

## Prezentacija rizika kao osnovni element komuniciranja o rizicima\*

Dejan Škanata

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb

### Sažetak

Komuniciranje o rizicima nije jednostavan proces u kojemu se s jedne strane nalaze kvalificirani pošiljaoci, a s druge kvalificirani primaoci informacija. To je vrlo kompleksan proces u kojemu je potrebno poštovati niz pravila i postupaka. Unutar komunikacijske procedure kao prvi, a time vrlo često i kao usmjeravajući čimbenik, izdvaja se prezentacija procijenjenih rizika. Kvantitativna procjena rizika i kvalitetna prezentacija rezultata te procjene potrebni su ali ne i dovoljni uvjeti za kvalitetnu komunikacijsku proceduru, a potom i za donošenje ispravne odluke.

U središte interesa ovog rada postavljen je problem načina prezentacije procijenjenih rizika. Stav je autora kako je stručnjak (ekspert, analitičar) iz područja kvantitativne procjene rizika najpozvaniji prezentirati procijenjene rizike. U tom kontekstu najzanimljiviji je odnos stručnjak – javnost. U analizi tog odnosa naglasak se postavlja na analizu semantičkog problema. U radu se stoga sistematizira i daje pregled svih načina prezentacije rizika koji danas stoje na raspolaganju stručnjaku iz područja kvantitativne procjene rizika: analogija, numerička i grafička prezentacija rizika. Svaki od ovih načina ukratko se analizira i ističu se njihove glavne prednosti i nedostaci. Premda je vrlo teško uobličiti bilo kakvu pravilnost o tome u kojim uvjetima treba primijeniti koji način prezentacije procijenjenih rizika, autor ovog rada – kada je u pitanju prezentacija rizika javnosti – preferira analogiju, relativnu numeričku prezentaciju te kombinaciju apsolutne i relativne prezentacije, jer takav način prezentacije ponajbolje oslikava bit kvantitativne procjene rizika, a ona je u tome da procjena rizika nije samoj sebi svrha, već svoje opravdanje i puni smisao dobiva u usporedbi rizika od različitih izvora opasnosti.

**Ključne riječi:** komuniciranje o rizicima, prezentacija rizika, rizik, upravljanje rizicima

### 1. UVOD

Rizik je konstrukcija, višedimenzionalna i višedisciplinarna, kvalitativna i kvantitativna, sociološka, psihološka, ali još i prije toga ekonomska<sup>1</sup> i tehnička.<sup>2</sup> Upravo zbog

\* Članak se temelji na autorovu izlaganju na znanstveno-stručnom kolokviju *Hrvatsko društvo pred ekološkim izazovima*, Zagreb, 29. ožujka 1996.

1 Uvođenje rizika kao kvantitativne mjere nesigurnosti počinje u XV. stoljeću, kada je neki brodovlasnik iz Genove, u namjeri da zaštiti svoja ulaganja u jedrenjake, postavio osnovna načela osiguranja (Fullwood i Hall, 1987). On je zapravo postavio sljedeću jednostavnu relaciju:  $R = (n/N)xC$ , gdje je  $R$  godišnja premija osiguranja za  $N$  osiguranih jedrenjaka od kojih se  $n$  godišnje potopi, za što je potrebno isplatiti osiguranicima novčani iznos  $C$ . Ako je pri tome  $N$  velik broj, tada omjer  $n/N \Rightarrow p$  (vjerojatnost), tako da se dobiva relacija  $R = pxC$ . Dakle, rizik je produkt vjerojatnosti pojave neželjenog događaja i posljedica koje bi takav događaj, ukoliko se pojavi, mogao izazvati. Značajno je da se sve do današnjih dana ovaj pristup nije u bitnome izmijenio. Naime, suvremena definicija rizika upućuje da rizik predočuje kompozitnu mjeru između vjerojatnosti i posljedica. No, ova se kompozitnost i dalje najčešće interpretira kao matematički produkt.

2 Teorija vjerojatnosti se kao matematička disciplina počela razvijati u XVII. stoljeću. Njen se nastanak vezuje za rješavanje nekih lakših problema kod hazardnih igara (Pascal, Fermat). No, vrlo brzo po svom

toga, ali ne i samo zbog toga, istovrsne će rizike sociolozi, psiholozi, političari, ekonomisti, inženjeri pa zatim i šira ili pak uža javnost percipirati a time i interpretirati na različite načine. Ovaj se problem različitog percipiranja i interpretacije rizika pokušava u demokratskim društvima premostiti komuniciranjem, tj. raspravama i sučeljavanjem argumenata (*Risk Communication*). Na taj je način komuniciranje o rizicima postalo jednim od najvažnijih i istodobno najosjetljivijih dijelova procedure koja se u tehničkoj perspektivi proučavanja rizika naziva upravljanje rizicima (*Risk Management*). Tako je komuniciranje o rizicima i to u najširem smislu, uostalom kako je to i prirodno, pozvano da kao glavni arbitar pomogne u postizanju konsenzusa o tom pitanju.

Komuniciranju uopće, pa tako i komuniciranju o rizicima, bilo da se radi o interpersonalnoj ili multipersonalnoj razini komuniciranja, inherentan je semantički problem. Pošiljalac poruke nikad ne može biti potpuno siguran da će primalac tu poruku ispravno i u potpunosti razumjeti. Zapravo, značenje neke poruke formulira se tek u svijesti njezina primaoca, a proces pridavanja važnosti (težine) pojedinim priopćenim informacijama vrlo je slojevit i svakako ovisi o sociološkim, psihološkim, kulturnim, formalno-jezičnim i drugim atributima i ograničenjima koja se javljaju u procesu komuniciranja.<sup>3</sup> Ništa manji problem nije ni svakako neizbježna subjektivnost sudionika u procesu komuniciranja. Naime, pošiljaoci poruka najčešće imaju neku namjeru koju žele plasirati, koja više ili manje svjesno utječe na iskrivljavanje ili različito potenciranje informacijskih sadržaja o kojima se komunicira, dok primaoci poruka s druge strane, nerijetko robuju svojim predrasudama. Pri svemu tome, u procesu komuniciranja nije nevažno tko je pošiljalac informacije (političar, stručnjak, vladin službenik, poslovni čovjek, novinar ili netko drugi), zatim na koji se način i putem kojeg komunikacijskog sredstva informacije prenose (knjige, tisk, TV, radio, stručni časopis, popularni časopisi ili prigodne publikacije, javni ili stručni skupovi i sl.) te, na kraju, tko je primalac informacije (javnost, stručnjaci, političari, uprava, donosioci odluka itd.).

Međutim, nije nam namjera u ovome radu dublje zalaziti u sociologiju komuniciranja. Ona je potrebna samo u toj mjeri da bi se podcrtalo kako komuniciranje o rizicima ni u kojem slučaju nije jednostavan proces u kojemu se s jedne strane nalaze kvalificirani pošiljaoci, a s druge kvalificirani primaoci informacija, već da je to vrlo kompleksan proces u kojemu je potrebno poštivati niz pravila i postupaka, tek uz primjenu kojih je moguće očekivati da će sama komunikacija o rizicima biti prihvaćena i dati odgovarajuće rezultate (Čaldarović, 1995).<sup>4</sup> Kako je komuniciranje o nekom problemu nužno usmjereno donošenju nekakve odluke s time u svezi, to se želi naglasiti kako pripremljenost i kvaliteta komunikacijske procedure predstavlja pred-

nastanku ona je doživjela svoju primjenu u raznim područjima prirodnih i društvenih znanosti te posebice u tehnici.

3 Poznati filozof Arthur Schopenhauer jednom je u šali, želeći istaknuti probleme i teškoće u razumijevanju tuđih ideja, rekao: »Misao se ponaša prema zakonu sile teže — iz glave na papir ide lako, ali iz papira u glavu vrlo teško« (Srića, 1988).

4 Potrebno je već na ovome mjestu objasniti što autor ovoga rada podrazumijeva pod frazom »prihvaćena komunikacija koja će dati odgovarajuće rezultate«. Naime, u ovom radu se pojam komunikacije o rizicima idealizira u tom smislu da se želi »očistiti« od bilo kakvih primjesa interesne naravi. Pojam se komunikacije želi jasno razlučiti od pojma kampanje. Stručnjaci koji procjenjuju rizike ne izdvajaju se kao interesna skupina bilo koje vrste, oni objektivno primjenjuju raspoložive metodologije i korektno prezentiraju dobivene rezultate. Subjektivizmu kao takvom nema mjesta u ovome modelu. Prisutan je samo semantički problem. Iste ili slične konstatacije odnose se i na donosiocje odluka.

uvjet i za ispravnu odluku.<sup>5</sup> U radu se zato i opisuju neki dojmivi primjeri u kojima je priprema komunikacijske procedure u potpunosti ili pak djelomično izostala (Times Beach, zabrana upotrebe DDT-a i NE Zwentendorf), pa su zato i odluke bili ishitrene i pogrešne. Kao jedan od osnovnih elemenata kvalitetne komunikacije o rizicima prepoznaje se način prezentacije rizika od stručnjaka kao pošiljaoca informacija, a sve radi ublažavanja klime nepovjerenja, toliko prisutne kada je u pitanju odnos stručnjak (analitičar, ekspert) – javnost, ne ulazeći pri tome u razloge tom i takvom stanju stvari.<sup>6</sup> Zbog toga se u drugom dijelu rada pokušava sistematizirati i dati kratak pregled onih načina prezentacije rizika koji stručnjaku iz tog područja stoje u ovom trenutku na raspolaganju.

## 2. TIMES BEACH – SKUPA ISHITRENOST

Times Beach je ime gradića u Missouriju, SAD, koji je 1980. godine evakuiran zato što su na gradskim ulicama otkrivene izvjesne količine dioksina. Naime, u ljetno vrijeme u Times Beachu je najčešće suho i vrlo prašljivo pa su gradske vlasti, da bi se smanjila koncentracija prašine u zraku, uobičajeno naložile da se po ulicama razlije istrošeno motorno ulje. No, ovoga je puta istrošeno motorno ulje bilo kontaminirano dioksinom.

Kada je to otkriveno, stanovništvo Times Beacha uhvatila je panika jer su putem popularnog tiska, zatim od različitih znanstvenika, ekologa i udruga za zaštitu okoliša i zdravlje ljudi bili upoznati s time da je dioksin »najotrovnija tvar koju je čovjek ikada proizveo«. Problemu je dan veliki publicitet. Međutim, zanemarilo ih se informirati o tome kako je sveukupno evidentirano 75 različitih vrsta dioksina, koji variraju u stupnju otrovnosti. Zanemarilo ih se informirati o tome kako stupanj otrovnosti svake tvari, pa tako i dioksina, ovisi i o njezinoj koncentraciji. Umjesto toga javnost je bila uvjerena da je – ako je dioksin toliko otrovan – onda i jedna njegova molekula isto toliko otrovna. Takav je način razmišljanja vrlo brzo odredio i izradu novog zakonodavstva vezanog za primjenu i odstranjivanje dioksina iz okoliša.

Bilo kako bilo, stanovnici su zahtijevali da se nešto hitno poduzme. Budući da je odstranjivanje dioksina s gradskih ulica, iz sigurnosnih razloga, zahtijevalo odsutnost stanovništva, gradić je evakuiran. Stanovnici su organizirano preseljeni u novoizgrađeno naselje, a gradić Times Beach zatvoren. Troškovi evakuacije iznosili su 138 milijuna USD.

Tada su znanstvenici u *Centres for Disease Control* u Atlanti započeli s detaljnim izučavanjem problema. Došlo se do zaključka da dioksin ipak nije toliko otrovan kako se to ishitreno prikazivalo stanovništvu.<sup>7</sup> Također se pokazalo da je koncentracija

5 Kvaliteta komunikacijske procedure ponekad i nije nužan uvjet za ispravnu odluku. Da je tome tako, ponajbolje dokazuje primjer izložen u radu, a koji se odnosi na protivljenje upotrebi telefona. Naime, makar je komunikacijska procedura (u ovom slučaju kampanja) bila posve krivo postavljena, ona nije mogla onemogućiti sve veću primjenu tako revolucionarnog izuma.

6 O ovome problemu podosta je toga napisano (Čaldarović, 1995; Škanata i Čaldarović, 1994; Čaldarović i Škanata, 1995). Ipak, možda je najprimjerenije za potrebe ovoga rada citirati najopćenitije opažanje rabina Pinchasa Lapidea: »U kontekstu suvremenih misaonih gibanja, kojih je temeljno obilježje stalno konfrontiranje različitih svjetonazora, ideoloških modela, političkih koncepata, filozofskih spekulacija, znanstveno-kritičkih objeacija i sl., sve očitim postaje pojava krize i autoriteta i identiteta što se nazire u gotovo svim socijalnim i misaonim strukturama čovječanstva« (Lapide, 1982).

7 Vermon Houk, šef odjela za opasni otpad u *Centres for Disease Control* u Atlanti, izjavio je na tiskovnoj konferenciji nakon provedenih istraživanja: »Well, we sort of goofed« (Ray, 1982).



dioksina koja je pronađena u istrošenom motornom ulju na ulicama Times Beacha bila tolika da je pojedinca izložila zdravstvenoj opasnosti istovjetnoj onoj kojoj je izložen ako popije čašu piva tijekom cijelog svog životnog vijeka. Za istraživanja je potrošeno dodatnih 400 milijuna USD. No, to nije bio kraj. Novi zakon koji je u međuvremenu usvojen zahtijeva ne samo da područje Times Beacha mora biti očišćeno od dioksina već da ga treba vratiti u prirodno stanje kakvo je bilo prije nego što su se ljudi uopće tamo naselili. Troškovi takvog zahvata su gotovo neprocjenjivi.

### 3. ZABRANA UPOTREBE DDT-a – TRAGIČNA ISHITRENOST

DDT (Diklor-Difenil-Triklorometilmetan) je insekticid što ga je 1939. godine otkrio švicarac Muller. To je bijela kristalna tvar slabog aromatskog mirisa, vrlo jak živčani otrov za kukce, za koju se vjerovalo kako je za bilje i više životinjske organizme posve neopasna. Kada je otkriveno štetno djelovanje DDT-a na ljudski organizam, u razvijenim je zapadnim državama odmah zabranjena njegova daljnja upotreba. Odricanje od upotrebe DDT-a i primjena drugih manje opasnih insekticida nije im stvarala značajnije probleme. Međutim, to nije bio slučaj u nekim nerazvijenim državama, posebice u Šri Lanki.

Šri Lanka je bila jedna od prvih azijskih država koja je zabranila upotrebu DDT-a. Rezultati takve ishitrene odluke bili su zastrašujući. Naime, početkom 1950. godine, kada je DDT tek bio uveden u borbi protiv malaričnih komaraca, više od 2 milijuna stanovnika te države bolovalo je od malarije. Nakon 10 godina suzbijanja ove bolesti, u Šri Lanki je malarija bila gotovo iskorijenjena. Zabrana upotrebe DDT-a u Šri Lanki uvedena je 1964. godine, da bi već 1968. bilo zabilježeno više od milijun novih slučajeva malarije. Iduće, 1969., godine u Šri Lanki je opozvana ova bez sumnje ishitrena odluka.<sup>8</sup>

### 4. NE ZWENTENDORF – BIZARNA POLITIZACIJA

Potkraj 1978. godine u Austriji je referendumom odlučeno da se ne pusti u pogon već sagrađena nuklearna elektrana Zwentendorf, snage 700 MWe. NE Zwentendorf počela se graditi 1971. godine, kada je postojao konsenzus o tom pitanju (izgradnja triju nuklearnih elektrana) svih političkih stranaka u austrijskom parlamentu. Međutim, 1973., nakon naftne krize, za vrijeme rasprava o energetskej politici, javila se oporba nuklearnom programu. Snažna polarizacija nastupila je osobito 1975. godine, za vrijeme predizborne kampanje. Burne stručne rasprave, koje su se vrlo brzo premetnule u političke, nastavljene su i nakon izbora, posebice zato što su na izborima socijalisti povratili vlast. Kancelar Bruno Kreisky bio je prisiljen odrediti referendum o tom pitanju, štoviše, izjavio je da pozitivan ishod referenduma znači i potporu njegovoj vladi te da će u protivnom podnijeti ostavku.

Bizarnost situacije bila je u tome što je oporba bila mnogo veći zagovornik nuklearne opcije u Austriji nego vladajući socijalisti koji su uglavnom tvorili antinuklearnu

<sup>8</sup> Nije pretjerano izvan konteksta ovoga rada navesti izjavu Waltera Marshalla, teoretskog fizičara i ondašnjeg direktora Ministarstva za električnu energiju u Velikoj Britaniji, koju je dao još daleke 1984. godine: »Kakva bi to bila tragedija kada bi psihološki problemi koji se uglavnom javljaju u razvijenim zemljama razorili budućnost milijuna ljudi u zemljama u razvoju koji si ne mogu priuštiti luksuz filozofskih sumnjičenja, već žele da imaju što jesti i da mogu živjeti u kakvom-takvom komforu« (Paar, 1984).



jezgru u parlamentu. Socijalisti, međutim, došavši na vlast, nisu mogli jednostavno prekinuti radove na izgradnji nuklearne elektrane, budući da bi u tom slučaju najvjerojatnije bili optuženi za nastalu štetu. Stoga je kancelar Kreisky bio prisiljen upotrijebiti svoj autoritet i poduprijeti nuklearnu opciju. Glasači socijalisti, frustrirani nastalom situacijom, dobrim su dijelom apstinirali, ne želeći se na referendumu izjasniti protiv svoje vlade, ali isto tako niti u korist nuklearne opcije. Oporba pak, iako generalno pronuklearno orijentirana, glasovala je dobrim dijelom protiv nuklearne opcije, želeći, naravno, rušiti socijalističku vladu.

Na referendum je izašlo svega 64% austrijskog glasačkog tijela, što je značajno manje od 92% koliko je glasovalo na izborima tri godine ranije. Protiv nuklearnog programa izjasnilo se 50,47%, a za nuklearni program 49,53% glasača. Dakle, zbog »svega« 30.000 glasova nuklearna elektrana Zwentendorf je zatvorena, zapravo nikad nije ni puštena u pogon. Istodobno, zbog »svega« 30.000 glasova nije imalo previše smisla podnositi ostavku, pa je kancelar Kreisky, suprotno svom obećanju, nije ni podnio. Na taj se način jedna stručna rasprava prometnula u političko pitanje najviše reda, u čemu stručni argumenti nisu odigrali nikakvu ulogu (Malbaša, 1993).<sup>9</sup>

## 5. PROTIVLJENJE UPOTREBI TELEFONA – SMIJEŠNA ZABLUDA

Telefon je kao svoj izum patentirao Graham Bell 1875. godine. Od europskih izumitelja i učenjaka, koji su većinom živjeli u bijedi i neimaštini, razlikovao se američkom trgovačkom sposobnošću. Bio je među prvim izumiteljima svoga vremena koji su spoznali utjecaj »sedme sile«. Shvatio je da nije dovoljno samo reklamirati pomodne artikle i farmaceutske preparate nego i znanstvena otkrića. Zato se i nije ustručavao naveliko razglasiti svoj čudesni aparat.<sup>10</sup>

No, s upotrebom telefona stvari se nisu odvijale tako glatko kako bi se očekivalo. Velik dio javnosti u SAD-u bio je protiv njegove upotrebe. Smatralo se kako telefon predstavlja veliki rizik za zdravlje ljudi. Tako se u kampanji iz 1904. godine propagiralo da upotreba telefona šteti osjetilu sluha, posebno lijevom uhu, da bi se u kampanji iz 1912. godine sumnjalo kako se preko telefonskog mikrofona mogu prenositi tuberkuloza i slične zarazne bolesti. Također, vjerovalo se da telefon izaziva ludilo. Lako razdražljivim osobama preporučalo se da nipošto ne upotrebljavaju telefon. Autoru ovoga rada nije posve poznato čime su zaista bile motivirane kampanje iz 1904. i 1912. godine, stvarnom zabrinutošću za zdravlje ljudi ili pak nečim drugim. No, to nije ni toliko važno. Iz današnje perspektive potpuno je jasno kako nikakve kampanje nisu mogle omesti upotrebu telefona. Smiješna zabluda dijela američke javnosti najblaža je kvalifikacija tog i takvog protivljenja.

9. Možda je odluka o nepuštanju u pogon NE Zwentendorf bila i ispravna. Uostalom, tih je godina u Europi kampanja protiv nuklearnih elektrana već bila u snažnom zamahu. Autor ovoga rada nema se namjeru upuštati u analizu te odluke jer bi ga to odvelo u sasvim drugu temu. Međutim, ono što želi naglasiti jesu način komuniciranja i kontekst u kojem je ta odluka donesena.

10. Telefon je u to vrijeme bio prvorazredna senzacija, i to ne samo za građanstvo koje je zapanjeno zurilo u zvučni lijevak nego i za prave fizičare. Poznata je izjava Lorda Kelvina kada je prvi puta ugledao telefon: »To je čudo nad čudima« (Supek, 1980).

## 6. NESTLÉ – TROMI RAZVOJ NOVOG KONCEPTA KOMUNICIRANJA

Kasnih šezdesetih zdravstveni su stručnjaci povezali visoku stopu smrtnosti djece u nerazvijenim zemljama s upotrebom umjetne dječje hrane (zamjena za majčino mlijeko). O toj se temi razvila vrlo žučna javna rasprava koja je rezultirala time da je početkom sedamdesetih multinacionalna korporacija Nestlé bila optužena da snosi značajan dio odgovornosti, i to uglavnom zbog svoje marketinške politike kojom je snažno propagirala prodaju umjetne dječje hrane čak i onim socijalnim skupinama stanovništva koje zbog svoje edukacijske razine, financijskog statusa i higijenskih uvjeta nisu bile u stanju pripremati hranu na propisani način. Uprava korporacije Nestlé branila se objašnjavajući kako je njihova marketinška politika oduvijek zadovoljavala etička načela te da se ne smatra odgovornom za nepropisnu pripremu i uzimanje hrane.

Sredinom sedamdesetih objavljena je publikacija »Djecoubojica« (*The Baby Killer*), u kojoj je marketinška politika korporacije Nestlé ponovno izvrgnuta napadu i proglašena nemoralnom. Nestlé je autore publikacije tužila za klevetu. Autori su kažnjeni novčanom kaznom, no sud je ipak sugerirao korporaciji Nestlé da izmijeni svoju marketinšku strategiju kako bi izbjegla slične javne napade u budućnosti, koji bi joj mogli ugroziti kredibilitet. Iako se Nestlé nije oglašila na prijedlog suda (donekle je izmijenila svoj marketinški koncept), ipak su se kontroverzije vezane uz ovaj slučaj vrlo brzo raširile u SAD-u. Tako je 1977. osnovana posebna udruga, INFACT (*Infant Formula Action Coalition*), koja je odmah organizirala bojkot Nestlé proizvoda. U toj kampanji INFACT je optužila Nestlé kao jednu nemoralnu multinacionalnu korporaciju koja je iz svega izvukla značajnu financijsku dobit. Nestlé je pak optužila INFACT za zlobnu i neznačajku kampanju te skrivene političke namjere. Tijekom 1978. problem je došao čak i pred Senat SAD-a, gdje je ipak preporučeno da bi Svjetska zdravstvena organizacija (WHO – *World Health Organization*) bila prikladnije mjesto za raspravu o tom problemu. U slijedeće četiri godine žučnih rasprava, uz posredovanje organizacije WHO, došlo je do izvjesnog približavanja stavova, no konflikt se u bitnome nije smanjio. Nestlé se suočila s problemom poljuljanog kredibiliteta. Stoga je uprava korporacije ustanovila neovisnu arbitražnu komisiju kojom je predsjedao senator Edward Muskie, sastavljenu od liječnika, svećenika i znanstvenika koji su imali zadaću raščistiti u sporu nastale etičke, političke i znanstvene probleme. Pri tome se Nestlé obvezala bespogovorno prihvatiti zaključke ove komisije. Osnivanjem svog NCCN ureda (*Nestlé Coordination Centre for Nutrition*) u Washingtonu za komuniciranje s javnošću, stvoreni su nužni uvjeti za uspješno razrješenje konflikta. Na tiskovnoj konferenciji 1984. (Washington), Nestlé i INFACT su, nakon sedam godina polemika, rasprava i uzajamnih optuživanja (cjelokupna rasprava trajala je više od 14 godina), objavili i formalni završetak konflikta, tj. postizanje konsenzusa. Uprava Nestlé prihvatila je zahtjeve udruge INFACT i gotovo u cijelosti izmijenila strategiju reklamiranja svojih proizvoda, dok je INFACT obustavio kampanju bojkotiranja Nestlé proizvoda (Becker, 1993).

## 7. PREZENTACIJA RIZIKA

Rizik prema svojoj kvantitativnoj definiciji predstavlja kompozitnu mjeru između vjerojatnosti pojave relevantnog neželjenog scenarija i intenziteta neželjenih posljedica koje takav scenarij, ukoliko se pojavi, može uzrokovati (Čaldarović i Škanata, 1995). Drugim riječima, kada su analizirani svi relevantni scenariji i izračunana vjero-

jatnost pojave svakoga od njih te kada je procijenjena dimenzija posljedica njihove potencijalne realizacije, procijenjen je i rizik. Dakle, rizik je broj. On se, bilo da se radi o individualnim (najizloženiji ili prosječno izloženi pojedinac nekoj opasnosti) ili grupnim rizicima, rizicima za stanovništvo ili profesionalno osoblje, trenutnim ili zakašnjelim, rizicima normalnog pogona ili rizicima od akcidenata, fatalnim ili nefatalnim, izražava u dimenziji posljedica u nekom vremenskom razdoblju: broj smrtnih slučajeva po akcidentu (najčešće u vremenskom razdoblju od tri tjedna po izbijanju akcidenta), broj smrtnih slučajeva godišnje, broj smrtnih slučajeva godišnje po GW instalirane električne energije, efektivna ekvivalentna doza (Sv) godišnje, u pet godina ili po akcidentu, broj oboljelih godišnje, postotak i kategorija oštećenja šuma godišnje, periodični gubitak novca zbog broja bolovanja i izgubljenih radnih sati, periodični gubitak novca zbog oštećenja proizvodnog procesa u tehnološkom postrojenju itd.

Kada je jednom procijenjen, taj broj koristi se kao jedna od osnovnih podloga u procesu odlučivanja. No, da bi se kvalitetno odlučivalo, prije toga je potrebno komunicirati, a da bi se kvalitetno komuniciralo, potrebno je na odgovarajući način prezentirati procijenjeni broj. Prema tome, osim same procjene, i prezentacija rizika, tj. argumentacija procijenjenog broja, ulazi u opseg aktivnosti stručnjaka, odnosno, sasvim općenito, tehničke perspektive u proučavanju rizika. Ako je već stručnjak pošiljalac poruke, onda njegova kvalificiranost za taj posao u prvom redu ovisi o načinima prezentacije kojima raspolaže (u njegovu kvalificiranost da procijeni rizik ne bi trebalo sumnjati), bez obzira na to tko su primaoci poruka. Za primaoca poruke pak (javnost kao primalac poruke od posebnog je interesa u ovome radu) općenito bi se moglo ustvrditi kako zasigurno nije neki veliki poznavalac niti tehnologije niti rizika, no on zasigurno nije neuk. Stoga je stručnjak prisiljen svoj stručni jezik preoblikovati u svakodnevni jezik komuniciranja i pri tome postati i ostati razumljiv, ali i istodobno u dovoljnoj mjeri zadovoljiti znanstvenu i stručnu strogost.

Tako npr. nitko, ali baš nitko izvan znanstvenoga i inženjerskoga kruga nikada ne koristi izraz: *deset-na-minus-šestu*. Je li zadaća stručnjaka da podučí javnost značenju toga izraza? Najvjerojatnije ne! Nikoga se ne može natjerati da razumije i prihvati značenje nečega što za njega nema gotovo nikakvu praktičnu i svakodnevnu vrijednost (korist). *Deset-na-minus-šestu* je koncept vrlo koristan u znanstvenom svijetu ali ne i u svakodnevnom životu. Uostalom, takav se način prikazivanja brojeva i naziva znanstveni, tj. inženjerski. Razlika je samo u pozicioniranju decimalnoga zareza. Zato se postavlja pitanje kako komunicirati s javnošću kada se govori o nečemu što je jako malo ili veliko, kao što su to rizici?<sup>11</sup>

11 Vrlo zanimljiv koncept koji preporuča Dixy Lee Ray (*Office of Environmental Health & Safety*, University of Maryland, Washington) jest analogija. Njegova se elaboracija iznosi na ovom mjestu u cijelosti: "How can we really communicate how large or how small anything is when we talk in parts per million (ppm) and parts per billion (ppb)? Let's take parts per billion — you know, that is pretty small. We can put it in mathematical terms and understand it, but what about someone without that mathematical background? We can say to them, well, a part per billion is tiny, a part per billion is 'itty-bitty, teeny-weeny' — but that doesn't do it! You've got to find some common bridge for communication. The best way I have found, and I am certainly not recommending it for every one, but it has seemed to work for me, is to use an analogy. I say, do you know how little a part per billion is? One part per billion would be equivalent to one drop of vermouth in five carloads of gin! Now the average person can readily grasp that that is a 'very, very dry martini', and if they had one drop of vermouth in five carloads of gin they probably would not be able to taste vermouth. ... Let's go back: one part per billion — a drop of vermouth in five carloads of gin; one part per trillion — a drop of vermouth in 5.000 carloads of gin; one part per quadrillion and so forth. People can then grasp how small that amount really is" (Ray, 1982). Medutim, valja komentirati



Dakle, kakvi sve načini prezentacije rizika stoje na raspolaganju stručnjaku u području kvantitativne procjene rizika?<sup>12</sup> Izbor nije baš mnogostruk. Zapravo se rizici mogu prezentirati ili u numeričkoj ili u grafičkoj formi. Kada je u pitanju numerička forma, onda se rizici prezentiraju kao apsolutni ili relativni brojevi (Arendt i sur., 1989), dok grafička forma prezentacije, koja u dobroj mjeri ovisi o sofisticiranosti programskih modela za procjenu rizika, stavlja na raspolaganje matricu rizika, F–N dijagram, zatim tzv. dijagram profila rizika ili pak konturne krivulje rizika (izoplete) (Čaldarović i Škanata, 1995).

Neki primjeri apsolutne prezentacije jesu:

- Rizik za zaposlene u *tom* postrojenju iznosi  $5 \times 10^{-4}$  smrtnih slučajeva godišnje;
- Godišnji ekonomski rizik od pogona *toga* postrojenja, zbog potencijalne eksplozije i požara, iznosi 1 milijun USD;
- Zbog pogona postrojenja *A* godišnje se očekuje jedna ozljeda na radu, 100 ili više ozljeda na radu očekuje se jedanput u 300 godina pogona, dok se 1.000 ili više ozljeda očekuje jednom u 5.000 godina pogona postrojenja;
- Procjenjuje se da će se u *tom* postrojenju nesreća tipa *A* dogoditi jedanput svakih 5 godina, a nesreća tipa *B* jedanput u 1.000 godina pogona. Ukupni novčani gubici u slučaju nesreće tipa *A* iznositi će 1 milijun USD, dok će ukupni novčani gubici u slučaju nesreće tipa *B* iznositi 200 milijuna USD. U oba slučaja godišnji ekonomski rizik je isti i iznosi 200.000 US\$.

S druge pak strane, neki primjeri relativne prezentacije rizika bili bi sljedeći:

- Rizik od rada postrojenja *A* za 15 puta je veći od rizika koji svojim radom generira postrojenje *B*;
- Ukoliko se tehnološki proces u *tom* postrojenju modificira tako da se primjene projektni zahvati 1 i 2, rizik za zaposlene reducirat će se za faktor 30;
- Najveći doprinos riziku od rada *tog* postrojenja daje mogući kvar na sigurnosnom sustavu *A*. Takav kvar doprinosi ukupnom riziku od rada postrojenja s 50%;

kako s analogijom kao instrumentom prezentacije rizika stvari ipak nisu tako idilične kako bi se na prvi pogled moglo zaključiti iz prethodnog citata. Naime, analogija funkcionira u uvjetima kada treba predočiti izrazito niske vrijednosti (ppb je reda veličine  $10^{-9}$ ). Međutim, pravi je problem prezentirati vrijednosti kakve su  $10^{-4}$  i  $10^{-5}$ , koje u svakodnevnom životu ne znače gotovo ništa, ali kada je rizik u pitanju predstavljaju granične vrijednosti prihvatljivosti.

- 12 Motiv za izradom ove sistematizacije autor ovoga rada našao je u sljedećem iskustvu: on je nekoliko godina bio voditeljem projekta *Case Study Zagreb* koji se razvijao unutar međunarodnog programa pod nazivom *Integrated Health and Environmental Risk Assessment and Risk Management in Large Industrial Areas*. Projekt su sponzorirale četiri UN organizacije: UNEP, WHO, IAEA i UNIDO. Osnovni cilj projekta sastojao se u procjeni rizika kojemu je izloženo stanovništvo Grada Zagreba od onečišćenja zraka, onečišćenja površinskih i podzemnih voda, potencijalnih industrijskih akcidenata, generiranja komunalnog i opasnog otpada itd. Za vrijeme rada na projektu u četiri su navrata u Zagrebu boravile ekspertne misije koje su imale zadaću pratiti razvoj projekta, davati preporuke i sugestije projektnom timu za nastavak poslova i na taj način usmjeravati projekt te verificirati postignute rezultate. Između ostalih aktivnosti na projektu primijenjena je i metoda za brzu procjenu rizika od potencijalnih industrijskih akcidenata, tzv. RRA metoda (*Rapid Risk Assessment*) i s time u svezi dobiveni su odgovarajući rezultati (Slika 3). Projektni je tim, makar svjestan osjetljivosti problematike, ipak bio mišljenja da je projekt u dovoljnoj mjeri uznapredovao te da je sazrelo vrijeme da se rezultati predoče široj javnosti. No treba priznati da nije postojala jasna ideja kako i na koji način to načiniti. Autor ovoga rada iskoristio je boravak eksperata (F. King, IAEA, A. Gheorghe, ETH, E. Mertz, JTI) da bi ga savjetovali i usmjerili u tom problemu. Njihova je preporuka glasila: *It is a very sensitive question. So, you have to be very careful in that issue.*

– Procijenjeni godišnji rizik smrtnosti od normalnog rada tog postrojenja za djelatnika je 1.000 puta manji od rizika smrtnosti kojemu je prosječno izložen pojedinac u gradskome prometu.

Već općenita usporedba ovih dvaju načina prezentacije rizika odmah ukazuje kako je apsolutnu formu primjerenije koristiti u stručnim raspravama. To naravno ne znači da relativna prezentacija u tom kontekstu nema što tražiti, dapače. No, kada je u pitanju komuniciranje s javnošću onda relativni način prezentacije zasigurno može postići bolji uspjeh.

Iako apsolutna prezentacija nedvojbeno i izravno ukazuje na problem – izvor visokog rizika, njezin osnovni nedostatak leži već u njezinom nazivu, koji je u opreci sa samom procjenom kao takvom. Naime, govoreći u apsolutnim kategorijama stručnjak preuzima na sebe vrlo tešku zadaću: braniti tvrdnju za koju je i sam svjestan da je nije nimalo lako obraniti, i to zbog neizbježne neodređenosti proračuna. Naime, neodređenost je jedna od vrlo bitnih karakteristika procjene rizika. Ona je prisutna kako u procjeni vjerojatnosti (relativne frekvencije) pojave neželjenog scenarija tako i u procjeni posljedica njegove realizacije. Zato se najčešće i događa da čak i uz 90%–tnu pouzdanost proračuna izračunana vrijednost rizika pokriva raspon od par redova veličine. Nema dvojbe da je potrebno načiniti opis i izračun neodređenosti. Izračun neodređenosti u stručnim raspravama samoj procjeni rizika daje potrebnu ozbiljnost i kredibilitet. Ocjena neodređenosti upućuje na to kako stručnjak ne samo da je svjestan da griješi već zna i koliko griješi. No kada je u pitanju komuniciranje s javnošću, stvari stoje ponešto drukčije. Elaboriranje neodređenosti procjene nerijetko može uzrokovati konfuziju u razumijevanju problema i na taj način dovesti do suprotnih učinaka.

Drugi se značajan nedostatak apsolutne prezentacije sastoji u nepostojanju općeprihvaćenih kriterija o tome koji i kakvi rizici jesu prihvatljivi (i pod kojim uvjetima), a koji to nisu.<sup>13</sup> Primjerice, rizik od  $10^{-5}$  smrtnih slučajeva godišnje ne znači mnogo ukoliko istodobno nije poznata referentna vrijednost, tj. donji ili gornji prag prihvatljivosti rizika. Upravo u problemu nepostojanja jedinstvenih kriterija prihvatljivosti rizika leži osnovna prednost relativne prezentacije. Njome je omogućena usporedba rizika od različitih postrojenja ili aktivnosti. Ona, relativna prezentacija, zapravo oslikava osnovnu bit kvantitativne procjene rizika, koja se sastoji u sljedećem: procjena rizika nije samoj sebi svrha, ona svoje opravdanje i puni smisao dobiva u usporedbi rizika od različitih izvora, čime postaje nezaobilaznom podlogom u procesu donošenja odluka o akcijama koje je potrebno poduzeti radi redukcije izloženosti različitim opasnostima (Čaldarović i Škanata, 1995).

Radi što jasnije prezentacije rizika, nerijetko se koristi i kombinacija apsolutne i relativne prezentacije, i to najčešće tako da se primjenjuje vrlo jednostavan koncept normalizacije uz pomoć tzv. indeksa rizika. Ponajbolje je taj koncept objasniti na sljedećem trivijalnom primjeru: neka apsolutno procijenjeni rizik od rada postrojenja A iznosi  $8 \times 10^{-5}$  smrtnih slučajeva godišnje, od rada postrojenja B  $2 \times 10^{-5}$ , a od rada postrojenja C  $4 \times 10^{-4}$  smrtnih slučajeva godišnje. Pretpostavi li se da rizik od rada

<sup>13</sup> Treba navesti kako su u tom smislu posljednjih godina ipak napravljeni vrlo značajni pomaci (Škanata, 1994). *Health & Safety Executive* u Velikoj Britaniji, *Institute for Risk Research* u Kanadi, *EPA* i *DOE* u SAD-u, *DCMR* i *TNO* u Nizozemskoj, *RISO National Laboratory* u Danskoj, samo su neke od institucija koje rade na toj problematici i razvijaju metode koje se već dulje ili kraće vrijeme valoriziraju u praksi.

postrojenja *A* predstavlja osnovni slučaj, onda se pojedini indeksi mogu definirati kao kvocijenti ostalih rizika s osnovnim slučajem. Tako indeks rizičnosti za postrojenje *A* iznosi 1, indeks rizičnosti za postrojenje *B* iznosi 0,25 ( $2 \times 10^{-5} / 8 \times 10^{-5}$ ), dok indeks rizičnosti za postrojenje *C* iznosi 5 ( $4 \times 10^{-4} / 8 \times 10^{-5}$ ). Drugim riječima to znači da postrojenje *B* svojim radom generira 4 puta manji rizik od postrojenja *A* te da postrojenje *C* svojim radom generira 5 puta veći rizik od postrojenja *A*. Valja zaključiti kako se ovaj način prezentacije rizika čini vrlo jednostavnim, dovoljno zornim i primjenjivim za potrebe komuniciranja s javnošću.

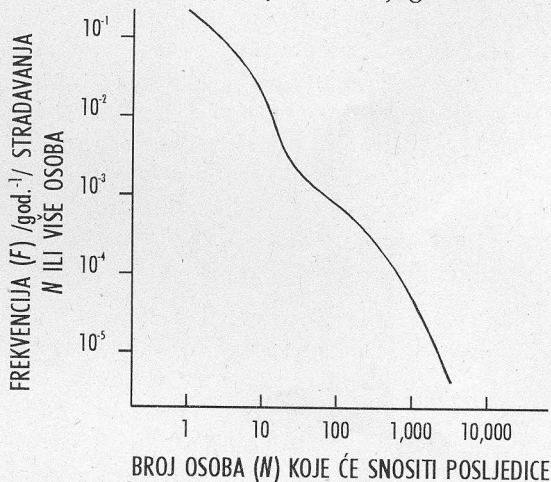
Matrica rizika (*Slika 1*) predstavlja jednu od kvalitativnih grafičkih prezentacija koja se koristi radi njihove međusobne usporedbe i razlučivanja prioriteta (Rizik, Glasilo...). Ona najčešće razlikuje područja male, srednje i velike vjerojatnosti (frekvencije) pojave neželjenih scenarija (dogadaja), ali isto tako i područja malih, srednjih i velikih posljedica eventualne realizacije takvih scenarija. U matrici je prikazu izbor prioriteta u rješavanju problema više nego očit. Znamenke u matrici na *Slici 1* upravo označavaju te prioritete. Međutim, ovakav primjer prezentacije ne daje odgovor na klasični problem interpretacije rizika, a to je odnos između onih scenarija koji u sebi sadrže visoku frekvenciju pojave ali i niski intenzitet nepoželjnih posljedica i onih scenarija čija je frekvencija pojave izrazito niska (*Severe Accidents*), ali je zato intenzitet potencijalno neželjenih posljedica vrlo visok.<sup>14</sup> Dakle, ne samo da ostaje nejasnim što je veći prioritet,  $R_f$  ili  $R_p$ , već je nejasno pripadaju li nekom prioritetu i kojem to prioritetu (1, 2 ili 3 prema *Slici 1*) pripadaju.

Slika 1 – Matrica rizika

FREKVENCIJA	VELIKA	$R_f$	2	1
	SREDNJA		3	2
	MALA			$R_p$
		VELIKE	SREDNJE	MALE
		POSLJEDICE		

Navedeni problem ne uspijeva se riješiti ni uz pomoć F-N dijagrama (*Slika 2*), kojim se na ordinati definira frekvencije realizacije neželjenih scenarija, a na apscisi broj osoba koje će snositi neželjene posljedice prilikom pojave takvih scenarija (Guidelines for...). Kako je prezentacija uz pomoć F-N dijagrama osobito korisna u prikazu rizika od različitih industrijskih postrojenja koji se proračunavaju s aspekta prostornog pristupa,<sup>15</sup> to je ovaj način prezentacije primijenjen i u već

Slika 2 – Primjer F-N dijagrama



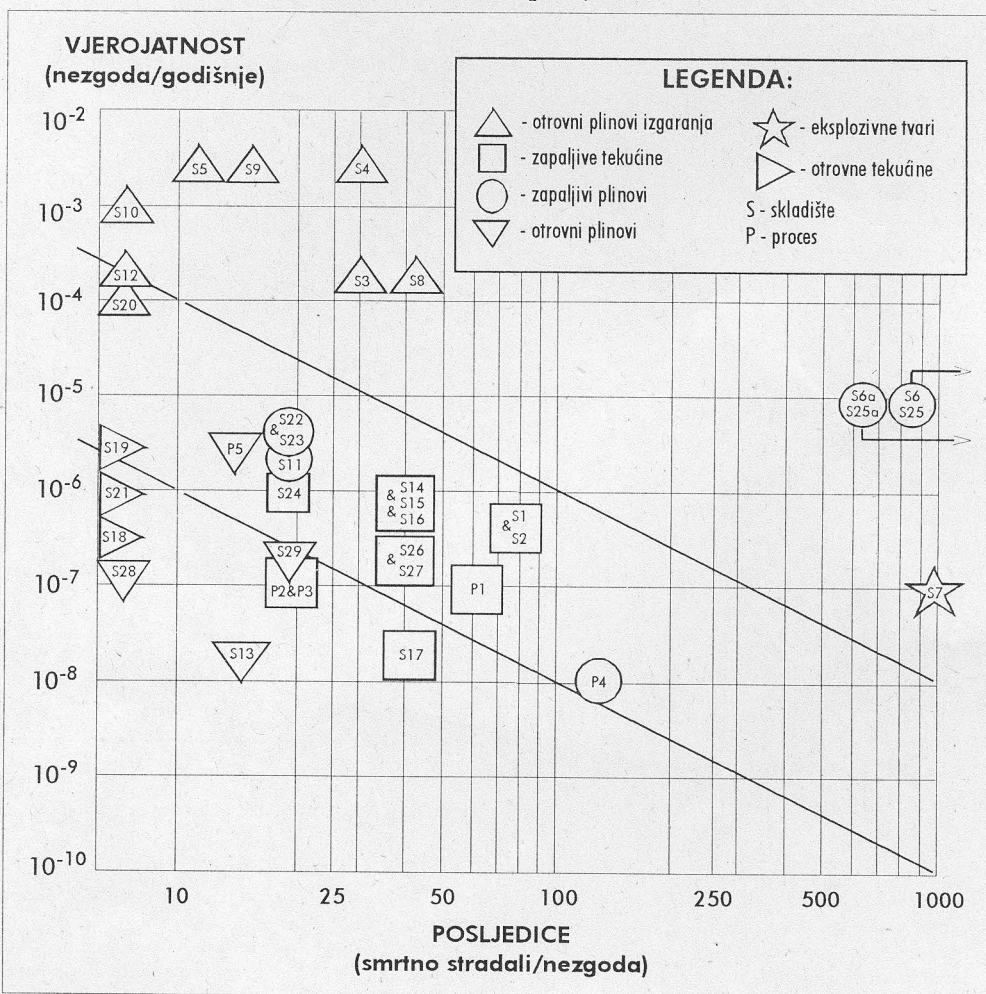
14 U teoriji rizika taj je problem poznat pod kraticom HP/LC vs LP/HC (*High Probability/Low Consequences versus Low Probability/High Consequences*).

15 Procjena rizika za pojedinačno postrojenje (*Facility Oriented Risk Assessment*) i procjena rizika za područje utjecaja više istovrsnih ili različitih postrojenja (*Area Oriented Risk Assessment*) dva su kvalitativno



spomenutom projektu *Case Study Zagreb* (Slika 3). Štoviše, F–N dijagram je otisnut na naslovnoj stranici publikacije (Škanata, 1995) u kojoj su izloženi svi rezultati dostignuti u projektu, i koja je bila namijenjena kako stručnim krugovima tako i najširoj javnosti. Dodatno, da bi prikaz rezultata bio što razumljiviji, autori su u projektu prvo razradili i usvojili, a potom F–N dijagramu dodali i kriterije prihvatljivosti tehnoloških rizika. Pri tome su posebnu pozornost posvetili »HP/LC vs LP/HC« problemu i s time u svezi prihvatili argumentaciju (ne i vrijednosti) Alea (1990) te studije *Premises for Risk Management...* Naime, kao prag prihvatljivosti grupnog rizika za maksimalno 10 smrtnih slučajeva po nezgodi, usvojena je vrijednost frekvencije od  $10^{-4}$ /god., dok se za prag zanemarivog grupnog rizika u istim uvjetima usvojila vrijednost frekvencije od  $10^{-6}$ /god. Područje između ovih dviju vrijednosti nazvano je područjem redukcije

Slika 3 – Prikaz rezultata primjene RRA metode

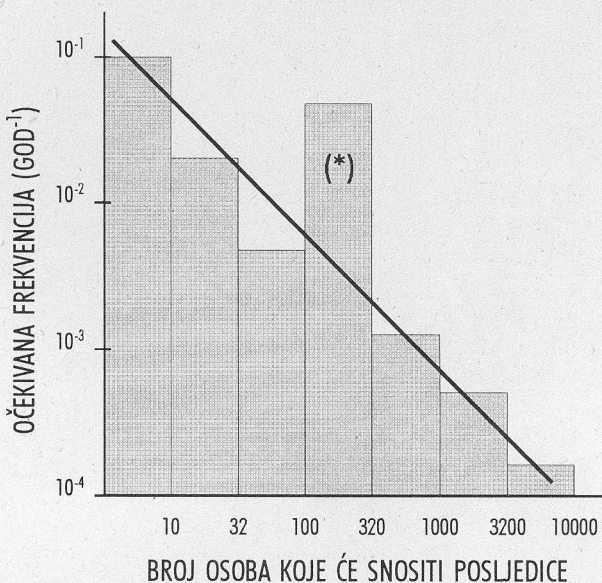


različita pristupa. Drugi pristup je donekle neprecizniji, ali zato i sveobuhvatniji. Upravo je ovaj pristup bio primijenjen u projektu *Case Study Zagreb*.

rizika, tj. područjem primjene ALARA (ALARP) koncepta.<sup>16</sup> Za ostale vrijednosti grupnog rizika primijenilo se pravilo  $n-n^2$ , koje podrazumijeva da ukoliko bi broj smrtnih slučajeva po potencijalnoj nezgodi porastao  $n$  puta, rizik od te nezgode istodobno bi morao biti umanjen  $n^2$  puta. Drugim riječima, vjerojatnost nezgode u kojoj bi smrtno stradala grupa od 100 ljudi u neposrednoj okolini opasnog tehnološkog objekta u vremenu od nekoliko tjedana nakon nezgode, smije maksimalno poprimiti vrijednost od  $10^{-6}$ /god. (gornja granica prihvatljivosti rizika), odnosno,  $10^{-8}$ /god. (prag zanemarivog rizika). Područje iznad pravca koji označava prag prihvatljivog rizika nazvano je područjem neprihvatljivog rizika, dok je područje ispod pravca koji označava prag zanemarivog rizika označeno kao područje koje je izvan interesa za primjenu koncepta upravljanja rizicima (područje zanemarivog rizika). Primjena pravila  $n-n^2$  ukazuje na veće značenje koje su autori pridali kriteriju posljedica od eventualne nezgode (LP/HC) u odnosu na kriterij vjerojatnosti pojave same nezgode (HP/LC).<sup>17</sup> Na slici se jasno uočava da 6 postrojenja u kojima se skladište otrovni plinovi izgaranja, 2 spremnika u kojima se skladište zapaljivi plinovi i jedno skladište eksplozivnih tvari potpadaju pod kategoriju neprihvatljivog rizika te se stoga nameću kao glavni prioriteti za daljnje aktivnosti u postupku primjene koncepta upravljanja rizicima. Pod područje redukcije rizika (prioritet 2) potpada 14 skladišta različitih otrovnih i zapaljivih plinova i tekućina kao i 3 postrojenja koja u svom tehnološkom procesu koriste opasne tvari. Sve ostalo je, s aspekta rizika za zdravlje ljudi i rizika za okoliš, prihvatljivo i kao takvo zanemarivo.

Za razliku od F–N dijagrama koji predstavlja kumulativnu ilustraciju rizika, dijagram profila rizika (Slika 4) daje ovisnost između očekivane frekvencije pojave nekog akcidenta i broja osoba koje će snositi neželjene posljedice. Pravac na dijagramu profila rizika predstavlja pravac konstantnog rizika, što znači da se usvaja pravilo prema kojemu porast frekvencije znači proporcionalno smanjenje posljedica. Ukoliko dio histograma koji se odnosi na

Slika 4 – Primjer dijagrama profila rizika



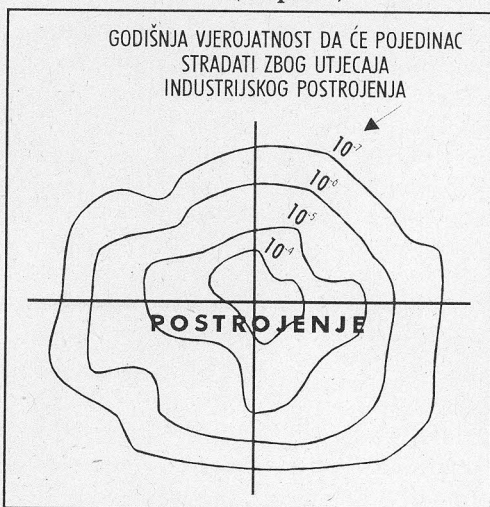
16 ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*; ALARP – *As Low As Reasonably Practicable*. Razlika je samo u terminološkoj formulaciji između američke i engleske definicije koncepta. Najopćenitije, radi se o konceptu koji postavlja zahtjeve za analizom koristi i troškova (*Cost–Benefit Analysis*), što omogućuje racionalnu prosudbu o tome je li potrebno i, ako jest, koji je najpogodniji način za redukciju određenog rizika te koji su troškovi a koje koristi te i takve redukcije.

17 Takvome nas pristupu podučavaju ne samo Murphyjevi zakoni nego i iskustvo. Černobil (1986., Ukrajina), Bhopal (1984., Indija), Gujarati i Macchu 2 (1979., Indija), Los Alfgues (1978., Španjolska), Flixborough (1974., Velika Britanija), samo su neke od nesreća na energetskim i industrijskim postrojenjima koje potpadaju pod kategoriju tzv. »rijetkih« akcidenata.

određeni scenarij, tj. akcident (oznaka \*) na *Slici 4*), značajno nadilazi pravac konstantnog rizika, onda to samo znači da scenarij, tj. akcident o kojemu je riječ, nije izravno komparabilan s ostalima u histogramu.

Kada su u pitanju individualni rizici, tada se najčešće, kao oblik grafičke prezentacije, koriste konturne krivulje rizika ili tzv. izoplete (*Slika 5*).<sup>18</sup> Naime, individualni rizici se, strogo gledano, mogu proračunati za svaku pojedinu točku u okolini industrijskog postrojenja koje se analizira. Ukoliko se točke s istim vrijednostima za individualne rizike povežu, dobivaju se izoplete koje predočavaju prostornu distribuciju individualnih rizika u bližoj ili daljoj okolini razmatranog industrijskog postrojenja. Najčešće se u ovakvim prikazima podrazumijeva prosječno izloženi pojedinac nekoj opasnosti, makar je moguće govoriti i o tzv. najizloženijem pojedincu, što je posljedica konzervativnog pristupa toliko karakterističnog za procjene rizika. Također, važno je napomenuti da se rizik u ovakvom prikazu, prema svojoj definiciji odnosi na populaciju od 1.000.000 ljudi. Drugim riječima, npr. rizik od  $10^{-4}$  stradalih godišnje znači da se može očekivati 10 smrtnih slučajeva godišnje ukoliko je izopletom obuhvaćena populacija od 1.000.000 ljudi, 10 smrtnih slučajeva godišnje ukoliko je izopletom obuhvaćena populacija od 100.000 ljudi, odnosno 1 smrtni slučaj godišnje ukoliko je izopletom obuhvaćena populacija od 10.000 ljudi.

Slika 5 — Primjer konturnih krivulja rizika (izopleta)



## 8. ZAKLJUČAK

Najveći broj autora koji se bave tehničkom perspektivom izučavanja rizika uglavnom razlikuje dvije osnovne strukturne cjeline: procjenu rizika i upravljanje rizicima (*Slika 6*).<sup>19</sup> Pritom komunikacija o rizicima, pa prema tome i njegova prezentacija, predstavljaju dio upravljanja rizicima (nerijetko i odlučivanja).<sup>20</sup> Bilo kako bilo, u ovome radu se u okviru komuniciranja o rizicima izdvaja i analizira prezentacija rizika za koju se konstatira da predstavlja prvi, a time i vrlo često usmjeravajući čimbenik komunikacije

18 Izoplete su crte koje na karti nekog područja spajaju točke s istim vrijednostima rizika.

19 Treba naglasiti kako je to najčešći ali nikako ne i jedini način strukturiranja ove kompleksne kategorije. Također, i suptilnija podjela unutar pojedine cjeline više ili manje varira ovisno o pristupima.

20 Ponekad se pojam upravljanja rizicima izjednačuje s pojmom odlučivanja, pa tako i komuniciranje postaje sastavnim dijelom odlučivanja. *Public should be involved in decision making process*, vrlo je česta konstatacija i zahtjev u različitim radovima ne samo iz područja procjene, komuniciranja i upravljanja rizicima. Taj se zahtjev ni po čemu ne smije zanemariti. U demokratskim društvima to je već ustaljena praksa. Pri tome se ponekad termin *public* zamjenjuje terminom *stakeholders*, koji ima značiti ciljanog pojedinca ili skupinu ljudi. No, temu sudjelovanja javnosti u procesu odlučivanja i odgovarajuće mehanizme odlučivanja autor ovoga rada je posebno analizirao u: Škanata i Mikuličić, 1995.



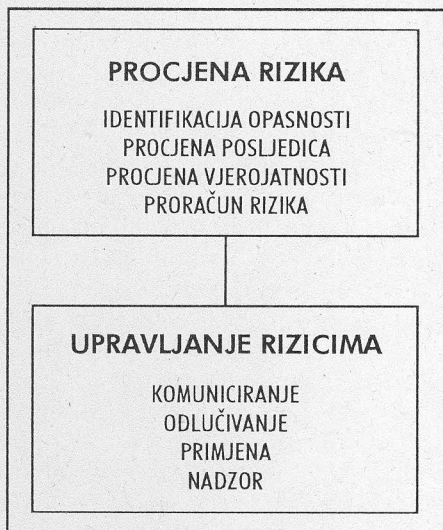
o rizicima. Zbog toga se i potencira uloga i značenje prezentacije rizika kao osnovnog elementa komunikacije, za koju se opet pretpostavlja da predstavlja središnju i najosjetljiviju točku u cjelokupnom procesu procjene i upravljanja, tj. odlučivanja o rizicima.

U modelu koji se u ovom radu analizira, osim semantičkog, apstrahiraju se svi ostali čimbenici koji utječu na proces komuniciranja o rizicima (subjektivnost, namjera, interes, način komuniciranja i sl.). Njihova bi analiza zahtijevala barem još toliko posebnih radova. Zapravo, u ovome se radu primjenjuje jednoparameterska analiza koja nije nimalo strana tehničkoj perspektivi u istraživanju rizika. Unatoč opravdanim kritikama (Čaldarović i Škanata, 1995),<sup>21</sup> procjena se rizika smatra objektivnom kvantitativnom metodom i kao takva se ne komentira. Ista ili vrlo slična tvrdnja odnosi se i na sam proces odlučivanja, tj. na donošenje odluka. U radu se, kao svojevrsno načelo želi afirmirati jednostavna formula: kvantitativna procjena rizika + kvalitetna komunikacijska procedura = ispravna odluka, za koju vrijedi i obrat: kvalitativna procjena rizika + izostanak kvalitetne komunikacijske procedure = neispravna odluka. Stoga se u radu i navode neki primjeri koji idu u prilog takvoj tvrdnji: Times Beach, zabrana upotrebe DDT-a, NE Zwentendorf ili pak primjer o kampanji usmjerenoj protiv korporacije Nestlé, koji je moguće na različite načine komentirati i analizirati, ali se u ovom kontekstu koristi kao primjer u kojemu se kvalitetna komunikacijska procedura gradila dosta dugo (više od 14 godina) i na kraju, kada je izgrađena, rezultirala je ispravnom odlukom: uveden je novi način komuniciranja s javnošću, koji su ubrzo počele prakticirati i druge kompanije.

Međutim, u radu se ipak konstatira i to da kvalitetna komunikacijska procedura sama po sebi ne mora uvijek biti nužan uvjet za donošenje ispravne odluke. U prilog toj tvrdnji izdvojen je primjer kampanje koja se vodila u dva navrata (1904. i 1912. godine) i koja se sprostajvala upotrebi telefona.

Ipak, u središte interesa ovoga rada postavlja se problem prezentacije rizika, i to u prvom redu prezentacije rizika javosti. Stajalište je autora ovoga rada kako je stručnjak (ekspert, analitičar) iz područja kvantitativne procjene rizika najpozvaniji prezentirati procijenjene rizike. Način prezentacije određuje razvoj komunikacije o problemu o kojemu se radi i sasvim sigurno ima vrlo snažan utjecaj na buduće donošenje odluka.

Slika 6 – Općenita shema procesa procjene i upravljanja rizicima



<sup>21</sup> Većina autora koji se bave sociologijskim analizama percepcije rizika skloni su tvrdnji da ne postoji nikakva objektivna mjera stupnja rizika, pa prema tome niti objektivni kriteriji prema kojima bi se rizik objektivizirao. To stajalište argumentira se najčešće tvrdnjom da je bilo koji matematički postupak koji evaluira situaciju i sam dio evaluacijskog procesa, pa je i sam podložan subjektivnom prosuđivanju. Unatoč punoj opravdanosti ove primjedbe, važno je istaknuti kako je kvantitativna procjena i usporedba rizika zajedno sa svim svojim matematičkim postupcima, ekspertnim procjenama, neodređenostima i subjektivizmu ipak ponajbolja metoda za procjenu utjecaja različitih tehnologija na zdravlje ljudi i okoliš, kojom se u ovom trenutku raspolaže.

Stoga se u radu sistematizira i daje pregled svih načina prezentacije rizika koji danas stoje na raspolaganju stručnjaku iz područja kvantitativne procjene rizika: analogija, numerička i grafička prezentacija. Svaki od ovih načina ukratko se analizira i ističu se njihove glavne prednosti i nedostaci. Premda je vrlo teško ustoličiti bilo kakvu pravilnost tipa »u tim i takvim uvjetima treba primijeniti taj i taj način prezentacije rizika«, i to zbog isuviše velikog broja faktora koji na to utječu, ipak je očita privrženost autora ovoga rada analogiji i relativnoj numeričkoj prezentaciji rizika. On ih jednostavno smatra najtransparentnijima.

## LITERATURA:

- Ale, B. J. M. (1990). Risk Analysis and Risk Policy in the Netherlands and the ECC. **Presented at Problem Clouds Symposium**, Chester, UK, 14 June 1990.
- Arendt, J. S., Lorenzo, D. K. i Flusby, A. (1989). **Evaluating Process Safety in the Chemical Industry – A Manager's Guide to Quantitative Risk Assessment**. The Chemical Manufacturers Association (CMA).
- Becker, U. (1993). **Risk Perception by the Public and New Concepts for Corporate Risk Communication**, Risk is a Construct (Perceptions of Risk Perception), ed. by Bayerische Ruck, Knesebeck 1993.
- Čaldarović, O. (1995). **Socijalna teorija i hazardni život – rizici i suvremeno društvo**. Zagreb: Hrvatsko sociološko društvo i Zavod za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Čaldarović, O. Škanata, D. (1995). Laičko i ekspertno poimanje tehnoloških rizika. **Socijalna ekologija**, 4(4):361–386.
- Fullwood, R. R. i Hall, R. E. (1987). **Probabilistic Risk Assessment in the Nuclear Power Industry – Fundamentals and Applications**. Pergamon Press.
- \*\*\* (1995). **Guidelines for Integrated Risk Assessment and Management in Large Industrial Areas, Working Material**. Vienna: IAEA/NENS–SAS.
- Lapide, P. (1982). **Židovi i kršćani, Teološke meditacije**. Zagreb: Družba katoličkog apostolata.
- Malbaša, N. (1993). Rizik od nuklearnih objekata i javnost. **Prvi simpozij Hrvatskog nuklearnog društva, Zagreb, 22. i 23. studeni 1993., Zbornik pozvanih referata** (str. 117–130).
- Paar, V. (1984). **Energetska kriza – gdje (ni)je izlaz**. Zagreb: Školska knjiga.
- \*\*\* (1988/89). **Permisses for Risk Management, Risk Limits in the Context of Environmental Policy, Duch National Environmental Policy Plan (to Choose or to Lose)**, Second Chamber of the States General, 1988–89 session 21137, nos. 1–2
- Ray, D. L. (1982). Poverty is the Ultimate Pollutant. **International Seminar on Nuclear War and Planetary Emergencies, Erice, Italy, 22–29 April 1992., 14<sup>th</sup> Session: Innovative Technologies for Cleaning the Environment: Air, Water and Soil**, ed. by A. Zichichi.
- Rizik, Glasilo Društva za prosudbu rizika**, Br. 1, God. 1, Zagreb, ožujak 1993.
- Srića, V. (1988). **Uvod u sistemski inženjering**. Zagreb: Informator.
- Supek, I. (1980). **Povijest fizike**. Zagreb: Školska knjiga.
- Škanata, D. (1994). Kriteriji prihvatljivosti tehnoloških rizika. **Energija**, 43(1):13–22.
- Škanata, D. (1995). **Summary of the Case Study Zagreb Project**. Zagreb: APO.
- Škanata, D. i Čaldarović, O. (1994). O percepciji rizika od različitih sustava za proizvodnju električne energije. **Drugi simpozij Hrvatskog nuklearnog društva, Zagreb, 16.–17. studeni 1994., Zbornik pozvanih referata** (str. 75–91).
- Škanata, D. i Mikuličić, V. (1995). Rizik, komuniciranje i odlučivanje. **Druga konferencija Tehničke znanosti za hrvatsko gospodarstvo: Stvaranje stabilnog, prilagodljivog i životno sposobnog hrvatskog gospodarstva, Zagreb, 21. i 22. studeni 1995., Zbornik radova** (str. 191–197). Zagreb: Hrvatsko društvo za sustave i Hrvatska akademija tehničkih znanosti.

## RISK PRESENTATION – A BASIC ELEMENT OF RISK COMMUNICATION

Dejan Škanata

Faculty of Electrical Engineering and Computing, Zagreb

### Summary

*Risk communication is not a simple process in which there are qualified senders of information on the one side, and their recipients on the other. It is very complex process in which multiple rules and procedures have to be respected. Within a communication procedure, the presentation of estimated risks is the first, and very often a directing factor. Quantitative risk assessment and appropriate presentation of the results are necessary, but not sufficient conditions for proper communication procedure, and — on that basis — for proper decisions.*

*The paper is concerned with the problem of presentation of the estimated risks. Author claims that the expert in the field of quantitative risk assessment is the most qualified to present the risks. In this context, the most interesting is the relation between the expert and the public. In analysis of that relation a stress has been put on the analysis of a semantic problem. Therefore, the paper accounts the methods of risk presentation that are nowadays at hand to the specialist in the field of quantitative risk assessment: analogy, numeric and graphic risk presentation. Each of this methods is analyzed in short, and their main advantages and imperfections have been pointed out. Although it is very difficult to determine in general which presentation methods should be used in certain conditions, the author prefers — in case of presentation of the risk to the public — analogy, relative numeric representation, and a combination of absolute and relative presentation.*

**Key words:** risk communication, risk management, risk presentation

## DIE RISIKODARSTELLUNG ALS GRUNDELEMENT DER RISIKOKOMMUNIKATION

Dejan Škanata

Fakultät für Elektrotechnik und Computerwissenschaft, Zagreb

### Zusammenfassung

*Die Kommunikation über Risiken ist kein einfacher Proze, bei dem sich auf einer Seite qualifizierte Sender und auf der anderen Seite qualifizierte Empfänger von Informationen befinden. Dies ist ein äußerst komplexer Proze, bei dem es eine ganze Reihe von Regeln und Verfahrensweisen einzuhalten gilt. Innerhalb der Kommunikationsprozedur wird die Darstellung der eingeschätzten Risiken als erster und damit sehr oft als richtungweisender Faktor hervorgehoben. Die quantitative Einschätzung des Risikos und eine gute Darstellung der Resultate dieser Einschätzung sind notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzungen für eine gute Kommunikationsprozedur und dann auch für das Fassen einer richtigen Entscheidung.*

*Im Mittelpunkt des Interesses dieser Arbeit steht das Problem der Darstellungsweise der eingeschätzten Risiken. Der Autor vertritt die Meinung, da der Fachmann (Experte, Analytiker) aus dem Bereich der quantitativen Risikoeinschätzung am qualifiziertesten für die Darstellung der eingeschätzten Risiken ist. In diesem Zusammenhang ist das Verhältnis Experte — Öffentlichkeit am interessantesten. Bei der Analyse dieses Verhältnisses wird der Schwerpunkt auf die Analyse des semantischen Problems gelegt. Die Arbeit systematisiert daher und bietet eine Übersicht aller Arten der Darstellung von Risiken, die dem Fachman aus dem Bereich der quantitativen Risikoeinschätzung heute zur Verfügung stehen: Analogie, numerische und graphische Darstellung des Risikos. Jede dieser Arten wird kurz analysiert und ihre wichtigsten Vorteile und Schwächen hervorgehoben. Obwohl es sehr schwer ist, eine Regelmäßigkeit darüber aufzustellen, unter welchen Umständen welche Darstellungsart der eingeschätzten Risiken zur Anwendung kommen sollte, bevorzugt der Autor dieser Arbeit — wenn es sich um die Darstellung des Risikos an die Öffentlichkeit handelt — die Analogie, die relative numerische Darstellung sowie eine Kombination aus absoluter und relativer Darstellung, denn diese Darstellungsart gibt das Wesentliche der quantitativen Risikoeinschätzung am besten wieder, und das Wesentliche besteht darin, da die Risikoeinschätzung nicht um ihrer selbst willen betrieben wird, sondern ihre Berechtigung und ihren vollen Sinn durch den Vergleich von Risiken aus verschiedenen Risikoquellen erhält.*

**Grundbegriffe:** Risikokommunikation, Risikodarstellung, Risiko, Risikoverwaltung