

Originalni naučni rad  
Primljen 12.07.2017.  
Odobren 06.08.2017.

## MATEMATIČKI MODEL ZA OCENU RIZIKA U FUNKCIJI LJUDSKIH RESURSA

*Rizike ljudskih resursa čini jedinstvenim, ne samo njihova složenost, već povezanost sa ljudskim ponašanjem, kulturama različitih zemalja, demografijom i uspostavljenim vrednostima. Kompanije koje neprecizno procenjuju potencijalni uticaj i nepredvidljivost ljudskog elementa, ugrožene su unutrašnjim i spoljašnjim uticajima. Ove rizike posmatrali smo u funkciji četiri glavne kategorije rizika poslovanja kompanije: rizik usklađenosti, finansijski rizik, strateški rizik i operativni rizik, kao i glavne podelemente svake grupe rizika ocenjene od strane eksperata lingvističkim varijablama. Izbor odgovarajućih metoda i matematičkih modela za procenu rizika u odnosu na specifične karakteristike razmatranog sistema, raspoložive informacije i resurse, je ključni parametar svake pouzdane procene. Zbog toga, postoji potreba za razvijanjem matematičkog modela koji može doprineti povećanju pouzdanosti procene rizika i smanjenju subjektivnosti donosilaca odluka u vezi sa nivoom rizika. Imajući u vidu specifičnosti oblasti ljudskih resursa i nepredvidljivost ljudskog ponašanja, fazi tehnike mogu pružiti zadovoljavajuće rezultate u vrednovanju rizika. Autori su u radu razvili model Fazi Analitički Hijerarhijski Proces (fazi AHP) ukupnog rizika HR funkcije korišćenjem stručne procene težina prethodno definisanih elemenata rizika, njihovog međusobnog povezivanja i relativnog značaja u odnosu na ukupni rizik. Fazi AHP model je, kao višekriterijumska metoda analize odluka, fleksibilan, omogućava relativno jednostavnu korekciju ulaznih parametara i brzo generisanje vrednosti ukupnog rizika u određenom procesu.*

**Ključne reči:** Fazi AHP, modeliranje, rizici, rizici ljudskih resursa (HR rizici)

---

\* Docent na Pravnom fakultetu, Univerziteta „Džon Nezbit“,  
e-mail:omilutinovic@naisbitt.edu.rs

\*\* Docent na Fakultetu za poslovne studije, Univerziteta „Džon Nezbit“,  
e-mail:mkerkez@naisbitt.edu.rs

## 1. Uvod

Potruga za kapitalom i novim tržištima postalo je globalno takmičenje. Činjenica da sve veći zahtevi za kadrovima sa međunarodnim iskustvom, čak i ispod izvršnog nivoa, ukazuje na prisustvo globalnog rizika. Broj zemalja u kojima se poslovi vode, koliko vremena pojedinac provodi u nekoj zemlji, nedоследni propisi koji utiču na politike i praksu ljudskih resursa i brojne kulture koje ih prožimaju, dovode do složenih i mnogobrojnih rizika. Uticaj globalnih pitanja ljudskih resursa, kao što su kultura, politička stabilnost i čak dostupnost lokalnih kvalifikovanih radnika, mogu eksponencijalno povećati negativni uticaj, kao i verovatnoću njegovog nastanka. Skoro svaka industrija prolazi kroz promene, zahvaljujući brzom napretku u tehnologiji, povećanju ili smanjenju potreba kupaca, sve starijim kadrovima i potencijalnim kadrovima, širenju globalizacije, kako za poslovna, tako i za regulatorna pitanja.

Rizik ljudskih resursa nije nova tema među globalnim kompanijama, međutim ove rizike je teško definisati, kontrolisati i upravljati njima. Mnoge kompanije i dalje ne prepoznaju u potpunosti širok obuhvat HR rizika na nivou kompanije, kao i nove rizike u ovom području, kao što je na primer promena demografije radne snage. HR rizik obuhvata rizike povezane sa ljudima u kompaniji i njihove veze, kako unutar, tako i izvan poslovanja kompanije. To su procesi i programi koji utiču na zaposlene. U ukupnom riziku poslovanja, pitanja vezana za HR rizike spadaju (ljudi su među najvažnijim poslovnim pitanjima koji utiču na rezultate kompanije) među pet glavnih rizika poslovanja. HR rizici koji su ocenjeni kao visoki ili vrlo visoki u smislu uticaja i potencijalne verovatnoće pojave su: upravljanje talentima, etika i ton na vrhu, usklađenost sa regulativom, usaglašenost zarada i performansi, obuka i razvoj zaposlenih.

Postoje brojni radovi koji prikazuju mogućnost korišćenja AHP<sup>1, 2, 3</sup> ili fazi logike i fazi AHP<sup>4</sup> modela u HR oblasti. Većina radova se bavi problematikom rangiranja kandidata i njihovog odabira prema unapred određenim zahtevima i kriterijumima zapošljavanja<sup>5, 6</sup>. Međutim, malo je radova koji se bave problemom iden-

<sup>1</sup> Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

<sup>2</sup> Saaty, T. L. 1987. Risk-Its Priority and Probability: The Analytic Hierarchy Process. *Risk Analysis An International Journal* 7 (2), 159-172.

<sup>3</sup> Saaty, T. L. 1990. How to make decisions: the analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48 (1), 9-26.

<sup>4</sup> Zhu K - J, Y. Jing, D.Y. Chang. 1999. A discussion on extent analysis and applications of fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 116 (2), 450-456.

<sup>5</sup> Ali Reza Afshari, Milan Nikolić, Dragan Čockalo, (2014): "Applications of fuzzy decision making for personnel selection problem", *Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC)*, Vol. 4, No. 2, 68-77.

<sup>6</sup> Robert Fullér, Lourdes Canós-Darós, María-José Canós-Darós, (2012): "Transparent Fuzzy Logic Based Methods for some Human Resources problems", *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, Vol. 13, 27-41.

tifikovanja HR rizika i njihove ocene, kao i međusobnog uticaja elemenata rizika. Većina istraživanja, kako u nauci tako i praksi, ove probleme postavlja u matrice rizika prema intezitetu i verovatnoći nastanka rizika. U ovom radu, autori su razvili model za ocenu HR rizika pomoću fazi tehnika. Osnovna ideja pri razvoju modela je bila da se na kvalitetan način modelira ukupan rizik procesa, tako da se uzmu u obzir različiti elementi rizika, njihov međusobni odnos, relativni značaj i uticaj na ukupan rizik. U tu svrhu korišćen je FAHP model. Fazi tehnike se često koriste za modeliranje kompleksnih sistema, gde je primena drugih metoda veoma teška zbog uspostavljanja kvalitetnih determinističkih veza među varijablama.

## **2. Klasifikacija HR rizika i elemenata rizika**

HR rizici su brojni i većinom nepredvidivi. Često je nemoguće sagledati koji se rizici u praksi mogu realizovati, a naročito je teško predvideti njihov intenzitet. Takođe, realizacija više različitih rizika se može desiti istovremeno, čime se mogu značajno uvećati posledice. Postoji mnogo elemenata rizika koji samostalno ili u međusobnoj interakciji utiču na visinu ukupnog rizika koji prati HR proces. S obzirom na brojnost rizika koji prate svaki HR proces, veoma teško je da se istovremeno analiziraju i ocenjuju svi elementi rizika, naročito sa visokim stepenom pouzdanosti. Iz tog razloga, kod klasifikacije i kvantifikacije rizika u praksi se često vrši izbor dominantnih elementa koje treba oceniti, odnosno onih elementa koji najviše utiču na ukupan rizik.

U ovom radu je, u cilju mogućnosti analize i ocene rizika, ukupan rizik HR procesa razložen na četiri osnovna elementa, odnosno faktora uticaja na ukupan rizik poslovanja kompanije. Svaki od definisanih elemenata rizika se sastoji od brojnih podelemenata, koji samostalno ili u interakciji sa drugim podelementima determinišu ukupan rizik konkretnog HR procesa. Takođe, navedeni su neki činoci i modaliteti uticaja na ukupan rizik u okviru definisanih podelemenata rizika. S obzirom na kompleksnost rizika u HR procesima, gotovo je nemoguće napraviti jasna razgraničenja između pojedinih elemenata i podelemenata rizika, koji mogu biti klasifikovani prema različitim kriterijumima i subjektivnim percepcijama. Takođe, postoji problem postojanja uzročno-posledičnih veza među rizicima. Određeni podelementi rizika dovode do potpunih ili delimičnih isključenja drugih, dok se pojedini podelementi često i ne razmatraju, zbog njihove brojnosti i/ili subjektivne pretpostavke o njihovom malom značaju. S obzirom na navedene činjenice, HR rizike posmatrali smo u funkciji četiri glavne kategorije rizika poslovanja kompanije:

- [1] Rizik usklađenosti
- [2] Finansijski rizik
- [3] Strateški rizik
- [4] Operativni rizik

## 2.1. Strateški rizik

Strateški rizik je mogućnost nastanka negativnih efekata na finansijski rezultat ili kapital kompanije usled nepostojanja odgovarajućih politika i strategija, te njihovog neadekvatnog sprovođenja, kao i usled promena u okruženju u kome posluje, ili izostanka odgovarajućeg reagovanja na te promene. Upravljanje strateškim rizicima postavlja plan za poboljšanje i sveukupnu efikasnost kompanije u pogledu regrutovanja kadrova, njihovog zadržavanja i ulaganja u razvoj ljudskih resursa, što u mnogome odvaja jednu kompaniju od druge. U današnjem okruženju, sposobnost da se izbegne neuspeh u pokušaju boljeg poslovanja može biti delikatan zadatak. Nakon višegodišnjeg fokusiranja pažnje na usaglašenost i smanjenje finansijskih rizika, globalni menadžeri sada skreću pažnju na izloženost sa kojom se suočavaju sa strateške perspektive. Strateški rizici zahtevaju stalni monitoring. Trenutni trendovi na tržištu, zajedno sa periodima negativnih uticaja od strane medija, zahtevaju da se ovi rizici stavljaju na listu prioriteta.

U okviru strateškog rizika, glavni HR rizici su sledeći: etika i ton na vrhu, zarade i usklađivanje performansi i upravljanje talentima.

Ako rukovodstvo kompanije postavlja pravi ton za kvalitetno, etičko ponašanje, poverenje, pouzdanost i slično, onda će ih ostatak kompanije pratiti. Ton na vrhu može se definisati kao poruke i ponašanja koje menadžment šalje ostatku kompanije. To je kombinacija reči i akcija. Očekivanja su da će korporativna misija, vizija i vrednosti biti usklađeni sa korporativnom politikom, procedurama, komunikacijama i ponašanjem. Ton na vrhu uspostavlja i onda reflektuje nivo tolerancije organizacije i apetit za rizik u svim aspektima poslovanja. Ponašanje će biti modelirano i isti ton na vrhu će se dosledno preneti kroz celu kompaniju. Smatramo da usled sadašnjih trendova na tržištu, proizašlih iz talasa negativnih odnosa sa javnošću, etika i ton na vrhu su dobili na značaju. Bez kohezivnog prihvatanja i razumevanja tona na vrhu, preduzeće se može suočiti sa neusklađenošću zaposlenih kada je u pitanju njihova podrška u sprovođenju ukupne poslovne strategije. Ova neusklađenost je jedan od najvećih rizika.

Upravljanje talentima je srž upravljanja rizicima za ljudske resurse, ali i više od toga, obuhvata aktivnosti upravljanja talentima, njihovom prilagođavanju, razvoju, zadržavanju i prelasku zaposlenih na druga radna mesta, u skladu sa ukupnom strategijom i ciljevima kompanije. U ove rizike ne spada samo pitanje nepredvidljivosti ljudskog ponašanja, već i menjaje poslovne strategije, ekonomija, fleksibilno okruženje rizika, promene u zapošljavanju i zadržavanju kadrova, globalizacija i još mnogo toga. Dakle, upravljanje talentom čini kombinovani HR rizik za koji se smatra da ima najveći uticaj na organizaciju kompanije. Danas se sve više kompanija fokusirana pronalaženje osobe sa "pravim kvaliteom" - odgovarajućim skupom veština, kompetencija, iskustava i kvalifikacija zajedno sa demonstriranjem konzistentnog ponašanja.

Usklađivanje zarada i performansi je osnovni cilj svake uspješne kompanije. Konkurentni i efikasni programi za kompenzaciju, subvencije i beneficije (na primer penzioni planovi, beneficije u skladu sa MRS19, zdravstvena zaštita i dr.) balansiraju interese svih zainteresovanih strana.

Ova tri rizika mogu biti izvor nekih najnaprednijih poboljšanja u kompaniji i tangiraju preduzeća u svim poljima poslovanja. U skladu sa ukupnim poslovnim ciljevima, oni mogu postati ključni faktori za poboljšanje poslovanja. Međutim, ako nisu usklađeni sa specifičnim ciljevima, oni mogu uzrokovati značajnu štetu.

## *2.2. Rizik usklađenosti*

Rizici usklađenosti propisa najčešće se ocenjuju sa veoma značajnim uticajem, ali niskom verovatnoćom događaja. Rizici usklađenosti zahtevaju kontinuirano praćenje i poboljšanje, kako bi se osiguralo efikasno poslovanje. Takođe, ljudski element menja usklađenost od statičnog do dinamičnog stanja rizika. Promena demografije radne snage i ukupnog radnog okruženja dovodi do smanjenog kontinuiranog praćenja i procena, što dovodi do težih neusklađenosti, u nekim slučajevima do krivičnih dela, kazni i/ili tužbi. HR rizik, u smislu rizika usklađenosti, prepoznat je kao ključni rizični faktor. Međutim, još uvek i zaposleni i poslodavci podjednako, vide ove rizike kao vrstu presije, ne kao način pozicioniranja kompanije ispred konkurencije. S rastućim online okruženjem i pojavom brojnih regulatornih faktora, usklađenost postaje sve kompleksnija. Usklađenost se danas smatra jednim od primarnih oblasti rizika koji će verovatno imati povećani uticaj u narednim godinama, jer ima snažan efekat na ljude, programe i procese kompanije. Održavanje usklađenosti zahteva značajan broj resursa i sati rada, kao i konzistentne, tačne i otvorene komunikacije u okviru poslovanja – od funkcije ljudskih resursa do pravnih službi, od rukovodstva do supervizora - i spoljnih savetnika, kao i ključnih klijenata. Malo organizacija danas radi pod sveobuhvatnim programom obuhvata rizika. Odsustvo potpunih registara rizika dovodi to toga da rukovodstvo ljudskih resursa ne može imati puno shvatanje svih pitanja vezanih za rizik usklađenosti i njihovih potencijalnih negativnih uticaja. Ono što takođe nedostaje je obuka, kako bi se osiguralo da operativni radnici u celoj organizaciji budu upoznati sa trenutnim regulatornim zahtevima i potencijalnim zamkama.

U našem istraživanju, izdvojili smo četiri elementa ovog rizika: regulatorna neusklađenost, praćenje regulatornih promena, globalna usaglašenost/efikasnost mobilnosti i prevare.

### 2.3. Operativni rizik

Operativni rizik je rizik od nastanka negativnih efekata na finansijski rezultat i kapital kompanije usled propusta u radu zaposlenih, neadekvatnih procedura i procesa, neadekvatnog upravljanja informacionim i drugim sistemima, kao i usled nastupanja nepredvidivih eksternih događaja. Operativni rizici ljudskih resursa odnose se na izvršavanje poslovnih strategija. U ciklusu upravljanja rizikom kompanije, operativni rizik se usredsređuje na ispunjavanje korporativnih ciljeva kroz efikasno korišćenje resursa kompanije. Suština upravljanja rizicima leži u identifikovanju i određivanju prioriteta rizika za optimizaciju resursa i investicija. Operativni rizik je osnova, ugrađena u izvršenje strategije, finansijskih ciljeva i korporativnog upravljanja kompanije. To je deo pružanja usluga, zapošljavanja, razvoja i upravljanja kadrovima. Od ključne je važnosti da rukovodioci razmišljaju o operativnom i strateškom riziku kao dve polovine jedne celine. Na primer, ton na vrhu je ključni faktor u korporativnoj strategiji iz perspektive ljudi. Određivanje načina kako ton na vrhu prolazi kroz organizaciju i da li je poruka dosledna je operativni proces. Upravljanje talentima, pored izvršnih funkcija, obuhvata celokupnu radnu snagu i smanjenje operativnog rizika upravljanja talentom dovodi do toga da su kvalifikovani ljudi na odgovarajućoj poziciji.

Obuka i razvoj zaposlenih su sastavni delovi upravljanja talentom. Ova oblast se često zanemaruje, pogotovo izvan višeg izvršnog nivoa i tu se javlja rizik. Na svakom nivou, prava osoba mora biti na pravom mestu sa pravim veštinama i obučena da uradi odgovarajući posao. Sve manje je mesta za smanjene poslovne rezultate kompanija. Još jedan HR rizik u operativnom okruženju je nedostatak sistema praćenja razvojnih planova i praćenja rezultata obaveznih programa obuke, koje zatim treba povezati sa planiranjem karijere.

Složenost upravljanja mnogobrojnim politikama, procedurama i unutrašnjim kontrolama povećava se eksponencijalno sa brojem lokacija, poslovnih jedinica i filijala. U najmanju ruku postoje razlike u poslovnim i etničkim kulturama zemalja, uključujući pitanja oko lokalnih zakona i propisa, ali i delikatna ravnoteža između kulture i brenda.

### 2.4. HR finansijski rizik

Sve je prevladavajući stav, svakako među visoko uspešnim kompanijama, o strateškoj ulozi ljudskih resursa za uspeh kompanije, uključujući njenu produktivnost i profitabilnost, kao i finansijski rizik HR-a koji predstavlja ključni poslovni rizik koji se mora očekivati i kojim se mora upravljati. Ove kompanije prepoznaju uticaj koji njihovi ljudi, programi i procesi imaju u smanjenju (i prepoznavanju) incidenata finansijskog rizika. U okviru ovih rizika, očigledne stavke su finansijski izvještaj kompanije - nadoknade, beneficije, programi penzionisanja - posebno programi koji zahtevaju dugoročne projekcije i stva-

raju visoku pasivu. Gledajući kroz HR funkciju, ljudsko ponašanje povećava složenost ovih procesa. Čak i najbolji planovi za kontrolu programa i procesa koji se fokusiraju na finansije, lako se mogu prekinuti pod uticajem ljudskog elementa. Uticaj grešaka, u ovom kontekstu, može dovesti do značajnih izmena u finansijskom izveštaju kompanije, koje mogu uticati na finansijsku stabilnost, ali i narušiti ugled kompanije. Politike/procedure/interne kontrole, plaćanja zaposlenih i upravljanje talentima mogu značajno uticati na ovaj rizik.

Značajne greške u usklađivanju zarada mogu imati negativan uticaj na zadržavanje ključnih zaposlenih, upravljanje ugledom i integritetom brenda i zaštita cena akcija. Novi propisi o obelodanjivanju otvorili su nove rizike u ovom delu. Investitori ili analitičari mogu ukazati na lošu politiku usklađivanja zarada, pa se smanjena reputacija kompanije može odraziti na cenu akcija. Nasuprot tome, povećana transparentnost omogućava upoređivanje zarada sa zaradama u drugim kompanijama, što može dovesti do osećaja potcenjenosti i problema u zadržavanju ključnih zaposlenih.

### **3. Fazi model za ocenu rizika**

Teoriju fazi skupova uveo je Lotfi A. Zadeh<sup>7</sup>. Naime, pokazalo se da jezik klasične matematike, koji se temelji na teoriji skupova i dvoznačnoj logici (npr. element pripada ili ne pripada datom skupu) nije dovoljno elastičan za modeliranje u realnom svetu takvih fenomena u kojima klase objekata nemaju precizno definisan kriterijum pripadnosti objekta klasi; osim objektivnih zakona u njihovom funkcionisanju bitnu ulogu igraju i subjektivne ocene, odnosno faktori. Drugo, izdvajanjem podsistema iz njegovog sistema uvodimo granice tamo gde ih zapravo nema, tako da je prelaz sa jednog sistema na drugi skokovit umesto neprekidan.

Jedinstvenost i posebnost fazi skupova leži u modeliranju pojmova neizvesnosti koje ne mogu biti potpuno objašnjene/utvrđene teorijom verovatnoće. Jedna takva neizvesnost je nejasnoća svojstvena ljudskoj percepciji i objašnjenju fenomena. Drugo, odlučivanje o kompleksnim problemima, posebno kada je kombinovano sa ljudskom nesposobnošću da preduzme kontrolisane eksperimente koji se tiču kompleksnosti.

Neizvesnosti i neodređenosti su najčešći razlozi pojave grešaka kod ocene karakteristika i veličina određenih pojava, jer se često ne raspolaze jasnim i tačnim informacijama o okruženju. Metode i modeli zasnovani na „mekoj“ matematici su zasnovani na intuiciji i znanju stručnih lica, nepreciznim statističkim ili empirijskim podacima. Ove metode se veoma često koriste kod menadžmenta rizicima u različitim oblastima. Fazi tehnike omogućuju korišćenje subjektivnih ocena izraženih pomoću neodređenih pojmova, relacija i iskaza za opisivanje problema, izbor alternativa u cilju donošenja odluke, formulaciju neodređenih

<sup>7</sup> Zadeh, L. A. 1965. Fuzzy sets, *Information and Control*, (8), 338-353.

opisa pomoću fazi promenljivih i predstavljanje izlaznih rezultata pomoću jezičkih pojmova i relacija, ili u obliku jasnih kvantitativnih preporuka (više o teoriji fazi skupova i fazi logike u publikacijama Zadeh 1994; Zimmermann, 2001; Zhang i Liu, 2006).

### 3.1. Fazi analitički hijerarhijski proces – Fazi AHP

Fazi AHP<sup>8</sup> metoda je višekriterijumska metoda analize odluka. Ulazne veličine su trougaoni fazi brojevi koji se koriste da bi se odlučilo o prioritetu jedne varijable nad drugom. Primena fazi brojeva može poboljšati tačnost procene rizika od strane stručnjaka i kvalitet izlaznih rezultata. U literaturi se mogu naći različiti modaliteti ove metode, a u ovom radu korišćena je Chang-ova<sup>9</sup> formula-cija koja sadrži sledeće korake:

Korak 1. Donosilac odluke određuje vrednost trougaonog fazi broja  $b_{ij}$ ,  $(a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ .

Korak 2. Sumiranje redova matrice trougaonih brojeva nakon čega se dobija vrednost  $RS_i$  i normalizacija te vrednosti.

Korak 3. Određivanje verovatnoće da je fazi broj  $S_i \geq S_j$ .

Korak 4. Određivanje vektora prioriteta  $W = (w_1, \dots, w_n)^T$  matrice poređenja fazi vrednosti.

Izlazni rezultat ovog modela je vrednost prioriteta – značaja  $S_i$  svakog elementa rizika

$(i = 1 - HR_1, i = 2 - HR_2, i = 3 - HR_3, i = 4 - HR_4)$  i ukupnog rizika HR procesa  $W = w_1 - \text{mali}, w_2 - \text{srednji}, w_3 - \text{veliki ukupan rizik}$ .

Više o samom modelu pogledati rad autora Wang, Luo i Hua iz 2008. godine.

U Tabeli 1. prikazana je diskretna fazi AHP skala poređenja značaja parametara koja uzima u obzir neizvesnost povezanu sa percepcijom donosioca odluke.

<sup>8</sup> Van Laarhoven PJM and Pedrycz W, (1983): A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11(1-3): 229-241.

<sup>9</sup> Chang DY. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research* 1996; 95(3): 649-655.



**Tabela 1:** Fazi skala poređenja značaja elemenata

Lingvistička skala (relativni značaj atributa)	Fazi AHP skala	
	Trougaona fazi skala	Trougaona recipročna skala
Jednak značaj	(1,1,3)	(1/3, 1, 1)
Jednak do mali značaj	(1,2,3)	(1/3, 1/2, 1)
Mali značaj	(2,3,4)	(1/4, 1/3, 1/2)
Mali do jak značaj	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)
Jak značaj	(4,5,6)	(1/6, 1/5, 1/4)
Jak do veoma jak značaj	(5,6,7)	(1/7, 1/6, 1/5)
Veoma jak značaj	(6,7,8)	(1/8, 1/7, 1/6)
Veoma jak do ekstreman značaj	(7,8,9)	(1/9, 1/8, 1/7)
Ekstreman značaj	(8,9,9)	(1/9, 1/9, 1/8)

### 3.2. Primena modela

U analizi rizika, pitanja koja je potrebno obuhvatiti uključuju tri aspekta: važnost rangiranja faktora rizika, procena rizika sistema i izbor stepena merenja rizika. HR rizike posmatrali smo u funkciji četiri glavne kategorije rizika poslovanja kompanije: rizik usklađenosti, finansijski rizik, strateški rizik i operativni rizik. U studiji Ernst&Young-a<sup>10</sup> identifikovano je 16 glavnih podelemena (individualnih) HR rizika.

Individualni HR rizici:

1.	Upravljanje talentima
2.	Etika/ton na vrhu
3.	Regulatorna neusklađenost
4.	Plaćanje/zarade i performanse
5.	Obuka kadrova i njihov razvoj
6.	Finansijsko računovodstvo i obelodanjivanje
7.	Radni odnosi
8.	Prevare
9.	Stimulativne nadoknade
10.	Politike, procedure, interne kontrole
11.	Praćenje regulativnih promena
12.	Upravljanje spoljnim saradnicima
13.	Uzbunjivači
14.	Globalizacija
15.	HR metrika performansi/troškovi menadžmenta
16.	Usklađenost sa globalnim kretanjima i efikasnost

<sup>10</sup> Ernst&Young-a, (2008): Global human resources (HR) risk: from danger zone to the value zone, 23.<http://www.corporate-leaders.com/index.cfm/page:hr-leaders>

U odnosu na glavne grupe rizika i njihove podelemente, grupa eksperata je ocenila glavne rizike lingvističkom skalom, odnosno trougaonim fazi brojevima datim u tabeli 2. Prilikom vrednovanja rizika, eksperti nisu razmatrali uspostavljenе kontrole u pojedinim procesima, s obzirom da su različiti za sve kompanije.

**Tabela 2:** Matrica poređenja elemenata rizika

	HR1	HR2	HR3	HR4
HR1	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
HR2	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(0, 2, 4)	(2, 4, 6)
HR3	(1/5, 1/3, 1)	(1/4, 1/2, 0)	(1, 1, 1)	(0, 2, 4)
HR4	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/6, 1/4, 1/2)	(1/4, 1/2, 0)	(1, 1, 1)

Nakon identifikovanja rizika i elemenata rizika, i ekspertskog poređenja za svaki nivo rizika u odnosu na svaki element rizika (tabela 2), prelazi se na sledeći korak. Vrednost fazi opsega u odnosu na svaki kriterijum izračunava se korišćenjem formula (1) i (2). Vrednosti fazi brojeva date su u tabeli 3.

$$(1) \quad RS_i = \sum_{j=1}^n M_{ij} = \left( \sum_{j=1}^n a_{ij}, \sum_{j=1}^n b_{ij}, \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)$$

$$(2) \quad S_i = \frac{RS_i}{\sum_{j=1}^n RS_j} = \left( \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n c_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n b_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n a_{kj}} \right), i = 1, \dots, n$$

**Tabela 3:** Određivanje fazi brojeva

	$a_{ij}$	$b_{ij}$	$c_{ij}$
	HR rizici		
HR1	0,143	0,478	1,363
HR2	0,088	0,292	0,908
HR3	0,047	0,153	0,606
HR4	0,037	0,078	0,290

Korak 3. određuje stepen verovatnoće  $S_i \geq S_j$ .

$$V(HR_1 \geq HR_1) = 1, V(HR_1 \geq HR_2) = 1.171, V(HR_1 \geq HR_3) = 1.328, V(HR_1 \geq HR_4) = 1.432, \\ V(HR_2 \geq HR_1) = 0.825, V(HR_2 \geq HR_2) = 1, V(HR_2 \geq HR_3) = 1.193, V(HR_2 \geq HR_4) = 1.326, \\ V(HR_3 \geq HR_1) = 0.587, V(HR_3 \geq HR_2) = 0.788, V(HR_3 \geq HR_3) = 1, V(HR_3 \geq HR_4) = 1.152, \\ V(HR_4 \geq HR_1) = 0.268, V(HR_4 \geq HR_2) = 0.485, V(HR_4 \geq HR_3) = 0.765, V(HR_4 \geq HR_4) = 1.$$

Minimalni stepen verovatnoće za  $HR_1$  dobija se pomoću relacije:

$$d'(HR_1) = \min V(HR_1 \geq HR_2, HR_3, HR_4) = 1.$$

Slično,

$$d'(HR_2) = 0.805, d'(HR_3) = 0.587, d'(HR_4) = 0.268.$$

U poslednjem koraku vrši se izračunavanje vektora prioriteta  $W_0 = (1, 0.805, 0.587, 0.268)^T$  i nakon normalizacije, vektor prioriteta u skladu sa kriterijumima odluka, dat je u narednoj tabeli.

**Tabela 4:** Ukupan rizik-vektor prioriteta

Rang	Oznaka grupe rizika	Rizik	Težina
1	HR1	Strateški rizik	0.3759
2	HR2	Rizik usklađenosti	0.3025
3	HR3	Operativni rizik	0.2207
4	HR4	Finansijski rizik	0.1009

Izlazni podaci modela pokazuju da najveći uticaj na ukupan rizik HR procesa imaju strateški rizici sa 37.59%, a zatim rizik usklađenosti sa 30.25%. Uticaj operativnog rizika HR procesa je nešto manji i iznosi 22.07%, dok finansijski rizik manje utiče na ukupan rizik i to 10.09%. Na osnovu iznetih pokazatelja nedvosmisleno se može zaključiti, da na poslovanje i razvoj organizacije utiču sva četiri navedena faktora. Drugim rečima, svi pomenuti rizici, u većoj ili manjoj meri, odražavaju se ili se mogu odraziti na ukupne poslovne rezultate savremene kompanije, bilo u pozitivnom ili negativnom smislu, zavisno od ukupnog stanja stvari u njoj i u okruženju. U poređni podaci pokazuju da se strateški rizik u najvećoj meri odražava, odnosno može odraziti na organizaciju i njeno poslovanje. U okviru ove grupe rizika izdvajaju se upravljanje talentima, etika i ton na vrhu, kao i plaćanja, odnosno zarade. Potom sledi rizik usklađenosti, sa regulatornom neusklađenošću kao najizrazitijim podelementom. Najveći uticaj na operativni rizik ima obuka kadrova i njihov razvoj. U okviru finansijskog rizika u funkciji HR, najveći uticaj imaju finansijsko računovodstvo i obelodanjivanje.

#### 4. Zaključak

Jedan od ključnih zadataka za dobijanje što potpunije slike o rizicima ljudskih resursa je identifikacija i pozicioniranje elemenata ovih rizika sagledavajući celu organizaciju određene kompanije i njihovo potpuno integrisanje u strateško planiranje, izvršne nivoe I organizaciju. Procena rizika predstavlja dinamičan proces koji podrazumeva konstantnu proveru i korekciju parametara utvrđenog modela.

Metoda procesa fazi analitičke hijerarhije kao višekriterijumska metoda evaluacije, može se efikasno koristiti u analizi rizika ljudskih resursa. FAHP model pruža relativno jednostavan proces dekompozicije ukupnog rizika u HR na definisane elemente rizika i dobijanje podataka o procentualnom učešću svakog elementa u ukupnom riziku. Model je fleksibilan, omogućava relativno jednostavnu korekciju ulaznih parametara i brzo generisanje vrednosti ukupnog rizika u određenom procesu. Tehnika koja je primenjena u ovom radu može se lako proširiti na druge oblasti ili specifičan proces sistema, gde se mogu razmatrati i drugi faktori, zavisno od dostupnosti podataka.

### Literatura

- Ali Reza Afshari, Milan Nikolić, Dragan Ćockalo (2014): “Applications of fuzzy decision making for personnel selection problem”, *Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC)*, Vol. 4, No. 2, 68-77.
- Chang DY. (1996): Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3): 649-655.
- Ernst&Young (2008): Global human resources (HR) risk: from danger zone to the value zone. <http://www.corporate-leaders.com/index.cfm/page:hr-leaders>
- Robert Fullér, Lourdes Canós-Darós, María-José Canós-Darós (2012): “Transparent Fuzzy Logic Based Methods for some Human Resources problems”, *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, Vol. 13, 27-41.
- Saaty, T. L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. L. (1987): Risk-Its Priority and Probability: The Analytic Hierarchy Process. *Risk Analysis An International Journal* 7 (2), 159-172.
- Saaty, T. L. (1990): How to make decisions: the analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48 (1), 9-26.
- Van Laarhoven PJM and Pedrycz W. (1983): A fuzzy extension of Saaty’s priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11(1-3): 229-241.
- Wang, Y- M., Y. Luo, Z. Hua. (2008): On the extent analysis method for fuzzy AHP and its application. *European Journal of Operational Research*, 186 (2) 735-747.
- Zadeh, L. A. (1965): Fuzzy sets, *Information and Control*, (8), 338-353.
- Zhang, H., Liu, D. (2006): *Fuzzy Modeling and Fuzzy Control*, Birkhäuser, Control Engineering.
- Zhu K - J, Y. Jing, D.Y. Chang (1999): A discussion on extent analysis and applications of fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 116 (2), 450-456.
- Zimmermann, H. J. (2001): *Fuzzy Set Theory and its Applications*, 4<sup>th</sup> Edition. Springer.

**ASSISTANT PROFESSOR OLIVERA MILUTINOVIĆ, PHD**

*Faculty of Law, John Naisbitt University, Belgrade*

**ASSISTANT PROFESSOR MARIJA KERKEZ, PHD**

*Faculty of Business Studies, John Naisbitt University, Belgrade*

## **MATHEMATICAL MODEL FOR THE RISK ASSESSMENT IN HUMAN RESOURCES FUNCTION**

*The human resource risks are unique, not only for their complexity, but also the connection with human behavior, cultures of different countries, demographics and established values. Companies that inaccurately assess the potential impact and unpredictability of the human element are threatened by internal and external influences. We have considered these risks in the function of four main categories of company risk: compliance risk, financial risk, strategic risk and operational risk, as well as the main sub-elements of each risk group assessed by experts with linguistic variables. The choice of appropriate methods and mathematical models for risk assessment in relation to the specific characteristics of the system under consideration, available information and resources is the key parameter of any reliable assessment. Therefore, there is a need to develop a mathematical model that can contribute to the increase of the reliability of risk assessment and reduction of the decision makers' subjectivity in relation to the level of risk. Having in mind the specificities of human resources and the unpredictability of human behavior, fuzzy techniques can provide satisfactory results in risk assessment. The authors developed the Fuzzy Analytical Hierarchical Process (fuzzy AHP) model of the overall risk in HR function using a professional estimate of the weight of previously defined risk elements, their interconnection and relative significance in relation to overall risk. Fuzzy AHP model, as a multi-criteria method of decision analysis, is flexible, allows relatively simple correction of input parameters and fast generation of total risk values in a particular process.*

**Keywords:** *fuzzy AHP, modeling, risks, human resources risks (HR risks)*