

PREGLED MERA DEKONTAMINACIJE U RADU SA OPASNIM MATERIJAMA REVIEW OF DECONTAMINATION MEASURES OF WORKING WITH HAZARDOUS SUBSTANCES

Aleksandra Stajić, Dejan Ubavin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

OBLAST – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj – Rad sadrži objašnjenje koje su mere dekontaminacije pri radu sa opasnim materijama. Dekontaminacija predstavlja proces uklanjanja hemijskih, bioloških i drugih materija, koje poseduju opasne karakteristike sa odeće i opreme. Ovaj proces se izvodi po tačno utvrđeno redu-po planu izvođenja dekontaminacije. Taj plan obuhvata tri faze: definisanje organizacione strukture, plan rada i bezbednosni plan. Veći deo rada je posvećen merama bezbednosti koje se preduzimaju kako bi se sprečile povrede pri radu sa opasnim materijama. Dat je prikaz sistema upravljanja opasnim materijama u Republici Srbiji, kao i preporuke za poboljšanje ovog sistema.

Ključne reči: opasne materije, hemijski akcidenti, dekontaminacija, mere bezbednosti

Abstract –The paper contains of decontamination measures when working with hazardous substances. Decontamination is the process removing chemical, biological and other substances which have dangerous characteristics, from clothing and equipment. This process is performed according to a precisely determined order - according to the decontamination plan. This plan includes three phases: defining the organizational structure, work plan and security plan. Most of the work is dedicated to safety measures that are taken to prevent injuries when working with hazardous substances. An overview of the hazardous materials management system in the Republic of Serbia is given, as well as recommendations for the improvement of this system.

Key words: dangerous substances, chemical accident, decontamination, safety measures.

1 UVOD

Opasne materije predstavljaju materije koje u toku proizvodnje, skladištenja, transporta ili rukovanja mogu da izazovu posledice štetne po ljude i životnu sredinu. Rad sa opasnim materijama je praćen različitim rizicima, koji mogu biti manjeg ili većeg inteziteta. Takvi rizici zavise od karakteristika opasne materije, različite aktivnosti tokom izvršenja zadatka i znanja. Relativno česte akcidentualne situacije sa opasnim materijama upućuju na potrebu prepoznavanja rizika i primenu odgovarajućih mera za njihovo minimiziranje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dejan Ubavin, vanr. prof.

Tokom rada sa opasnim materijama se koristi se lična zaštitna odeća i oprema. i kao takva podleže procesu dekontaminacije, jer je veliki trošak da se koristi jednokratka zaštitna odeća.

2 DEKONTAMINACIJA

Dekontaminacija je proces uklanjanja ili neutralizacije hemijske, biološke ili bilo koje druge materije koja poseduje opasne karakteristike sa odeće ili opreme.

Ovaj proces se mora sprovoditi odmah nakon završenog radnog zadatka kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije okoline.

Mere dekontaminacije obuhvataju upotrebu tečnosti (voda ili odgovarajuća neutralizaciona tečnost) i pomoćnih alata (četke, krpe, sunderi), a sve u cilju temeljitog odstranjivanja zagađujućih materija sa odeće i opreme.

Efektivno planiranje dekontaminacije je ključ uspeha samog procesa i može koštati skupo, ali nepravilna dekontaminacija može koštati još skuplje.

2.1 Plan dekontaminacije

Postupak dekontaminacije zavisi od vrste hemikalije sa kojom se radi dekontaminacija. Tako za svaku vrstu opasne hemikalije, kao i za operacije opasne hemikalije postoji propisani program dekontaminacije.

Plan postupka dekontaminacije je deo plana bezbednosti lokacije. Sve postupke iz plana bi trebalo sprovesti pre samog izvođenja postupka dekontaminacije, kako ne bi došlo do kontaminacije okoline.

Planiranje se organizuje u tri faze: definisanje organizacione strukture na mestu rada, uspostavljanje plana rada koji obuhvata svaku specifičnu fazu operacije i razvijanje plana bezbednosti i zdravlja na radu, kao i primena istog.

2.1.1 Definisane organizacione strukture

Prva faza planiranja obuhvata definisanje organizacione strukture, kao i sve kadrovske zahteve. Ti zahtevi su:

- identifikovanje osobe koja je odgovorna za sve aktivnosti na radnom mestu;
- provera lične zaštitne odeće;
- sprovođenje sigurnosne procedure;
- vođenje dnevnika komunikacije i aktivnosti na radnom mestu

Ukoliko dođe do promene uslova na mestu dekontaminacije, organizaciona struktura i odgovornosti se prilagođava.

vaju novonastalim uslovima.

2.1.2 Plan rada

Plan rada je druga faza planiranja i organizovanja procesa dekontaminacije. Ovaj plan se mora razviti pre početka radova. Potrebno je periodično ažurirati plan rada zbog novih informacija koji pristižu sa mesta rada.

Za pripremu plana rada potreban je multidisciplinarni pristup. Prilaz sa svih nivoa upravljanja i spoljni konsultanti mogu poboljšati plan rada i sprečiti povrede.

2.1.3 Bezbednosni plan

Bezbednosni plan je treća faza plana dekontaminacije. Sadrži mere za smanjenje rizika od povreda koje se mogu desiti tokom normalne svakodnevne aktivnosti ili kao posledica nepovoljnih uslova.

2.2 Metode dekontaminacije

Koja metoda dekontaminacije će se koristiti zavisi od:

- vremena kontakta sa opasnim materijama;
- koncentracije zagađujuće materije;
- temperature;
- hemijskih i fizičkih karakteristika;

Na osnovu ovih karakteristika, metode koje se najviše koriste su:

- fizičke metode dekontaminacije;
- hemijske metode dekontaminacije;
- kombinacija fizičkih i hemijskih metoda.

Fizičke metode dekontaminacije uključuju: ispiranje, brisanje, isparavanje i premeštanje kontaminanata.

Hemijske metode dekontaminacije uključuju: rastvaranje kontaminanata, upotreba površinski aktivnih supstanci i dezinfekcija/sterilizacija.

2.3 Ispitivanje efikasnosti metoda dekontaminacije

Metode dekontaminacije se razlikuju po efikasnosti uklanjanja supstanci sa zaštitne odeće i opreme. Efikasnost bilo koje metode treba proceniti na samom početku i periodično proveravati tokom izvođenja procesa dekontaminacije.

Procena efikasnosti metoda dekontaminacije može se vršiti na sledeće načine:

- prirodno osvetljenje;
- ultraljubičasta svetlost;
- brisanje uzetih uzoraka
- analiza rastvora za čišćenje;
- test za prodiranje opasnih hemikalija.

Prirodno osvetljenje: mnogi kontaminanti su vidljivi tek kada se izlože prirodnoj svetlosti. Zato je potrebno proces dekontaminacije izvoditi na prirodnom osvetljenju.

Ultraljubičasta svetlost: određeni kontaminanti su vidljivi tek kada se odeća ili oprema izloži ultraljubičastoj svetlosti. Ova svetlost povećava rizik od raka kože, pa je potrebno proceniti rizik pre upotrebe.

Brisanje uzetih uzoraka: ovaj postupak se radi tako što se suvom ili mokrom krpom, filterom ili papirom obriše potencijalno kontaminirana površina i to se analizira u laboratoriji.

Analiza rastvora za čišćenje: ovaj način procene podrazumeva analizu nečistoća koje su ostale u

sredstvima za čišćenje. Povišeni nivoi koncentracija u ovim sredstvima sugerišu da je potrebno dodatno čišćenje.

Test za prodiranje opasnih hemikalija: ovaj test se primenjuje za analizu zaštitne odeće, koja se šalje u laboratoriju.

2.4 Dizajn postojenja za dekontaminaciju

Na mestu kontaminacije opasnih materija, potrebno je postaviti objekat, tačnije u prelaznom području između zone kontaminacije (koja se često zove i zona isključenja) i čiste zone (koja se često zove zona podrške).

Postupci dekontaminacije treba da obezbede organizovani proces kojim se smanjuje kontaminacija. Treba da se sastoji od niza postupaka izvedenih u određenom nizu, npr. jače kontaminirane predmeti (čizme i rukavice) treba prvo dekontaminirati, a zatim slabije kontaminirane predmete (jakne i pantalone) očistiti.

Svaki postupak dekontaminacije treba izdvojiti na posebnoj stanici, kako bi se sprečila linija za dekontaminaciju. Odvojena linija za dekontaminaciju je potrebna ukoliko se radi o nekompatibilnim materijama na različitim radnim mestima u zoni isključenja.

Potrebno je obezbediti odvojene stanice za dekontaminaciju, kako bi se izolovali radnici iz različitih zona zagađenja koje sadrže nekompatibilne materije.

2.5 Dekontaminacija u slučaju akcidenta

Dekontaminaciju u slučaju akcidenta treba sprovesti uz vetar i uz brdo. Osobe koje vrše dekontaminaciju trebaju da izbegnu kontakt sa osobom koja kontaminirana.

Ukoliko je osoba poprskana korozivnom materijom ili nekom drugom materijom koja se apsorbira kroz kožu, potrebno je ukloniti opremu sa osobe i dobro isprati vodom deo kože na koji je dospelo korozivni materijal.

Dekontaminacija je najefikasnija ako osobe skinu odeću, jer se tim postupkom može eliminisati 80-90% kontaminacije. Međutim, efikasnost uklanjanja odeće pre dekontaminacije opada s vremenom izlaganja, pa bi to radnik morao uraditi brzo.

Prilikom dekontaminacije je potrebno da radnici pokriju sve otvorene rane na koži, spreče da oticanje vode sa kose i glave uđe u oči, nos ili usta, povremeno se okrenuti za 90 stepeni da bi se celo telo izložilo poprečnom toku vode.

Vreme pranja odeće radnika treba da bude najmanje 30 sekundi, a najviše 3 minuta. Posle 3 minuta može doći do oštećenja tkiva usled povećane hemijske apsorpcije kod nekih hemijskih sredstava.

Potrebno im je obezbediti odeću ili pokrivač, kako bi povratili toplotu. Takođe, može se koristiti odeća, čarape ili papučice za jednokratnu upotrebu, kao i čaršafi. Djeca i stariji su podložniji hipotermiji, pa je, u takvim slučajevima potrebno obezbediti tople tuševе i ćebad.

Takođe, radnik/ci treba da daju medicinskom osoblju informacije o stepenu izvršene dekontaminaciji. Te informacije su bitne jer pomažu u zaštiti medicinskog osoblja i drugih osoba koje pomažu u lečenju.

Nakon prikupljenih informacija radnik/ci bez simptoma se upućuju u sigurnosnu zonu radi posmatranja, zbog odloženog izbijanja simptoma. Radnik/ci sa simptomima prolaze dodatne medicinske preglede i upućuju se u medicinske ustanove radi posmatranja i lečenja.

3 MERE BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU SA OPASNIM MATERIJAMA

Efekti koji se javljaju kao posledica izloženosti opasnim hemikalijama mogu biti akutni i hronični. Akutni efekti se javljaju kada je radnik izložen samo jednom, a ta doza je toliko jaka da izaziva trovanje ili smrt. Hronična izloženost se javlja kada je radnik izložen tokom dužeg vremenskog perioda istoj dozi.

Jedna od poteškoća u određivanju obima zdravstvenih efekata na radnom mestu vezana za izloženost opasnim materijama jeste nedostatak tipa simptoma, koji se mogu javiti i dug period inkubacije koji može biti završen prije nego što neki simptomi postanu vidljivi. Posledice izlaganja hemijskim materijama pre 20 godina se javljaju sada i to je jako teško povezati zbog nedostatka informacija i neadekvatne evidencije.

Pored mogućnosti ozbiljnih povreda i obolenja radnika, koji rade sa opasnim materijama, postoji velika mogućnost štete na objektu. U najgorem slučaju može se desiti da opasna materija ostavi posledice po okolinu i generalno životnu zajednicu.

Kao standardi, razvijene su granične vrednosti izloženosti materijama na radnom mestu, u cilju kontrole zdravstvenih rizika. Razvijanje i primena graničnih vrednosti za pojedinačne hemikalije je primarni pristup. Granične vrednosti na radnom mestu utvrđuju nivo prosečne vremenske izloženosti od koje se očekuje da spreči većinu efekata po zdravlje radnika izloženih određenoj hemikaliji tokom punog radnog vremena.

Strategija bezbednog upravljanja opasnim materijama na radnom mestu i u životnoj sredini se opisuje kroz tri koraka. Prvi korak je identifikacija prisutnih materija i njihova klasifikacija prema zdravstvenim, fizičkim i ekološkim rizicima, zatim se vrši priprema oznaka i bezbednosnih listova za saopštavanje mera zaštite. Bez ovih informacija, nemoguće je vršiti procenu rizika na radnom mestu niti utvrđivanje preventivnih mera.

Drugi korak strategije bezbednog upravljanja opasnim materijama jeste procena rizika identifikovanih i klasifikovanih opasnih materija na radnom mestu, kao i koja izloženost može rezultovati od te upotrebe.

Treći korak strategije bezbednog upravljanja je definisanje preventivnih i zaštitnih mera na radnom mestu.

3.1 Mere bezbednosti pri radu sa hemijskim materijama prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama (Službeni glasnik RS, 106/2009, 117/2017)

Pravilnik definiše minimalne zahteve bezbednosti i zdravlja na radu koje je poslodavac dužan da ispuni radi otklanjanja ili smanjenja rizika od nastanka povrede ili oštećenja zdravlja zaposlenih koji nastaju prilikom izlaganja hemijskim materijama na radnom mestu ili su rezultat bilo koje aktivnosti koja uključuje hemijske materije.

Prema Pravilniku, poslodavac je dužan da prilikom procene rizika, prvo utvrdi da li su na radnom mestu prisutne opasne materije. Ukoliko su iste prisutne, onda je dužan da proceni rizik po zdravlje zaposlenih koji se

javlja prilikom izlaganja tim materijama.

Ako na radnom mestu dolazi do izloženosti zaposlenog dejstvu više vrsta opasnih materija, poslodavac je dužan da proceni rizik koji predstavlja kombinaciju svih opasnih hemijskih materija.

3.1.1 Praćenje zdravstvenog stanja zaposlenog prema Pravilniku

Poslodavac je dužan da obezbedi redovno praćenje zdravstvenog stanja zaposlenih koji rade ili trebaju da rade na radnim mestima, koja su procenom rizika utvrđena kao radna mesta sa povećanim rizikom od nastanka povrede ili oštećenja zdravlja.

U slučajevima gde je biološka granična vrednost obavezna, onda je praćenje zdravstvenog stanja zaposlenog, koji radi ili treba da radi na radnom mestu sa povećanim rizikom, je obavezno u propisanim vremenskim periodima ili pre početka samog rada.

Još jedna od obaveza poslodavca jeste konsultovanje sa zaposlenima, odnosno sa njihovim predstavnicima za bezbednost i zdravlje na radu sa svim pitanjima u vezi sa hemijskim materijama i izlaganju njima.

3.2 Prevencija od hemijskog udesa

Preventivne mere predstavljaju skup aktivnosti odnosno mera kojima se sprečava nastanak vanrednih situacija. Postupak otklanjanja mogućnosti nastanka hemijskog udesa obuhvata faze: prevencije, pripravnosti i odgovora na udes.

Prevencija je skup postupaka i mera koji se preduzimaju na mestu udesa s ciljem sprečavanja i smanjivanja verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Mere pripravnosti predstavljaju mere kojima se utvrđuje stanje pripravnosti usled hemijskog udesa

Merama mobilizacije ili odovora na udes utvrđuju se postupci na osnovu kojih se priprema način reagovanja na hemijski udes svih lica koja su uključena u radni proces.

Efikasna preventiva je uvek poželjnija nego reagovanje u slučaju vanredne situacije jer je ekonomski opravdanija i značajno umanjuje ljudsku patnju.

3.3 Sistem upravljanja opasnim materijama u Republici Srbiji

Zakonodavni okvir je uspostavljen usvajanjem Zakona o hemikalijama (Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 93/2012 i 25/2015), Zakona o biocidnim proizvodima (Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 92/2011 i 25/2015) i odgovarajućih podzakonskih propisa. Ovo predstavlja savremeni sistem upravljanja hemikalijama i u značajnoj je meri usaglašen sa EU propisima.

Značajan problem postoji u procesu usklađivanja propisa za metode ispitivanja opasnih svojstava hemikalija. Ovi propisi nisu ažurirani od 2012. godine.

Propisi o hemikalijama se odnose samo na jednu fazu životnog ciklusa hemikalija-stavljanje u promet i korišćenje hemikalija. Osim ove faze, postoje i faze od proizvodnje do odlaganja. Zbog toga je potrebno ostvariti saradnju i koordinaciju odeljenja zaduženog za sprovođenje propisa o hemikalijama sa drugim relevantnim sektorima, naročito u oblasti zaštite životne sredine.

Hemijska industrija u Republici Srbiji ima značajan udeo u nacionalnoj ekonomiji (od ukupnog broja hemikalija koje su na domaćem tržištu, 59% se proizvodi u Srbiji). Zbog toga je Privredna komora Srbije –Udruženje za hemijsku i gurmansku industriju i industriju nemetala potpisala sa Evropskim savjetom za hemijsku industriju-CEFIC Memorandum o sporazumevanju u Helsinkiju.

Prema CEFIC-u domaćoj privredi je omogućeno: blagovremeno dobijanje informacija koje mogu da utiču na poslovanje kompanija, naročito izvoznici u EU; omogućava da učestvuju u radnim grupama koje se bave REACH (Uredba o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničenjima hemikalija); omogućava pristup statističkim podacima, kao i pristup portalu click-in-CEFIC, koji nudi programe i materijale korisne za industriju, kao i odgovore na rešavanje izazova u implementaciji REACH uredbi.

3.4 Preporuke

- uspostaviti adekvatnu dinamiku usaglašavanja s relevantnim izmenama i dopunama propisa EU u ovoj oblasti;
- usvojiti Nacrt zakona o biocidnim proizvodima;
- ažurirati i usvojiti NIP (Nacionalni plan za implementaciju) za sprovođenje Stokholmske konvencije o POPs (dugotrajne organske zagađujuće supstance);
- ratifikovati Minamata konvenciju o živi(Hg);
- ojačati inspeksijske kontrole.

4 ZAKLJUČAK

Dekontaminacija predstavlja proces uklanjanja hemijske, biološke ili bilo koje druge materija koje poseduju opasne karakteristike, sa osoba li opreme.

Dekontaminacijom se štite radnici, oprema i okruženje od opasnih materija. Ovaj proces se sprovodi odmah po završetku radnog zadatka, kako ne bi došlo do kontaminacije okoline u kojoj nisu prisutne hemijske materije.

Treba naglasiti da se svi hemijski akcidenti ne mogu sprečiti, ali se može smanjiti verovatnoća njihove pojave i efekti koji nastaju posle njih.

5 LITERATURA

[1] Gaćeša.N. 2012. Prikaz monografije „Opasne materije“. Ministarstvo odbrane Republike Srbije, R.Srbija.

[2]Međunarodna organizacija rada. 2014. Bezbednost pri upotrebi hemikalija na radnom mestu.

[3] Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama (Službeni glasnik RS, br. 106/2009, 117/2017).

[4] Guiding principles for Chemical accident prevention, preparedness and response. Guidance for Industry 2003.

[5] Florczak C., Roughton J. 2001. Hazardous waste compliance. In Decontamination activities. e.d. Florczak C., ch.10, 149-163. Butterworth-Heinemann.

[6] Martin W., Lippit J., Webb P. 2000. Butterworth-Heinman Libary, England

[7] Krnčević D., 2007. Dekontaminacija. Sem. teza, Upravljanje u kriznim situacijama, Veleučilište Velika Gorica, Gorica

Kratka biografija:



Aleksandra Stajić rođena u Trebinju (BiH) 1996. godine. Nakon završetka ekonomske škole, upisala je osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka, smer Inženjerstvo zaštite na radu. Diplomirala 22. oktobra 2019. Iste godine upisala master akademske studije. Diplomom master inženjera stiče 2021. godine.

Kontakt mail:

aleksandrastajich@gmail.com



Prof. dr Dejan Ubavin, rođen je 1980. god. 1999 godine upisuje novoosnovani studijski program Inženjerstvo zaštite životne sredine. Nakon završetka osnovnih studija upisuje magistarske studije i biva angažovan kao asistent na Departmanu za inženjerstvo zaštite životne sredine. Magistrirao je 2008, a doktorirao 2012. godine na temama iz oblasti upravljanja otpadom. Pored obavljanja redovnih nastavnih i naučnoistraživačkih aktivnosti u prethodnom periodu, proveo je šest godina na mestu sekretara i tri godine na poziciji Šefa Katedre za inženjerstvo zaštite životne sredine.