



**IDENTIFIKACIJA, VREDNOVANJE I ANALIZA RIZIKA I PRILIKA U
AKREDITOVANOJ LABORATORIJI ZA MONITORING ŽIVOTNE I RADNE SREDINE**
**IDENTIFICATION, EVALUATION AND MANAGEMENT OF RISKS AND
OPPORTUNITIES IN AN ACCREDITED LABORATORY FOR ENVIRONMENTAL AND
OCCUPATIONAL MONITORING**

Aleksandra Knežević, Mladenka Novaković, Maja Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Kratak sadržaj – U okviru rada identifikovani su potencijalni rizici i prilike na primeru Laboratorije za monitoring životne i radne sredine, na Departmanu za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu prema zahtevima standarda ISO 14001:2015. Kako bi se utvrdili potencijalni rizici i prilike korištena je matrica 3x3 za procenu rizika. Na osnovu dobijenih rezultata, zaključeno je da je jedan rizik (odlaganje otpada od hemikalija korišćenih za analizu) klasifikovan kao značajan po životnu sredinu.

Ključne reči: sistem upravljanja životnom sredinom, standard, performansa životne sredine, rizik, prilika

Abstract – Within the paper, potential risks and opportunities according to the requirements of the ISO 14001: 2015 standard were identified on the example of the Laboratory for Environmental and Occupational Monitoring, Department of Environmental and Occupational Safety Engineering. To identify potential risks and opportunities, the 3x3 risk assessment matrix was used. Based on the obtained results, it was concluded that one risk (disposal of waste from chemicals) is classified as significant for the environment.

Keywords: environmental management system, standard, environmental performance, risk, opportunity

1. UVOD

Sistemi upravljanja životnom sredinom (eng. *Environmental Management System*, EMS) su se tokom vremena razvijali iz različitih izvora. Mnoga trgovačka udruženja u Sjedinjenim Američkim Državama razvila su standarde EMS-a poput programa Američkog saveta za hemiju, Inicijative za održivo šumarstvo američkog udruženja za šumarstvo i papir, Poslovne povelje za održivi razvoj kompanija povezanih sa Međunarodnom privrednom komorom i drugih smernica EMS-a koje su razvila trgovačka udruženja za naftu, tekstil i hemikalije [2].

Podizanje svesti o značaju zaštite životne sredine rezultat je Konferencije Ujedinjenih nacija o životnoj sredini i razvoju

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Maja Petrović, docent

(eng. *The United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED), poznatoj kao Samit o Zemlji, održanoj u Rio de Žaneriu, Brazil, juna 1992. godine. Jedan od rezultata konferencije bilo je razmatranje zahteva za razvoj dobrovoljnih međunarodnih standarda upravljanja zaštitom životne sredine. Međunarodna Organizacija za standardizaciju (eng. *International Standardization Organisation*, ISO) je na ovaj zahtev odgovorila razvojem standarda ISO 14001 sistema upravljanja zaštitom životne sredine – specifikacija sa uputstvima za upotrebu, a prva serija ISO 14000 standarda ozvaničena je u septembru 1996. godine [3].

Implementacija EMS-a, kroz ispunjavanje zahteva standarda ISO 14001 omogućava kompanijama da poboljšaju proces upravljanja životnom sredinom tako što poboljšavaju svoje ukupne performanse uz smanjenje potencijala ekološke štete [4, 5].

**2. DEFINISANJE RIZIKA I PRILIKA U
ORGANIZACIJI**

Agencija za zaštitu životne sredine Sjedinjenih Država (eng. *United States Environmental Protection Agency*, US EPA) definiše rizik iz ekološkog konteksta kao „šansu za štetne efekte na ljudsko zdravlje ili ekološke sisteme nastale usled izloženosti stresoru životne sredine“. Stresor je „bilo koji fizički, hemijski ili biološki entitet koji može izazvati neželjeni odgovor“. Procena rizika je „naučni proces koji karakteriše prirodu i veličinu zdravstvenih rizika za ljude i ekološke receptore od hemijskih zagađivača i drugih stresora koji mogu biti prisutni u životnoj sredini“ (US EPA).

Standard ISO 14001:2015 definiše rizik kao efekat nesigurnosti navodeći sledeće napomene:

- Efekat je odstupanje od očekivanog (pozitivno ili negativno);
- Nesigurnost je stanje, čak i delimičnog nedostatka informacija u vezi sa događajem, razumevanjem događaja ili znanjem o događaju, njegovim posledicama ili verovatnoćom nastanka;
- Rizik se često karakteriše pozivanjem na potencijalne „događaje“ i „posledice“ ili njihovu kombinaciju;
- Rizik se često izražava kao kombinacija posledica nekog događaja (uključujući i izmene u okolnostima) i pridružene „verovatnoće nastanka događaja“.
- Standard ISO 31000 o upravljanju rizikom definiše rizik kao „uticaj neizvesnosti na ciljeve“ [7].

2.1. Zahtevi standarda ISO 14001:2015 u pogledu rizika i prilika

Klauzula 6 standarda ISO 14001:2015 naglašava potrebu za identifikovanjem rizika i prilika, načina na koji procesi organizacije stupaju u interakciju sa okolinom (aspekti životne sredine) i potrebu za usklađivanjem sa zakonskim zahtevima. U osnovi ova klauzula zahteva od organizacije da prilikom planiranja:

- uzima u obzir obim i kontekst organizacije;
- utvrdi rizike i prilike koji se odnose na aspekte životne sredine;
- uzme u obzir obaveze za usklađenost i druga pitanja i zahteve;
- uzima u obzir potencijalne vanredne situacije koje mogu predstavljati rizike;
- odredi raspon aspekata životne sredine i njihove uticaje, kao i da odredi one uticaje koji su od značaja za organizaciju unutar definisanog obima;
- uzima u obzir sve obaveze za usklađenost koje se primenjuju na organizaciju i kako to može predstavljati rizike ili prilike;
- utvrdi odgovarajuće mere za rešavanje značajnih aspekata/uticaja, obaveza za usklađenost i rizika i prilika [6].

2.2. Razlike između rizika i prilika i aspekata životne sredine

Aspekt životne sredine je svaka potencijalna interakcija koju poslovni procesi imaju sa okolinom. Kada se ove interakcije dese, one će imati uticaj na životnu sredinu, bilo pozitivan ili negativan. Deo zahteva ISO 14001 odnosi se na obavezu za identifikacijom aspekata i uticaja na životnu sredinu i utvrđivanje značajnosti uticaja kako bi se preduzele mere za kontrolu ovih značajnih aspekata životne sredine.

Kontrolom aspekata životne sredine moguće je ukloniti ili smanjiti uticaje na životnu sredinu što dovodi do poboljšanja performansi životne sredine organizacije [8].

U aspekte životne sredine ubrajaju se:

- Emisije u vazduh
- Upotreba vode
- Upotreba električne energije
- Kontaminacija zemljišta
- Korišćenje sirovih materijala i prirodnih resursa
- Upravljanje otpadom [6].

Iako bi uticaji na životnu sredinu koji proizilaze iz aspekata životne sredine mogli biti područje rizika ili prilika, oni nisu ono što se pominje u standardu ISO 14001:2015 kada se govori o rizicima i prilikama. Razlog što su rizici i prilike uključeni u odeljak za planiranje ISO 14001:2015 (klauzula 6.1.1) je sledeći:

- kako bi se utvrdilo da li EMS može ispuniti predviđene rezultate,
 - kako bi se sprečili ili smanjili neželjeni ili potencijalni efekti organizacije,
 - stalno poboljšanje.
- Dakle, rizike i prilike je neophodno identifikovati i odlučiti se na koje probleme treba obratiti pažnju.

3. POSTUPAK IDENTIFIKACIJE RIZIKA I PRILIKA U ORGANIZACIJI

Jedan od zahteva standarda je da organizacija mora da utvrdi svoje rizike i prilike kojima mora da upravlja kako bi:

- 1) Dala garanciju da sistem upravljanja zaštitom životne sredine može da postigne svoje predviđene ishode, odnosno željene rezultate, i
- 2) Postigla stalno poboljšanje [1].

Najbitnija stvar koju ističe ovaj zahtev standarda jeste da organizacija ne treba sve rizike i prilike sa kojima se suočava da uključi u identifikaciju i analizu rizika. Takođe je veoma važno da organizacija uvek ima na umu da je ISO 14001 implementiran kao samostalan sistem i da se on odnosi isključivo na rizike po životnu sredinu, a ne i na ostale poslovne rizike. Organizacija sama bira metodu i način na koji će identifikovati svoje rizike i prilike, u skladu sa poslovanjem. Takođe, organizacija može da koristi kvantitativni ili kvalitativni pristup, ili njihovu kombinaciju. Organizacija može i sama da formira svoju jedinstvenu matricu za procenu rizika [9].

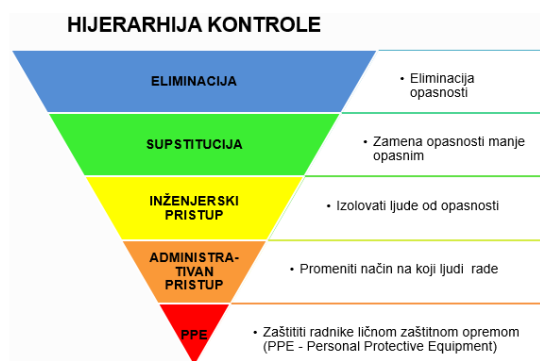
3.1. Određivanje značajnosti rizika i planiranje mera

Određivanje značajnosti nekog rizika odnosno merenje rizika, sprovodi se uz pomoć određenih metoda koje se najčešće zasnivaju na dodeljivanju ocene verovatnoće nastanka nekog događaja i ocene posledice odvijanja neželjenog događaja. Da bi se procena rizika sprovedla na efikasan način, potrebno je definisati metodologiju za sprovođenje postupka procene rizika i proceduru sprovođenja postupka procene rizika. Metode koje se u svetu najčešće koriste su: FMEA, FTA HAZOP i mnoge druge. Sve metode se mogu podeliti na: kvantitativne, kvalitativne i polukvantitativne (kombinovane) [8].

3.2. Upravljanje rizicima i planiranje mera za njihovo uklanjanje

Upravljanje rizicima je veoma složen proces, pa tako predstavlja strateški izazov za organizacije. Kako bi organizacije mogle lakše da se suočavaju sa ovim izazovom, uveden je standard ISO 31000 koji za cilj ima da pomogne organizacijama da na sveobuhvatan i sistematičan način upravljaju različitim vrstama rizika, nudeći univerzalni okvir „koji pomaže organizaciji da integriše upravljanje rizicima u svoj celokupni sistem upravljanja“ [7].

Za upravljanje rizicima organizacije najčešće koriste hijerarhiju kontrole (Slika 2).



Slika 1. Hijerarhija kontrole u organizaciji [8]

Eliminacija i supstitucija – smatraju se najefikasnijim merama kontrole rizika i najlakše ih je primeniti za potpuno nove procese. Za postojeće procese mogu se zatražiti velike promene u opremi i postupcima uklanjanja potencijalnih štetnih uticaja na životnu sredinu.

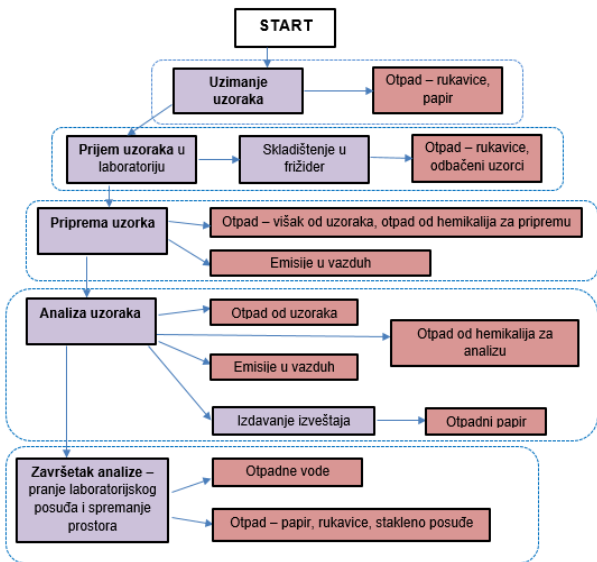
Inženjerski pristup – obično se odnose na fiksne privremene ili stalne kontrole. Ove kontrole mogu biti kolektivne (štiteći sve radnike) ili pojedinačne (štite pojedinca), gde se prednost daje kolektivnim merama. Ove mere imaju prednost nad administrativnim pristupom i ličnom zaštitnom opremom jer su dizajnirane da uklone opasnost na samom izvoru. Početni troškovi inženjerskih kontrola mogu biti dosta visoki, ali dugoročno gledano mogu da obezbede uštedu u drugim oblastima procesa.

Administrativni pristup ima za cilj da smanji izloženost radnika opasnostima. Administrativni pristup podrazumeva pravila i protokole koji se primenjuju u organizaciji kako bi se osigurala bezbednost radnika.

Lična zaštitna oprema – koristi se u procesima gde se opasnosti ne mogu kontrolisati u dovoljnoj meri.

4. IDENTIFIKACIJA RIZIKA I PRILIKA U AKREDITOVANOJ LABORATORIJI ZA MONITORING ŽIVOTNE I RADNE SREDINE

Na primeru akreditovane Laboratorije za monitoring životne i radne sredine Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu prikazana je identifikacija i procena rizika analizom radnih procesa koji se sprovode u laboratoriji (Slika 3). Na osnovu ocene rizika i određivanja značajnosti utvrđene su mere kontrole i upravljanje identifikovanim rizicima.



Slika 2. Karta procesa Laboratorije za monitoring životne i radne sredine

Ocena i određivanje značajnosti rizika iskazano je prilagođenom (modifikovanom) matricom procene rizika 3x3, gde se konačna ocena rizika dobija pomoću formule:

$$R = V \times P \text{ (Rizik = Verovatnoća x Posledica)} \quad (1)$$

Kriterijumi koji su korišćeni za ocenu verovatnoće i posledica i matrica procene rizika u Laboratoriji za monitoring životne i radne sredine prikazani su na slici 3.

Verovatnoća	Ocena
Malo verovatno – desilo se 1 do 2 puta godišnje	1
Verovatno – desilo se 1 do 2 mesečno	2
Često – desilo se 1 do 2 puta nedeljno	3

Posledica	Ocena
Zanemarljiva – posledice po životnu sredinu i zaposlene su zanemarljive	1
Umerena – posledice po životnu sredinu imaju umeren značaj; lakše telesne povrede zaposlenih	2
Značajna – posledice po životnu sredinu su značajne, teže telesne povrede zaposlenih	3

		POSLEDICA		
		Ocena		
		1	2	3
VEROVATNOĆA	Ocena 1	1	2	3
	Ocena 2	2	4	6
	Ocena 3	3	6	9

Slika 3. Kriterijumi za ocenu rizika i matrica rizika

Klasifikacija rizika izvršena je primenom skale prikazane na slici 4.

Značaj rizika	Ocena rizika	Klasa
Mali rizik	1-3	I
Umeren rizik	4-6	II
Značajan rizik	7-9	III

Slika 4. Klasifikacija rizika

Na Slici 6 detaljno je prikazana ocena rizika po procesima Laboratorije za monitoring životne i radne sredine.

AKTIVNOST	RIZIK	VEROVATNOĆA	POSLEDICA	OCENA RIZIKA
Uzorkovanje	Neadekvatno upravljanje otpadom – papir, rukavice	2	1	2
Prijem uzorka	Neadekvatno upravljanje otpadom – rukavice, odbačeni uzorci	2	2	4
Priprema uzorka	Neadekvatno upravljanje otpadom – višak od uzoraka, otpad od hemikalija za pripremu	2	3	6
	Neispunjenje zakonskih zahteva - Emisije u vazduh	1	1	1
Analiza uzorka	Neadekvatno upravljanje otpadom - Otpada od uzoraka	2	2	4
	Neispunjenje zakonskih zahteva - Emisije u vazduh	2	1	2
	Neadekvatno upravljanje otpadom - Otpad od hemikalija za analizu	3	3	9
Završetak analize	Neadekvatno upravljanje otpadom - Otpadni papir od izdavanja izveštaja	2	1	2
	Neispunjenje zakonskih zahteva – otpadne vode	3	2	6
	Neadekvatno upravljanje otpadom – papir, rukavice, stakleno posuđe	2	1	2

Slika 5. Ocena rizika potencijalnih uticaja na životnu sredinu

Prilikom obavljanja aktivnosti analize uzoraka u laboratoriji za monitoring životne i radne sredine nastalim uticajima dodeljene su ocene verovatnoće nastanka događaja i ocene ozbiljnosti posledica usled nastanka tih događaja, gde se za svaki uticaj dobila konačna ocena rizika.

Vrednosti iz tabele pokazuju da je rizik od neadekvatnog upravljanja otpadom od hemikalija za analizu vrednovan najvišom ocenom rizika – 9, pa se ovaj rizik klasifikuje kao značajan i spada u III klasu rizika. Značajni rizici su neprihvatljivi, sa aspekta životne i radne sredine, i laboratorija za takve rizike mora da preduzme odgovarajuće mere kontrole kako bi umanjila i kontrolisala njihov nivo. Upravljanje rizicima laboratorija obavlja uz pomoć hijerarhije kontrole.

U ovom konkretnom slučaju, eliminacija i supstitucija rizika nisu moguće, jer se za analizu uzoraka u laboratoriji moraju koristiti tačno određene hemikalije, pa je rizik neizbežan. Kako bi se osiguralo da je u laboratoriji sve projektovano na način da je bezbednost i zdravlje zaposlenih osigurano, a životna sredina u što većoj meri zaštićena, primenjuju se inženjerske kontrole i administrativni pristup, koji podrazumeva određene propise, oznake, znake upozorenja i slično.

5. ZAKLJUČAK I PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA

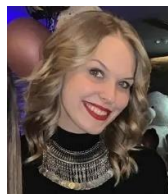
Na osnovu zahteva standarda ISO 14001 i ISO 31000 možemo da zaključimo da je za efikasan sistem upravljanja životnom sredinom u organizaciji neophodno da organizacija identifikuje svoje rizike i prilike, utvrdi njihov značaj, odnosno nivo potencijalnog uticaja na životnu i radnu sredinu. Ovi standardi pomažu organizacijama da obavljaju operativne aktivnosti u okviru poslovanja na način koji neće ugroziti bezbednost i zdravlje zaposlenih i koji će sprečiti ili smanjiti štetne uticaje na životnu sredinu.

Pravci daljih istraživanja u oblasti upravljanja zaštitom životne sredine u organizacijama trebalo bi da budu fokusirani na upravljanje rizicima i načinima za njihovo smanjenje. U budućim naučno istraživačkim aktivnostima neophodno je raditi na razvijanju specifičnih metoda za identifikaciju i vrednovanje rizika u organizacijama različitog tipa, kako bi organizacije u ranim fazama poslovanja mogle da utiču na potencijalne rizike, odnosno da eliminišu njihovu pojavu, ukoliko je to moguće, ili ukoliko je neizbežna pojava rizika da na brži i efikasniji način mogu da reaguju i sprovedu kontrolne mere kako bi se umanjili negativni uticaji ovih rizika na životnu i radnu sredinu.

6. LITERATURA

- [1] A. Susanto, N. Budi Mulyono, "Risk Assessment Method for Identification of Environmental Aspects and Impacts at Ore Processing Industry in Indonesia", *J. Ecol. Eng.*, Vol. 19, pp. 72–80, 2018.
- [2] C. Coglianese, J. Nash, "Environmental Management Systems and the New Policy Agenda", London, Routledge, 1997.
- [3] J. Morelli, "Voluntary environmental management: the inevitable future", Boca Raton, CRC Press, 1999.
- [4] M. Elizabete B. Seiffert, "Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises", *J. Clean. Prod.*, Vol. 16, pp. 1447-1461, 2008.
- [5] A. Kokić Arsić, "Postupak ocenjivanja životnog ciklusa proizvoda", Festival kvaliteta FQ2011, Kragujevac, pp. 1-6, 2011.
- [6] SRPS ISO 14001:2015 Sistemi menadžmenta životnom sredinom — Zahtevi sa uputstvom za korišćenje.
- [7] SRPS ISO 31000:2019 Menadžment rizikom – Smernice.
- [8] <https://www.nqa.com/en-ca/resources/blog/june-2019/iso-14001-risks-opportunities> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [9] <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html> (pristupljeno u septembru 2021.)

Kratka biografija:



Aleksandra Knežević rođena je u Novom Sadu 1996. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – Upravljanje i mogućnost upotrebe otpadnog mulja u cementnoj industriji odbranila je 2020. god.
kontakt: saskaknezevic996@gmail.com