

OCJENJIVANJE OKOLINSKIH RIZIKA ENVIRONMENTAL RISKS ASSESSMENT

Dimitrijević Zinaida, dipl.ing.maš.
JP Elektroprivreda BiH, d.d. Sarajevo
Vilsonovo šetalište 15, Sarajevo

REZIME

Ocjenjivanje rizika uključuje potpuno razumjevanje prirode (strukture) opasne situacije, šta se može desiti iz te situacije i kako je najvjerojatnije da će se desiti nešto nepovoljno. U skladu sa navedenim, u stvari, treba porediti rezultate ocjenjivanja rizika sa kriterijima prihvatljivosti rizika i definisati mjere koje treba preduzeti. Ovo je bazirano na konceptu tolerancije rizika (risk tolerability) što podrazumjeva preduzimanje takvih mjera predostrožnosti koje će smanjiti vjerovatnoću opasnog dešavanja i da ograniči posljedice prije nego što se dalje razvije nepovoljni događaj, odnosno dovesti rizik do niskog nivoa koliko je rezonski prihvatljivo (as low as reasonably practicable –ALARP).

Ključne riječi: ocjenjivanje rizika, opasnost, rizik

SUMMARY

Risk assessment involves understanding the nature of hazardous situations, what their outcome may be and how likely it is that adverse effect will occur. Allied to this procedure is the comparasion of the results of a risk assessment with risk acceptability criteria and the determination of the need for risk management action. This is based on the concept of risk tolerability which requires that measures are taken to reduce the likelihood of hazards and to limit their consequences until futher reduction of risk cannot be justified, that is, that the riska are “as low as reasonably practicable” (ALARP).

Key words: risk assessment, hazard, risk

1. UVOD

Definicije opasnosti i rizika sa aspekta ocjenjivanja okolinskih rizika su:

Opasnost-znači postojanje opasnih supstanci ili fizikalne štetnosti, sa potencijalom stvaranja štete po ljudsko zdravlje/ili okolinu.

Rizik-vjerovatnoća specifičnog dešavanja unutar nekog perioda ili u specifičnim okolnostima.

Npr. cijevni most prenosi otrovnu tečnost preko kanala-opasnost

Odgovarajući rizik može biti taj da postoji šansa 1:100 godišnje da most padne i ubije 500 komada krupne ribe.

Bitno je znati da neke opasnosti nije lako identificirati, kao i da direktna opasnost prouzrokovana nekom opasnom substancom može voditi do druge opasnosti ili štetnosti.

Npr. vatra dovodi do oslobađanja azbesta iz građe same zgrade ili obrazovanje produkata sagorjevanja ima značajno drugačije osobine od sagorelih materijala.

Uopšteno gledano, što je opasnost i sa njom vezani rizik veća to se podrazumjeva više napora za uspostavljanje mjera za kontrolu rizika. Ovo nije slučaj samo kada su troškovi novca, vremena i uloženog napora disproporcionalni sa dobitima koje proističu iz smanjenja rizika.

2. OCJENJIVANJE RIZIKA

Operatori/organizacije moraju da definišu osnove donošenja svojih odluka kada demonstriraju sve potrebne preduzete mjere za kontrolisanje (ili stavljanje pod nadzor) rizika, a posebno kada se radi o sprečavanju nesreća većih razmjera.

Prema «Guidance on the Environmental Risk Assessment Aspects of COMAH Safety Reports» proces ocjenjivanja rizika može biti sagledan na bazi sedam osnovnih pitanja:

- i) Šta može krenuti loše?**-identifikacija izvora potencijalnih nesreća i način na koji se može desiti (identifikacija opasnosti)
- ii) Kako često?**-ocjena vjerovatnosti dešavanja (izvor učestalosti)
- iii) Šta može izaći i u kojim količinama?**-ocjena količine onog što je ispušteno (iscurilo) prema saznanjima o predmetnom materijalu/materijalima i predvidjeti brzinu prikupljanja
- iv) Gdje to ide?**-predviđanje rasipanja ili izbacivanja
- v) Šta su posljedice?**-procjena potencijalnih posljedica nesreće (ocjenjivanje posljedica)
- vi) Šta su rizici?**-definisanje nivoa rizika dobijenog iz prethodne analize, i ocjenjivanje njegovog značaja; i
- vii) I šta dalje?** -akcija upravljanja rizikom

Različite metode se koriste za dobivanje rezultata za svako pitanje, iako to nije jasno vidljivo u svakom alatu za ocjenjivanje rizika.

Da bi primjer procjene bio korektan za primjenu u praksi potrebno je za svaki događaj na osnovu istorije pogonskih događaja procijeniti vjerovatnoću dešavanja greške.

Tipovi ocjenjivanja rizika

Kvalitativno ocjenjivanje rizika-sveobuhvatna identifikacija i opis opasnosti specificirane aktivnosti za ljude i okolinu. Rangiranje mogućih događaja može biti predstavljeno jasnim kategorijama, sa klasifikacijom vjerovatnoće i posledica, kako bi se olakšalo poređenje i identifikacija prioriteta. Koristi se kada nema dovoljno numeričkih podataka ili gdje nisu pogodni za kvantitativno ocjenjivanje. U ovoj analizi se može koristiti ocjenjivanje rizika kao prihvatljiv/neprihvatljiv ili nizak, srednji i visok. Svi objekti ili sredstva kategorizirani kao neprihvatljivi moraju biti naznačeni kao priritet u budućim mjerama smanjenja rizika.

Semikvantitativno ocjenjivanje rizika-je sistematično identifikacija i analiza opasnosti specificirane aktivnosti i prikaz kvalitativnih i kvantitavnih opisa učestalosti i opsega posljedica za ljude ili okolinu. Važnost ovih rezultata se ocjenjuje poređenjem istih sa specifičnim primjerima, standardima ili rezultatima dobivnim sa neke druge strane.

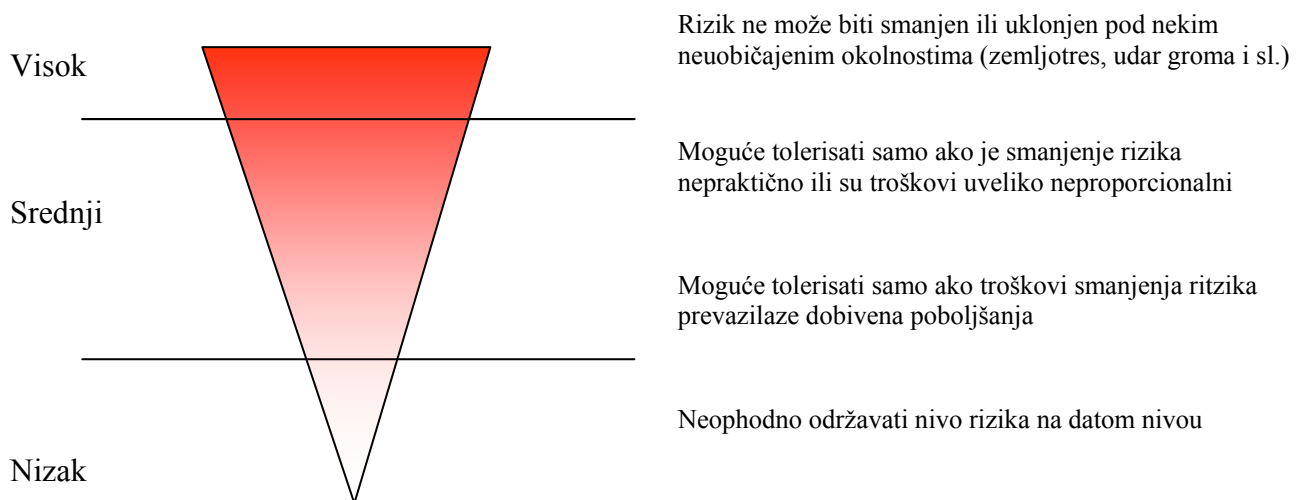
Kvantitativno ocjenjivanje rizika- je primjena metodologije sa ciljem dobivanja brojčanog prikaza učestalosti i opsega specifičnog nivoa izloženosti štetnosti, za određene grupe ljudi ili okolinu od određene aktivnosti. Ovo će omogućiti poređenje rezultata sa određenim kriterijima. Ova metoda zahtjeva postojanje mnogih statističkih podataka.

U skladu sa gore navedenim postoji hijerarhija u pristupu ocjenjivanja rizika rangirana od jednostavne kvalitativne analize, preko semi-kvantitativne analize do do potpune kvantitativne analize (bazirana na podacima) u ocjenjivanju rizika. Način i tip tražene analize zavisi od instalacije do instalacije, ali je proporcionalna sa:

- (a) razmjeri i prirodi glavnih opasnosti nesreće zavisno od instalacije i aktivnosti na istoj
- (b) riziku po stanovništvo i okolini, odnosno omjeru moguće štete
- (c) kompleksnosti glavnih opasnosti nesreće i poteškoća u odlučivanju i opravdanosti usvojenih metoda za smanjenje rizika

Mnogi parametri korišteni u ocjenjivanju rizika mogu da zauzmu različite vrijednosti. Npr. kada se modelira disperzija polutanata u rijeku moguće je procijeniti uslove tečenja rangirajući ih od slabog protoka do visokog protoka ili poplave.

U principu, postoje mnogobrojne varijante ovakvih uslova i stoga u praksi je uobičajeno kategorizirati ih i pripisati vjerovatnoću dešavanja za svaku kategoriju. U ocjenjivanju rizika svaka kategorija je razmatrana i rezultati težinski raspoređeni u skladu sa vjerovatnoćom tako da spektar mogućih rezultata je dobiven u vezi sa vjerovatnoćom učestalosti dešavanja. Ostali parametri u modeliranju mogu također biti tretirani na ovaj način. Ocjenjivanje rizika koje uzima ovakav pristup se karakterizira terminom «vjerovatnosni»[1].



Slika 1. Primjer kategorije rizika

Alternativa gore navedenom pristupu je da se uzme jedna vrijednost za svaki parametar korišten u ocjenjivanju rizika. Na taj način u slučaju gore navedene rijeke bi koristili jedan opis riječnog stanja (stanja toka) redije nego uzimali u obzir čitav niz stanja rijeke koji se mogu desiti. Ovaj tip ocjenjivanja koji koristi jednu vrijednost za svaki parametar se karakterizira terminom «predodređen». Izbor vrijednosti parametara se vrši tako da je tendencija veća na uvećanoj procjeni rizika, nego na smanjenoj procjeni rizika.

Generalno, za svrhu regulative Kontrole nesreća većih razmjera očekuju se da predodređeno ocjenjivanje rizika bude preduzeto ali, gdje je prikladno, vjerovatnosni pristup može biti korišten. Kako god, u opravdanosti selekcije opisa/parametara koji su korišteni, operator treba da naznači vezane vjerovatnosti i rangiranje gdje je to svrsishodno. Gdje se koriste riječi za procjenu, npr. vjerovatno ili beznačajno, značenje tih riječi treba da bude jasno obrazloženo.

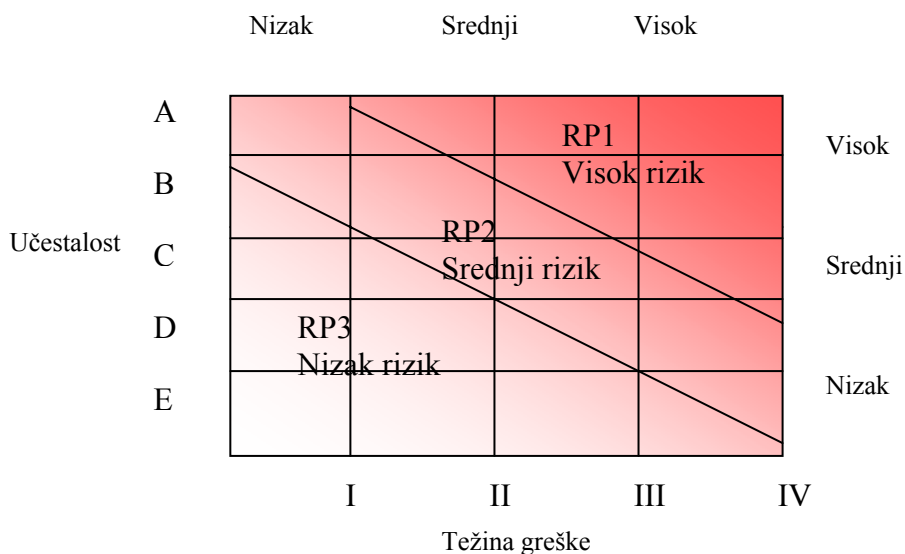
Prema metodologiji ocjenjivanja rizika prema kvalitativnoj metodi koji se koriste u komunalnoj industriji električne energije -«Risk-Assessment Methodologies for Use in the Electric Utility Industry»; Version 09/09/05; Prepared by the Risk-Assessment Working Group of the North American Electric Reliability Council's Critical Infrastructure Protection Committee [2]-je slijedeći:

1. **Identifikacija i opis objekta:** treba da se prikaže opseg ocjenjivanja, kao i sve bitne elemente objekta (sredstva), funkciju, vezu sa svim ostalim funkcijama i uključeno osoblje.
2. **Identifikacija i opis opasnosti:** kod ocjenjivanja opasnosti treba navesti sve opasne elemente, ako postoje, razmotriti svu istoriju događaja navedenog postrojenja kako bi se jasno odredile opasnosti. Kod ocjenjivanja opasnosti postoji prepoznata slabost-identifikacija opasnosti može biti nekompletna. Na neki način mora postojati razlika između nesigurnosti i neprepoznavanja opasnosti-ne smije se uzeti «nepostojanje dokaza o opasnosti» kao «dokaz nepostojanja opasnosti».
3. **Identifikacija i opis postojeće zaštite i mjera za ublažavanje:** ovaj korak uključuje identifikaciju i otkrivanje primjenjenih zaštitnih mjera za sprečavanje posljedica ili neželjenog događaja.
4. **Identifikacija i opis ugroženosti:** ovde treba navesti sva moguća oštećenja ili štete koje se mogu desiti na objektu. Izvor informacija treba da bude osoblje zaduženo za objekat, proizvođačeve instrukcije, te iz međuzavisnosti objekata.
5. **Procjena vjerovatnoće i posljedica:** ovaj korak treba da uobziri sve prethodne korake i da na osnovu analize iskaže vjerovatnoću neželjenog događaja ili posljedica.
6. **Procjena i ocjenjivanje rizika:** ovaj korak daje kategorizaciju rizika, odnosno na osnovu svih gore navedenih podataka donosi se odluka o vrsti rizika.

Za izvođenje ocjenjivanja rizika osnovno je imati širok tim eksperata iz relevantnih oblasti. Ovo uključuje eksperte iz eksploatacije i održavanja svakog objekta, kao i stručnjake za specifične oblasti (hemijska sigurnost, elektro sigurnost, itd.) i eksperte iz upravljanja rizicima. Također je potrebno ostaviti dobru saradnju sa svim relevantnim zaposlenim radi dobivanja što više i što preciznijih informacija.

Tamo gdje je to moguće treba uzeti istoriju postrojenja i gledati dešavanja za najmanje 5 godina kako bi se vjerovatnoća odredila što preciznije. Za ocjenjivanje opasnosti moguće je koristiti različite tehnike kao ček liste, FMEA (Failure Mode Effects Analysis)metodu, studije HAZOP (Hazard Operability Analysis), metoda FTA (Fault Tree Analysis), itd.

Za jednostavniju primjenu FMEA metode prema IET (Institute of Engineering and Technology UK) ocjenjivanje moguće je koristiti slijedeći pristup ocjenjivanja rizika[3]:



Slika 2. Pristup ocjenjivanja rizika

Rizik = vjerovatnoća greške X težina greške

Tabela 1. Kategorije težine greške

Kategorija	Stepen	Opis
I	Manji	Funkcijska greška dijela mašine ili procesa-nema potencijala za eventualnu povredu
II	Kritičan	Greška će se vjerovatno desiti bez većeg oštećenja sistema ili ozbiljne ozljede
III	Velik	Velika greška u sistemu i/ili potencijalno opasna ozljeda za osoblje
IV	Katastrofalan	Geška uzrokuje pad cijelog sistema i/ili ima potencijal za smrtnu ozljedu

Tabela 2. Kategorije vjerovatnoće

Nivo	Vjerovatnoća	Opis	Detaljniji opis učestalosti
A	10^{-1}	Često	Moguće da se često dešava
B	10^{-2}	Moguće	Moguće da se dešava nekoliko puta tokom životnog vijeka
C	10^{-3}	Povremeno	Moguće da se povremeno dešava tokom životnog vijeka
D	10^{-4}	Malo	Nije baš izvjesno da se desi, ali moguće
E	10^{-6}	Nevjerovatno	Toliko se rijetko dešava da je praktično nemoguće

3. ZAKLJUČAK

Ocjenjivanje okolinskih rizika, a time i upravljanje rizicima je u svakom slučaju povezano sa uspješnim poslovanjem, zadovoljavanjem zakonskih odredbi, konkurentnosti, profitom, kao i sa potrebom čovjeka da radi bez straha, a sa osjećajem sigurnosti na radnom mjestu povećava se i motivisanost zaposlenika.

Nije veliki napor, a ni trošak iz već postojećih baza znanja zaposlenih u organizacijama izvršiti sistematizaciju: **a) šta može krenuti loše, b) kako često i kolika je vjerovatnoća da se to desi; c) kakve su posljedice i šta su rizici,** a koristi su višestruke: **zadovoljavanje zakonske regulative, početak upravljanja rizicima, dobivanje parametara za ulaganja, bolji odnos sa lokalnom zajednicom, podizanje motivisanosti zaposlenih kroz brigu o njihovom zdravlju, povećanje profita kroz redukciju svih mogućih gubitaka koji nastaju kod nedovoljne brige i nestručnosti po pitanjima sigurnosti i zaštite okoline.**

Stoga su prezentirane prihvatljive i jednostavne metode ocjenjivanja rizika, koje dokazuju da nije od tolike važnosti koja će metoda biti izabrana već naglašava sistemski i timski pristup, te dobivanje parametara potrebnih za upravljanje rizicima.

4. LITERATURA

- [1] COMAH Competent Authority: "Guidance on the Environmental Risk Assessment Aspects of COMAH Safety Reports", December 1999, www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Business/comah_1785585.doc
- [2] Prepared by the Risk-Assessment Working Group of the North American Electric Reliability Council's Critical Infrastructure Protection Committee „Risk-Assessment Methodologies for Use in the Electric Utility Industry“; Version 09/09/05; www.ercot.com/content/meetings/cipag/keydocs/2007/0115/Risk_Assessment_Methodologies_9_9_2005.pdf
- [3] The Institution of Engineering and Technology UK: «Quantified Risk Assessment Techniques-Part2» Event Tree Analysis; December 2006, <http://www.theiet.org/>
- [4] Vukčević Tomislav, Rajić Zoran: «FMEA priručnik za praksu»; Qualitass International, Novembar 1994, Beograd