

PROCENA RIZIKA - TEHNOLOG U PROIZVODNJI DETERDŽENATA I SREDSTAVA ZA DEZINFEKCIJU**RISK ASSESSMENT – TECHNOLOGIST IN THE PRODUCTION OF DETERGENTS AND DISINFECTION AGENTS**

Una Šašić, Dragan Adamović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratka sadržaj – U radu je prikazana procena rizika na radnom mestu tehnolog u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju. Analizirane su opasnosti i štetnosti sa kojima tehnolog najčešće dolazi u dodir tokom procesa rada, predložene su korektivne mere kojima bi se smanjili rizici od povreda na radu i profesionalnih bolesti. U cilju podizanja svesti i minimizacije rizika preporučene su obuke, preventivne mere kao i lična zaštitna oprema koja je neophodna ukoliko opasnost ne može ni na jedan drugi način da se izbegne.

Ključne reči: Tehnolog, procena rizika, lična zaštitna oprema, obuka

Abstract – In this paper, a risk assessment of the workplace for a technology engineer in the production of detergents and disinfection agents is presented. Hazards and harmful factors that the technologist most commonly encounters during the work process were analyzed, and corrective measures were proposed to reduce the risks of injuries at work and occupational diseases. In order to raise awareness and minimize risks, training, preventive measures, and personal protective equipment have been recommended, which are necessary if the danger cannot be avoided in any other way.

Keywords: Technologist, risk assessment, personal protective equipment, training

1. UVOD

Radno mesto tehnolog u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju zahteva posebnu pažnju kada je u pitanju bezbednost i zaštita zdravlja na radu. Proizvodnja pomenutih hemijskih supstanci podrazumeva rukovanje različitim sirovinama, hemikalijama i opremom koja može predstavljati potencijalne rizike po zaposlene. Bezbednost i zdravlje na radu imaju ključnu ulogu u obezbeđivanju sigurnog i zdravog radnog okruženja za tehnologe koji rade u ovoj industriji. Identifikacija i upravljanje rizicima, poštovanje propisanih procedura i primena odgovarajuće zaštitne opreme ključni su faktori u prevenciji povreda, bolesti i nepoželjnih efekata na zdravlje zaposlenih [1].

U datom kontekstu, ovaj rad će se baviti analizom različitih aspekata bezbednosti i zaštite zdravlja na radu

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Adamović, vanr. prof.

na radnom mestu tehnolog u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju. Biće istaknute specifične opasnosti koje mogu biti prisutne na radnom mestu, kao i neophodne preventivne mere i obuke koje treba preduzeti kako bi se smanjili rizici i osigurala dobrobit zaposlenih. Ovaj rad ima za cilj podizanje svesti o važnosti bezbednosti i zaštite zdravlja na radu, kao i pružanje smernica za uspešnu implementaciju mera i procedura koje će obezbediti siguran i zdrav radni prostor za tehnologe u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju.

2. DETERDŽENTI I SREDSTVA ZA DEZINFEKCIJU

Deterdženti se koriste za čišćenje površina i uklanjanje prljavštine, dok se sredstva za dezinfekciju koriste za uništavanje ili inhibiciju mikroorganizama kako bi se postigla dezinfekcija. U nekim slučajevima, proizvodi mogu biti kombinacija deterdženta i sredstva za dezinfekciju, što omogućava čišćenje i dezinfekciju u jednom koraku. Važno je pravilno koristiti deterdžente i sredstva za dezinfekciju u skladu sa uputstvima proizvođača, uz poštovanje bezbednosnih mera i propisane doze. Takođe, treba voditi računa o odabiru odgovarajućeg proizvoda u skladu sa namenom i vrstom površine koja se čisti ili dezinfikuje.

Neka hemijska sredstva za dezinfekciju su zapaljiva i eksplozivna. Mogu reagovati burno sa nespojivim hemikalijama i stvarati otrovne gasove. Sva hemijska sredstva za dezinfekciju su, po svojoj prirodi, potencijalno štetna ili toksična za žive organizme. Kao i druge toksične supstance, hemijska sredstva za dezinfekciju mogu biti štetna za ljude kada dospeju u organizam [2].

Deterdženti i sredstva za dezinfekciju u organizam najčešće dospevaju preko:

- Kože,
- Očiju,
- Respiratornog trakta,
- Gastrointestinalnog trakta [3].

Međutim, hemijska sredstva za dezinfekciju i deterdženti su efikasni i bezbedni alati samo kada se pravilno rukuje sa njima uz primenu bezbednosnih mera. Ako se koriste na pogrešan način, mogu biti opasni i štetni za zaposlene.

3. PROCENA RIZIKA – RADNO MESTO TEHNOLOG

Izrada ovog rada zasniva se na prikupljenim podacima u jednoj firmi čija je delatnost proizvodnja deterdženata i sredstava za dezinfekciju. U dogovoru sa poslodavcem, svi korišćeni podaci ostaće zaštićeni zbog autorskih prava

firme. Svi podaci neohodni za procenu rizika biće navedeni u narednim poglavljima.

3.1. Procena rizika

Procena rizika - predstavlja proces pregleda radnih mesta i opreme u cilju otkrivanja postojanja potencijalnih uzroka nesreća na radu, povreda, profesionalnih bolesti i bolesti u vezi sa radom.

Procenjivanje rizika vrši se prostom opservacijom, ali i složenim analizama sistema na osnovu sprovođenja anketa, periodičnih pregleda opreme, analiziranja svih incidenata itd. Analizu rizika sprovodi edukovani tim koji sprovodi zaštitu. Eliminisanje rizika pre nego što prouzrokuju neželjene efekte suština je prevencije [4]. Pravilnikom o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini ("Sl. glasnik RS", br. 72/2006, 84/2006 - ispr., 30/2010 i 102/2015) utvrđuju se način i postupak procene rizika od nastanka povreda na radu ili oštećenja zdravlja, odnosno oboljenja zaposlenog na radnom mestu i u radnoj okolini, kao i način i mere za njihovo otklanjanje, koje poslodavac uređuje aktom o proceni rizika.

Procena rizika zasniva se na analizi verovatnoće nastanka i težine moguće povrede na radu, oštećenja zdravlja ili oboljenja zaposlenog u vezi sa radom prouzrokovanih na radnom mestu i u radnoj okolini.

Procenjivanje rizika vrši se za svaku prepoznatu, odnosno utvrđenu opasnost ili štetnost, upoređivanjem sa dozvoljenim vrednostima propisanim odgovarajućim propisima u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, tehničkim propisima, standardima i preporukama.

3.2. Metoda za procenu rizika – KINNEY

KINNEY metoda je jedna od često primenjivanih metoda kvantifikacije rizika i ona predstavlja troparametarsku metodu. U slučaju ove metode, veličina rizika se određuje na osnovu sledećeg izraza (1):

$$R = E \times P \times F \quad (1)$$

gde je:

R – veličina rizika,

E – posledica

P – verovatnoća nastupanja povrede

F – učestalost izlaganja opasnosti ili štetnosti

Za svaki parametar je definisana skala prema KINNEY metodi (Tabela 1), kao i rangiranje rizika (Tabela 2).

Tabela 1. Skala posledice, verovatnoće i učestalosti prema KINNEY metodi

UČINAK-POSLEDICE - E	VEROVATNOĆA - P	UČESTALOST - F
1 - mali (male povrede bez bolovanja)	0,1 - teško shvatljivo	1 - retko (godišnje)
2 - znatne (medicinski tretman i bolovanje)	0,2 - jedva pojmljivo	2 - ponekad (mesečno)
3 - ozbiljne (povrede sa ozbiljnim posledicama, hospitalizacija, moguć invaliditet)	0,5 - shvatljivo, ali malo verovatno	3 - povremeno (nedeljno)
6 - veoma ozbiljne/ 1 smrtni slučaj	1 - malo verovatno, ali moguće u nekim slučajevima	6 - redovno (dnevno)
10 - katastrofalno – višestruki smrtni ishod	3 - moguće	10 - stalno – kontinualno
	6 - sasvim moguće	
	10 - predvidivo, očekivano	

Tabela 2. Tabela rangiranja rizika prema KINNEY metodi

RIZIK			
1	R ≤ 20	Veoma mali rizik	Prihvatljivo
2	20 < R ≤ 70	Mali rizik	Obratiti pažnju, rešiti ga redovnom procedurom – radnim uputstvom
3	70 < R ≤ 200	Umeren rizik	Primeniti mere, moraju se utvrditi odgovornosti rukovodstva
4	200 < R ≤ 400	Visoki rizik	Odmah poboljšati situaciju, potrebna brza reakcija od strane višeg rukovodstva
5	R > 400	Ekstremno visoki rizik	Zaustaviti sve radove, potrebna momentalna akcija od strane najvišeg rukovodstva

3.3. Identifikacija opasnosti i štetnosti – radno mesto tehnolog

Pre same procene rizika, neophodno je prikupiti podatke o radnom mestu, mestu rada i dužini vremenskog angažovanja, i podatke o fizičkim i psihofiziološkim zahteva radnog mesta. Nakon toga analiziraju se sve opasnosti i sve štetnosti na radnom mestu i tek onda se procenjuje koliki je rizik za identifikovane opasnosti i štetnosti. U Tabeli 3 su prikazane identifikovane opasnosti i štetnosti na radnom mestu tehnolog.

Tabela 3. Procena rizika za identifikovane opasnosti i štetnosti

Šifra	Prepoznati (identifikovani) rizik	Nivo rizika R=ExPF			
		E	P	F	R
03	Unutrašnji transport u proizvodnom pogonu, kretanje viljuškara i kretanje radnih mašina ili pomeranje određene opreme za rad prilikom kretanja u proizvodnom pogonu	6	1	6	36
04	Korišćenje opasnih sredstava za rad koja mogu proizvesti eksplozije i požar – sirovine i gotovi proizvodi kojima manipuliše (visoke koncentracije finog praha)	6	3	3	54
05	Nemogućnost pravovremenog uklanjanja sa mesta rada – izloženost poklapanju i mehaničkom udaru (boravak u proizvodnom pogonu)	6	1	3	18
06	Mehaničke povrede od kancelarijskog pribora i opreme za rad prilikom obilaska proizvodnog pogona	3	1	6	18
07	Opasne površine (podovi i sve vrste gazišta, površine sa oštrim ivicama, izbočeni delovi, grube površine)	3	1	6	18
10	Mogućnost klizanja ili spoticanja prilikom kretanja u radnom prostoru	2	1	6	12
16	Opasnost od indirektnog dodira – kontakta sa metalnim masama koje u slučaju kvara mogu doći pod napon	6	1	6	36
21	Hemijske štetnosti, prašina i dimovi (udisanje, gušenje, unošenje u organizam, prodor u telo kroz kožu, trovanje, i sl.) prilikom obilaska proizvodnog pogona, manipulacija sirovinama i materijalima	6	6	6	216
22	Fizičke štetnosti - buka koja potiče od opreme za rad u proizvodnom pogonu	3	1	3	9
24	Štetni uticaji mikroklimе - visoka ili niska temperatura, vlažnost i brzina strujanja vazduha (prilikom obilaska pogona, boravka u kancelariji, usled vožnje automobilom)	2	3	6	36
26	Štetni uticaj zračenja opreme sa ekranom	2	3	6	36
28	Štetnosti koje nastaju korišćenjem opasnih materija u proizvodnji, transportu, pakovanju, skladištenju ili uništavanju	6	6	6	216
30	Napori i telesna naprezanja – guranje, vučenje tereta (manipulacija sirovinama i gotovim proizvodima)	2	3	3	18
31	Nefiziološki položaj tela (dugotrajno sedenje)	2	3	6	36
32	Napori pri obavljanju određenih poslova koji prouzrokuju psihološka opterećenja (stres)	2	3	6	36
33	Odgovornost u primanju i prenošenju informacija, rad sa strankama, odgovornost za brze izmene radnih procedura, intenzitet u radu	2	3	6	36

3.3.1. Analiza najčešćih opasnosti i štetnosti koje mogu biti prisutne na ovom radnom mestu

Tehnolog se tokom radnog procesa nalazi u različitim delovima samog procesa i sprovodi različite radne operacije, prilikom čega je izložen različitim opasnostima i štetnostima.

Na radnom mestu tehnolog najzastupljenija opasnost je od inhaliranja različitih i često veoma toksičnih hemijskih materija. Hemijske materije koje unete u organizam u malim količinama izazivaju hemijske i fizičko-hemijske reakcije sa tkivom nazivaju se otrovima. Za ocenu otrovnosti neke materije najznačajnija je njena koncentracija u krvi, mada zbog različite biološke aktivnosti otrova, resorbovana doza ne govori uvek o stvarnoj otrovnosti neke materije.

Zbog toga je za ispitivanje prisustva hemijskih supstanci u radnoj sredini neophodno poznavanje celokupnog tehnološkog procesa. Hemijski agensi koji štetno deluju na radnike mogu biti u čvrstom, tečnom i gasovitom stanju, a prema poreklu mogu biti organske i neorganske prirode [4]. Tehnolog na svom radnom mestu dolazi i u susret sa praškastim materijama. One nastaju u prirodnim procesima i u ljudskim aktivnostima, a vazduh zagađuju tako što prave mešavinu čvrstih i tečnih organskih i neorganskih čestica od prašine, dima, čađi, pepela, polena, čestica tla, u kojoj ima veoma štetnih sulfata, nitrata, ugljovodonika, teških metala (živa, kadmijum, olovo, arsen), amonijaka.

Najčešće se u analizama i monitoringu kvaliteta vazduha koriste dve kategorije. Čestice PM10 – prečnika 10 μ m i manje i čestice PM2.5 – prečnika 2,5 μ m i manje. Čestice raznih dimenzija ljudi mogu da udahnu, ali one iznad 10 mikrona ne ostaju u plućima i krvotoku, već ih organizam kroz kašljanje, kihanje ili na drugi način izbaci.

Većina stručnjaka PM10, a posebno PM2.5 čestice smatra najopasnijim zagađivačima vazduha za zdravlje ljudi. Mogu da prodru duboko u plućne proleze i uđu u krvotok i tako izazovu kardiovaskularna, cerebrovaskularna i respiratorna oštećenja. Štetne su, takođe, i za životnu sredinu [5].

Tehnolozi u hemijskoj industriji su često izloženi opasnim i zapaljivim materijama, i kontakt sa njima može imati ozbiljne posledice po njihovo zdravlje i bezbednost, budući da hemijska industrija često radi sa materijama koje mogu podržavati procese sagorevanja. Kontakt sa zapaljivim materijama može uzrokovati hemijske opekotine na koži ili očima, što može biti veoma bolno i ozbiljno.

U najozbiljnijim slučajevima, kontakt sa opasnim hemikalijama može dovesti do gubitka ljudskih života. To se može dogoditi u slučajevima eksplozija, požara ili dugotrajne izloženosti visokim koncentracijama opasnih materija.

Tehnologa prate i ergonomske problemi. Oboljenja lokomotornog sistema se često javljaju u zanimanjima koja zahtevaju dizanje tereta posebno kada je ono udruženo sa dužim sedenjem ili ekspozicijom opštim vibracijama.

Većina oštećenja intervertebralnog diskusa u lumbalnom delu kičme vodi se pod dijagnozom lumbalni sindrom. Bolni sindrom vrata i gornjih ekstremiteta ima veze sa

radom. Oštećenja su uglavnom izazvana čestim ponovljenim naprežanjem i povezana sa prisilnim i neugodnim položajem pri radu, ponavljanim radnim zadacima i aktivnostima i neadekvatnom organizacijom rada [4].

Tehnolog svoje radne zadatke obavlja i na računaru pa je potrebno provesti optimizaciju radnog mesta kako bi se smanjile opasnosti od razvoja profesionalnih bolesti, kao što su oštećenja vida, problemi sa leđima, oštećenje živaca usled svakodnevnih ponavljanja istih zadataka. To je svako radno mesto na kojem se radi duže od 4 sata dnevno. Najveća opasnost koja se javlja kod zaštite na radu pri radu na računaru jeste opasnost od neprirodnog položaja tela [6].

Kao jedan od rizika koji prate rad na računaru pominje se i zračenje koje potiče od elektromagnetnog polja radne sredine. U životnoj sredini, elektromagnetna polja električnih vodova distributivne mreže i različiti izvori EM polja visoke frekvencije (telekomunikacije, radio i TV difuzija, mobilna telefonija) čine tzv. elektromagnetni smog, čije je štetno dejstvo dokazano [7].

Buka u hemijskoj industriji može biti posledica različitih procesa i aktivnosti, uključujući rukovanje opremom, hemijske reakcije, transport materijala, i mnoge druge faktore. Ova buka može biti izvor različitih problema i rizika, kako za zaposlene, tako i za okolinu. Dugotrajna izloženost buci može dovesti do oštećenja sluha i drugih zdravstvenih problema.

Tehnolozi u hemijskoj industriji koji su izloženi visokom nivou buke mogu razviti trajni gubitak sluha ili druge probleme sa sluhom. Bučna okruženja u hemijskoj industriji mogu ometati komunikaciju među radnicima i smanjiti njihovu pažnju, što može povećati rizik od nesreća i povreda.

Pošto tehnolog svoje radne zadatke najčešće obavlja u zatvorenom prostoru izložen je štetnom uticaju loših mikroklimatskih uslova. Pod klimom jednog kraja odnosno mikroklimom ambijenata podrazumeva se skup prosečnih vrednosti fizičkih faktora u toku određenog vremena u nekom zatvorenom prostoru.

Na faktore mikroklimata uglavnom utiče kvalitet veštačke klimatizacije u prostorijama i sam tehnološki proces proizvodnje. U zavisnosti od mikroklimatskih (klimatskih) uslova u radnoj sredini, zavisi i učešće pojedinih faktora termoregulacije koje poseduje čovekov organizam [4].

3.4. Ocena radnog mesta

Analizom opasnosti i štetnosti na radnom mestu u radnoj okolini i procenjivanjem rizika utvrđeno je da radno mesto TEHNOLOG JESTE radno mesto sa povećanim rizikom. Zaposlenog koji radi na radnom mestu tehnolog prilikom zasnivanja radnog odnosa treba uputiti na prethodni lekarski pregled, a periodične lekarske preglede raditi na svakih 12 meseci. Na radnom mestu tehnolog treba da koristi ličnu zaštitnu opremu koja uključuje zaštitne rukavice, čepiće za uši/antifone, zaštitne cipele sa neklizajućim donom, zaštitne naočare, masku za zaštitu disajnih organa, radni mantil i zaštitni vizir po potrebi. Upravljanje rizikom na prvom mestu obuhvata sprovođenje preventivnih mera kao što su eliminacija ili zamena, radi direktnog uklanjanja opasnosti na izvoru. Upotreba lične zaštitne opreme treba smatrati samo dopunskim

sredstvom ili poslednjom merom za minimiziranje izloženosti radnika opasnostima putem udisanja ili kontakta sa kožom. Sve mere bezbednosti treba dokumentovati i saopštiti zaposlenima koji su uključeni. Efikasnost ovih mera treba stalno pratiti i pregledati kako bi se osigurala adekvatnost usvojenih bezbednosnih mera [8].

4. ZAKLJUČAK

Radno mesto tehnologa u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju zahteva primenu adekvatnih mera bezbednosti i zaštite zdravlja na radu. Identifikovane su različite opasnosti, uključujući fizičke, hemijske, ergonomske i psihosocijalne faktore. Da bi se osigurala bezbednost i dobrobit zaposlenih, potrebno je preduzeti odgovarajuće preventivne mere.

To podrazumeva nošenje zaštitne opreme, kao što su zaštitne cipele, respiratori i zaštitna sredstva za sluh. Takođe je važno obezbediti pravilno obučavanje zaposlenih o pravilnom rukovanju i skladištenju hemijskih materija, kao i o postupanju u hitnim situacijama. Uvođenje adekvatnih sistema ventilacije i klimatizacije, kao i kontrola nivoa buke, mogu pomoći u smanjenju rizika od zagađenja vazduha, toplotnog stresa i oštećenja sluha. Takođe, ergonomske mere treba primeniti kako bi se smanjili rizici od povreda mišićno-koštanog sistema usled dizanja teških tereta ili ponavljajućih pokreta. Zdravstveni rizici kao što su izlaganje prašini i hemijskim agensima trebaju biti pažljivo kontrolisani kako bi se zaštitila respiratorna funkcija i sprečile alergijske reakcije. Pravilno obeležavanje hemikalija, pravilno čuvanje i pravilno odlaganje otpada takođe su važni aspekti bezbednosti na radu.

Kroz sve pomenute mere i obuke, tehnolozi u proizvodnji deterdženata i sredstava za dezinfekciju mogu smanjiti rizike od povreda, bolesti i nepoželjnih efekata na zdravlje. Bezbednost i zdravlje na radu treba da budu prioritetni ciljevi na radnom mestu kako bi se osigurao produktivan i bezbedan rad i okruženje za sve zaposlene.

5. LITERATURA

- [1] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3299102/> (pristupljeno u junu 2023.)
- [2] <http://www.kozmetika.edu.rs/project/dezinfekcija/> (pristupljeno u junu 2023.)
- [3] <https://www.slideshare.net/oliveralucic/7-uticaj-pesticida-na-zdravlje-ljudi> (pristupljeno u junu 2023.)
- [4] Arandelović M i Jovanović J, 2009. Medicina rada, Medicinski fakultet, Niš.
- [5] <https://balkangreenenergynews.com/rs/cist-vazduh-za-sve-lekcija-o-glavnim-zagadivacima-vazduha/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [6] <https://vatrozastita.com/zastita-na-radu-pri-radu-na-racunar/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [7] <https://urossima.wordpress.com/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [8] <https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/Disinfectants.pdf> (pristupljeno u junu 2023.)

Kratka biografija:



Una Šašić rođena je u Novom Sadu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite na radu odbranila je 2023.god. kontakt: una.sasic28@gmail.com



Dragan Adamović, vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Osnovne studije je završio na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 2003. godine, a od 2005. je zaposlen na Fakultetu tehničkih nauka.