obuća tačne veličine), kao i o preporukama proizvođača o skupljanu/smanjenju artikala prilikom pranja i slično.

LITERATURA

1. **Katalog Lične zaštitne opreme ALBO**, Katalog 2017.
2. **Akt o procjeni rizika EPCG**, maj 2018. godine
3. **Normativ LZS i KZS**, revizija 2, 12.septembar 2022. godine

**PERZISTENTNI PROBLEMI: IZAZOVI I MOGUĆNOSTI U UPRAVLJANJU OTPADOM KOJI SADRŽI
POLIHLOROVANE BIFENILE**

**PERSISTENT PROBLEMS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN POLYCHLORINATED BIPHENYL WASTE
MANAGEMENT**

Tatjana GOLUBOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Srbija,
tatjana.golubovic@znrfak.ni.ac.rs
Sreten ILIĆ, Vojnotehnički institut, Beograd, Srbija, sreten.iz@orion.rs

APSTRAKT

Polihlorovani bifenili (PCBs) su grupa toksičnih supstanci klasifikovanih kao dugotrajne organske zagađujuće supstance (POPs) i predstavljaju veliku opasnost po životnu sredinu. Zahvaljujući povoljnim fizičko-hemijskim karakteristikama PCBs su se proizvodili širom sveta, zbog upotrebe u različite svrhe, pre svega kao izolacioni fluidi u transformatorima. PCBs su kotišćeni i u drugim zatvorenim i delimično zatvorenim sistemima (npr. kondenzatori, elektromotori, električni kablovi, automatski prekidači, hidraulični fluidi, fluidi za prenos toplote, i vakuum pumpe), kao i otvorenim sistemima, kao što su mastila, maziva, usporivači gorenja, izolacioni materijali, boje i pesticidi. Zbog svoje postojanosti i mobilnosti u životnoj sredini, kao i bioakumulaciji i biomagnifikaciji u lancu ishrane, predstavljaju globalni problem. PCBs su, kao značajne dugotrajne organske zagađujuće supstance, prepoznati kao štetni i toksični po zdravlje ljudi. Shodno tome PCBs su regulisani Stokholmskom konvencijom o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama (POPs). Konvencija zabranjuje proizvodnju i novu upotrebu PCBs i zahteva od članica Stokholmske konvencije da eliminišu upotrebu PCBs u opremi do 2025. i da obezbede ekološki prihvatljivo upravljanje otpadnim tečnostima koje sadrže PCBs i opremom kontaminiranom PCBs do 2028. godine.

Ključne reči: polihlorovani bifenili, postojane organske zagađujuće supstance, upravljanje otpadom

ABSTRACT

Polychlorinated biphenyls (PCBs) are a group of toxic environmental pollutants classified as persistent organic pollutants (POPs). Due to their physico-chemical characteristics, PCBs were produced worldwide for use in different applications, most importantly as insulating fluids in transformers. PCBs were also used in other types of closed and semi-closed applications (e.g., capacitors, electric motors, electrical cables, switches, hydraulic fluid, heat transfer fluid, and vacuum pumps), as well as in open applications, such as inks, lubricants, flame retardants, insulation, dyes, and pesticides. They are of global concern due to their persistence in the environment, environmental mobility, bioaccumulation, and biomagnification in the food chain. PCBs as important persistent organic pollutants are recognized to be harmful and toxic to human. PCBs are consequently regulated under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs). The Convention bans the production and new uses of PCBs and requires Parties to the Stockholm Convention must eliminate the use of PCBs in equipment by 2025. and to ensure the environmentally sound waste management of liquids containing PCBs and equipment contaminated with PCBs by 2028.

Key words: polychlorinated biphenyls, persistent organic pollutants, waste management

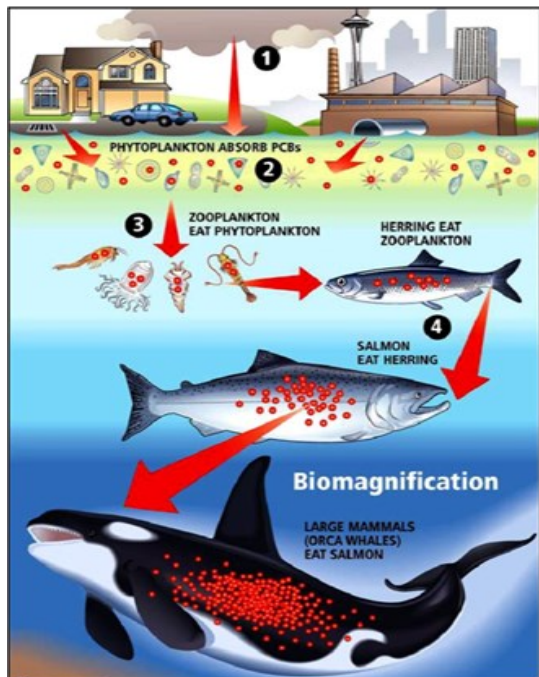
UVOD

Polihlorovani bifenili (PCBs) predstavljaju grupu od 209 hlorovanih izomera bifenila. Koriste se u obliku smeša, tako da njihove osobine zavise od sastava smeše, odnosno od stepena supstitucije hlorom (1). Od ukupnog broja izomera samo je 130 kongenera identifikovano u komercijalnim smešama. Prvi put su sintetisani pre više od 100 godina, a komercijalna proizvodnja počela je tridesetih godina prošlog veka. Zahvaljujući povoljnim fizičko-hemijskim osobinama proizvodili su se širom sveta, od 1930. do 1977. godine u SAD, do 1983. godine u Kini, do sredine 1980-ih godina u Evropi, do 1993. godine u Ruskoj Federaciji, i od 1954. do 1972. godine u Japanu (2, 3). Ukupna količina proizvedenih polihlorovanih bifenila, na svetskom nivou, procenjuje se na 1-1,5 miliona tona (4). Zbog veoma male električne provodljivosti (dobri izolatori) kao i dobre provodljivosti toplote, nalaze široku primenu kao izolacioni fluidi u transformatorima. Osim toga, koriste se u velikom broju zatvorenih i delimično

zatvorenih sistema (kondenzatorima, elektromotorima, električni kablovima, automatskim prekidačima, hidrauličnim fluidima, fluidima za prenos toplote, i vakuum pumpama), kao i otvorenih sistema, kao što su mastila, maziva, usporivači gorenja, izolacioni materijali, boje i pesticidi. Zbog ovako široke i raznovrsne primene PCBs su, nakon zabrane proizvodnje i korišćenja, postali veliki problem sa aspekta uništenja postojećih količina. Danas se PCBs takođe mogu emitovati u životnu sredinu, pre svega usled lošeg održavanja lokacija na kojima se nalazi opasan otpad koji sadrži PCBs; zbog nelegalnog ili nepravilnog odlaganja PCB otpada, kao što su stare transformatorske tečnosti; zbog curenja ili ispuštanja iz električnih transformatora koji sadrže PCBs; i usled odlaganja potrošačkih proizvoda koji sadrže PCBs na komunalne ili druge deponije koje nisu predviđene za odlaganje opasnog otpada. Zahvaljujući visokoj perzistentnosti u životnoj sredini, metaboličkoj inertnosti i lipofilnosti, ove hemikalije su i dalje prisutne u životnoj sredini. Zato su, bez obzira na svetsku zabranu proizvodnje, ove hemikalije i dalje značajne sa aspekta zdravlja opšte populacije. Opšta populacija je izložena PCBs prvenstveno putem konzumiranja hrane, posebno ribe, mesa i mlečnih proizvoda u koju PCBs dospevaju procesima bioakumulacije i biomagnifikacije (5). Značajan udeo u ukupnoj izloženosti, posebno kod profesionalno eksponiranih osoba ima i inhalacija PCBs putem ambijentalnog vazduha i prašine (6) u koje mogu dospeti pri radu električnih uređaja koji sadrže PCBs kao dielektrične fluide, a koji su proizvedeni pre zabrane PCBs. Brojni toksični efekti uzrokovani PCBs uočeni su na ljudima i životinjama. Usled mogućnosti vezivanja atoma hlora za različita mesta u molekulu bifenila razlikuje se i planarnost molekula, a samim tim i mehanizmi toksičnosti ovih jedinjenja (mehanizmi toksičnosti dioksinima sličnih PCBs i mehanizmi toksičnosti PCBs koji nisu slični dioksinima). Najznačajniji simptomi i toksični efekti su hlorakne, hiperpigmentacija i druge dermalne promene, hepatotoksični efekti, hronični bronhitis, imunosupresija, endokrini efekti, neuropatija, indukcija različitih enzima, kao i endokrini i neurobihevijoralni efekti na novorođenčadima čije su majke bile izložene ovim hemikalijama (7, 8). Imajući u vidu pomenute štetne efekte po zdravlje ljudi i životnu sredinu, proizvodnja i upotreba PCBs je regulisana Stokholmskom, Bazelskom i Rotterdamskom konvencijom. Međutim, većina zemalja se i dalje suočavaju sa mnogim izazovima u postizanju ekološki prihvatljivog upravljanja otpadom koji sadrži PCBs.

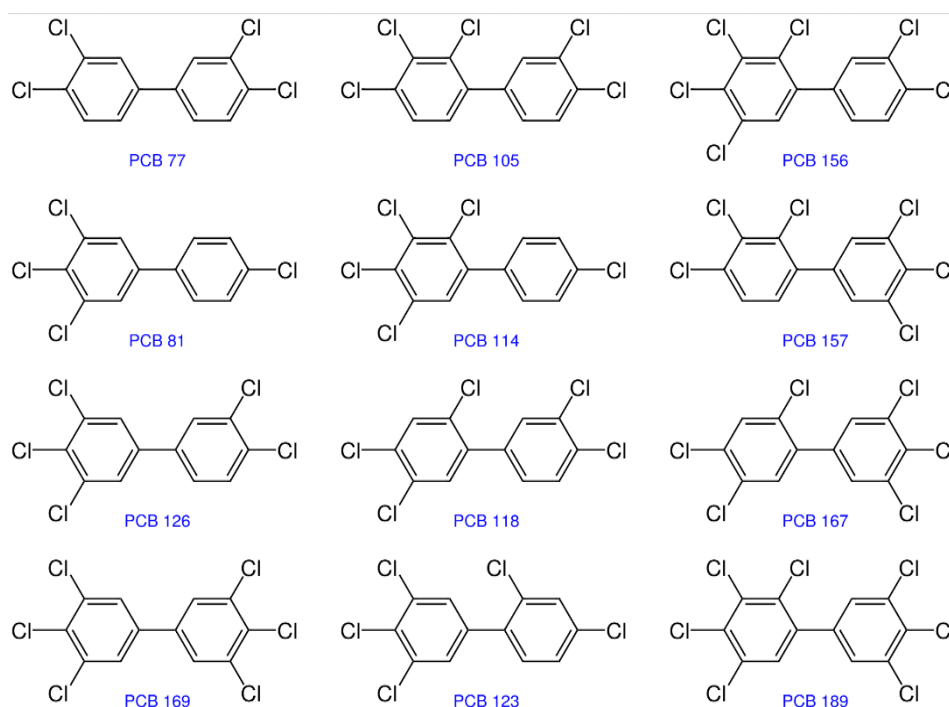
OSNOVNE KARAKTERISTIKE POLIHLOROVaniH BIFENILA

Polihlorovani bifenili (PCBs) su grupa jedinjenja koju čini 209 kongenera. Fizičke osobine polihlorovanih bifenila zavise od stepena supstitucije hlorom, tako da se mogu nalaziti u stanju od bezbojne uljane tečnosti, preko viskoznije tamnije tečnosti, do žute i crne smole. Na temperaturama ispod 15°C i normalnom atmosferskom pritisku nalaze se u čvrstom stanju u obliku belog praha. Slabo se rastvaraju u vodi, ali se dobro rastvaraju u mastima i većini neorganskih rastvarača. Formiraju pare koje su teže od vazduha ali nisu eksplozivne. Imaju nisku električnu provodljivost, visoku toplotnu provodljivost i visoku otpornost prema termičkoj razgradnji. Kao i mnoga organohlorna jedinjenja, različiti kongeneri su visoko postojani i pokazuju sposobnost biokoncentracije u lancu ishrane (Slika 1). Istraživanja sprovedena u različitim delovima sveta potvrđuju veliku rasprostranjenost PCBs u životnoj sredini (9). Polihlorovani bifenili pripadaju grupi jedinjenja poznatoj kao perzistentne organske zagađujuće supstance (*Persistent Organic Pollutants, POPs*). Navedene osobine im omogućavaju da prelaze velike razdaljine što stvara probleme globalnih razmera. Dugodometni prenos PCBs se odvija na nekoliko načina: atmosferski (u obliku pare, sorbovani na suspendovanim česticama ili rastvoreni u vodenim kapljicama oblaka), rastvoreni u vodi ili sorbovani na suspendovanim česticama okeana, rastvoreni u vodi ili sorbovani na suspendovanim česticama reka, u tkivima migratornih životinja, kao i antropogenim transportom i to u obliku raznih proizvoda ili otpada.



SLIKA 1 – PROCES BIOMAGNIFIKACIJE

PCBs se mogu, na osnovu strukture i mehanizma toksičnosti, svrstati u dve grupe. 12 PCBs (Slika 2) su klasifikovani kao dioksinu slični (*dioxin-like*, *DL-PCBs*). Ostalih 197 kongenera su klasifikovani kao PCBs koji nisu slični dioksinima (*non-dioxin like PCBs*, *NDL-PCBs*).



SLIKA 2 –HEMIJSKE STRUKTURE PLANARNIH ("DIOKSINU SLIČNIH") PCBs

UPOTREBA POLIHLOROVANIH BIFENILA

Pre sredine sedamdesetih prošlog veka, PCBs su široko korišćeni u različite svrhe, uključujući zatvorene i delimično zatvorene sisteme (transformatore, kondenzatore, elektromotore, električne kablove, automatske prekidače, hidraulične fluidie, fluide za prenos toplote, i vakuum pumpe), kao i otvorene sisteme, kao što su mastila, maziva, usporivači gorenja, izolacioni materijali, boje i pesticidi. Otvorena upotreba je zabranjena sedamdesetih, međutim, neki proizvodi se i dalje koriste zbog njihovih svojstava i još uvek mogu značajno da zagađuju životnu sredinu.

PCBs mogu nastajati tokom procesa sagorevanja komunalnog, opasnog, posebno medicinskog otpada što čini značajan deo PCBs koji se emituje u atmosferu (2).

ZAKONSKA REGULATIVA UOBLASTI UPRAVLJANJA POLIHLOROVANIM BIFENILIMA

Osobine perzistentnih organskih zagađujućih supstanci (*POPs*) u koje spadaju i PCBs, a naročito njihova perzistentnost omogućava da prelaze velike razdaljine što je stvorilo problem globalnih razmera. U cilju rešavanja ovog problema međunarodna zajednica je napravila međunarodni ugovor poznat pod nazivom *Stokholmska konvencija* o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama čiji je osnovni cilj da ograniči ili zabrani proizvodnju, upotrebu, emisije, uvoz i izvoz ovih supstanci. Proizvodnja i upotreba PCBs je regulisana je i *Bazelskom* i *Roterdamskom konvencijom*.

Deo Stokholmske konvencije koji se odnosi na polihlorovane bifenile definiše da će svaka Potpisnica: **(a)** u cilju eliminisanja upotrebe polihlorovanih bifenila u opremi do 2025. godine, što podleže reviziji Konferencije Potpisnica, preduzeti akcije u skladu sa sledećim prioritetima *(I)* uložiti odlučne napore da se identifikuje, obeleži i povuče iz upotrebe oprema koja sadrži više od 10% polihlorovanih bifenila i ima zapreminu veću od 5 litara; *(II)* uložiti odlučne napore da se identifikuje, obeleži i povuče iz upotrebe oprema koja sadrži više od 0,05% polihlorovanih bifenila i ima zapreminu veću od 5 litara; *(III)* nastojati da se identifikuje i povuče iz upotrebe oprema koja sadrži preko 0,005% polihlorovanih bifenila i ima zapreminu veću od 0,05 litara; **(b)** unaprediti sledeće mere za smanjenje izloženosti i smanjenje rizika u cilju kontrole upotrebe polihlorovanih bifenila *(I)*

polihlorovane bifenile koristiti samo u neoštećenoj opremi i nepropusnoj opremi i samo na mestima gde je moguće da se rizik od ispuštanja u životnu sredinu svede na najmanju meru i brzo ukloni; (II) polihlorovane bifenile ne koristiti u opremi na mestima na kojima se vrši proizvodnja ili prerada hrane ili hrane za životinje; (III) kada se oprema koja sadrži polihlorovane bifenile koristi u naseljenim mestima, uključujući škole i bolnice, primeniti sve odgovarajuće mere zaštite od kvara na električnim instalacijama koji može da dovede do požara, kao i mere redovnog nadzora opreme zbog opasnosti od curenja; (c) obezbediti da se oprema koja sadrži polihlorovane bifenile ne izvozi ili ne uvozi izuzev u svrhu upravljanja otpadom na način bezbedan po životnu sredinu; (d) ne dozvoliti regeneraciju tečnosti sa sadržajem polihlorovanih bifenila većim od 0,005 procenata u svrhe ponovnog korišćenja u drugoj opremi, izuzev za potrebe održavanja i servisiranja; (e) uložiti odlučne napore koji obezbeđuju upravljanje otpadom koji sadrži tečnosti sa polihlorovanim bifenilima i kontaminiranu opremu sa sadržajem polihlorovanih bifenila većim od 0,005% na način bezbedan po životnu sredinu, što je pre moguće ali ne kasnije od 2028. godine, što podleže reviziji Konferencije Potpisnica; (f) nastojati da se identifikuju drugi proizvodi koji sadrže preko 0,005% polihlorovanih bifenila; (g) pripremiti izveštaj svakih pet godina o napretku u eliminisanju polihlorovanih bifenila i dostaviti ga Konferenciji Potpisnica; (h) Konferencija Potpisnica će kada je to potrebno, prilikom procena koje se odnose na polihlorovane bifenile uzeti u obzir izveštaje iz tačke (g) ovog stava. Konferencija Potpisnica će razmotriti napredak u pravcu eliminisanja polihlorovanih bifenila u petogodišnjim intervalima ili u drugom periodu, kako je potrebno, uzimajući u obzir date izveštaje (10).

Bazelska konvencija o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja je međunarodni ugovor koji je osmišljen da smanji kretanje opasnog otpada između zemalja, a posebno da spreči prenos opasnog otpada iz razvijenih zemalja u manje razvijene zemlje. On se, međutim, ne bavi kretanjem radioaktivnog otpada. Konvencija takođe ima za cilj da minimizira stopu i toksičnost generisanog otpada, da obezbedi njihovo ekološki prihvatljivo upravljanje što je bliže moguće izvoru proizvodnje, i da pomogne najmanje razvijenim zemljama u ekološki prihvatljivom upravljanju opasnim i drugim otpadom koji stvaraju (11).

Najznačajnija pravna pravna akta Republike Srbije koja uređuju oblast polihlorovanih bifenila su: Zakon o hemikalijama, Zakon o upravljanju otpadom, Zakon o potvrđivanju Stokholmske konvencije o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama i Pravilnik o ograničenjima i zabranama proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenju hemikalija (12, 13, 14, 15).

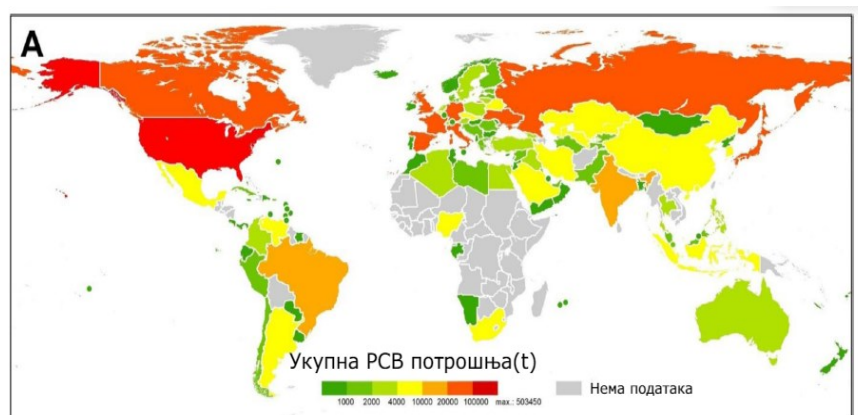
Zakonom o hemikalijama uređuje se integrisano upravljanje hemikalijama, klasifikacija, pakovanje i obeležavanje hemikalija, integralni registar hemikalija i registar hemikalija koje su stavljene u promet, ograničenja i zabrane proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja hemikalija, uvoz i izvoz određenih opasnih hemikalija, dozvole za obavljanje delatnosti prometa i dozvole za korišćenje naročito opasnih hemikalija, stavljanje u promet detergenta, sistematsko praćenje hemikalija, dostupnost podataka, nadzor i druga pitanja od značaja za upravljanje hemikalijama (12).

Zakonom o upravljanju otpadom uređuju se: vrste i klasifikacija otpada; planiranje upravljanja otpadom; subjekti upravljanja otpadom; odgovornosti i obaveze u upravljanju otpadom; organizovanje upravljanja otpadom; upravljanje posebnim tokovima otpada; uslovi i postupak izdavanja dozvola; prekogranično kretanje otpada; izveštavanje o otpadu i baza podataka; finansiranje upravljanja otpadom; nadzor, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom. Otpad koji sadrži PCB odvojeno se sakuplja. Zakonom je regulisana zabrana dopunjavanja transformatora sa PCB; ponovnog korišćenja PCB otpada; dobijanja reciklažom PCB iz PCB otpada; privremeno g skladištenje PCB, PCB otpada ili uređaja koji sadrži PCB duže od 24 meseca pre obezbeđivanja njihovog odlaganja ili dekontaminacije; spaljivanje PCB ili PCB otpada na brodovima; korišćenje uređaja koji sadrže PCB ako nisu u ispravnom radnom stanju ili ako cure. Takođe, vlasnik i/ili drugi držalac PCB i PCB otpada dužan je da obezbedi njihovo odlaganje, odnosno dekontaminaciju, na način propisan ovim zakonom. Vlasnik i/ili drugi držalac uređaja u upotrebi koji sadrži PCB ili za koji postoji mogućnost da je kontaminiran sadržajem PCB, dužan je da izvrši ispitivanje sadržaja PCB u laboratoriji akreditovanoj za ispitivanje sadržaja PCB. Vlasnik i/ili drugi držalac uređaja koji sadrži više od 5 dm³ PCB dužan je ministarstvu da prijavi uređaj, dostavi plan zamene, odnosno odlaganja i dekontaminacije uređaja, obezbedi odlaganje, odnosno njihovu dekontaminaciju, kao i da o svim promenama podataka koji se odnose na uređaj obaveštava ministarstvo u roku od tri meseca od dana nastanka promene. Lica koja vrše odlaganje dužna su da držaocima koji dostave upotrebljavani PCB, izdaju potvrdu kojom se specifikuju svojstva i količine PCB. Vlasnik i/ili drugi držalac PCB, PCB otpada i/ili uređaja koji sadrže PCB dužan je da pre predaje PCB, PCB otpada i/ili opreme koja sadrži PCB licu koje ima dozvolu u skladu sa ovim zakonom, preduzme sve mere predostrožnosti kako bi se izbegao rizik od požara, uključujući i njihovo držanje dalje od zapaljivih proizvoda. Uređaji koji sadrže PCB manje od 5 dm³ koji su sastavni delovi drugih

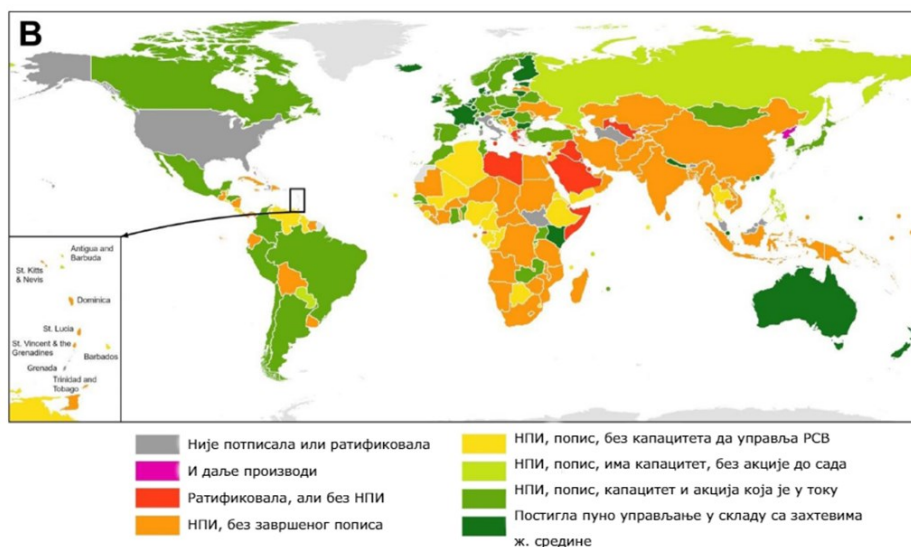
uređaja moraju se ukloniti i odvojeno sakupiti, reciklirati ili odložiti, po prestanku upotrebe uređaja čiji su sastavni deo. Svi uređaji koji sadrže PCB i prostorije ili postrojenja u kojima su smešteni, kao i dekontaminirani uređaji moraju biti označeni. Lice koje vrši sakupljanje, tretman, dekontaminaciju ili odlaganje PCB otpada mora da ima dozvolu, da vodi i čuva evidenciju o količini koja je sakupljena, tretirana ili odložena i podatke o tome dostavlja Agenciji. Agencija vodi registar uređaja u upotrebi koji sadrže PCB čiji su podaci javni (13).

UPRAVLJANJE PCB JEDINJENJIMA NA GLOBALNOM NIVOU

U većini slučajeva, izvor podataka predstavljenih u ovom poglavlju jesu dokumenti povezani sa Stokholmskom konvencijom koji regulišu upravljanje PCBs na nivou država (Nacionalni plan implementacije, Dopuna Stokholmske konvencije, akti o potvrđivanju Stokholmske konvencije i prilagođavanju domaćem zakonodavstvu). Gde je bilo moguće, korišćeni su i drugi izveštaji, posebno Globalni izveštaji o projektima Fonda za životnu sredinu (GEF). Na osnovu ovih informacija, države su svrstane u osam kategorija prema načinu na koji upravljaju polihlorovanim bifenilima. Ovih osam kriterijuma razvrstavaju države, od onih koje nisu potpisale niti ratifikovale Stokholmsku konvenciju do država koje u potpunosti sprovode Nacionalne implementacione planove upravljanja polihlorovanim bifenilima u skladu sa pravilima zaštite životne sredine. Takođe, prikazane su i države za koje nije bilo moguće pronaći relevantne podatke (Slika 3B). Na sledećim slikama biće prikazana karta Sveta sa državama označenim bojama osam kategorija za razvrstavanje u odnosu na to na koji se način odnose prema upravljanju polihlorovanim bifenilima. Prikazana je i mapa država po ukupnoj potrošnji PCBs (16). Srbija je označena narandžastom bojom, što znači da je donela Nacionalni plan implementacije, ali nije popisala subjekte koji će biti predmet sprovođenja Stokholmske konvencije i Zakona o potvrđivanju Stokholmske konvencije. To dalje implicira da Srbija, na žalost, još uvek ne preduzima neophodne akcije za efikasno upravljanje polihlorovanim bifenilima (17).



SLIKA 3A-UKUPNA PCBs POTROŠNJA U TONAMA(t) U PERIODU OD 1930 DO 2000. GODINE (16)



SLIKA 3B- STATUS UPRAVLJANJA PCBs U DRŽAVAMA SVETA (16)

ZAKLJUČAK

Zbog svoje perzistentnosti i mobilnosti u životnoj sredini, kao i bioakumulaciji i biomagnifikaciji u lancu ishrane, polihlorovani bifenili predstavljaju globalni problem. PCBs su, kao značajne dugotrajne organske zagađujuće supstance, prepoznati kao štetni i toksični po zdravlje ljudi. Shodno tome PCBs su regulisani Stokholmskom konvencijom o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama (POPs). Konvencija zabranjuje proizvodnju i novu upotrebu PCBs i zahteva od članica Stokholmske konvencije da eliminišu upotrebu PCBs u opremi do 2025. i da obezbede ekološki prihvatljivo upravljanje otpadnim tečnostima koje sadrže PCBs i opremom kontaminiranom PCBs do 2028. godine.

ZAHVALNICA

Objavljeni rad predstavlja rezultat istraživanja za čiju je realizaciju sredstva obezbedilo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije saglasno ugovoru br. 451-03-47/2023-01/ 200148.

LITERATURA

1. Gavrančić S, Skala D, 2000, "Polihlorovani bifenili – Osobine, primena i tehnologije razgradnje", "Hemijska industrija", 54(2), 53-63
2. Urbaniak M, 2007, "Polichlorinated biphenyls: sources, distributu in and transformation in the environment — a literature review", "Acta Toxicologica", 15(2), 83–93
3. Wiegel J, Wu Q, 2000, "Microbial reductive dehalogenation of polichlorinated biphenyls", "FEMS Microbiol Ecol.", 32, 1–15
4. "Tehnički vodič za upravljanje PCB u Republici Srbiji", 2017, Beograd, Srbija. Projektna kancelarija Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.
5. ATSDR, 2010, „TOXICOLOGICAL PROFILE FOR POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs)", Agency Toxic Subst. Dis. Regist.
6. Hu X, Adamcakova-Dodd A, Lehmler H.-J, Hu D, Hornbuckle K and Thorne P.S, 2012, "Subchronic inhalation exposure study of an airborne polychlorinated biphenyl mixture resembling the Chicago ambient air congener profile", "Environ. Sci. Technol.", 46, 9653–9662
7. Langer M, 2005, "Persistent organochlorinated pollutants (POPs) and human thyroid", "Endocrinology Regulations", 39, 53–68
8. WHO Regional Office for Europe, 2000, Air Quality Guidelines. Second Edition. WHO, Copenhagen, Denmark, 1-22
9. WHO, 2000a, Polychlorinated biphenyls (PCBs), WHO Regional Office for Europe, Copenhagen
10. <http://www.chm.pops.int/>
11. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal, 1989, Basel, Switzerland. United Nations Treaty
12. Zakon o hemikalijama, "Službeni glasnik RS", br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15
13. Zakon o upravljanju otpadom, "Službeni glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon
14. Zakon o potvrđivanju Stokholmske konvencije o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama, "Službeni glasnik RS-Međunarodni ugovori", br. 42/09
15. Pravilnik o ograničenjima i zabranama proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenju hemikalija, "Sl. glasnik RS", br. 90/2013, 25/2015, 2/2016, 44/2017, 36/2018, 9/2020 i 57/2022
16. Melymuk L, Blumenthal J, Sáňka O, Shu-Yin A, Singla V, Šebková K, Fedinick K. P and Diamond L. M. 2022, "Persistent Problem: Global Challenges to Managing PCBs", "Environmental Science & Technology", 56(12), 9029-9040
17. Gajić N, 2021, "Upravljanje polihlorovanim bifenilima-primeri dobre prakse", Master rad, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu

MERE PREVENCIJE U ZAŠTITI OD POŽARA I EKSPLOZIJA PRI UPOTREBI TEČNOG NAFTNOG GASA

PREVENTIVE MEASURE FOR FIRE AND EXPLOSION PROTECTION WHILE USING LPG

Milica MIJAJLOVIĆ, Vatroival d.o.o. Beograd, Srbija, email:

m.mijajlovic@vatroival.com

Milica GRČIĆ, Vatroival d.o.o. Beograd, Srbija, email: milica@vatroival.com

KRATAK SADRŽAJ

Cilj rada je da se približe osnovni postulati pravilne i bezbedne upotrebe tečnog naftnog gasa u različitim oblastima života i rada, od domaćinstava, preko ugostiteljstva, laboratorija, saobraćaja, do industrije.

U prvom delu rada su predstavljeni propisi koji bliže regulišu ovu oblast, na prvom mestu Zakon o zaštiti od požara, Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima, potom brojni pravilnici i standardi koji neposredno ili posredno uređuju načine upotrebe, uskladištavanja, transporta i pretakanja tečnog naftnog gasa.

Drugi deo rada opisuje široku primenu tečnog naftnog gasa u domaćinstvima, ugostiteljskim objektima, hotelima, laboratorijama, industrijskim kompleksima, i bliže pojašnjava zakonske obaveze kao i principe za bezbednu upotrebu shodno potrebama korisnika.

U trećem delu su predstavljene prednosti korišćenja tečnog naftnog gasa, u smislu ekonomičnosti, iz razloga što je jeftiniji energent od tečnih naftnih derivata, gorivo je čistije pa se samim tim optimizuje potrošnja prilikom upotrebe kao pogonsko gorivo za automobile. Prednost je ispoljena i sa ekološkog aspekta, iz razloga što su produkti sagorevanja ugljedioksid i vodena para. Bezbednost u auto industriji je takođe važan aspekt korišćenja tečnog naftnog gasa, zbog konstrukcije rezervoara za gorivo, debljina zida rezervoara obezbeđuje veću zaštitu od eksplozije.

Četvrti deo rada opisuje primere dobre i loše prakse u ovoj oblasti. Primeri dobre prakse podrazumevaju postavljanje rezervoara, boca, potrošača i instalacija sa tečnim naftnim gasom na odgovarajuće lokacije u skladu sa definisanim uslovima iz tehničkih propisa. Primeri se, pored navedenog odnose i na poštovanje propisa prilikom izgradnje, upotrebe, održavanja i redovne kontrole ispravnosti uređaja i instalacija. Primeri loše prakse ukazuju na korišćenje improvizovanih materijala za učvršćivanje spojeva creva između boce i potrošača, neadekvatno postavljanje boca, odnosno potrošača, upotreba neispravnih potrošača, nepoštovanje obaveze redovnog održavanja, grejanje boca električnim grejačima, korišćenje gorionika, brenera i sličnih uređaja improvizovane izrade.

Poslednji deo rada se osvrće na zakonom propisana i praktično primenljiva pravila postupanja sa tečnim naftnim gasom sa različitih aspekata. Objašnjava se koje je korake neophodno preduzete u zavisnosti od potreba korisnika, odnosno u zavisnosti od toga da li se radi nameni same instalacije, kao i tome da li se radi o postupku izgradnje, skladištenja, transporta tečnog naftnog gasa.

Nakon prethodno opisanog poglavlja, sledi zaključak sa sublimiranim objašnjenjem da su prednosti korišćenja tečnog naftnog gasa sa više aspekata brojnije nego nedostaci, i da će, ukoliko se korisnici pridržavaju svih pozitivnih propisa iz ove oblasti, veoma brzo doći do izražaja zašto se treba okrenuti tečnom naftnom gasu kao prioritetom izvoru energije u odnosu na druge izvore.

Ključni pojmovi: tečni naftni gas, propisi, primena, dobra i loša praksa, pravila postupanja.

ABSTRACT

The purpose of the article is to discuss the fundamental precepts of the proper and safe use of liquefied petroleum gas in many spheres of life and work, ranging from families to the food service industry, laboratories, transportation, and industry.

In the first section of the paper, regulations that regulate this area are discussed, starting with the Law on Fire Protection, Law on Flammable and Fuel and Flammable Gases, followed by numerous regulations that either directly or indirectly regulate the ways in which a liquid petroleum gas is used, coordinated, transported, and transitioned.

The second section of the article discusses the widespread use of liquefied petroleum gas in homes, hotels, restaurants, labs, and industrial plants. It also thoroughly explains regulatory requirements as well as directions for safe usage in accordance with user requirements.

The advantages of utilizing liquefied petroleum gas are discussed in the third section. Because it is an economic source of clean energy compared to other liquid petroleum products, it maximizes consumption when used as automotive fuel. Due to the coal and aqueous pair's combustion byproducts, the benefit was also highlighted from an environmental perspective. Due to the design of the tank tank, the thickness of the tank wall provides more protection than the explosion, which is another essential component of employing liquefied petroleum gas in the vehicle industry.

Examples of both excellent and terrible practices in this field are discussed in the fourth section of the paper. Setting up the tank, bottle, consumer, and installation with liquid oil gas at the proper places in accordance with the parameters specified by technical standards are examples of excellent practice. In addition to the reference given above, examples include adhering to rules in the design, usage, maintenance, and routine inspection of the installation and operation of the equipment. Examples of poor practices include the use of improvised intake compositions between bottles and wasters, insufficient or defective consumers, failure to comply with the choice of routine maintenance, and the use of burners, brenos, and other similar devices made with substandard craftsmanship.

The final section of the study discussed the legal requirements and practical guidelines for handling liquid oil and gas from various angles. The procedures are described as essential based on user requirements, if the facility serves its intended purpose, and whether it is involved in the construction, storage, or transportation of liquefied petroleum gas.

Following the first described chapter, the conclusion provides a subliminal explanation of why turning to liquid oil gas as a primary source of energy should be prioritized over other sources because the advantages outweigh the disadvantages. This explanation assumes that users abide by all favorable regulations in this area.

Key concepts: liquefied petroleum gas, laws, application, good and bad practice, procedural guidelines.

UVOD

Razvoj tehnologije je doveo do stvaranja mnogih opasnosti u ljudskom okruženju. Jedna od takvih opasnosti je i opasnost od požara i stvaranja eksplozivne atmosfere. Brzi razvoj industrije, sve stroži ekološki zahtevi, kao i činjenica da su rezerve fosilnih goriva ograničene, doveo je do preispitivanja tečnog naftnog gasa kao alternativnog goriva u različitim oblastima života i rada, koje može zadovoljiti sve oštrije ekološke i bezbednosne zahteve, između ostalog i sa aspekta zaštite od požara i eksplozija.

Ipak, bez obzira na mnoge prednosti TNG-a u odnosu na klasična goriva, postoje predrasude i verovanja da je tečni naftni gas veoma opasno gorivo.

Tačno je da je rizičnija i otežana manipulacija, distribucija i uskladištenje TNG-a u odnosu na druga goriva, ali uz beskompromisnu primenu mera bezbednosti otklanja se i rizik.

Tečni naftni gas je bezbojan, veoma zapaljiv i eksplozivan gas, karakterističnog mirisa. Naziv tečni naftni gas se koristi za komercijalnu mešavinu propana i butana u različitim odnosima, pa se pored toga često naziva i propan-butan gas. Tačan sastav komercijalnog TNG zavisi ne samo od načina dobijanja, već i od željenih karakteristika mešavine, odnosno temperaturnih uslova eksploatacije motora. Za niže temperature i hladnije regione, pogodniji je naravno propan (zbog lakše isparljivosti) i obrnuto. Zbog toga odnos propana i butana u TNG može biti različit. U našoj zemlji taj odnos je približno 50:50. (Analiza primene tng kao pogonskog

energenta sus, Mr Slavko Rakić, kapetan, dip. Inž. Vojna akademija, Beograd). Smeša propana i butana je gotovo dva puta teža od vazduha. Spada u grupu običnih zagušljivaca, jer svojim prisustvom istiskuje kiseonik. Nije otrovan, ali u većim koncentracijama u vazduhu deluje kao anestetik i čak može da prouzrokuje gušenje usled nedostatka kiseonika.

Zapaljivi plinovi, pare, prašina i vlakna pomešani sa vazduhom su se pojavili kao nuz produkt savremene industrijske tehnologije. Do ovakvih saznanja se, nažalost, dolazilo posle požara i eksplozija koji su odnosili ljudske živote i pravili veliku materijalnu štetu.

Sve ovo je dovelo do niza tehničkih rešenja, propisa i stanarda kako bi se ova oblast što bolje regulisala, a broj požara i eksplozija i njihove žrtve svele na minimum.

Kako je u osnovi svih aktivnosti čovek, i njegovo učešće je regulisano određenim propisima.

OBLAST PRIMENE TEČNOG NAFTNOG GASA

Tečni naftni gas koristi se kao pogonsko gorivo u industriji i domaćinstvu, poslovnim i ugostiteljskim objektima, laboratorijama, a poslednjih godina se sve više koristi kao pogonsko gorivo za motorna vozila. Zato ga mnogi nazivaju autogas i smatraju ga idealnim gorivom za pogon motornih vozila. Tečni naftni gas se skladišti i transportuje u tečnom, a koristi se u gasovitom stanju.

1. Osnovna primena propan butana u domaćinstvu je za grejanje, kuvanje i zagrevanje vode.
U domaćinstvima se TNG koristi u obliku plinskih (propan-butan) boca, čija se veličina obično iskazuje u kilogramima, kao i priključivanjem na gasnu instalaciju, odnosno sistem za bocama.
2. U poslovnim objektima se najčešće koristi kao energent za grejanje.
3. U ugostiteljskim objektima, odnosno kuhinjama restorana i hotela, tečni naftni gas se koristi kao energent za trošila za pripremu hrane.
4. U biološkim, hemijskim, tehnološkim, mašinskim i drugim laboratorijama se koristi kao energent za ispitne gorionike i peći.
5. Iako poseduje brojne prednosti u odnosu na druga goriva TNG se veoma malo koristi kao energent u industriji. Smatra se da je uzrok tome nedovoljno poznavanje mogućnosti primene ovog energenta i zastareli tehnički propisi za njegovu upotrebu. U industrijskim kompleksima se takođe koristi kao energent za grejanje, ali na prvom mestu nalazi svoju primenu kao energent za pogon tehnoloških procesa.
6. U svetu su izražene tendencije razvoja motornih vozila koja koriste ekološki čista i dovoljno raspoloživa goriva. Jedan od načina rešavanja aktuelnih zadataka automobilske industrije jeste korišćenje alternativnih goriva, odnosno alternativnih energetske potencijala. U auto industriji se TNG koristi kao gorivo za motore, kako zbog cene koja je znatno niža od cene motornog benzina, tako i iz ekoloških razloga, a ima i određena pozitivna tehnička svojstva: znatno veći oktanski broj, niža tačka isparavanja
- bolje pravljenje smeše sa vazduhom, koja ima širu granicu upaljivosti, što omogućava rad motora sa znatno siromašnijom smešom; ne stvara kondenzaciju goriva po zidovima cilindra čime posredno produžava radni vek motora. S obzirom na manju toplotnu moć TNG u odnosu na motorni benzin, potrebna je nešto veća količina goriva (za oko 10%).

PREDNOSTI UPOTREBE TEČNOG NAFTNOG GASA

Prednosti upotrebe tečnog naftnog gasa se mogu posmatrati sa više različitih aspekata.

Veoma značajna prednost TNG-a u autoindustriji u odnosu na klasična goriva je činjenica da izduvni gasovi (produkti sagorevanja) su ugljendioskid i vodena para, pa samim tim znatno manje degradiraju životnu okolinu. Tečni naftni gas je netoksičan i curenja TNG isparenja neće predstavljati nikakvo značajno zagađenje za tlo ili vodu. Kao tečnost, on je lakši od vode, tako da ima ekološku korist da će uvek biti iznad nivoa vode. Bilo koje izlivanje tečnog naftnog gasa jednostavno isparava i ne izaziva zagađenje vode i zemljišta.

Znatno je jefitniji od benzina i produžava radni vek motora, jer ne stvara koroziju koja, inače, nastaje usled prisustva aditiva dodatih benzinu radi poboljšanja njegovih osobina. Takođe, ne stvara kondenzaciju goriva po zidovima cilindra.

Ekonomičnost je jedan od značajnijih aspekata sa stanovišta krajnjeg korisnika, stoga ne treba zanemariti ekonomske prednosti kada je u pitanju niža cena pogonskog energenta, koja predstavlja odlučujući faktor pri izboru tečnog naftnog gasa.

Kada se TNG koristi za grejanje, istuču se brojne prednosti. Koeficijent skladišnog prostora, prema raspoloživoj energiji koju daje, znatno je veći od istog koeficijenta drugih goriva.

Osnovni parametri kao što su ogreivna vrednost, pritisak i temperatura pouzdano se regulišu i kontrolišu. Sa jednim energentom pokriva se većina potreba za energijom. Odlikuje ga prilagodljivost na specifične zahteve kapaciteta i različite varijacije kod dnevnog i sezonskog karaktera, lako mešanje plina i vazduha, ili plina i kiseonika za sagorevanje, i generalno, višenamenska upotreba.

Energija koju daje propan butan upotrebljiva je bez pripremnih faza, a time i gubitaka, i može se kombinovati sa ostalim vrstama goriva. Tečni naftni gas ima najveći stepen iskorišćenja energije trošila (u odnosu na druge energente) i to do 95% a upotrebom kondenzacionih tipova (upotrebom toplote vodene pare) do 110%.

U poređenju sa drugim energentima, 1 kg propan-butana zamenjuje 3 – 6 kg drva, 1,5 – 2 kg uglja, 1,12 l lož ulja i 12,8 kW električne energije.

PRAVNA REGULATIVA

Primena tečnog naftnog gasa u smislu skladištenja, transporta, držanja i korišćenja je uređena brojnim propisima. Krovni zakon koji uređuje pomenutu oblast, sa aspekta na koji je usmeren ovaj rad je **Zakon o zaštiti od požara** ("Sl. glasnik RS", br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18-dr.zakoni).

Zakon o zaštiti od požara se na prvom mestu oslanja na primenu načela zaštite, koje kao osnovni cilj propisanih mera zaštite od požara definiše zaštitu ljudi, telesnog integriteta, materijalnih dobara i životne sredine, potom načelo prevencije, koje se obezbeđuje planiranjem i sprovođenjem preventivnih mera i radnji tako da se što efikasnije spreči izbijanje požara. Načelo stalnosti ukazuje na obavezu da se zaštita od požara organizuje i neprekidno sprovodi na svim mestima i u svim objektima koji su izloženi opasnosti od požara. Za proaktivno delovanje je neophodna primena i ostalih načela zaštite od požara i eksplozija, kao što su načelo jačanja svesti, informisanja javnosti, kao i odgovornosti.

Da bi se preventivno delovanje u cilju zaštite od požara i eksplozija pri upotrebi tečnog naftnog gasa moglo primeniti u potpunosti, neophodno je već prilikom projektovanja i izgradnje objekta u kom je predviđen rizik od požara i eksplozija, primeniti sve bezbednosne mere.

Kod primene tečnog naftnog gasa, već pri izradi glavnog projekta zaštite od požara i utvrđivanju podobnosti objekta za upotrebu, potrebno je primeniti određene mere. Ove mere su definisane Zakonom o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima i tehničkim normativima propisanim Pravilnikom o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja za tečni naftni gas i o uskladištavanju i pretakanju tečnog naftnog gasa, kao i ostalim tehničkim propisima povezanim sa instalacijama za TNG.

Nakon što se utvrdi da su u objektu sprovedene propisane i projektom predviđene mere zaštite od požara, da bi se kontinuirano obezbedila bezbednost od požara i eksplozija, sve ugrađene instalacije i uređaji za zaštitu od požara i eksplozija se moraju održavati u ispravnom i funkcionalnom stanju, sprovođenjem odredbi tehničkih propisa, standarda i uputstava proizvođača.

Zakon o zaštiti od požara takođe propisuje obavezu osposobljavanja zaposlenih kod poslodavca za sprovođenje mera zaštite od požara, što je najznačajniji aspekt preventivnog delovanja, usmeren na razvijanje svesti subjekata zaštite od požara, kako o reagovanju u slučaju akcidenta, tako i u preventivnom delovanju.

Zakonom o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima gasovima ("Sl. glasnik RS", br. 54/2015-6) se uređuju bezbednosni uslovi u pogledu primene preventivnih mera zaštite od požara i eksplozija prilikom izgradnje i sanacije, kao i prilikom korišćenja objekata za proizvodnju, preradu, doradu, pretakanje, skladištenje, držanje i promet zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova, radi sprečavanja nastajanja i širenja požara i eksplozija i gašenja požara.

Obaveze propisane ovim zakonom se razlikuju u zavisnosti od toga li je reč o držanju ili skladištenju zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova.

Pod držanjem se podrazumeva čuvanje ili odlaganje zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova u objektima, građevinskim delovima ili izvan njih u posudama čija ukupna zapremina ne prelazi 2 m³ gorivih tečnosti, odnosno 0,2 m³ zapaljivih tečnosti ili do 30 kg zapaljivih gasova.

Pod skladištenjem se podrazumeva trajno ili povremeno bezbedno smeštanje zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova u posude ili rezervoare čiji je ukupni kapacitet veći od 2 m³ gorivih tečnosti, odnosno 0,2 m³ zapaljivih tečnosti ili više od 30 kg zapaljivih gasova.

Za skladištenje zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova moraju se pribaviti uslovi za izgradnju i bezbedno postavljanje objekata, koje izdaje Ministarstvo unutrašnjih poslova.

U objektima i prostorijama gde se obavlja skladištenje zapaljivih i gorivih tečnosti i zapaljivih gasova na vidnim mestima moraju biti postavljene oznake o opasnosti od požara i eksplozija, uputstva za bezbedan rad i postupanje u slučaju nastanka požara i eksplozije.

Bliže uređenje primene tečnog naftnog gasa je utvrđeno **Pravilnikom o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja za tečni naftni gas i o uskladištavanju i pretakanju tečnog naftnog gasa** ("Sl. glasnik RS" br. 77 od 30. jula 2021. godine).

Ovim pravilnikom se bliže uređuju posebni tehnički normativi bezbednosti od požara i eksplozija za izgradnju, dogranju, rekonstrukciju i korišćenje postrojenja, kao i držanje, uskladištavanje i pretakanje tečnog naftnog gasa.

Područje na kom se nalazi postrojenje za gas mora biti udaljeno od drugih postrojenja. Prostori u kojima se vrši skladištenje, pretakanje i upotreba gasa moraju biti propisno udaljeni od nadzemnih električnih vodova i gasovoda. Rezervoarima za gas se mora obezbediti najmanje jedan pristupni put za vatrogasna vozila na udaljenosti sa koje je omogućena vatrogasna intervencija, i na tom putu se mora obezbediti priključenje vozila na hidrante. Rezervoari, transportne cisterne, uređaji, instalacije i objekti unutar postrojenja za gas moraju imati zaštitu od statičkog elektriciteta i zaštitu od atmosferskog pražnjenja.

Prostor u postrojenjima, kao i prostor na kome se vrši skladištenje, pretakanje i upotreba gasa, deli se na tri zone opasnosti. Zone opasnosti ne mogu se rasprostirati van granica parcele postrojenja. Rasprostiranje zona opasnosti može se ograničiti izgradnjom zida od negorivih građevinskih proizvoda.

U zonama opasnosti se ne smeju nalaziti materije i uređaji koji mogu prouzrokovati požar ili omogućiti njegovo širenje.

U zonama opasnosti nije dozvoljeno:

1. držanje i upotreba alata, uređaja, opreme i instalacije koje nisu predviđene za rad u zonama opasnosti, a mogu biti uzročnik nastanka požara ili eksplozije;
2. pušenje i korišćenje otvorene vatre u bilo kom obliku;
3. odlaganje zapaljivih i drugih materija koje nisu namenjene tehnološkom procesu;
4. pristup vozilima koja pri radu svog pogonskog uređaja mogu proizvesti varničenje;
5. nošenje odeće i obuće koja može dovesti do nagomilavanja statičkog elektriciteta i upotreba uređaja i opreme koji nisu propisno zaštićeni od statičkog elektriciteta.

U zonama opasnosti na vidnim mestima moraju se postaviti trajni i vidljivi natpisi upozorenja, koji glase: "ZABRANJENO PUŠENJE I PRISTUP OTVORENIM PLAMENOM", "NEZAPOSLENIMA PRISTUP ZABRANJEN", "OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJE", "OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI" i sl., kako bi lice koje pristupa prostoru bilo upozoreno i svesno opasnosti orkuženja kom pristupa i kako bi u skladu sa tim i postupalo.

Kada je reč o držanju boca za tečni naftni gas, nezavisno od namene, boce za gas se mogu držati u ukupnoj količini najviše 30 kg gasa. U domaćinstvima se mogu držati boce maksimalnog pojedinačnog kapaciteta 10 kg gasa.

U prostoriji u kojoj se nalazi trošilo za kuvanje i grejanje može se držati samo jedna boca kapaciteta do 10 kg gasa.

U poslovnoj prostoriji zapremine do 30 m³ može se držati samo jedna boca kapaciteta punjenja do 10 kg, a u poslovnoj prostoriji zapremine veće od 30 m³, na svakih daljih 30 m³ zapremine još po jedna boca kapaciteta do 10 kg.

Ako se gas upotrebljava za laboratorijske potrebe na malim laboratorijskim plamenicama, u istoj prostoriji se mogu držati boce maksimalnog pojedinačnog kapaciteta manjeg od 10 kg gasa.

Boce se ne mogu držati u podrumskim prostorijama, prostorijama koje služe za spavanje, zajedničkim prostorijama, prostorijama koje su niže od nivoa okolnog terena, kao i u stepenišnom prostoru. Boce se ne mogu držati na mestima gde postoji mogućnost njihovog zagrevanja iznad 40°C. U prostoriji koja služi za držanje boca mora se obezbediti provetravanje.

Značajno je naglasiti da, kada se govori o maksimalno dozvoljenom kapacitetu gasa u određenim prostorima, prazne i pune boce, odnosno prenosni rezervoari se tretiraju isto, odnosno njihov kapacitet se sabira do ukupno dozvoljenog kapaciteta.

Kada se boce i prenosni rezervoari skladište, mora se voditi računa o tome da se na otvorenom ili natkrivenom prostoru ne smeju postavljati neposredno uz ogradu, kao i da se ne smeju postavljati jedni iznad drugih, osim ako se koriste palete koje obezbeđuju od prevrtanja pri čemu se uskladištavaju u najviše dva nivoa.

Pod na kome se postavljaju boce i prenosni rezervoari mora biti uzdignut od okolnog terena najmanje 20 cm, i izrađen od materijala koji ne varniči. Prazne boce i prenosni rezervoari ne mogu se skladištiti unutar ograde skladišta na otvorenom ili natkrivenom prostoru.

Građevinski objekat za skladištenje gasa mora ispunjavati sledeće uslove: 1) da ima najviše tri zida bez otvora; 2) da je izgrađen od negorivog materijala; 3) da su zidovi izrađeni od čvrstih građevinskih proizvoda (armirani beton, opeka i sl.); 4) da je krov (krovn konstrukcija i krovni pokrivač) izrađen od laganog materijala (najveća masa po jedinici površine 150 kg/m²); 5) da je pod od materijala koji ne varniči i uzdignut od okolnog terena najmanje 20 cm; 6) da se prozori i vrata otvaraju prema spolja; 7) da je obezbeđena efikasna prirodna ventilacija odnosno izuzetno prinudna kontrolisana ventilacija sa najmanje pet izmena vazduha na sat; 8) da veličina ventilacionih otvora iznosi najmanje 10% površine poda prostorije; 9) da se ventilacioni otvori nalaze na najmanje dva suprotna zida, pri čemu se donja ivica donjeg otvora mora nalaziti najviše na 15 cm iznad poda, a gornji otvori na najvišoj tački prostorije; 10) da je električna instalacija izvedena u skladu sa odredbama propisa kojim je uređena oblast potencijalno eksplozivnih atmosfera.

Trošilo koje kao pogon koristi tečni naftni gas se postavlja samo u prostoriji čija je kota poda iznad nivoa tla. Izuzetno, trošila ukupne instalisane snage do 50 kW mogu biti postavljena u prostoriji čija je kota poda najviše 1 m ispod okolnog terena pod uslovom da su boce sa gasom i uređaj koji automatski prekida dotok gasa u slučaju nekontrolisanog ispuštanja, smešteni van prostorije.

Trošilo se ne sme postavljati na evakuacionim putevima (stepeništa, zajednički hodnici i sl.).

U domaćinstvu u kome ne postoji stabilna instalacija za gas, ne sme se u jednoj prostoriji nalaziti više od tri trošila. U kupatilu i sobi za spavanje ne sme se upotrebljavati grejalica ili prenosna gasna infra-grejalica u čijem ormariću se nalazi sud za gas.

Ako se zbog rada trošila površina nosećih zidova, podova, plafona i sl. može zagrejati na više od 50°C, mora se obezbediti njihova zaštita u skladu sa uputstvom proizvođača (npr. negoriva toplotna izolacija, dovoljan razmak i sl.).

Trošilo mora imati zaštitu koja automatski prekida dovod gasa u slučaju gašenja plamena (pilotatska automatika).

U kuhinjama ugostiteljskih objekata u kojima je veći broj trošila instaliran u jednoj prostoriji, mora se postaviti uređaj za prekid priključka između trošila i dimnjaka.

U industrijskim halama koje se intenzivno prirodno ili prinudno provetravaju, trošila se ne moraju priključiti na dimnjak.

Održavanje trošila vrši ovlašćeni serviser. Ispitivanje trošila vrši se stavljanjem u pogon svih trošila u trajanju od pet minuta kada su spoljni prozori i vrata zatvoreni a unutrašnja vrata otvorena, pri čemu je potrebno utvrditi da se dimni gasovi ne vraćaju u prostoriju. Ako se tokom ispitivanja utvrdi propuštanje dimnih gasova, trošilo se ne sme koristiti.

Pre puštanja instalacije u rad potrebno je obezbediti isprave o usaglašenosti za opremu za koju su zahtevi utvrđeni posebnim propisima koji uređuju oblast opreme pod pritiskom, oblast gasnih aparata i oblast opreme i zaštitnih sistema namenjenih za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama. Osim toga, potrebno je sprovesti sve preglede i ispitivanja navedene opreme, instalacija i uređaja. Određena ispitivanja elemenata gasne instalacije je potrebno sprovesti periodično, kako bi se utvrdila i obezbedila njihova nepropusnost. Beskompromisnom primenom svih navedenih normativa i uputstava se obezbeđuje smanjenje rizika od požara i eksplozija i omogućava efikasno eksploataisanje tečnog naftnog gasa u različitim sverama života i rada, gde postoji potreba za tim.

PRIMERI DOBRE I LOŠE PRAKSE

Dobra praksa pri upotrebi tečnog naftnog gasa se oslikava u postavljanju boca, odnosno rezervoara, kao i instalacija i potrošača na odgovarajuće lokacije, u odgovarajućim uslovima u skladu sa tehničkim propisima i uputstvima proizvođača.

Postoje tri uslova da bi došlo do eksplozije, a to su eksplozivna materija, kiseonik i izvor paljenja. Najveći rizik od požara i eksplozija pri upotrebi tečnog naftnog gasa se javlja prilikom curenja gasa, odnosno kada gas dođe u kontakt sa vazduhom, i tom prilikom kreira kritičnu smešu, koja u kombinaciji sa izvorom paljenja izaziva eksploziju.

Do eksplozije može da dođe i kad plamen od zapaljenog gasa, kao posledica izjednačavanja pritiska, prodire u unutrašnjost boce i zbog trenutnog sagorevanja dolazi do eksplozije.

Boce su pod pritiskom, a što je veća temperatura - ako je boca izložena otvorenom plamenu ili drugom izvoru toplote - pritisak raste i može da dođe do eksplozije, tako da moraju postojati i adekvatni uslovi njihovog držanja i skladištenja.

Zbog toga boce imaju sigurnosni ventil koji izbije ako se poveća pritisak - čime se spreči eksplozija - pa gas samo iscuri, ali do eksplozije najčešće dolazi usled nepropisnog korišćenja i neispravne opreme, poput creva ili zaptivaka.

Problem se najčešće javlja kod neispravnih instalacija, zastarelih i neispravnih delova instalacije, kao što su creva, regulatora i ventila. Drugi problem je nestručno rukovanje. Ljudi često u praksi proveravaju upaljačem da li curi gas, samostalno menjaju boce, zatvaraju regulatore pritiska. Treći problem je neregularna prodaja. Najbezbednije je boce ouniti kod ovlašćenih distributera, nikako samostalno na benzinskim pumpama. Oprema koja se koristi treba da bude atestirana i sertifikovana, što se može naći samo kod specijalizovanih prodavaca.

U slučaju kada se u vazduhu oseti miris gasa, potrebno je odmah eliminisati plamen i izvor varnice, potom otvoriti prozore i napraviti promaju kako bi se smanjila koncentracija gasa u vazduhu. Nakon toga je neophodno isključiti dovod gasa – slavinu na potrošaču ili dovodni ventil u kućnom merno-regulacionom setu. Sva oštećenja nastala tom prilikom se ni u kom slučaju ne smeju samostalno popravljati, već se treba obratiti ovlašćenom serviseru, ili distributeru.

Tečni naftni gas burno sagoreva, oslobađajući ugljendioksid i vodenu paru, pri čemu se oslobađa velika količina toplote. Posebno treba biti oprezan da TNG ne dođe u dodir sa kožom, jer će, usled intenzivnog isparavanja na

koži, lokalno prouzrokovati promrzline. Vrlo je agresivan, tako da izaziva degradacije gume i plastike. Zato se pri formiranju gasne instalacije mora voditi računa o izboru materijala. Sa vazduhom stvara eksplozivne smeše koje se lako mogu zapaliti u prisustvu otvorenog plamena.

Primeri koji se javljaju u praksi su i postavljanje boca, rezervoara i trošila na tečni naftni gas ispod nivoa terena, korišćenje priručnih materijala za učvršćivanje spojeva creva između boce i potrošača. Dešava se neretko da se boca okreće za 180 stepeni, kao i zagrevanje boce, kako bi se u potpunosti iskoristio preostali sadržaj gasa. U domaćinstvima se upotrebljavaju improvizovani potrošači, lične izrade i na kraju, neodržavanje rezervoara i potrošača po uputstvu proizvođača.

U nastavku je naveden primer nepravilne upotrebe tečnog naftnog gasa koji je doveo do eksplozije i požara.

U porodičnoj kući u Prokuplju je 2020. godine došlo do eksplozije koja je izazvala značajna oštećenja i materijalnu štetu, ali srećom nije bilo povređenih u nesreći.

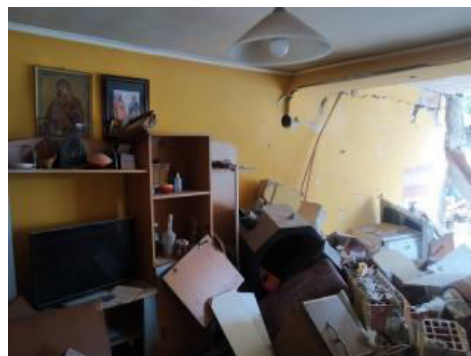
U kući se koristio potrošač na tečni naftni gas, i dan pre nesreće je vlasnik, u kućnim uslovima punio bocu gasom i povezao sa trošilom. U toku noći je došlo do curenja plina, najverovatnije zbog nepričvršćenog ventila na spoju između boce i trošila.

Narednog dana je isključenje automatskog rada (termostata) električnog uređaja koji se nalazio u istoj prostoriji izazvalo varnicu, što je dovelo do eksplozije. Srećna okolnost je što u prostoriji nije bilo ukućana, pa prilikom eksplozije niko nije povređen.

SLIKA 1 – SPOLJAŠNJOST KUĆE



SLIKA 2 – UNUTRAŠNJOST KUĆE



Sve navedeno ukazuje na činjenicu da su prednosti upotrebe tečnog naftnog gasa kao primarnog energenta mnogo izraženije od nedostataka, ali samo u slučaju kada se prilikom upotrebe TNG-a primenjuju sve neophodne bezbednosne i preventivne mere, kako bi se u potpunosti iskoristili njegovi potencijali.

LITERATURA

1. <https://www.bbc.com/>
2. <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/>
3. Analiza primene tng kao pogonskog energenta motora sa unutrašnjim sagorevanjem, Mr Slavko Rakić, kapetan, dip. Inž. Vojna akademija, Beograd

ЕФИКАСНОСТ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА У ТЕКСТИЛНОЈ ИНДУСТРИЈИ

WASTEWATER TREATMENT PLANTS EFFICIENCY IN TEXTILE INDUSTRY

Др Наташа ЋИРОВИЋ, Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ужице, Ужице, Србија,
natasacirovicvv@gmail.com

Др Весна МАРЈАНОВИЋ, Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ужице, Ужице, Србија,
vesna.marjanovic@vpts.edu.rs

Милутин КРИВОКУЋА, Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ужице, Ужице, Србија,
milutin.krivokuca@gmail.com

КРАТАК САДРЖАЈ

Загађење воде под утицајем текстилне индустрије постаје глобали проблем. Према статистичким подацима, 20-25% отпадних вода потиче из текстилне индустрије. Пречишћавање отпадних вода врши се до нивоа који одговара граничним вредностима емисије или до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине. Спречавање нарушавања квалитета водених реципијената спроводи се складу са прописима којима се уређују граничне вредности загађујућих материја у површинским и подземним водама, граничне вредности приоритетних, хазардних и других загађујућих супстанци и прописом којим се уређују граничне вредности емисије загађујућих материја у воде, узимајући строжији критеријум од ова два.

Из текстилних фабрика се у водотокове испуштају воде које садрже разне хемикалије за оплемењивање и бојење тканине.

У раду је описан настанак технолошких отпадних вода које настају у погонима текстилне индустрије, у којима се врши фарбање, сушење и пеглање финалних производа, затим отпадне воде које настају након процеса скробљења, као и након лабораторијских испитивања. Такође, дат је приказ оцене ефикасности постројења за третман отпадне воде на основу параметара квалитета узорака технолошких отпадних вода текстилног погона пре пречишћавања и узорака технолошких отпадних вода текстилног погона након пречишћавања.

Кључне речи: отпадне воде текстилне индустрије, пречишћавање отпадних вода, ефикасност постројења за третман отпадних вода

ABSTRACT

Water pollution under the influence of the textile industry is becoming a global problem. According to statistical data, 20-25% of wastewater originates from the textile industry. Wastewater treatment is carried out to a level that corresponds to emission limit values or to a level that does not violate environmental quality standards. The prevention of deterioration of the quality of water recipients is carried out in accordance with the regulations regulating the limit values of pollutants in surface and underground waters, limit values of priority, hazardous and other polluting substances and the regulation regulating the limit values of the emission of pollutants into water, taking stricter criteria than these two.

From textile factories, water containing various chemicals for finishing and dyeing fabric is released into waterways.

The paper describes the generation of technological waste water generated in textile industry plants, where dyeing, drying and ironing of final products are carried out, as well as waste water generated after the starching process, as well as after laboratory tests. Also, an assessment of the efficiency of the wastewater treatment plant based on the quality parameters of samples of technological wastewater from the textile plant before purification and samples of technological wastewater from the textile plant after purification is presented.

Keywords: textile industry wastewater, wastewater treatment, efficiency of wastewater treatment plants

УВОД

Из текстилних фабрика се у водотокове испуштају воде које садрже разне хемикалије за оплемењивање и бојење тканине. Поред технолошке отпадне воде, генеришу се и санитарно-фекалне отпадне воде и атмосферске отпадне воде са кровова и манипулативних површина. Након третмана, технолошке отпадне воде се испуштају у природни водени реципијент. [1]

1. ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА

Ради спречавања погоршања квалитета природних водених ресурса и животне средине уопште, у складу са Законом о водама, члан 93, [2] дефинисани су параметри квалитета отпадне воде, као и начини и услови њеног испуштања.

Пречишћавање отпадних вода врши се до нивоа који одговара граничним вредностима емисије или до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине.

Ефикасност процеса пречишћавања изражава се као проценат смањења одређеног параметра загађења или као количина испуштене загађујуће материје по јединици добијеног производа или по јединици утрошене сировине. Правно лице или предузетник који има постројења за пречишћавање отпадних вода и/или која своје отпадне воде испушта у реципијент или јавну канализацију дужно је да своје емисије усклади са прописаним граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде у складу са Уредбом.[3] Контрола квалитета отпадних вода врши се, у складу са овом Уредбом, најмање три, четири пута годишње, од стране овлашћене лабораторије.

Правилником [4], прописан је мониторинг отпадних вода који подразумева мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода које има за циљ да обезбеди информације и неопходне податке о количинама отпадних вода, концентрацији и масеном протоку загађујућих материја у отпадним водама и пречишћеним отпадним водама.

1.1 Третман технолошке отпадне воде након фазе фарбања текстилних производа - Фаза фарбања се одвија у специјалним херметички затвореним машинама, у којима температуре понекад достижу и до 95°. Након тога, суше се у специјалним постројењима и пеглају, чиме се формира коначан облик и постиже потпуна равномерност у ткању. Као отпад, из ове фазе процеса производње, настају амбалажа од боја и помоћних средстава, отпадне технолошке воде и шкарт обојени текстилни производи, СЛИКА 1.



СЛИКА 1 – РАДНА ЈЕДИНИЦА ФАРБАРА



СЛИКА 2 – ЛИНИЈА ЗА СКРОБЉЕЊЕ

Један од начина третмана овакве технолошке отпадне воде у текстилним погонима је да се вода, цевоводом, одводи у егализациони базен, у коме се турбинском мешалицом обезбеђује уједначавање протока и концентрације отпадних вода, тј. хомогенизација отпадних вода. Поред уједначавања састава отпадних вода, у посебним случајевима, може се вршити и дозирање хемикалија у циљу неутрализације или другог поправљања састава. Начин његовог спровођења зависи од састава отпадних вода. Поступак хемијског таложења заснива се на превођењу растворених материја отпадних вода са погодним реагенсима у нерастворна једињења, која се затим уклањају таложењем или флотацијом (уколико се ради о већим концентрацијама) или филтрацијом (у случају мањих концентрација).

Хемијска обрада, односно неутралисање хемијски агресивних супстанци, које су доспеле у сирову отпадну воду, врши се зато што се у наставку третмана одвијају само сепарациони процеси и физичка обрада. Такве супстанце би сметале одвијању поменутих процеса, а ни у једном од њих не би биле елиминисане, па би доспеле у реципијент, СЛИКА 3 и 4.

С обзиром да отпадна вода садржи велике количине лебдећих и пливајућих материјала из егализационог базена, она се, гравитационо, одводи у флотатор, на следећу фазу обраде. У флотатору, третман отпадне воде се обавља процесом флотације, аерације и таложења. Данас се примени флотације у обради отпадних вода даје предност, јер она протиче 6-8 пута брже од седиментације и завршава се за 15-30 минута. При томе се обезбеђује веома висок степен уклањања суспендованог материјала, уз значајно смањење концентрације површински активних материја у отпадној води и повећање садржаја кисеоника, што у знатној мери олакшава касније фазе обраде. Флотација се користи као алтернативна метода другим сепарационим поступцима, седиментацији, центрифугалној сепарацији, филтрирацији и слично. У третману отпадних вода посматраног предузећа текстилне индустрије, од потенцијалних сепарационих поступака флотација је одабрана због веће ефикасности и економске оправданости.

Коришћењем ваздуха у процесу флотације, постиже се и аерација, односно уклањање и дела биолошког оптерећења (раствореног). Таложење се обавља у посебној комори, са смањеном брзином тока флуида и условима за гравитационо издвајање садржаја веће специфичне тежине. Због посебних захтева у погледу квалитета ефлуента, предвиђен је терцијарни третман – филтрирање на пешчаном филтеру.



СЛИКА 3 – ПРИМЕР СИСТЕМА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА У ТЕКСТИЛНОМ ПОГОНУ



СЛИКА 4 – СИСТЕМ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ТЕХНОЛОШКИХ ВОДА ИЗ ТЕКСТИЛНОГ ПОГОНА У РЕЦИПИЈЕНТ

Извршено је прикупљање и лабораторијска анализа узорака отпадне воде генерисане у текстилном погону, који се бави производњом обојених текстилних производа, третиране отпадне воде и природног воденог реципијента узводно и низводно од улива претходно третираних отпадних вода

Резултати лабораторијских анализа ових узорака приказани су табеларно, и то:

- на улазу у систем за пречишћавање
 - узорак 1. (ТАБЕЛА 1) и узорак 3. (ТАБЕЛА 2)
- технолошке отпадне воде на излазу из система за пречишћавање
 - узорак 2. (ТАБЕЛА 1) и узорак 4. (ТАБЕЛА 2)
- узводно од улива претходно третираних отпадних вода узорак 5. (ТАБЕЛА 3)
- низводно од улива претходно третираних отпадних вода узорак 6. (ТАБЕЛА 3).

ТАБЕЛА 1 – ПРИКАЗ ОЦЕНЕ ЕФИКАСНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ТРЕТМАН ОТПАДНЕ ВОДЕ НА ОСНОВУ ПАРАМЕТАРА КВАЛИТЕТА УЗОРАКА 1 (ПРЕ ПРЕЧИШЋАВАЊА) И 2 (НАКОН ПРЕЧИШЋАВАЊА)

ПАРАМЕТАР	Пре постројења за третман отпадне воде	После постројења за третман отпадне воде	GVE*	Ефикасност %
Амонијум јон (NH ₄ -N) mg/l	7,52	<0,04	20	99,5
Сулфати mg/l	289,6	23,4	1000	91,9
Хемијска потрошња кисеоника (mg O₂/l)	2940	620	200	78,9
Биолошка потрошња кисеоника BPK5 (mgO₂/l)	853,9	139,5	30	83,6
Суспендоване материје на 103-105°C	43	3	80	93
Фосфор P (mg/l)	0,955	0,203	1	78,7
Фенолни индекс (mg/l)	0,054	<0,01	0,1	81,5
Индекс угљоводоника C ₁₀ - C ₄₀ (mg/l)	12,59	< 0,05	10	99,6
Укупни хром Cr (mg/l)	0,205	0,045	0,5	78,0
Укупни неоргански азот N (mg/l)	8,14	<0,15	500	98,2

GVE* - граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде [3]

ТАБЕЛА 2 - ПРИКАЗ ОЦЕНЕ ЕФИКАСНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ТРЕТМАН ОТПАДНЕ ВОДЕ НА ОСНОВУ ПАРАМЕТАРА КВАЛИТЕТА УЗОРАКА 3 (ПРЕ ПРЕЧИШЋАВАЊА) И 4 (НАКОН ПРЕЧИШЋАВАЊА)

ПАРАМЕТАР	Пре постројења за третман отпадне воде	После постројења за третман отпадне воде	GVE*	Ефикасност постројења за третман отпадне воде, %
Амонијум јон (NH ₄ ⁺) mg/l	10,26	<0,04	20	99,6
Сулфати (SO ₄ ⁻²) mg/l	526,6	37,7	1000	92,8
Хемијска потрошња кисеоника (mg O₂/l)	6750	178	200	97,4
Биохемијска потрошња кисеоника BPK5 (mgO₂/l)	813,9	63,1	30	92,3
Суспендоване материје на 103-105°C	451	42	80	90,7
Фосфор P (mg/l)	1,78	0,138	1	92,3
Фенолни индекс (mg/l)	0,48	0,012	0,1	97,5
Индекс угљоводоника C ₁₀ - C ₄₀ (mg/l)	0,78	< 0,05	10	93,6
Укупни хром Cr (mg/l)	8,0	0,213	0,5	97,3

GVE* - граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде [3]

ТАБЕЛА 3 – ПРИКАЗ УТИЦАЈА УЛИВАЊА ПРЕТХОДНО ТРЕТИРАНЕ ТЕХНОЛОШКЕ ОТПАДНЕ ВОДЕ ТЕКСТИЛНОГ ПОГОНА НА КВАЛИТЕТ ПРИРОДНОГ ВОДЕНОГ РЕЦИПИЈЕНТА НА ОСНОВУ ПАРАМЕТАРА КВАЛИТЕТА РЕЦИПИЈЕНТА ПРЕ (УЗОРАК 5) И НАКОН УЛИВАЊА (УЗОРАК 6)

Параметар	Ј.М.	Граничне вредности ⁽¹⁾					Реципијент узводно 17-04-1787	Реципијент низводно 17-04-1788
		Кл. I ⁽²⁾	Кл. II ⁽³⁾	Кл. III ⁽⁴⁾	Кл. IV ⁽⁵⁾	Кл. V ⁽⁶⁾		
Општи								
рН-вредност		6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	7.8	7.4
Суспендоване материје	mg/l	25	25	-	-	-	4	<2
БПК ₅	[mg/l]	⁽⁸⁾ (или ПН)	⁽⁸⁾	7	25	>25	2.4	2.5
ХПК (бихроматна метода)	[mg/l]	10 (или ПН)	15	30	125	>125	<10	<10
Укупан азот	[mg N/l]	1 (или ПН)	2	8	15	>15	1.5	1.5
Сулфати	[mg/l]	50 (или ПН)	100	200	300	>300	11.7	11.8
Гвожђе (укупно)	[µg/l]	200	500	1000	2000	>2000	50	186
Фекални колиформи	cfu/100 ml	100	1000	10000	100000	>100000	1445450	193650
Укупни колиформи	cfu/100 ml	500 ⁽¹¹⁾	10000	100000	1000000	>1000000	230550	289700
Цревне ентерококе	cfu/100 ml	200	400	4000	40000	>40000	>2420	>2420

GVE* - граничне вредности емисије за одређене групе или категорије загађујућих материја за технолошке отпадне воде [3]

На основу резултата приказаних у ТАБЕЛАМА 1 и 2, ефикасност постројења за пречишћавање отпадних вода је висока и креће се у опсегу од 78% до 99,6%. Међутим, и поред високе ефикасности постројења за третман отпадне воде, вредности параметара ХПК и БПК₅ третиране отпадне воде су више у односу на дозвољене вредности, што указује на значајно органско оптерећење отпадних вода текстилног погона, које није смањено до опсега дозвољених вредности. Могуће снижавање вредности ових параметара може се постићи променама и оптимизацијом коришћења хемијских средстава појединих фаза технолошког процеса рада у текстилном погону.

Поред испитивања узорака отпадних технолошких вода, вршена су и испитивања узорака реципијента узводно и низводно од тачке улива отпадних технолошких вода, а у циљу оцене утицаја ефлуената из текстилних погона, који се бави производњом обојених текстилних производа на квалитет реке – реципијента. Узорци површинских вода и отпадне воде су узимани истовремено да би се добила што реалнија слика утицаја ефлуената из фабрике на реципијент. На основу резултата узетих узорака, узводно и низводно од улива отпадних технолошких вода, лабораторијски узорак 5. и узорак 6., ТАБЕЛА 3, и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање [5], може се закључити да није забележено знатно одступање вредности параметара између два узорка 5 и 6 (узводно и низводно) и да су они били у истим вредносним опсезима, то јест да није дошло до промене класе појединачно посматраних параметара, односно да отпадне воде оваквог текстилног погона немају негативан утицај на реципијент и да отпадне воде у овом степену пречишћавања и квалитета нису утицале на класу квалитета и статус природног реципијента. Реципијент је након испуштања отпадних вода из оваквог текстилног погона задржао у свим параметрима исту класу квалитета површинских вода, V класу.

Значајно одступање јавља се само у садржају Fe, што се може повезати са претпоставком да су се користили коагуланти на бази соли Fe у третману отпадних вода, што се може потврдити тек након описа третмана отпадних вода. Високе вредности микробиолошких параметара у узорцима узводно и низводно од улива отпадне воде, указују да је река оптерећена испуштањем санитарних отпадних вода.

1.2 Третман технолошке отпадне воде након процеса скробљења - За процес скробљења, као средство се користи хемикалија Politeх 460 ТТ. Ова хемикалија према Правилнику [4] није класификована као опасна. У основи ове хемикалије је скроб, тј. угљени хидрат, полисахарид, изграђен од јединица глукозе које су међусобно повезане гликозидним везама. Молекули скроба имају много хидроксилних група, па се могу међусобно повезивати водоничним везама, при чему настају зрна скроба, чврсте и компактне структуре, нерастворљиве у хладној води.

Раствор за скробљење се припрема тако што се у посуди - казану од 400 l, у води раствори хемикалија која је у прашкастом стању и 5 минута загрева на 95°C, а затим пребацује у другу посуду – казан, па у каду за скробљење кроз коју пролази текстилна основа. Вишак скробне масе се одстрањује током намотавања на основни ваљак механичким отресањем вишка скробне масе, која остаје у кади кроз који и даље пролази текстилна основа. Влакна се након скробљења суше на температури од 120 - 130°C и намотавају на ваљке који се прослеђују у погон ткачнице на даље ткање, СЛИКА 2.

После процеса скробљења, ваљци се перу топлим водом. Употребљена вода се скупља у кади и заједно са остатком скробне масе испушта у подне сливне канале и даље у систем градске канализационе мреже. На овој позицији испуста се врши и узорковање отпадне воде ради анализе.

Вода која се користи за припремање раствора за скробљење се захвата из околне реке, пумпама пребацује у базен за грубу филтрацију и јонско омекшавање, а затим, пумпама котларнице, допрема до технолошке линије за скробљење. Након тога се врши поменуто прање казана, ваљака и кадица топлим водом.

Узорци технолошке отпадне воде су узети на месту испуста у градску канализациону мрежу. Резултати мерења параметара загађења у отпадним водама из текстилног погона, чији процес производња обухвата процес скробљења, пре њеног испуштања у градску канализациону мрежу, за период од маја 2019. – марта 2020. године, дати су у ТАБЕЛИ 4.

ТАБЕЛА 4 – ИЗМЕРЕНЕ ВРЕДНОСТИ ПАРАМЕТАРА ЗАГАЂЕЊА НА ИСПУСТУ ТЕХНОЛОШКИХ ОТПАДНИХ ВОДА У ГРАДСКУ КАНАЛИЗАЦИОНУ МРЕЖУ ЗА ПЕРИОД МАРТ 2019 – МАРТ 2020. ГОДИНЕ

Параметар	Мерна јединица	Измерене вредности					Гранич. вредн. емисије
		март 2019.	јун 2019.	октобар 2019.	децем бар 2019.	март 2020.	
Ph-вредност	-	6,0	6,8	7,0	8,2	8,8	6,5 - 9,5
Хемијска потрошња кисеоника (НРК)	mg/l	50087	2016	618.5	2351	236,5	1000
Биохемијска потрошња кисеоника ВРК ₅	mg/l	2659	1475	20,9	107,9	155,4	500
Укупни азот	mg/l	>1000	5,8	97,8	7,2	7,2	150
Сулфати	mg/l	/	11,8	/	10,7	24,2	400
Мутноћа воде	NTU	/	79,1	68,5	69,4	20,6	/
Приметна боја	-	бела	опалесцентно бела	без	без	без	/
Приметан мирис на 25°C	-	на штирак	без	без	без	без	/
Видљиве отпадне материје	-	без	без	присутне	без	без	/
Приметна боја	-	бела	опалесцентно бела	бела	без	без	/
Приметан мирис на 25°C	-	на штирак	без	без	без	без	/

Параметар	Мерна јединица	Измерене вредности					Гранич. вредн. емисије
		март 2019.	јун 2019.	октобар 2019.	децем бар 2019.	март 2020.	
Видљиве отпадне материје	-	без	без	присутне	без	без	/

На основу резултата мерења, утврђено је да се повишене вредности у технолошким отпадним водама текстилног погона, чији процес производње обухвата процес скробљења, јављају за параметре: ХПК, БПК₅, рН-вредност, укупни азот (може се применити биолошки третман), приметна боја, приметан мирис на 25°C (могу се уклонити адсорпцијом), видљиве отпадне материје (могу се уклонити решеткама и ситима). За корекцију овог параметра, потребно је увести оксидационо средство.

Једно од решења, у случају текстилног погона који се бави производњом обојених текстилних производа, је да се пре базена за егализацију и танка за флотацију уради прихватни резервоар запремине најмање 20 m³, са пумпом која ће воде равномерно, допремати на постројење. Овакав додатни базен би решио ефикасност осталог дела постројења за пречишћавање отпадних вода. Такође, једно од решења за постављање граничних вредности отпадних вода у нормалу, су анаеробна и аеробна дигестија, познатија као култура бактерија. Анаеробна дигестија је бактеријски процес који се одвија у одсуству кисеоника, док се код аеробне дигестије бактеријски процес одвија у присуству кисеоника. При аеробним условима, бактерије брзо конзумирају органску материју и конвертују је у угљен-диоксид. Трошкови аеробне дигестије су много већи, јер у систем треба стално додавати кисеоник.

Такође, једно од решења је и терцијарно пречишћавање, које обухвата уклањање преосталог БПК и ХПК и суспендованих материја, укупног органског угљеника, минералних материја, тешких метала, једињења азота и фосфора, патогених клиста. Ретко се примењује у третману комуналне отпадне воде, а чешће у третману индустријске отпадне воде. Најчешће технике су: адсорпција на активном угљу, електродијализа, реверзна осмоса, јонска измена, употреба хемијских адитива - коагуланата и оксиданата.

ЗАКЉУЧАК

Ефикасност процеса пречишћавања изражава се као проценат смањења одређеног параметра загађења или као количина испуштене загађујуће материје по јединици добијеног производа или по јединици утрошене сировине. Правно лице или предузетник који има постројења за пречишћавање отпадних вода и/или која своје отпадне воде испушта у реципијент или јавну канализацију дужно је да своје емисије усклади са прописаним граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде.

Ефикасност постројења за пречишћавање отпадних вода, које настају након фазе фарбања је висока и креће се у опсегу од 78% до 99,6%. Међутим, вредности параметара ХПК и БПК₅ третиране отпадне воде су више у односу на дозвољене вредности, што указује на значајно органско оптерећење отпадних вода текстилног погона, које није смањено до опсега дозвољених вредности. Могуће снижавање вредности ових параметара може се постићи променама и оптимизацијом коришћења хемијских средстава појединих фаза технолошког процеса рада у текстилном погону.

У циљу оцене утицаја ефлуената из текстилних погона, који се бави производњом обојених текстилних производа на квалитет реке – реципијента, може се закључити да није забележено знатно одступање вредности параметара узводно и низводно и да су они били у истим вредносним опсезима, то јест да отпадне воде оваког текстилног погона немају негативан утицај на реципијент и да отпадне воде у овом степену пречишћавања и квалитета нису утицале на класу квалитета који је задржао, у свим параметрима, исту класу квалитета површинских вода, V класу.

Значајно одступање јавља се само у садржају Fe, што се може повезати са претпоставком да су се користили коагуланти на бази соли Fe у третману отпадних вода, што се може потврдити тек након описа третмана отпадних вода. Високе вредности микробиолошких параметара у узорцима узводно и низводно од улива отпадне воде, указују да је река оптерећена испуштањем санитарних отпадних вода.

Једно од решења, у случају текстилног погона који се бави производњом обојених текстилних производа, је да се пре базена за егализацију и танка за флотацију уради прихватни резервоар запремине најмање 20 m³, са пумпом која ће воде равномерно, допремати на постројење. Такође, једно од решења за постављање граничних вредности отпадних вода у нормалу, су анаеробна и аеробна дигестија, познатија као култура бактерија.

Терцијарно пречишћавање, које обухвата уклањање преосталог БПК и ХПК и суспендованих материја, укупног органског угљеника, минералних материја, тешких метала, једињења азота и фосфора, патогених клица, такође, може бити једно од решења за нормализовање састава отпадних вода. Ретко се примењује у третману комуналне отпадне воде, а чешће у третману индустријске отпадне воде. Најчешће технике су: адсорпција на активном угљу, електродијализа, реверзна осмоса, јонска измена, употреба хемијских адитива - коагуланата и оксиданата.

У технолошким отпадним водама текстилног погона, чији процес производње обухвата процес скробљења, одступања од дозвољених вредности се јављају за параметре: ХПК, БПК₅, рН-вредност, укупни азот (може се применити биолошки третман), приметна боја, приметан мирис на 25°C (могу се уклонити адсорпцијом), видљиве отпадне материје (могу се уклонити решеткама и ситима). За корекцију овог параметра, потребно је увести оксидационо средство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Recovery of water and reusable salt solution from reverse osmosis brine in textile industry: A case study, Recep Partal, Irfan Basturk, Selda Murat Hocaoglu, Ahmet Baban - TUBITAK Marmara Research Center, Gebze, Kocaeli, Turkey, Ecem Yilmaz - Water Resources and Industry 27 (2022) 100174
2. Закон о водама, „Службени гласник РС”, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 - др. закон)
3. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016)
4. Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Службени гласник РС", бр. 33/16)
5. Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално хармонизованим системом за класификацију и обележавање UN (CLP/GHS)("Сл. гласник РС",бр. 64/10 и 26/11,105/13, 52/17 и 21/19).
6. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 52/2012);
7. Анализа професора Боже Далмације, редовног професора Катедре за хемијску технологију и заштиту животне средине, Природно математичког факултета у Новом Саду].

UPRAVLJANJE RIZIKOM U ZAŠTITI OD POŽARA KAO POSLEDICE ELEKTROSTATIČKOG NAELEKTRISANJA

RISK MANAGEMENT IN FIRE PROTECTION AS A CONSEQUENCE OF ELECTROSTATIC CHARGE

dr Goran ĐORĐEVIĆ, Akademija strukovnih tehničkih studija Beograd
dr Ivan ZAREV, Ekspert za zaštitu od požara Beograd
Nenad JOČIĆ, MUP – RS – Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivu Beograd
Andreja MIJATOVIĆ, MUP-RS-Sektor za vanredne situacije, Odeljenje u Požarevcu

REZIME:

Elektrostatičko naelektrisanje i ako po svojoj količini ne predstavlja veliku količinu naelektrisanja predstavlja permanentnu opasnost od nastanka i eksplozija, i nizom negativnih događaja upozorava da štete nastale ovom pojavom predstavljaju opasnost kako po živote ljudi tako i nanošenjem velike materijalne štete. Poznavanje načina stvaranja elektrostatičkog naelektrisanja, mesta na kojima ovo naelektrisanje predstavlja veliku opasnost i način na kojima moramo da se štitimo od ovog naelektrisanja predstavlja osnovu u upravljanju rizikom od opasnosti koje prouzrokuje elektrostatičko naelektrisanje.

Ključne reči: elektrostatičko naelektrisanje, rizik, provodljivost

SUMMARY:

Electrostatic charge, even if it does not represent a large amount of charge in terms of its quantity, represents a permanent danger of occurrence of fire and explosions, and a series of negative events warns that the damage caused by this phenomenon is a danger to human life and causes great material damage. Knowing how electrostatic charge is created, the places where this charge poses a great danger and how we must protect ourselves from this charge is the basis for managing the risk of hazards caused by electrostatic charge.

Key words: electrostatic charge, risk, conductivity

1.UVOD

Elektrostatičko naelektrisanje je pojava koja se sve više pominje kao uzrok požara ili eksplozija. I ako po svojoj količini prilikom nastajanja spada u relativno mala naelektrisanja, svojom pojavom i ispoljavanjem predstavlja veliku opasnost prilikom pojedinih tehnoloških procesa, koji kao takvi moraju biti uočeni i određen način postupanja i način zaštite, kako nebi došlo do požara i eksplozija.

Naelektrisanje koje dovodi do elektrostatičkog elekticiteta najčešće nastaje kao posledica kontakta dva nejednaka materijala, bilo to čvrstih ili čvrstih i tečnih, dok za gasovite materije to nije karakteristika.

Opasnost od elektrostatičkog naelektrisanja posebno je izražena:

- 1.Na mestima ugroženim od eksplozivnih smeša gasova, para ili prašine sa vazduhom
- 2.Pri radu sa eksplozivnim materijama i municijom
- 3.U proizvodnim procesima u kojima ne postoji opasnost od eksplozivnih smeša , ali je elektrostatički elektricitet potencijalni izvor požara i šteta usled smetnji u proizvodnji.

2.ELEKTROSTATIČKO PRAŽNENJE KAO IZVOR OPASNOSTI

Postojanje elektrostatičkog naelektrisanja samo po sebi ne predstavlja opasnost , osim ako se ovo naelektrisanje nekontrolisano isprazni, u prostoru u kome postoji zapaljiva ili eksplozivna smeša i ako postoji uslov da energija oslobođenja pražnjenjem je veća od energije potrebne za paljene zapaljive ili eksplozivne smeše.

Elektrostatičko polje je polje naelektrisanja oko nekog naelektrisanog tela u kome se manifestuje dejstvo električne sile.Jačina električnog polja brojčano je jednaka dejstvu sile na jedinično naelektrisanje .

Jačina električnog polja može se izračunavati po obrascu:

$E = F/C$ gde je

E-jačina električnog polja

F-elektrostatička sila

C-količina elektriciteta

2.1. Vrsta elektostatičkog pražnjenja

Kao oblici elektrostatičkog pražnjenja koje izaziva požar ili eksploziju mogu se pojaviti:

-varnica

-korona

-pražnjenje sa neprovodljivih tela na provodljiva tela

Jedan od češćih oblika paljenja usled elektrostatičkog naelektrisanja je varnica. Varnica je vrsta električnog pražnjenja koja se sastoji od niza kratkotrajnih spontanih preskoka naelektrisanja sa jednog na drugi provodnik pod uslovom da postoji odgovarajući napon. Ovo pražnjenje je posebno opasno i predstavlja svetleći jonizovan kanal pražnjenja u kome je prisutva visoka gustina naelektrisanja. Do pražnjenja i pojave varnice može doći samo ako jačina polja premaši dijalektričku čvrstoću vazduha. Ovo je uslov da se ostvari pražnjenje i pojava varnice, ali da bi ovo pražnjenje moglo da upali prisutnu smešu, energija paljenja mora biti veća od potrebne energije paljenja zapaljive smeše.

Maksimalna akumulirana energija na provodniku je:

$E = 0,5 QV = 0,5 CV^2$

Gde je:

E-ukupna enerija

Q-akumulirano naelektrisanje

C-kapacitet

Ovo je maksimalna energija koja se može razviti na naelektrisanom izolovanom provodniku i ova energija se oslobađa kod pražnjenja varnicom. Razlikuje se pražnjenje kod provodljivih i neprovodljivih tela i kapacitet pražnjenja ograničena je provodljivošću tela-predmeta.

Tabela 1. kapacitet realnih tela u realnim uslovima i kapacitet ljudskog tela

Kapacitet tela u realnim uslovima (pF)	Kapacitet ljudskog tela (pF)
10-1000	100-300

Korona je vrsta pražnjenja, koje nastaje kod naelektrisanih tela koje sadrže oštrice ili imaju delove sa radijusom zakrivljenja, gde dolazi do povećanja polja naelektrisanja koji polako opada sa udaljenošću od oštrice. Pod dejstvom ovog lokalnog polja gas se u blizini oštrice jonizuje i stvara polje koje može izvršiti pražnjenje. Korona ima manju gustinu energije i teže može izazvati paljenje, ali može stvoriti jonizaciju vazduha koja stvara uslove za nastanak varnice.

Pražnjenje između neprovodljivih tela i provodljivih tela često se događa uz pojavu lokalnih pražnjenja na pojedinim delovima provodnika, odnosno postoji mogućnost nastanka varnice sa određenom količinom naelektrisanja koja može nastati i radi lose provodljivosti provodnika. Intenzitet energije je manji nego kod varnice, ali je ovo pražnjenje opasnije od korone pražnjenja. U određenim okolnostima ovo pražnjenje može postati lančano i onda se može dogoditi da ovo pražnjenje izazove požar ili eksploziju. Pražnjenje sa neprovodljivih materijala je manje opasno nego pražnjenje sa provodljivih materijala.

2.2. Energija paljenja zapaljivih materijala

Energija paljenja zapaljivih materijala je različita. Da bi došlo do paljenja zapaljivog materijala energija elektrostatičkog naelektrisanja mora biti veća od energije potrebne za paljenje zapaljivog materijala, odnosno stvorena temperatura elektrostatičkog pražnjenja mora biti veća od donje granice zapaljivosti gorivog materijala.

Tabela 2. Energija paljenja određenih zapaljivih materijala

Vrsta gorive materije	Energija paljenja (mJ)
Drveni ugalj u praškastom stanju	20
Grafit u praškastom stanju	180
Gasovi i pare ugljovodonika	0,01-1,0
Eksplzivni	0,001 minimum

Iz tabele se vidi da potrebna energija paljenja pojedinih zapaljivih materijala je dosta mala, tako da pražnjenje koje može da se dogodi, može svojom energijom da izazove požar ili eksploziju.

3.ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE KOD ZAPALJIVIH I GORIVIH TEČNOSTI

Elektrostatičko naelektrisanje može biti čest uzročnik požara ili eksplozija kada se radi o zapaljivim i gorivim tečnostima koje sa vazduhom grade eksplozivnu atmosferu. Posebna opasnost od pražnjenja elektrostatičkog naelektrisanja je kada se tečnost kreće kroz cevi određenom brzinom ili se uliva u rezervoare pomoću creva. U mnogim zemljama brzina transporta zapaljivih i gorivih tečnosti kroz cevi u zavisnosti od prečnika cevi i provodljivosti tečnosti ograničava se na linearnu brzinu od 1 m/s. Takođe je važno da tečnost duže boravi kako u cevovodu tako i u sudovima.

U uslovima nemogućnosti smanjenja brzine transporta tečnosti, koriste redukcione komore, odnosno na način što se uzemljenim komadima cevovoda povećava prečnik, čime se tečnost sporije kreće kroz cevovod, a smanjenjem brzine prolaska kroz cevovod smanjuje se pre ulaska u rezervoar znatna količina naelektrisanja. Naelektrisanje postaje posebno opasno kad dospe u rezervoar u njegov parni prostor, u smeši para tečnosti i vazduha.

Može se smatrati da je količina naelektrisanja koja se stvara i akumulira prolaskom tečnosti kroz cevovod jednaka:

$$q = 5 v$$

gde je:

q-količina naelektrisanja kretanjem tečnosti kroz cevovod i ulaskom u rezervoar

v-brzina transporta (m/s)

Na stvaranje elektrostatičkog naelektrisanja u sistemu za transport zapaljivih i gorivih tečnosti važno je znati i poznavati:

- provodljivost i dijalektričku konstantu tečnosti
- kinetičku viskoznost tečnosti
- dužinu cevi kroz koju tečnost prolazi
- prečnik cevi kroz koju tečnost prolazi

Posebni uzročnici elektrostatičkog naelektrisanja su filteri u transportnim sistemima kroz koje prolaze tečnosti. Filteri za sakupljanje grubih nečistoća sa brojem otvora manjim od 350, nisu posebno značajni za stvaranje elektrostatičkog naelektrisanja. Međutim fino filterisanje tečnosti znatno stvara elektrostatičko naelektrisanje tako da oni mogu predstavljati povećanu opasnost. Ovakva naelektrisanja na filterima mogu nadmašiti nivo naelektrisanja prolaskom tečnosti kroz cevovod, a takođe se procesom filtriranja povećava turbulencija tečnosti što povećava nivo elektrostatičkog naelektrisanja.

Mešanje tečnosti sa čvrstim ili tečnim nečistoćama povećava nivo elektrostatičkog naelektrisanja.

Raspršeni mlaz tečnosti takođe može uveliko povećati naelektrisanje jer dolazi do dodatnog kontaktnog naelektrisanja na mestima sudara tečnosti sa zidovima cevi ili rezervoara. Takođe kapljice tečnosti ubačene mlaznicom mogu biti više naelektrisane od kapljica koje se ne ubacuju mlaznicom.

Utanjanje tečnosti u rezervoare slobodnim padom povećava pojavu i stvaranje elektrostatičkog naelektrisanja i tada ga je potrebno kontrolisati pre svega utankanjem tečnosti pri dnu rezervoara ili produženjem cevi za utankanje od vrha prema dnu rezervoara.

4.ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE PRAŠINE

Zapaljive i eksplozivne prašine mogu zadržati svoje naelektrisanje duže vreme. Naelektrisanje kod visokootpornih prašina zavisi od načina manipulacije sa njima, u kom se stanju nalaze – nagomilane ili ne, kao i od tehnološkog procesa u kome su zastupljene. Kod prašina, što je zapreminska otpornost veća, one su malo hidroskopske i u stanju su da naelektrisanje zadrže duži vremenski period čak i ako su u dodiru sa uzemljenim metalnim predmetom.

U suštini pražnjenje naelektrisanja može se dogoditi unutar oblaka prašine, kao i sa oblaka prašine prema zemlji kad je jačina naelektrisanja dovoljno visoka. Verovatnoća elektrostatičkog pražnjenja prašine se povećava kada se prašina nataloži i tako koncentriše naelektrisanje.

5.ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE ČOVEKA

Ljudski organizam predstavlja primer izolovanog provodnika sa svim opasnostima od elektrostatičkog naelektrisanja. Naelektrisanje može nastati kao i kod ostalih izolovanih provodnika, s obzirom na kapacitet ljudskog tela (100-300 pF) kao i potencijal koji može da dostigne višehiljad volti, tako da akumulirana energija može biti više mJ. Ovakva energija može da izvrši upalu veliko broj gorivih materijala, zbog toga što je paljenje uvek uz pražnjenje varnicom.

Takođe obuća i odeća na čoveku može akumulirati određenu količinu elektrostatičkog naelektrisanja, a pražnjenje koje je najčešće varnicom može da izazove paljene a vrlo često i eksploziju određene atmosfere.

6.ELEKTROSTATIČKO NAELEKTRISANJE ČVRSTIH MATERIJALA

Sa aspekta akumulacije naelektrisanja posebno su opasni čvrsti materijali koji imaju specifičnu zapreminsku provodljivost manju od 1 pS/m i površinsku provodljivost manju od 1 pS i koji su u mogućnosti da stvoreno naelektrisanje zadrže duže vreme, odnosno kod kojih je vreme relaksacije naelektrisanja veće od 20 sekundi.

Čvrsti materijali najčešće mogu biti naelektrisani kontaktnim naelektrisanjem usled razdvajanja, trenja i sl.

Uticaj prisustva metalne mase u blizini provodnika dovodi često do preraspodele naelektrisanja i električnog polja, tako da oni postaju intenzivniji na stani koje je okrenuta metalu, a manji na suprotnoj strani. Do pražnjenja dolazi prilikom veće gustine naelektrisanja, a gustina se povećava sa smanjenjem debljine provodnog sloja (obloga, presvlaka). Najčešće pražnjenje karakteristično za čvrste materijale je četkasto pražnjenje, koji zavisi od oblika materijala, prisustva i blizine uzemljenih metalnih masa.

Neprovodljivi materijali koji su kao presvlake nanoseni na metalne delove predstavljaju manji rizik nego isti takvi materijali koji nisu u kontaktu sa metalom. U određenim slučajevima povećanje provodljivosti daje dobre rezultate. Na primer proizvodima od gume dodavanjem grafita, utiče se da takvi predmeti imaju manju mogućnost akumulacije elektrostatičkog naelektrisanja.

7.ZAŠTITA OD ELEKTOSTATIČKOG NAELEKTRISANJA – TEHNIČKE MERE

Opasnosti od elektrostatičkog naelektrisanja nastaje kada se na jednom mestu sakupi toliko naelektrisanje, da kada dođe do pražnjenja i da granica zapaljivosti i eksplozivnosti može dovesti po paljenja eksplozivnu smešu gasova, para, prašine ili eksplozivnih materija.

Akumulacija statičkog elektriciteta u proizvodnim pogonima sprečava se:

7.1 Uzemljenjem;

Uzemljenje se mora primeniti na svim elektroprovodnim delovima u proizvodnom pogonu, bez obzira na to da li su primenjeni druge preventivne mere zaštite od statičkog elektriciteta. Uzemljenje se izvodi galvanskim povezivanjem svih provodnih delova postrojenja na uzemljivač objekta. Pokretni delovi postrojenja, preko bakarnih, bronzanih ili ugljenih četkica, priključuju se na sistem uzemljenja. Četkice moraju biti vertikalno i čvrsto postavljene na rotirajuću osovinu, sa odgovarajućim pritiskom na površinu osovine.

Sa mesta koncentracije elektrostatičkog naelektrisanja postrojenja, mora se najkraćim putem sprovesti na uzemljenje i odvesti u zemlju.

Provodljivi podovi koji se koriste u sistemu odvođenja elektrostatičkog naelektrisanja moraju imati prelazni otpor manji od 10 oma.

Materijal za izradu provodljivih podova dat je u tabeli 3.

Tabela 3. Materijal za izradu provodljivih podova

Materijal	Otpor u omima
Pločice	$10^7 - 10^9$
Daske za brodski pod	$10^6 - 10^{10}$
Linoleum	$10^6 - 10^{10}$
Provodna guma	10^2
Pečene pločice	$10^7 - 10^{10}$
Veštački kamen-neprovođan	10^{11}
Obični beton debljine 3 cm	10^5
Specijalni beton debljine 5 cm	10^2
Provodni penušavi pod	10^2
Teraco	$10^5 - 10^7$
Provodni teraco	10^3
Asfalt	10^{10}

7.2. Održavanjem odgovarajuće vlažnosti vazduha;

Vlaženje vazduha kao sredstvo za otklanjanje opasnosti od statičkog elektriciteta može se primeniti samo ako to dopuštaju tehnološki postupak i svojstva materijala koja se obrađuju. Relativna vlažnost vazduha se podešava pomoću odgovarajućih mlaznica (raspršivača) koje se po pravilu instaliraju u blizini najveće koncentracije statičkog elektriciteta. Puštanje vodene pare kroz cevi i prskalice može u njima izazvati nagomilavanje statičkog elektriciteta, pa se zbog toga ceo sistem za vlaženje vazduha mora galvanski povezati na uzemljivač objekta. Smatra se da pri relativnoj vlažnosti vazduha od najmanje 70% ne postoji opasnost od pojave varnice usled nagomilavanja statičkog elektriciteta.

7.3. Jonizacijom vazduha pomoću odgovarajućih jonizatora;

Postoji više tipova jonizatora vazduha kao što su:

- štapni jonizatori vazduha



Slika 1. Štapni jonizator vazduha [2]

- ventilatorski jonizatori vazduha

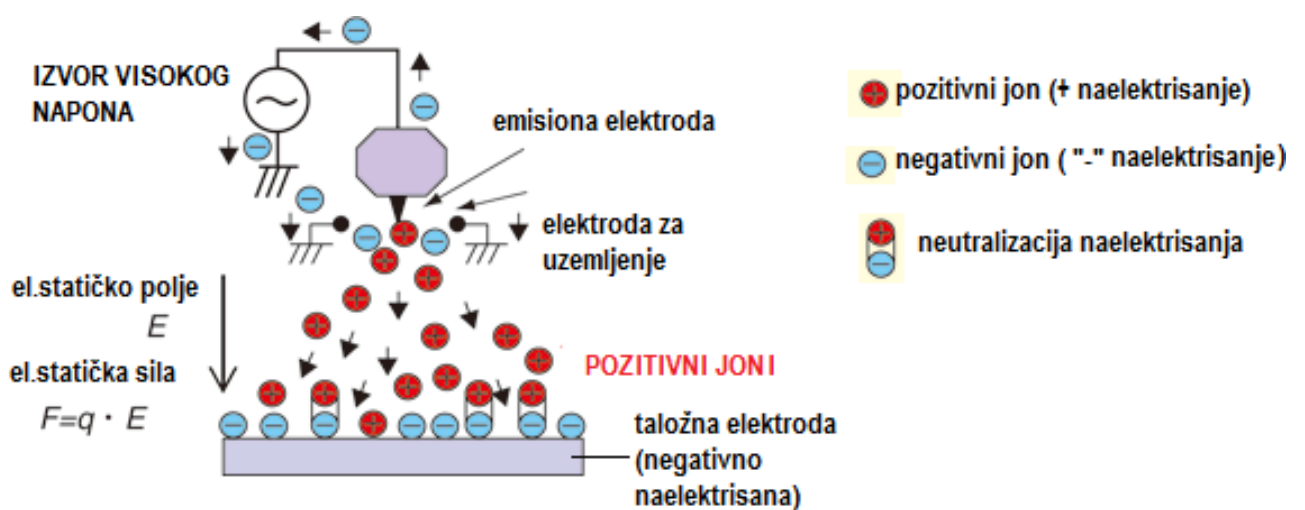


Slika 2. Ventilatorski jonizator vazduha (2)

- jonizatori sa mlaznicama itd.



Slika 3. Jonizator sa mlaznicom (2)



Slika 4. Princip rada jonizatora vazduha (2)

Princip rada eliminatora statičkog elektriciteta (jonizatora) se bazira na primeni visokog napona (jednosmernog DC ili naizmeničnog AC) na emisioj elektrodi (elektroda za pražnjenje). Ono prouzrokuje stvaranje korona pražnjenja između emisioe elektrode i uzemljujuće elektrode. Elektrostatički eliminator (jonizator) ustvari

jonizuje vazduh pomoću korona pražnjenja, stvarajući tako pozitivne i negativne jone. Od dobijenih jona, oni potrebni za statičku eliminaciju (q) premeštaju se na naelektrisani objekat (taložnu elektrodu) pomoću Kulonove sile (F) koja deluje u smeru dobijenog elektrostatičkog polja (E). Na ovaj način se ostvaruje neutralizacija statičkog naelektrisanja odnosno vrši se tzv. elektrostatičko uklanjanje.

7.4. Antistatičkom preparacijom (upotrebom antistatik premaza);

Antistatičkom preparacijom poboljšava se odvođenje statičkog elektriciteta. Zbog toga je potrebno površinu materijala premazati ili poprskati tankim slojem antistatik premaza ili materijal potopiti u antistatik. Sredstva antistatičke preparacije (npr. na bazi epoksidnih smola) moraju biti takva da štetno ne utiču na svojstva materijala na koja se primenjuju kao i da ne izazivaju koroziju (metalnih delova).

7.5. Povećanjem provodljivosti izolacionih materijala;

Da bi se postigla bolja provodnost izolacionih materijala mora se prirodnoj ili sintetičnoj gumi dodati koloidalni grafit. Kao dodaci mogu se upotrebiti i metalni oksidi. Veća provodnost slabo provodnih tečnosti povećava se dodavanjem npr. etil alkohola. Umesto da se povećava provodnost celokupnog materijala često je dovoljno povećati samo površinsku provodnost. U tu svrhu površina materijala se premazuje koloidalnim grafitom, čađom ili glicerinom. Te premaze treba povremeno obnavljati.

7.6. Odvođenjem statičkog elektriciteta influencom;

Metalne odvodnike statičkog elektriciteta u obliku uzemljenih četkica, češljeva, bodljikavih odvodnika itd. treba postaviti što bliže materijalu sa koga treba odstraniti statički elektricitet, ali na takvoj udaljenosti da ne dodiruje štice materijal (oko 15 mm iznad materijala). Na delovima postrojenja koja se za vreme tehnološkog postupka rotiraju odnosno sa kojih se odvaja npr. tekstil ili folijski materijal mora se, iznad mesta najvećeg nagomilavanja statičkog elektriciteta postaviti uzemljena mesingana šipka na kojoj su u razmacima od po 50 mm pričvršćeni mesingani lančići. Lančići se za vreme gibanja materijala dodiruju sa njegovom površinom i klizanjem odvođu sa njega statički elektricitet.

8. MERE ZAŠTITE OD ELEKTROSTATIČKOG NAELEKTRISANJA U POJEDINIM TEHNOLOŠKIM PROCESIMA

8.1. Manipulisanje privrednim eksplozivima , prevoz i skladištenje eksplozivnim materijama i zaštita od elektrostatičkog naelektrisanja

Mesta na kojim se koriste eksplozivne materije kao što su: rudnici, kamenolomi, izgradnja puteva, tunela i sl. koja imaju stalna ili privremena mesta skladištenja eksplozivnih materija mora preduzimati mere za zaštitu od elektrostatičkog naelektrisanja.

Odeća radnika koji manipulišu eksplozivnim materijama ne sme biti izrađena od svile, niti sme da sadrži vlakna sintetičkog materijala. Odeća treba biti izrađena od pamučnog materijala, da bi se sprečilo nastajanje i pražnjenje elektrostatičkog naelektrisanja. Obuća radnika koji manipulišu eksplozivnim materijama mora biti od kože i od provodljive gume. U đonove obuće treba ugraditi mesingane pločice radi uspostavljanja galvanске veze između obuće i zemlje. Radnici koji manipulišu eksplozivnim materijama ne treba da nose prstenje, narukvice i metalne predmete.

Podovi u prostorijama sa eksplozivnim materijama, moraju biti provodljivi u ulozi odvođenja elektrostatičkog naelektrisanja , ručke, kvake, brave treba da budu povezani na sistem uzemljenja.

Prilikom pakovanja eksplozivnih materija u vreće moraju biti izrađene od elektroprovodljivih materijala sa ugrađenim metalnim trakama u tkanini.

Prilikom pakovanja eksplozivnih materija , stolovi, stolice, ventilacioni sistemi moraju biti pravilno uzemljeni. Takođe u tim prostorijama potrebno je održavati relativnu vlažnost vazduha od 70%.

8.2. Prevoz zapaljivih i gorivih tečnosti i gasova , opasnosti i zaštita od elektrostatičkog naelektrisanja

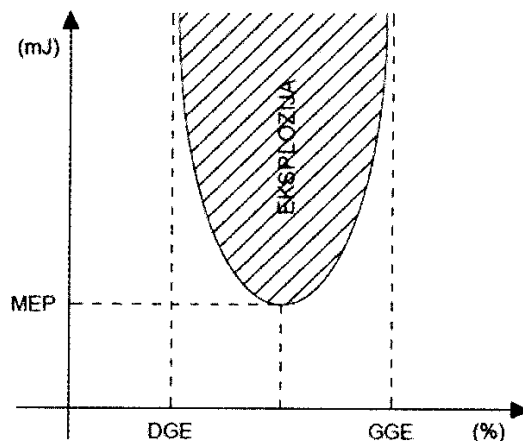
Cisterne za transport zapaljivih tečnosti i gasova podložne su velikoj koncentraciji elektrostatičkog naelektrisanja. Vozila i cisterne poseduju mnogo metalnih delova i ti delovi moraju biti elektrostatički povezani (galvanska veza) tako da elektrostatičko naelektrisanje ima put prema zemlji.

8.3. Uslovi za elektrostatičko pražnjenje eksplozivne atmosfere prilikom prevoza opasnog tereta

Da bi došlo do paljenja eksplozivne atmosfere, potrebno je da istovremeno budu ispunjena dva uslova:

1. da dozvoljena koncentracija para zapaljivih tečnosti i vazduha bude između donje i gornje granice zapaljivosti ili eksplozivnosti
2. da elektrostatičko pražnjenje bude veće od minimalne energije paljenja smeše para zapaljivih tečnosti i vazduha

Na slici 5. prikazan je uslov pražnjenja eksplozivne smeše



Slika 5. Uslov elektrostatičkog pražnjenja eksplozivne smeše

Faktori koji utiču na količinu elektrostatičkog naelektrisanja su:

- vrsta materijala
- uslovi okoline
- ponavljanje procesa

Elektrostatičko naelektrisanje mora se kontrolisati kako bi se izbeglo elektrostatičko pražnjenje i paljenje eksplozivne smeše. Kontrola elektrostatičkog naelektrisanja može se vršiti na jedan od sledećih načina:

- smanjenjem akumuliranog naelektrisanja (recimo smanjenjem brzine protoka naftnih derivate I sl.)
- odvođenjem naelektrisanja (uzemljenje, izjednačavanje potencijala, dodavanjem aditiva derivatima nafte I sl.)

Elektrostatičko naelektrisanje može nastati kod vozila-cisterni, uređaja za istakanje, na cevovodu, rezervoaru i ljudi koji manipulišu zapaljivim materijama. Elektrostatičko naelektrisanje kod ljudi može nastati zbog:

- kretanje po podlozi
- nošenjem neodgovarajuće odeće
- spajanjem i razdvajanjem odeće na ljudima sa predmetima (stolice I sl.)
- manipulacije sa neprovodljivim objektima ili predmetima

Zaštita ljudi od stvaranja elektrostatičkog naelektrisanja i sprečavanje paljenja vrši se ugradnjom elektroprovodljivih podova, uzemljenja stvari i predmeta, korišćenje odgovarajuće odeće I obuču.

8.4. Elektrostatičko pražnjenje kod prevoza opasne robe

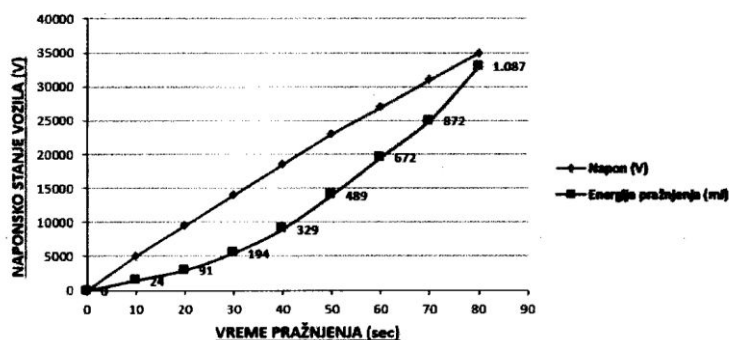
Elektrostatičko naelektrisanje kod prevoza opasne robe, gde se na prevoznim sredstvima stvara usled kretanja vozila, usled trenja dolazi do nagomilavanja naelektrisanja. Kao mera zaštite obavezno je uzemljenje cisterni prilikom punjenja i pražnjenja. Prilikom punjenja i pražnjenja cisterni dovodna cev mora biti uzemljena. Na kraju kabla koji služi za uzemljenje postavlja se izolovana ručica sa prekidačem, čiji se nepokretni deo sa pokretnim spaja tek kada se uključi kabal na cisterni. Prekidač I utikač za kabal za uzemljenje mora biti u Ex zaštiti, stepena II A T3.

Sve veze spojeva treba detaljno pregledati i tek kada se zaključi da su oni pravilno uključeni i uzemljeni može se dozvoliti punjenje, odnosno pražnjenje cisterne. Cev za punjenje cisterne treba utopiti u cisternu tako da ona bude udaljena najmanje 50 mm od dna cisterne.

Kada se punjenje-pražnjenje cisterne sa rezervoarom od plastike vrši, mora se posle galvanskog povezivanja i izvršenog uzemljenja izvršiti pražnjenje zbog kretanja elektrostatičkog naelektrisanja. Od trenutka priključka na uzemljenje prilikom punjenja-pražnjenja cisterne mora se sačekati najmanje 15 minuta pre započinjanja poslova punjenja ili pražnjenja cisterne.

Prilikom utakanja naftnih derivate u vozilo-cisternu, pobvršinski napon na samoj tečnosti u rezervoaru se povećava u zavisnosti od količine derivate, a zatim se naelektrisanje za zapaljive tečnosti prenosi na metalni rezervoar cisterne, gde se unutrašnjost rezervoara naelektriše negativno a spoljašnjost rezervoara pozitivno.

Na slici 6. dat je potencijalni napon i energija pražnjenja u toku punjenja cisterne

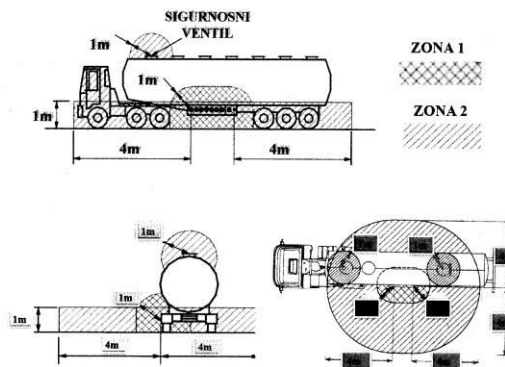


8.5. Mere zaštite od nekontrolisanog elektrostatičkog pražnjenja pri utovaru-istovaru opasne robe

Radi smanjenja i eliminisanja mogućnosti elektrostatičkog pražnjenja kod utovara ili istovara opasne robe moraju se primeniti odgovarajuće mere zaštite i to:

- vršiti uzemljenje cisterne
- punjenje cisterne zapaljivom tečnošću ne sme se puniti brzinom većom od 1 m/s dok cev nije ispod nivoa tečnosti
- cev za punjenje mora biti uz dno rezervoara
- cisterna pre punjenja mora biti očišćena
- potrebno je proveriti koja je materija bila u cisterni pre punjenja
- ako je u cisterni ranije bila druga tečnost mora se izvršiti čišćenje
- crevo za punjenje pre punjenja treba fiksirati
- crevo se nakon punjenja vadi posle protoka vremena od jednog minuta da bi se izbegla mogućnost nastanka varnice usled naelektrisanja

Na slici 7. Date su zone opasnosti cisterne sa zapaljivim tečnostima prilikom pretakanja, gde postoji opasnost od izazivanja požara i eksplozija usled elektrostatičkog naelektrisanja.



Slika7. Zone opasnosti cisterne sa zapaljivim tečnostima prilikom pretakanja

9.PRIMER POJAVE POŽARA I EKSPLOZIJE KAO POSLEDICE ELEKTROSTATIČKOG NAELEKTRISANJA

Kao primer nastalog događaja uzet je događaj nastanka požara i eksplozije na naftnoj bušotini sirove nafte Bradarac-Naruljevac br.3 u Braničevskom okrugu koja pripada "NIS" a.d. Novi Sad, "NIS Naftagas" Novi Sad, a čiji je uzrok bilo elektostatičko naelektrisanje.

Opis događaja:

Dana 20.09.2018 godine oko 19,30 časova došlo je do požara i eksplozije na bušotini za eksploataciju sirove nafte na polju Bradarac – Maruljevac, na bušotini br.3. Bušotina se nalaze na području opštine Požarevac u Braničevskom okrugu.

Požar se dogodio na bušotini sirove nafte i to u toku remonta-održavanja od strane radnika "NIS" a. d. Novi Sad-pogon remont, odeljenje za remontne radove Zrenjanin.

Po izjavama i po radnom nalogu, u postupku remonta na bušotini se u bušotinu ubacuje topla voda pod pritiskom, a preko montiranog creva izlazi se parafin i zemni gas koji su takođe produkti koji prate vađenje sirove nafte. Parafin i zemni gas doprema se u otvorene plastične rezervoare-kade sa pregradama gde se skladišti a zatim odvozi preko cisterni za prevoz opasne robe-tereta.

Ceo postupak treba da se odvija po posebnim pravilima koji su propisani aktom preduzeća.

Opasnosti:

Zemni gas je teži od vazduha i sakuplja se u donjim delovima rezervoara-kade, a pošto je rezervoar otvoren zone opasnosti smeše zemnog gasa i vazduha mogu se naći i oko rezervoara.

Ubacivanjem tople vode pod pritiskom u bušotinu stvara se elektrostatičko naelektrisanje koje poprima i parafin i zemni gas, kao i posuda u kojoj se oni skladište.

Pojava odgovarajućeg pražnjenja (varnica i slično) može da izazove požar u eksploziju.

Izdati dokumenti u toku remontnih radova:

- Odluka o remontnim radovima na bušotini Bradarac-Maruljevac br.3 od 08.09.2018 godine, izdat od bloka istraživanja i proizvodnje –pogon "Srednji Banat".
- Program tekućeg remonta bušotine Bradarac-Maruljevac br.3 potpisan od strane rukovodioca geološkog istraživanja koji je potpisan u ime radnika koji su vršili remont što je nedozvoljeno.
- U poglavlju 3.2. Programa tekućeg remonta date su mere zaštite od požara kojih se nisu pridržavali zaposleni prilikom remontnih radova.

Nedostaci i nepravilan rad toga dana prilikom remontnih radova:

- 1.Nije obezbeđena odgovarajuća zaštita od elektrostatičkog naelektrisanja jer rezervoar-kada u kojoj je bilo skladištenje parafina i zemnog gasa nije bila uzemljena i povezana na sistem uzemljenja.
- 2.Prilikom utakanja opasnog tereta u cisternu nije postojalo odgovarajuće uzemljenje sa ručicom i odgovarajućim prekidačem u Ex zaštiti kao osnovna zaštita od elektrostatičkog naelektrisanja.
- 3.Električna oprema koja je korišćena u trenutku požara i koja je korišćena u zonama opasnosti kade-rezervoara nije u odgovarajućem stepenu Ex zaštite.
- 4.Na snimku pre izbijanja požara vidi se da radnik osvetljava mesto rada mobilnim telefonom što je zabranjeno i opisano u programu remonta.
- 5.Oprema koja je korišćena prilikom remontnih radova nema ateste-certifikate da je to oprema koja ne varniči.
- 6.Nije izvršena obuka radnika koji su vršili remont o opasnostima i merama zaštite od požara i eksplozija na mestu na kome su radili i opasnosti od elektostatičkog naelektrisanja.
- 7.Radnici nisu posedovali uverenja o položenoj posebnoj obuci iz oblasti zaštite od požara.
- 8.Radnici nisu nosili odgovarajuću obuću i odeću kao meru zaštite od elektostatičkog naelektrisanja.

Poslovi koji nisu predviđeni kao remontni radovi i koji su doveli (uzrokovali) do požara i eksplozije:

-Prilikom radova toga dana u vremenu kad je nastao požar radnici koji su vršili remontne radove su crevom i mlaznicom prali pod pritiskom vode rezervoar-kadu, pri čemu je usled brzine i udara vode došlo do pražnjenja i usled prisustva elektostatičkog naelektrisanja i prisustva para zapaljivih gasova sa vazduhom došlo je do pražnjenja varnicom i izbijanja požara.

Posledice:

Usled požara i eksplozije došlo je do povređivanja tri radnika, dva teško sa opekotinama prvog stepena opasnim po život i jedan lakše sa manjim opekotinama koji su prabačeni u zdravstvene centre Beograd a lakše povređeni u zdravstveni centar Požarevac.

Požar se širio prema drugim objektima ali je intervencijom vatrogasne jedinice zaustavljen.

Oštećen je uništen deo opreme i postrojenja u blizini nastanka požara i eksplozije sa većom materjalnom štetom.

Ostali nedostaci bitni za zaštitu od požara:

- 1.Nije dobijena saglasnost za bezbedno postavljanje objekata i rezervoara sa zapaljivim tečnostima.
- 2.Nije dobijena saglasnost na tehničku dokumentaciju i sprovedene mere zaštite od požara za postrojenje.
- 3.Iznad objekata i rezervoara sa zapaljivim tečnostima prolaze inprovizovani nadzemni električni vodovi što nije dozvoljeno i predstavlja opasnost.
- 4.Kao rezervoar-kada koristila se otvorena posuda čime se šire zone opasnosti i povećava rizik.
- 5.Kada-rezervoar je bio od plastičnih masa koji je podložan elektrostatičkom naelektrisanju zbog slabe elektroprovodljivosti.

Posebne otežavajuće okolnosti prilikom utvrđivanja uzroka požara i eksplozije:

Od strane preduzeća izbrisan je deo snimka, koji pokazuje vrstu radova prilikom remonta kada je došlo do požara i eksplozije koji je snimljen bezbednosnim kamerama (pranje rezervoara-kade mlazom vode pod pritiskom).

10.STATISTIČKI PODACI POŽARA IZAZVANIH ELEKTROSTATIČKIM NAELEKTRISANJEM U REPUBLICI SRBIJI ZA PERIOD 2011-2021 GODINA

U Republici Srbiji u poslednjih deset godina bilo je požara čiji je uzrok elektrostatičko naelektrisanje. I ako se čini da je taj broj vrlo mali ne sme se zanemariti da požari i eksplozije čiji je uzrok elektostatičko naelektrisanje izazivaju veliku opasnost, često velike materjalne štete i stalnu ugroženost ljudskih života.Takođe utvrđivanje uzroka požara kada je u pitanju elektrostatičko naelektrisanje je često dosta složen i bez konkretnih i jasnih naznaka tako da je broj požara sa ovim uzrokom sigurno veći, a često ih ima u delu gde je uzrok požara neutvrđen.

Tabela 4. Broja požara u Republici Srbiji čiji je uzrok elektrostatičko naelektrisanje u period od 2011 do 2021 godine

Broj požara u Republici Srbiji na kojima je vršen uviđaj u period 2011-2021 godina	Broj požara čiji je uzrok elektrostatičko naelektrisanje
257 521	25
100 %	0,009%

10.1. Predlog za poboljšanja stanja u zaštiti od elektrostatičkog naelektrisanja

Kada sagledamo oblast koja se tiče elektostatičkog naelektrisanja, ono što može da se zaključi je vrlo malo zakonskih i podzakonskih akata koji ovu oblast moraju da prate. Pravilnik koji je regulisao ovu oblast (Pravilnik o tehničkim niormativima za zaštitu od statičkog elektriciteta ("Službeni list SFRJ" 62/73)) je stavljen van snage tako da je potrebno donesti podzakonski akt koji treba da reguliše ovu oblast kao osnova za sistem zaštite i upravljanje rizikom od elektrostatičkog naelektrisanja.

Koliko god se činilo da je elektrostatičko naelektrisanje malo i da ne predstavlja permanentnu opasnost, sami događaji gde je ovo naelektrisanje dovodilo do velikih požara i eksplozija, ugrožavanja ljudskih života i velike materijalne štete nas upozorava da moramo ovom riziku posvetiti posebnu pažnju. Zato je potrebno pre svega u delu programa osnovne obuke radnika od požara koji je karakterističan za pravni subjekat u čijim objektima i prostoru postoji opasnost od elektrostatičkog naelektrisanja uvrstiti i posebno obraditi ovu vrstu rizika sa svim opasnostima a posebno sa delom koji se odnosi na preduzimanje mera za zaštitu od mogućeg pražnjenja, koje izaziva požar ili eksploziju.

U posebnom delu obuke koji se vrši za lica koja rade na poslovima zaštite od požara, potrebno je posebno izvršiti obuku za lica koji u svojim pravnim i drugim subjektima imaju pogone, postrojenja, vozila i opremu koja je ugrožena elektrostatičkim naelektrisanjem.

Inspeksijski organi koji vrše inspeksijski nadzor u pravnim i drugim subjektima u kojima je izrađena opasnost i rizik o elektrostatičkog naelektrisanja moraju posebnu pažnju i ažurnost kontrole posvetiti ovom riziku kako bi se izbegla neposredna opasnost od nastanka požara i eksplozija kao što je naftna industrija, namenska proizvodnja, proizvodnja eksplozivnih materija, benzinske stanice, prevoz opasnog tereta i slični pogoni.

Za sva postrojenja i objekte i predmete, a posebno tehnološke procese koji su podložni opasnostima od elektrostatičkog naelektrisanja potrebno je izraditi odgovarajuću tehničku dokumentaciju u kojoj će do detalja biti obrađene opasnosti i propisane mere zaštite koje treba da spreče pojavu i pražnjenja elektrostatičkog naelektrisanja i izazivanje požara i eksplozija.

U svim ovim subjektima potrebno je propisati i doneti pravilnike za rad i primenu mera zaštite od elektrostatičkog naelektrisanja, a sve opasnosti i mere zaštite treba detaljno obraditi u planu zaštite od požara.

ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Pojam elektostatičkog naelektrisanja je pojava koja mora biti obzbiljno shvaćena i tretirana kao opasnost koja može da izazove požare i eksplozije sa ozbiljnim posledicama, kao na objekte tako i na ljude. Poznavanjem načina nastanka ove pojave , načina sakupljanja i načine iniciranja i izazivanja požara i eksplozija je važno ako hoćemo smaniti opasnosti od ovog rizika, a sistem upravljanja rizikom dovedemo na nivo sveobuhvatne zaštite od ispoljavanja ovog rizika. Tamo gde je ova pojava izražena, moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite, kako u organizacionom tako i u svim drugim segmentima od odgovarajućih obuka i primene odgovarajućih preventivnih mera, kako bi sistem upravljanja rizikom i opasnostima od elektrostatičkog naelektrisanja bio efikasan

LITERATURA

- [1] Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim tečnostima (Službeni Glasnik RS br.62/73)
- [2] <https://www.smc.eu/hr-hr/proizvodi/istaknuti-proizvodi/ionizatori>
- [3] Željko Despotović, Osnovni principi rada jonizatora za industrijsko prečišćavanje vazduha, Power Point Presentation, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, 2015
- [4] Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Službeni list SFER 62/73)-van snage
- [5] Siniša Sremac, Momčilo Matijašević: "Transport opasne robe" –Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2021
- [6] Vladimir Kapor: Statički elektricitet-naučni skup ,požari,eksplozije, preventive, Sarajevo 1987 god.
- [7] Recommendent practice on static elektricitu , NFPA 77
- [8] Direktiva 2004/54 EC
- [9] Direktiva 2010/35 EU

**VAŽNOST UČEŠĆA RUKOVODEĆEG MENADŽMENTA I LICA ZA BZR
U REALIZACIJI I IMPLEMENTACIJI SISTEMA SRPS ISO 45001**

**THE IMPORTANCE OF THE PARTICIPATION OF TOP MANAGEMENT AND OSH PERSONS
IN THE REALIZATION AND IMPLEMENTATION OF THE SRPS ISO 45001 SYSTEM**

Goran MALETKOVIĆ "ELEKTROVAT doo" Srbija goran.maletkovic@elektrovat.net

KRATAK SADRŽAJ

Standard ISO 45001 pruža kompanijama strukturu oko koje mogu raditi kako bi sprečili povrede, bolesti i smrtnu slučajevu na radnom mestu. Objektivno u svim organizacijama, ključno pitanje je učešće lica za BZR u njegovoj realizaciji, kao i posvećenost i razumevanje vodećeg rukovodstva. Najviši menadžment mora biti uključen u implementaciju Sistema ISO 45001, mora imati vidljivu ulogu i posvećenost u realizaciji i implementaciji samog sistema ISO 45001 u svim nivoima kompanije. Obzirom, da je ključno pitanje učešće rukovodećeg menadžmenta, postavlja se pitanje, kako njih edukovati o korisnosti primene standarda sa aspekta finansijske i operativne koristi za kompaniju, kako bi oni uzeli objektivno učešće u realizaciji i implementaciji standarda ISO 45001.

Ključne reči: učešće, posvećenost razumevanje, realizacija, implementacija, rukovodeći menadžment

ABSTRACT:

The ISO 45001 standard provides companies with a framework around which they can work to prevent workplace injuries, illnesses and deaths. Objectively, in all organizations, the key issue is the participation of the OSH person in its implementation, as well as the commitment and understanding of the leading management. Top management must be involved in the implementation of the ISO 45001 System, must have a visible role and commitment in the realization and implementation of the ISO 45001 system itself at all levels of the company. Given that the key issue is the participation of top management, the question arises, how to educate them about the usefulness of applying the standard from the aspect of financial and operational benefits for the company, so that they take an objective part in the realization and implementation of the ISO 45001 standard.

Key words: participation, commitment, understanding, realization, implementation, leadership management

UVOD

Najviši menadžment mora biti aktivno uključen u implementaciju Sistema ISO 45001, mora imati vidljivu ulogu i posvećenost u realizaciji i implementaciji u svim nivoima kompanije. Stručna lica za bezbednost i zdravlje na radu, koja se bave problematikom bezbednosti i zdravljem na radu, su već upoznati sa konceptom "rizika" pošto se standard odnosi na bezbednost i zdravlje na radu, ali su svakako manje upoznati sa zahtevom SRPS ISO 45001 pa treba očekivati da se više upoznaju sa novim standardom kao korisnim alatom za sprovođenje mera za bezbedan i zdrav rad u organizaciji. (Simo Kosić) U implementaciji standarda, odlučujuće je angažovanje rukovodećih lica kompanije, a time se postavlja i pitanje, kako njih bolje informisati i edukovati o korisnosti primene standarda sa aspekta finansijske i operativne koristi, kako bi oni uzeli aktivno i objektivno učešće u realizaciji i implementaciji, kao i boljoj primeni standarda.

0.1 Konvencije o bezbednosti i zdravlju na radu

Konvencija o bezbednosti i zdravlju na radu iz 1981.g. (br. 155), - **Occupational Safety and Health Convention**, 1981 (No. 155) i prateća Preporuka - **Recommendation** (No. 164) - navode između ostalog: **puno učešće na svim nivoima poslodavaca, radnika i njihovih organizacija**, kao i drugih zainteresovanih strana. Konvencija o promotivnom okviru bezbednosti i zdravlja na radu, 2006 (br. 187) - **The Promotional Framework for Occupational Safety and Health Convention**, 2006 (No. 187) i prateća Preporuka (br. 197) - **Recommendation** (No. 197) dopunjuju prethodne ključne standarde i jačaju uslove za nacionalne strukture, relevantne zainteresovane strane odgovorne za implementaciju politika bezbednosti i zdravlja na radu na nacionalnom nivou i nivou kompanije, kao i korake koje treba preduzeti u izgradnji i održavanju **preventivne kulture bezbednosti i**

zdravlja na nacionalnom nivou. Vlade - u konsultaciji sa najreprezentativnijim organizacijama poslodavaca i radnika -moraju preduzeti aktivne korake ka postizanju i održavanju bezbedne i zdrave radne okoline, kroz revidiranje i ažuriranje nacionalne politike, razvoj ili nadgradnju nacionalnog sistema i sprovođenje nacionalnih programa bezbednosti i zdravlja na radu. Ovaj proces mora uzeti u obzir principe propisane u relevantnim instrumentima MOR-a, kako je navedeno u aneksu Preporuke br. 197. Promocija, izgradnja i održavanje **kulture prevencije** bezbednosti i zdravlja na radu je dinamičan proces koji zahteva posvećenost ključnih aktera na nacionalnom nivou i na nivou organizacije. Ključni akteri koji učestvuju u promociji kulture prevencije za bezbednost i zdravlje na radu moraju biti svesni svrhe i cilja sistema OH&S - upravljanje profesioanlnim rizicima.

0.2 ISO 45001

Implementacijom standarda SRPS ISO 45001 - april 2018; Sistemi menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu — Zahtevi sa uputstvom za korišćenje se kontroliše, podstiče i održava uspostavljeni sistem bezbednosti i zdravlja na radu u organizaciji . Cilj ukupne nove politike u ovoj oblasti je, pre svega, sprečavanje povreda na radu, profesionalnih oboljenja i oboljenja u vezi sa radom, a zasniva se na pokretanju niza aktivnosti u više oblasti delovanja koje se ne postižu samo primenom mera zaštite na radu, već i primenom drugih mera, kao npr. uključivanje najvišeg rukovodstva u organizaciji i uključivanje zaposlenih (radnika), izbor najboljih organizacionih mera, primena savremenih tehničkih mera i **standardi**, zdravstvena zaštita na radu (medicina rada), higijena na radu, **uvođenje preventivnih mera u svim fazama i oblicima rada** (utvrđivanje procene rizika pre početka rada i upravljanje rizicima), **uspostavljanje odgovornosti poslodavca i zaposlenog**, uspostavljanje osiguranja od povreda na radu i profesionalnih oboljenja radi naknade štete, i dr., što ukupno predstavlja bezbednost i zdravlje na radu.

0.3 Neke od odredbi ISO 45001

U odredbama tačke 7. SRPS ISO 45001, propisano je:

7 Podrška

7.1 Resursi

Organizacija mora da utvrđuje i obezbeđuje resurse koji su potrebni za uspostavljanje, primenu, održavanje i stalno poboljšavanje OH&S sistema menadžmenta.

7.2 Kompetentnost

Organizacija mora da:

- a) utvrđuje neophodnu kompetentnost radnika koji utiču ili mogu da utiču na njene OH&S performanse;
- b) obezbeđuje da su radnici kompetentni (uključujući sposobnost da identifikuju opasnosti) na osnovu odgovarajućeg obrazovanja, obuke ili iskustva;
- c) gde je primenljivo, preduzima mere za sticanje i održavanje neophodne kompetentnosti i vrednuje efektivnost preduzetih mera;
- d) čuva odgovarajuće dokumentovane informacije kao dokaz o kompetentnosti.

Kompetentnost radnika treba da obuhvata znanje i veštine koji su potrebni za adekvatno identifikovanje opasnosti i bavljenje OH&S rizicima koji su povezani sa njihovim radom i radnim mestom.

7.3 Svest

Mora da se stvara svest kod radnika o:

- a) OH&S politici i OH&S ciljevima;
- b) njihovom doprinosu efektivnosti OH&S sistema menadžmenta, uključujući i koristi od poboljšanih OH&S performansi;
- c) posledicama i potencijalnim posledicama neusaglašenosti sa zahtevima OH&S sistema menadžmenta;
- d) incidentima i ishodima istraživanja koji su za njih relevantni;
- e) opasnostima, OH&S rizicima i utvrđenim merama koji su za njih relevantni;
- f) mogućnosti da se sklone iz radnih situacija za koje oni smatraju da predstavljaju neposrednu i ozbiljnu opasnost po njihov život ili zdravlje, kao i o aranžmanima za zaštitu od neželjenih posledica takvog rada.

0.4 Uloga lica za Bezbednost i zdravlje na radu

Stručna lica za bezbednost i zdravlje na radu trebali bi da iskoriste ovu priliku da se upoznaju sa strukturom standarda SRPS ISO 45001 i njegovim zahtevima. Standard sadrži više faktora vezanih za implementaciju u OHSMS-a, koji pružaju smernice o tome kako se ovaj standard može implementirati u organizaciju. Postupajući u skladu sa navedenim principima , lica za bezbednost i zdravlje na radu mogu razviti -

prihvatiti OHSMS koji je prilagođen njihovoj organizaciji ili mogu poboljšati postojeći sistem. Taj proces će licima za bezbednost i zdravlje na radu pomoći da okupe kompetentan tim koji može izvršiti plan na implementaciji ovog standarda. Tako formirani tim može ostvariti praćenje uspešnosti efekta standarda SRPS ISO 45001 u odnosu na ciljeve i ciljeve koji su identificirani kako bi kontinuirano poboljšali bezbednost na radu i poslovni učinak na nivou cele organizacije. Službe za bezbednost i zdravlje na radu u organizaciji, preko akta o proceni rizika raspolaže sa OH&S rizicima (uključujući nedostatke u sistemu) ima mogućnost da koristi prednosti OH&S sistema upravljanja i da se bavi neusaglašenostima OH&S sistema menadžmenta koje su povezane sa njenim aktivnostima.

0.5 Liderstvo, posvećenost, odgovornost i krajnju odgovornost najvišeg rukovodstva

Očekuje se od rukovodstva posvećenost uvođenju ovog standarda i primeni mera bezbednosti i zdravlja na radu na svim nivoima organizacije, odnosno primeni prevencije i preventivnih mera u skladu sa propisima, kao minimum mera, kao i unapred očekivanih prilika u cilju poboljšanja sistema. Liderstvo i posvećenost najvišeg rukovodstva organizacije, uključujući svest, spremnost za davanje odgovora, aktivnu podršku i povratne informacije, kritični su za uspeh OH&S sistema menadžmenta i ostvarivanje njegovih predviđenih ishoda; shodno tome, najviše rukovodstvo ima specifične odgovornosti za koje je potrebno da bude lično uključeno ili koje treba da usmerava.

0.6 Razvijanje, vođenje i promovisanje takve kulture u organizaciji koja podržava predviđene ishode OH&S sistema menadžmenta, od strane najvišeg rukovodstva.

Uvođenje principa primene preventivnih mera predstavlja suštinsku promenu u odnosu na ranije propise i podrazumeva proaktivno preduzimanje svih mera u cilju otklanjanja rizika od mogućih povređivanja ili nastajanja profesionalnih bolesti, odnosno bolesti u vezi sa radom. Preventivne mere primenjuju se u svim fazama radnih procesa u postupcima projektovanja, proizvodnje, korišćenja i održavanja sredstava za rad, sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu, opasnih materija i dr. Primena preventivnih mera koje se preduzimaju na svim nivoima rada podrazumeva ostvarivanje takvih uslova rada kojima se unapred vrši procena rizika i njihovo otklanjanje ili svođenje na najmanju moguću meru kako bi se izbegle sve mogućnosti nastajanja povreda na radu ili profesionalnih oboljenja zaposlenih, čime se u najvećoj mogućoj meri stvaraju preduslovi za sprečavanje ili eliminisanje rizika od mogućih povređivanja, profesionalnih bolesti ili bolesti u vezi sa radom zaposlenih, a što kao cilj ima ostvarivanje uslova za puno fizičko, psihičko i socijalno blagostanje zaposlenih.

Uspeh OH&S sistema menadžmenta u organizaciji, zavise od brojnih faktora kojima raspolaže lice za bezbednost i zdravlje na radu, pa se može pretpostaviti na manjkavost standarda u delu koji se odnosi na uključivanje lica za bezbednost i zdravlje na radu u procesu implementacije standarda SRPS ISO 45001.

ZAKLJUČAK

Angažovane na nivou cele organizacije jedna je od ključnih prednosti. Najviše rukovodstvo u organizaciji mora preuzeti aktivnu ulogu u promovisanju standarda SRPS ISO 45001, znatno unaprediti shvatanje svrhe i cilja primene mera bezbednosti i zdravlja na radu na najvišem mogućem nivou, što znači da najviši menadžment mora imati vidljivu, usmeravajuću ulogu i biti aktivno uključen u implementaciju sistema i osigurati njegovu integraciju s drugim poslovnim sustavima.

LITERATURA

- 1) Standard SRPS ISO 45001 april 2018. Sistemi menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu — Zahtevi sa uputstvom za korišćenje;
- 2) Standard SRPS OHSAS 18001:2007 - Sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu — Zahtevi;
- 3) Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS”, br. 101/05 i 91/15 i 113/2017 – dr.zakon).
- 4) Kosić S., 2019., „Uvođenje sistema SRPS ISO 45001 Praktične smernice”,
- 5) Simić V.: „Razumevanje potreba i očekivanja ključnih zainteresovanih strana – preduslov za njihovo zadovoljstvo i poverenje“, Nedelja kvaliteta 2017, Beograd, časopis kvalitet br. 1-2, 2007, str. 94-97, (2007)

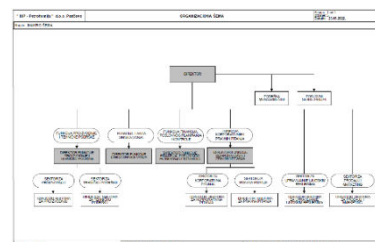
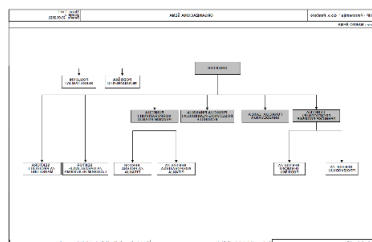
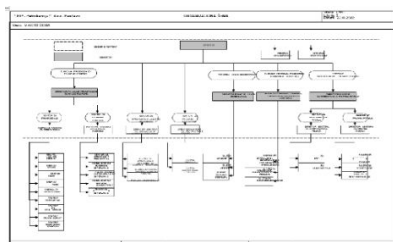
GODIŠNJI IZVEŠTAJ O RADU RJ HSE HIP-PETROHEMIJA D.O.O. PANČEVO

ANNUAL REPORT ON THE WORK OF RJ HSE HIP-PETROHEMIJA D.O.O. PANČEVO

Dragan ZAVIŠIĆ, HIP-Petrohemija d.o.o. Pančevo, Republika Srbija, dragan.zavasic@hip-petrohemija.rs
Radosav DESPOTOVIĆ, HIP-Petrohemija d.o.o. Pančevo, Republika Srbija, radosav.despotovic@hip-petrohemija.rs

KRATAK SADRŽAJ

HIP-Petrohemija d.o.o. Pančevo je najveći proizvođač petrohemijskih proizvoda u Republici Srbiji. Sedište kompanije je u Pančevu, a proizvodna postrojenja zauzimaju 241 hektar u industrijskoj zoni Pančeva, u Elemiru kod Zrenjanina i Crepaji kod Pančeva. Strategija kompanije je društveno odgovorno poslovanje u cilju postizanja održivosti u društvenom i ekonomskom okruženju i upravljanje procesima u cilju realizacije propisanog kvaliteta proizvoda, uz visoki stepen upravljanja bezbedonosnim rizikom i stalno poboljšavanje energetske performansi postrojenja. U decembru 2021. godine potpisan je Ugovor o strateškom partnerstvu sa kompanijom NIS a.d. Novi Sad, koji još uvek nije okončan.



Pisanje izveštaja o radu a posebno prezentacija izveštaja predstavlja veliki izazov za izveštaca koji bi u vremenski ograničenom roku trebalo da u suštini komplikovane stvari predstavi na veoma jednostavan način. Sadržaj prezentacije mora da bude prilagođen interesovanju i znanju zainteresovanih strana iz oblasti i tema prezentacije. Izlaganje mora biti kratko, jasno i koncizno. Najveći izazov za podnosioca izveštaja jeste mogućnost predstavljanja „gomile suvoparnih podataka“ na interesantan i zanimljiv način što od njega zahteva elokventnost i živopisno izražavanje kako bi zadržao pažnju slušalaca i prezentovani materijal učinio zanimljivim.

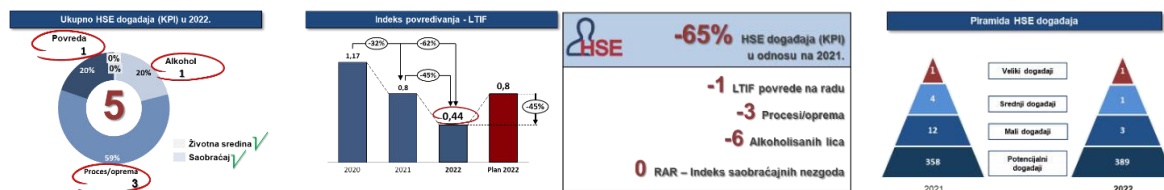
U HIP-Petrohemija d.o.o. Pančevo postoji praksa dnevnog i periodičnog izveštavanja menadžmenta kompanije i Nadzornog odbora o jednom od najvažnijih elemenata poslovanja HSE (eng. *Health, safety & environment*).

HSE izveštaj za 2022. godinu, prilagođen potrebama ovog skupa, obogaćen je kratkim informacijama o kompaniji HIP Petrohemija d.o.o Pančevo i organizacionom šemom, sa ciljem ukazivanja na mesto i ulogu HSE u toj organizaciji. Svi delovi izveštaja koncipirani su tako da se razmatraju uporedni podaci aktuelne godine izveštavanja u odnosu na prethodne dve godine.

Prezentacija izveštaja sastoji se od razmatranja ključni HSE indikatori performansi (KPI), ključnih elemenata bezbednosti i zdravlja na radu, reagovanja u vanrednim situacijama, zaštita životne sredine, upravljanje hemikalijama, saradnja sa nadležnim organima, poslovna bezbednost i bezbednost saobraćaja, integrisani menadžment sistem u oblasti HSE, troškovi ulaganja i predlozi za poboljšanja u oblasti HSE.

Ključne reči: Prezentacija izveštaja, HSE, KPI.

1. KLJUČNI HSE INDIKATORI PERFORMANSI (KPI)



2. BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU

2.1 Osposobljavanje zaposlenih

Briga o bezbednosti i zaštiti zdravlja zaposlenih, izvođača radova i posetilaca predstavljala stalni prioritet kompanije kompanije. Sve planirane aktivnosti sprovodile su se uz prethodnu analizu rizika kako bi se sačuvalo zdravlje zaposlenih i obezbedio veći stepen bezbednosti svih koji rade i borave u kompaniji. Realizovane su periodične provere znanja iz oblasti HSE (bezbednosti zdravlja na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine) za 962 zaposlena, raspoređenih na radnim mestima sa povećanim rizikom, kao i za mnoge izvođače radova i posetioce. U skladu sa Zakonom o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima pokrenuto je osposobljavanje zaposlenih za polaganje stručnog ispita zaštite od požara, obuku je uspešno završilo 27 polaznika. U toku 2022 godine na svim obukama iz oblasti HSE ukupno je bilo prisutno 1300 zaposlenih i trećih lica, i tom prilikom utrošeno je 729 radnih sati.

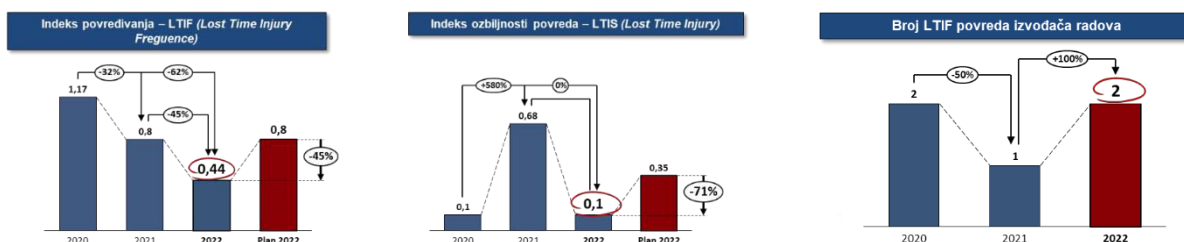
2.2 Zdravstvena zaštita zaposlenih

U cilju stalne brige o zdravstvenom stanju zaposlenih i radi sprečavanja profesionalnih bolesti i bolesti u vezi sa radom, kao i drugih bolesti i povreda na radu, tokom 2022. godine izvršeno je 863 periodičnih lekarskih pregleda, čime je 100% realizovan plan za 2022. godine. Svi pregledani zaposleni su ocenjeni kao zdravstveno sposobni za rad. Kompanija je unazad nekoliko godina organizovala i preventivne lekarske preglede za sve zaposlene. U 2022. godini izvršeno je 214 specijalističkih pregleda, 57 specijalističkih pregleda za žene, 43 specijalistička pregleda po preporuci lekara specijaliste i 113 opštih preventivnih pregleda.

Osim toga zaposleni su upućivani na zdravstvenu rehabilitaciju, u banjske i planinske objekte VU Tara. U 2022. godini upućeno je ukupno 383 zaposlenih što čini 33% ukupno zaposlenih.

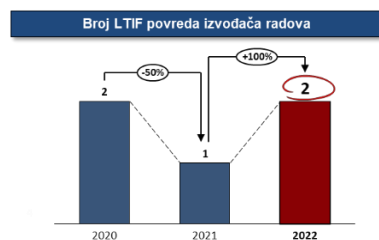
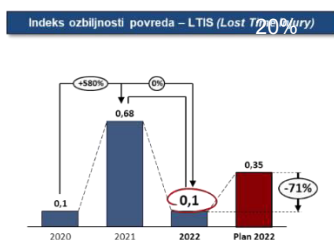
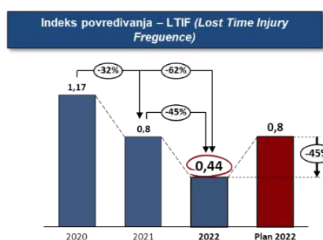
U cilju sprečavanja širenja virusa COVID-19 nastavljeno je sprovođenje preventivnih mera suzbijanja infekcije. Tokom 2022. godine ukupno je bilo 237 zaraženih, bez smrtnih slučajeva. U HIP-Petrohemiji je bila organizovana dobrovoljna vakcinacija protiv SARS-COV 2 za zaposlene i članove njihovih porodica.

2.3 Povrede na radu



U 2022. godini registrovano je ukupno 13 povreda od toga 2 LTIF povrede na radu zaposlenih (od kojih je 1 sa smrtnim ishodom a 1 laka povreda na radu), 2 LTIF povrede izvođača radova, kao i 9 ostalih povreda na radu (što je za 31% manje u odnosu na 2021. godinu i 44% manje u odnosu na 2020. godinu).

LTIF (indikator povreda na radu sa izgubljenim danima) iznosio je 0,44 što je za 45% manje od planiranog (0,8), odnosno za 45% manje u odnosu na 2021. godinu i 62% manje u odnosu na 2020. godinu.



2.4. Bezbednost procesa

U skladu sa zakonskim regulativama u potpunosti je izvršen plan redovnog i periodično ispitivanje uslova radne sredine, sredstava i oprema za rad kao i servisiranje uređaja za detekciju povećanih koncentracija Ex smeša, kako bi se sprečili nastanci požara, eksplozije ili nekontrolisano i neplanirano oslobađanje opasnih i neopasnih materija iz posuda i cevovoda.

U okviru bezbednosti procesa ukupno je izdato 7.309 dozvola za rad, od čega 4.631 za visoko rizične poslove (vrući radovi, radovi na visini i ulazak u posude).

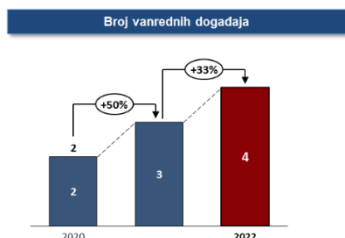


U skladu sa izmenama Zakonske regulative u toku 2022. godini urađena je revizija postupka razvrstavanja opreme po nivoima opasnosti. S tim u vezi, pregledano i ispitano je ukupno 654 pozicija opreme pod pritiskom (kotlovi, posude, cevovodi i ventili sigurnosti).

3. ZAŠTITA OD POŽARA

3.1 Reagovanje u vanrednim situacijama

Uprkos svim primenjenim merama preventive i zaštite s obzirom na specifičnost tehnološkog procesa u 2022. godini dogodila su se 4 vanredna događaja koja nisu zahtevala intervenciju vatrogasne jedinice. Dva početna požara su ugašena uz upotrebu PP aparata tipa S 9A pri čemu je sprečena materijalna šteta i zagađenje životne sredine. Pored toga, imali smo i jedan havarijski ispad dela procesa u fabrici Etilen koji nije iziskivao intervenciju vatrogasne jedinice.



HSE vežbe

Realizovane su 24 HSE vežbe, samostalno i u saradnji sa Sektorom za vanredne situacije i susednim privrednim subjektima. Uvežbavala su se taktička delovanja u skladu sa scenerijima iz Izveštaja o bezbednosti i Plana odgovora na udes (SEVESO postrojenje).

Takmičarska vatrogasna ekipa HIP-Petrohemije učestvovala je na međunarodnoj vatrogasnoj olimpijadi u Sloveniji u organizaciji CTIF-a (The International Association of Fire & Rescue Services) i ostvarila je zapažen uspeh.

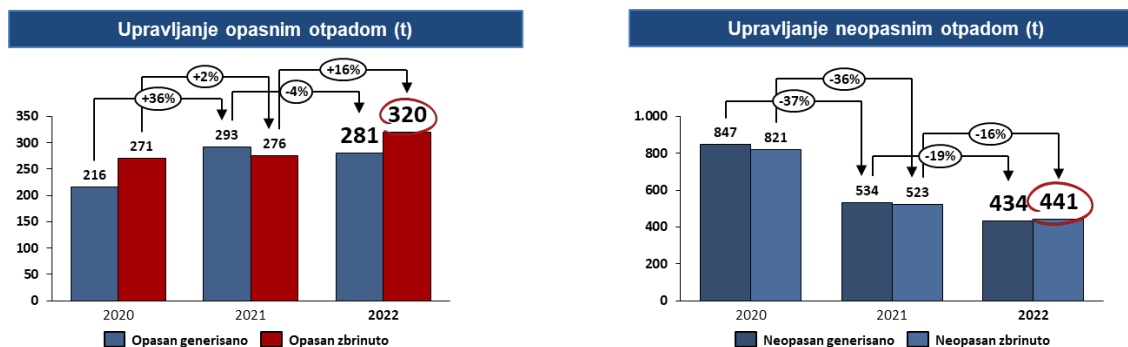
Obnovljena je saradnja, na praktičnom osposobljavanju vatrogasno-spasilačkih timova, sa pripadnicima Rusko-srpskog humanitarnog centra u Nišu.

4. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Proces upravljanja zaštitom životne sredine odvijao se u skladu sa zakonskim i podzakonskim propisima kroz sprovođenje monitoringa životne sredine, merenja emisije zagađujućih materija u vazduh i vodu. Pored navedenih aktivnosti Služba zaštite životne sredine je obavljala poslove upravljanja industrijskim opasnim i neopasnim otpadom, komunalnim otpadom, ambalažom i ambalažnim otpadom kao i posebnim tokovima otpada, minimizacijom otpada i smanjenje istorijskog zagađenja kao i povećanjem energetske efikasnosti, upravljanjem hemikalijama i primenom tehničko-tehnoloških mera u skladu sa najboljim dostupnim tehnologijama.

4.1. Upravljanje otpadom

U 2022. godini ispunjen je u potpunosti plan zbrinjavanja generisanog opasnog i neopasnog otpada. Koeficijent generisanog otpada je za 18% niži u odnosu na plan.



4.2. Emisije zagađujućih materija

U skladu sa zakonskom regulativom izvršeno je 6 kampanji merenja parametara emisije zagađujućih materija u vode na lokaciji Pančevo. Svih 6 kampanji je bilo bez prekoračenja. 3 kampanje su izvršene na lokaciji Petroplast, takođe bez prekoračenja. Na lokaciji u Elemiru izvršene su 4 kampanje i konstatovano prekoračenje fosfora na ispustu u recipijent.

Realizovan je u potpunosti plan merenja emisija zagađujućih materija u vazduh sa svih emitera koji su bili u radu u skladu sa zakonskom regulativom.

U 2022. godini u potpunosti je realizovan i plan merenja podzemnih voda. Na lokaciji Pančevo, svi parametri su ispod remedijacionih vrednosti na 21 piježometru, osim žive na 2 merna mesta (u zoni lagune taložnice – fabrika Elektroliza) i ukupnih naftnih ugljovodonika na 3 merna mesta (u zoni deponije mulja – FOV).

Na lokaciji FSK, svi parametri su u okviru GVE, osim sadržaja arsena koji potiče iz podzemnih voda.

5. UPRAVLJANJE HEMIKALIJAMA I REACH

U skladu sa zakonom o hemikalijama, HIP-Petrohemija kao proizvođač i uvoznik hemikalija dužna je da angažuje lice koje se stara o upravljanju hemikalijama, savetnika za hemikalije, čije su obaveze:

- Primena odredbi definisanih Zakonom o hemikalijama / Zakonom o biocidnim proizvodima
- Izrada dokumentacije za upis hemikalija / biocidnih proizvoda u Registar hemikalija / Registar biocidnih proizvoda
- Primena odredbi koje se odnose na klasifikaciju, pakovanje, obeležavanje i oglašavanje hemikalija / biocidnih proizvoda

- Primena zabrana i ograničenja proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja određenih opasnih hemikalija
- Sprovođenje procedure potrebne u vezi uvoza i izvoza određenih opasnih hemikalija / biocidnih proizvoda
- Priprema dokumentacije neophodne za izdavanje dozvole obavljanja delatnosti prometa i korišćenja NOH
- Izrada bezbednosnog lista za hemikaliju / biocidni proizvod koji se stavlja u promet
- Dostavljanje osnovnih podataka za upis biocidnog proizvoda u Privremenu listu
- Priprema Tehničkog dosijea za biocidni proizvod
- Sprovođenju obaveza bezbednog rukovanja odnosno skladištenja biocidnog proizvoda kao i vođenja evidencije

HIP-Petrohemija je u obavezi da Ministarstvu zaštite životne sredine do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu dostavi informacije o proizvedenim/uvezenim količinama, tj. da izvrši elektronski upis hemikalija u Integralni Registar hemikalija (eIRH), kao bi se kontrolisao i na najmanju moguću meru sveo rizik od upotrebe hemijskih proizvoda. Tokom 2022. godine ukupno je prijavljeno 82 hemikalije za 2021. godinu i to 73 hemikalije iz uvoza kao i 6 baznih i 3 polimerna proizvoda u HIP-Petrohemiji.

Pregled prijava za upis u Registar Hemikalija za period 2010-2021. godine



Savetnik za hemikalije je učestvovao na Trećem regionalnom savetovanju "Odgovorno upravljanje hemikalijama i hemijskim otpadom" u organizaciji Privredna komora AP Vojvodine, Novi Sad izlažući prezentaciju na temu „Upravljanje hemikalijama u HIP-Petrohemiji“.

Kao izvozno orijentisana kompanija, sa sedištem van EU, u obavezi smo da se uskladimo sa REACH uredbom. S obzirom na to da proizvođačima sa sedištem van Evropske unije nije dozvoljena registracija supstanci, izvoz njihovih proizvoda biće im dozvoljen samo u slučaju ako u Evropskoj uniji imaju uvoznika ili ako imenuju "jedinstvenog predstavnika" u EU, koji će obaviti registraciju i ispunjavati obaveze praćenja količina i na taj način uvoznici sa sedištem u EU su odgovorni za usklađenost sa uredbama REACH. S tim u vezi, HIP Petrohemija, uspešno je izvršila REACH registraciju, preko "jedinstvenog predstavnika", finske kompanije REACHLaw Ltd, koja je neophodan uslov za izvoz proizvoda na tržište EU. Ovom registracijom pokriveni su bazni proizvodi etilen, propilen, MTBE, C-4 frakcija, butadien, pirolitički benzin.

6. SARADNJA SA NADLEŽNIM OGRANIMA

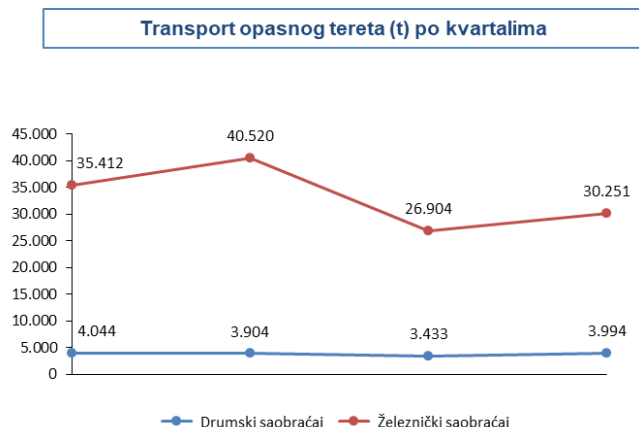
Tokom 2022. godine izvršeno je 7 inspekcijskih nadzora iz oblasti zaštite životne sredine, 6 inspekcijskih nadzora iz oblasti zaštite od požara i 2 inspekcijska nadzora iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu. Naloženo je ukupno 4 mere, od kojih su 3 realizovane dok je jedna mera još uvek u toku.

7. POSLOVNA BEZBEDNOST I BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

Kao i prethodnih godina 2022. godinu obeležilo je odsustvo saobraćajnih nezgoda. Indeks saobraćajnih nezgoda (RAR) bio je 0.

Tokom 2022. godine fokus je stavljen na povećanje sveobuhvatnih nivoa kontrole, tako je za 65% je povećan broj testiranja lica na alkohol, dok je broj pokrenutih disciplinskih mera za 40% manji u odnosu na prethodnu godinu.

U 2022. godini transport opasne robe železničkim saobraćajem veći je za 1,9% u odnosu na prethodnu godinu, dok je transport opasne robe drumskim saobraćajem veći za 4,7% u odnosu na prethodnu godinu. Godina je protekla bez akcidenata tokom prevoza opasnog tereta železničkim i drumskim transportom.



8. INTEGRISANI MENADŽMENT U SISTEMI U OBLASTI HSE

U HIP-Petrohemiji implementirano je 4 ISO standarda i to: ISO 9001:2018, ISO 14001:2018, ISO 45001:2018 i ISO 50001:2018, u okviru HSE u potpunosti se primenjuju standardi ISO 45001:2018 i ISO 14001:200418 na svim nivoima. Tokom 2022. godine izvršeno ocenjivanja navedenih sistema od strane ovlašćenih imenovanih tela. Zaključak pomenutih ocenjivanja je da HIP-Petrohemija primenjuje sve navedene standarde bez neusaglašenosti i zabrinutosti.

U 2022. godini realizovana su 2 nadzora Akreditacionog tela Srbije, nadzor za akreditovanu laboratoriju za hemijska i fizička ispitivanja u RJ Laboratorija i nadzor za akreditovanu laboratoriju ispitivanja mašinske opreme u RJ Mašinsko održavanje. Oba nadzora su ocenjena bez neusaglašenosti i zabrinutosti.

Pokrenuto je ukupno 16 HSE korektivnih mera od kojih je 12 realizovano u potpunosti dok je 6 u postupku realizacije.

9. PREPORUKE ZA POBOLJŠANJA U 2023. GODINU

Izrađen je plan aktivnosti koje će se sprovoditi tokom 2023. godine a sa ciljem poboljšanja performansi i učinka u oblastima zaštite životne sredine, zaštite od požara i bezbednosti i zdravlja na radu.

Najvažnije aktivnosti:

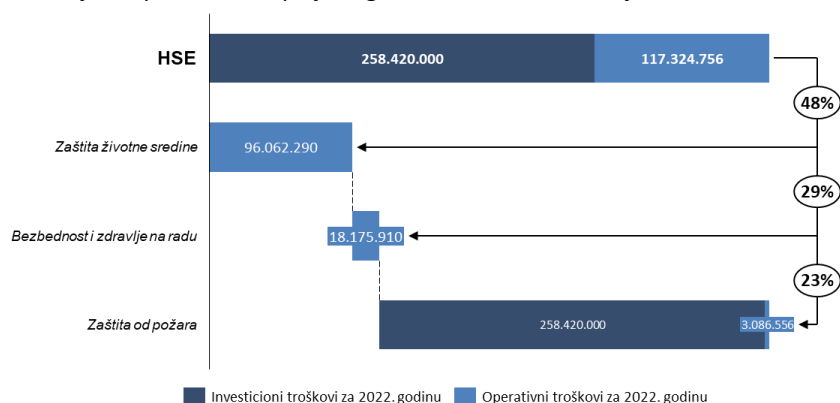
- Aktivnost: Smanjenje emisije fosfora u vode – FSK
- Rekonstrukcija stabilnih instalacija za dojavu požara i detekciju Ex gasova
- Izrada projekta za rekonstrukciju podzemne hidrantske mreže i Crpne stanice
- Nabavka novog vatrogasnog vozila
- Nabavka softvera za upravljanje sistemom bezbednosti i zdravlja na radu

10. TROŠKOVI ULAGANJA

Zakonske obaveze koje se odnose na plaćanja naknada iz oblasti upravljanja zaštitom životne sredine prate se i redovno izmiruju. U 2022. godini utrošeno je 14.946.859,00 dinara.

Operativni troškovi su za 33% veći u odnosu na 2021. godinu i 55% u odnosu na 2020. godinu. Znatno uvećanje operativnih troškova u 2022. godini je posledica izrade Plana sanacije koji je predstavljao obavezu HIP-Petrohemija po ugovoru o strateškom partnerstvu sa NIS Gazprom-om.

Investicioni troškovi u 2022. godini višestruko prevazilaze investicije u prethodnom periodu kao posledica početka realizacije projekta Rekonstrukcija instalacija i uređaja za automatsko otkrivanje i dojavu požara i detekciju eksplozivnih i zapaljivih gasova u HIP-Petrohemija.



ZAKLJUČAK

U 2022. godini posvećenost HSE bila je od izuzetne važnosti za kompaniju, a sistem HSE neodvojiv deo svih biznis procesa. Posvećenost bezbednosti i zdravlju zaposlenih, zaštiti životne sredine, zaštiti od požara, industrijskoj bezbednosti i efikasnom upravljanju vanrednim situacijama predstavljala je prioritet i tokom 2022. godine. Kontinuirano su se primenjivali principi prevencije u cilju unapređenja uslova rada i smanjenja broja negativnih HSE događaja. Poslovne odluke donosile su se u skladu sa zakonskim i podzakonskim aktima koje regulišu oblast HSE, kako bi se obezbedilo efikasno i bezbedno upravljanje svim procesima i minimizirali rizici od ugrožavanja bezbednosti ljudi, imovine, radne i životne sredine.

20 GODINA BEZBEDNO SA NAMA



BEZBEDNOST I
ZDRAVLJE NA RADU



ZAŠTITA OD POŽARA



ZAŠTITA ŽIVOTNE
SREDINE



LABORATORIJA ZA
ISPITIVANJE



KONTROLNO TELO



INŽENJERING I
PROJEKTOVANJE



JAVNO PRIZNATI
ORGANIZATOR AKTIVNOSTI
OBRAZOVANJA ODRASLIH
/ JPOA /



VANREDNE
SITUACIJE



www.bpi.rs

Vojvode Šupljikca 48 Novi Sad
+381 21 446 336, 445 977, 6332 510, 6332 530
institut@bpi.rs laboratorija@bpi.rs

www.bi.co.rs

PJ Subotica
Matije Korvina 22
+381 24 551 664
+381 65 8935 639

PJ Zrenjanin
Save Tekelije 28
+381 23 526 909, 525279

PJ Sr. Mitrovica
Pivarska 6
+381 22 621 604

PJ Šabac
Vojvode Mišića 21
+381 15 601 235

PJ Valjevo
Karađorđeva 120
+381 65 8935 625

LIČNA ZAŠTITNA OPREMA



Radna i zaštitna odeća, obuća, rukavice,
zaštita glave, lica, sluha i disajnih organa,
protivpadna oprema, bezbednost radnog mesta,
sredstva za profesionalnu higijenu.



Majora Zorana Radosavljevića 347, 11273, Batajnica, Zemun

+381 11 78 70 790, info@albo.biz

www.albo.biz