

**AHP – VIKOR METODOLOGIJA KAO OSNOV ANALIZE PERFORMANSI
INVESTIRANJA OSIGURAVAJUĆIH DRUŠTAVA U REPUBLICI SRBIJI****AHP - VIKOR METHODOLOGY AS A BASIS FOR ANALYSIS OF INVESTMENT
PERFORMANCE OF INSURANCE COMPANIES IN THE REPUBLIC OF SERBIA**

Igor Jocev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MATEMATIKA U TEHNICI

Kratak sadržaj – Upoznajemo se sa pojmom osiguranja i osiguravajućih društava. Uvode se osnovni pojmovi reosiguranja kao i mnoge podele osiguranja. Prikazane su AHP i VIKOR metode kako sa teorijskog stanovišta tako i sa strane praktične primene. Na kraju su izneseni zaključci.

Ključne reči: AHP i VIKOR metode.

Abstract – We get to know the concept of insurance and insurance companies. The basic concepts of reinsurance are introduced, as well as many divisions of insurance. AHP and VIKOR methods are presented both from the theoretical point of view and from the side of practical application. At the end, the conclusions were presented.

Key words: AHP and VIKOR methods.

1. UVOD

Ključna uloga osiguravajućih društava jeste pružanje ekonomske zaštite, ali ona obavljaju i druge važne funkcije, posebno mobilizaciju finansijskih sredstava i posredovanje u finansijskim transakcijama. Kao institucionalni investitori, osiguravajuća društva imaju značajnu ulogu u finansijskom sistemu. Njihov cilj je da obezbede dodatnu likvidnost na tržištu, ostvare maksimalni profit uz prihvatljiv rizik i koriste slobodan kapital za podršku ekonomskom rastu i razvoju.

Ovaj istraživački rad ima za cilj da sažeto prikaže sve aspekte uloge osiguravajućih društava kao institucionalnih investitora, istakne značaj osiguranja za privredu i društvo, te pruži informacije i teorijsku osnovu za donošenje politika i regulativa koje podržavaju održivi ekonomski rast i visoko profitabilni razvoj osiguravajućih društava.

U praktičnom delu ovog rada pokazaćemo kako se uz primenu integrisanog AHP – VIKOR metoda analiziraju performanse investiranja osiguravajućih društava te kako se one klasifikuju po uspešnosti u investiranju.

2. Osiguravajuća društva

Društva za osiguranje su nebankarske finansijske institucije, koje imaju za osnovni cilj da nadoknade štete nastale u društvu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Nebojša Ralević.

Osnovna funkcija osiguravajućih društava jeste pružanje ekonomske zaštite ljudima od štetnih dejstava i ekonomskih poremećaja kada nastane osigurani slučaj. Međutim, koncept osiguranja u savremenim uslovima privredivanja ne podrazumeva samo sigurnost, već i stabilnost privrednog i čitavog društvenog procesa. Osnova osiguranja leži u načelima uzajamnosti i solidarnosti, te je ovo razlog što se kod osiguranja udružuju svi oni koji mogu da budu pod uticajem iste opasnosti, a sa ciljem da kolektivno podnesu štetu.

Funkcija zaštite imovine - podrazumeva neposredno preduzimanje aktivnosti u cilju prevencije rizika kojima je imovina izložena ili posredno putem nadoknade pretrpljene štete na imovini.

Finansijska funkcija - prikupljena finansijska sredstva se putem finansijskog sistema kanališu u privredne aktivnosti koje omogućavaju da se funkcija osiguranja nesmetano obavlja.

Socijalna funkcija - osiguravajuće kompanije vrše poboljšanjem životnog standarda i životnih uslova

Glavne karakteristike okruženja koje utiču na afirmaciju usluga koje pružaju osiguravajuće kompanije su ekonomske, demografske, socijalne i političke prirode. Od svih vidova osiguranja, životno osiguranje zauzima značajan udeo u strukturi štednje stanovništva. Nije iznenađujuća činjenica da je tražnja za uslugama osiguranja života izraženija u nacionalnim ekonomijama koje imaju višu stopu štednje i nivo dohotka po glavi stanovnika.

Kao kriterijum za podelu institucija koje se bave osiguranjem mogu nam poslužiti opasnosti od kojih se osiguravaju ljudi ili na osnovu prirode programa osiguranja koji se nude. U načelu, osnovna podela koja je zajednička za svaku nacionalnu ekonomiju jeste podela na privatno i socijalno osiguranje, dok je socijalno osiguranje, s druge strane obavezno osiguranje, koje u načelu sprovodi država, čije su koristi determinisane zakonom i sa primarnim naglaskom na prilagođenost stanovništvu.

Privatno osiguranje se dalje može klasifikovati na četiri osnovne kategorije:

1. Životno osiguranje,
2. Osiguranje od nezgoda i zdravstveno osiguranje,
3. Osiguranje imovine i osiguranje od odgovornosti i
4. Osiguranje kredita.

3. Višekriterijumsko odlučivanje

Danas postoji sve manje poslovnih problema odlučivanja gde se izbor vrši samo na osnovu jednog kriterijuma. Složenost i višeslojnost poslovnog odlučivanja često zahteva višekriterijumski model, odnosno višekriterijumsku bazu kao polazni uslov za objektivnu selekciju i izbor alternativnih rešenja. Višekriterijumsko odlučivanje (VKO) se odnosi na situacije odlučivanja kada postoji veći broj, najčešće konfliktnih kriterijuma. Rangiranje alternativa prema većem broju kriterijuma istovremeno, doprinosi realnosti rešavanja takvih situacija. Višekriterijumski pristup ima i svoju lošu stranu, a to je potreba za korišćenjem znatno složenijih matematičkih modela za rešavanje višekriterijumskih problema. Pri tome, i pored velikog broja različitih modela, još uvek ne postoji potpuno objektivna i pouzdana metoda višekriterijumskog odlučivanja.

Prema poslednjoj karakteristici, problem VKO se mogu klasifikovati u dve grupe:

1. Višeatributivno odlučivanje (VAO) ili višekriterijumska analiza (VKA) - rešava probleme izborom najbolje akcije iz prethodno definisanog skupa,
2. Višeciljno odlučivanje (VCO) - rešava probleme projektovanjem najbolje akcije.

Postoji nekoliko metoda višekriterijumske analize (VKA) a najpoznatije od njih su:

- ELECTRE (ELimination and Et Choice Translating REality)
- PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation)
- AHP -analitičko hijerarhijskih procesa
- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
- VIKOR (metoda za Višekriterijumsko KOmpromisno Rangiranje)

4. AHP metoda

Metod analitičkih hijerarhijskih procesa (AHP) razvio je Tomas Saaty sa ciljem obezbeđivanja pomoći donosiocima odluka koji su suočeni sa kompleksnim problemima odlučivanja okarakterisanim većim brojem alternativa i većim brojem kriterijuma. AHP metod se zasniva na dobro definisanoj matematičkoj strukturi koja omogućava određivanje vektora sopstvenih vrednosti na osnovu kojih se generišu relativno tačne ili tačne težine kriterijuma. Određivanje težinskih koeficijenata kriterijuma AHP metodom bazira se na parnom poređenju kriterijuma i proračunu težinskih koeficijenata primenom određenog metoda prioritizacije. Donosilac odluka vrši međusobno poređenje kriterijuma i određuje stepen preferentnosti za svaki par kriterijuma. Tom prilikom, donosilac odluka koristi ordinalnu skalu.

Metod AHP se može razložiti u četiri osnovna koraka:

- Hijerarhijska dekompozicija problema, odnosno prirodno logično razlaganje problema odlučivanja na nivoe koji polaze od ukupnog cilja ka kriterijumima odnosno podkriterijumima a završava se sa

alternativama. Ovim se omogućava strukturiranje međuzavisnosti atributa u različite hijerarhijske nivoe.

- Drugi korak podrazumeva poređenje parova atributa na svakom nivou u zavisnosti od svakog atributa višeg nivoa. Eksperimentalno utvrđena skala devet tačaka koristi se za utvrđivanje relativnih ocaj koje se unose u matricu parova poređenja. Naravno, ako se raspolože kvantitativnim podacima oni se takođe mogu koristiti pri raspoređivanju težina.
- U trećoj fazi generišu se vektori prioriteta (težinskih koeficijenata) korišćenjem metode sopstvenih vektora i sopstvenih vrednosti za svaki nivo obzirom na svaki element višeg nivoa. Ovim se dobija normalizovani i jedinstveni sopstveni vektor težina za sve attribute na svakom nivou hijerarhije.
- Finalni korak podrazumeva određivanje konačnog ukupnog vektora prioriteta (težina) sintezom svih vektora težina.

5. Vikor metod

Metoda VIKOR predstavlja veoma često korišćenu metodu za višekriterijumsko rangiranje, pogodnu za rešavanje različitih problema odlučivanja. Posebno je pogodna za situacije gde preovlađuju kriterijumi kvantitativne prirode. Pazvijena je na osnovu elemenata iz kompromisnog programiranja. Metoda polazi od "graničnih" formi L_p - metrike. Traži se rešenje koje je najbliže idealnom. Kao mera rastojanja od idealne tačke koristi se metrika:

$$L_p(F^*, F) = \left\{ \sum_{j=1}^n [f_j^* - f_j(x)]^p \right\}^{\frac{1}{p}}, \quad 1 \leq p \leq \infty$$

Ova metrika predstavlja rastojanje između idealne tačke F^* i tačke $F(x)$ u prostoru kriterijumskih funkcija. Minimizacijom ove metrike određuje se kompromisno rešenje. Dok p ima ulogu balansirajućeg faktora između ukupne koristi i maksimuma individualnog odstupanja. Manje vrednosti za p naglašavaju grupnu korist, dok veće vrednosti za p povećavaju težinu datu individualnim odstupanjima.

U metodi VIKOR koriste se sledeće oznake:

- m – broj akcija,
- i – redni broj akcije, $i = 1, 2, \dots, m$,
- n – broj kriterijuma,
- j – redni broj kriterijuma, $j = 1, 2, \dots, n$,
- f_{ij} – vrednost koju i -ta akcija ostvaruje za j -tu kriterijumsku funkciju,
- w_j – težina j -te kriterijumske funkcije,
- v – težina strategija zadovoljenja većine kriterijuma,

- Q_i – mera za višekriterijumsko rangiranje i-te akcije.

Vikor metod bi mogli predstaviti kroz korake:

1. Identifikacija kriterijuma: U prvom koraku moramo identifikovati kriterijume na osnovu kojih ćemo ocenjivati moguće alternative. Na primer, ako biramo između različitih automobila, kriterijumi mogu uključivati cenu, potrošnju goriva, sigurnost, kapacitet gepeka itd.

2. Normalizacija kriterijuma: Nakon što smo identifikovali kriterijume, potrebno je normalizovati podatke kako bismo ih mogli uporediti na istoj skali. To se radi kako bi se izbegle prevelike razlike između različitih kriterijuma. Normalizacija se može sprovesti skaliranjem na intervalu od 0 do 1 ili korištenjem drugih metoda. Postupak: Neka je x_{ij} vrednost kriterijuma j za alternativu i . Normalizovane vrednosti označavamo sa r_{ij} i dobijamo ih izračunavanjem odnosa između apsolutnih udaljenosti NIS-a, PIS-a i ukupne udaljenosti:

$$r_{ij} = \frac{[NIS_j - x_{ij}]}{[NIS_j - PIS_j]}$$

3. Određivanje težina kriterijuma: Svaki kriterijum može imati različit značaj u odlučivanju. Stoga je potrebno dodeliti težine kriterijuma prema njihovom značaju u kontekstu problema.

4. Izračun idealne alternative (PIS i NIS): Idealna alternativa predstavlja najbolju i najgoru moguću vrednost za svaki kriterijum. PIS (Preferencijalna Idealna Alternativa) predstavlja maksimalne vrednosti za svaki kriterijum, dok NIS (Negativna Idealna Alternativa) predstavlja minimalne vrednosti i one se računaju na sledeći način:

- o PIS se za svaki kriterijum j dobija računanjem maksimalnih vrednosti: $[PIS_j]$
 $j = \max_{i=1,2,\dots,n} (x_{ij})$ za sve $i = 1, 2, \dots, n$.
- o NIS se za svaki kriterijum j dobija izračunavanjem minimalne vrednosti: $[NIS_j]$
 $j = \min_{i=1,2,\dots,n} (x_{ij})$ za sve $i = 1, 2, \dots, n$.

5. Izračunavanje razlika od idealnih alternativa: Da bismo dobili udaljenosti svake alternative od idealne alternative koristimo PIS i NIS za svaki kriterijum j . Označimo to sa S_{ij} za svaku alternative i :

$$S_{ij} = [PIS_j - x_{ij}] + [NIS_j - x_{ij}]$$

6. Računanje indeksa relativne blizine (RVI): RVI meri udaljenost svake alternative od idealne alternative. Računa se za svaki kriterijum kao mera udaljenosti od NIS i ukupne udaljenosti od PIS do NIS za taj kriterijum. Indeks relativne brzine za svaku alternativu i i svaki kriterijum j računamo pomoću normalizovanih vrednosti r_{ij} :

$$RVI_{ij} = [PIS_j - r_{ij}] + [NIS_j - r_{ij}]$$

7. Računanje indeksa kriterijuma kompromisa (CI): Indeks kriterijuma kompromisa računa se kao težinski prosek RVI vrednosti za svaki kriterijum. Da bismo dobili indeks kriterijuma kompromisa za svaku alternativu i , koristimo težinske koeficiente w_j za svaki kriterijum j :

$$CI_i = \sum w_j \cdot RVI_{ij}, j = 1, 2, \dots, m.$$

8. Odabir najbolje alternative: Alternativa sa najvećim indeksom kriterijuma kompromisa (CI) smatra se najboljim kompromisom između idealnih alternativa.

6. ZAKLJUČAK

Osiguravajuća društva imaju značajan doprinos u privatizacionim procesima i razvoju tržišne privrede, posebno u zemljama koje se suočavaju s ograničenim novčanim i kapitalnim resursima, što je slučaj u regionu.

Delatnost osiguranja predstavlja integralni deo sektora finansijskih usluga u nacionalnoj ekonomiji i ima snažan uticaj na razvoj finansijskog tržišta i ukupne ekonomske performanse. Sa druge strane, razvijenost ekonomije i finansijskog tržišta imaju značajan uticaj na razvoj sektora osiguranja. U okviru ove delatnosti, osiguravajuća i reosiguravajuća društva poseduju značajne količine novčanih sredstava, prikupljenih kroz sitne uplate, pojedinačne premije od osiguranika i uloge akcionara, koja se plasiraju u različite oblike, najčešće u finansijsku i realnu imovinu. Mobilizacija i efikasan plasman ovih dostupnih i fragmentiranih novčanih sredstava od strane sektora osiguranja podržavaju privredni razvoj i stvaranje društvenog blagostanja, kao i postizanje osnovnog cilja – maksimizacije profita uz odgovarajuću toleranciju rizika. Ovo je u interesu ne samo osiguravajućih i reosiguravajućih društava, već i osiguranika, akcionara, privrede i društva u celini.

Upravljanje investicionim rizikom i rizikom obaveza prema osiguranicima predstavlja temelj uspešnog poslovanja savremenih osiguravajućih društava.

7. LITERATURA

- [1] Njegomir, Vladimir. Minimiziranje rizika osiguravajućih društava. s.l. : Industrija, 2007.
- [2] Njegomir, Vladimir. Upravljanje imovinom i obavezama osiguravajućih društava. Beograd : Računovodstvo, Savez računovođa i revizora Srbije, 2006.
- [3] Njegomir, Vladimir. Operativni rizik osiguravajućih društava. s.l. : Računovodstvo, Savez računovođa i revizora Srbije, 2007.
- [4] Zakon o osiguranju. Beograd : Službeni glasnik Republike Srbije, broj 139/14, 2014.
- [5] Odluka o ograničenjima pojedinih oblika deponovanja i ulaganja tehničkih rezervi i o najvišim iznosima pojedinih deponovanja i ulaganja garantne rezerve društva za osiguranje. Beograd : Službeni glasnik Republike Srbije, 2012.

- [6] Mandić, Ksenija. Analysis of the efficiency of insurance companies in Serbia using the fuzzy AHP and TOPSIS methods. s.l. : Economic research, 2017.
- [7] Minić, Blažen. Poređenje AHP i TOPSIS metode kod višekriterijumskog grupnog odlučivanja primenom rasplinute logike. s.l. : Ekonomske ideje i praksa, 2012.
- [8] Nikolić, M. Primena metode VIKOR za izbor strategije održavanja. Tehnička dijagnostika. 2010.
- [9] Čolović, Vladimir. Pravo-teorije i prakse.
- [10] Carmel pokazatelji poslovanja društava za osiguranje sa okvirnim uputstvima za njihovo tumačenje. Beograd : Narodna banka Srbije.
- [11] Finansijski izveštaji. [Online] https://www.nbs.rs/internet/latinica/60/60_2/index.htm.
- [12] Solvency II Set to Reshape Asset Allocation and Capital Markets. Insurance Rating Group Special Report. New York : FitchRatings, June 2011.
- [13] European Insurance in Figures. Insurance Europe. s.l. : Brussels, December, 2014.
- [14] The Benefits of Insurance. Insurance Europe. s.l. : Brussels, 2015.
- [15] Blommestein, HJ and Funke, N. Institutional Investors in the New Financial Landscape. Paris : OECD, 1998.
- [16] Kočović, J and Šulejić, P. Osiguranje. Beograd : Ekonomski fakultet, 2002.
- [17] Policy Issues in Insurance . Catastrophic Risks And Insurance. Paris : OECD, 2005.
- [18] Odluka o bližim kriterijumima i načinu obračunavanja rezervi za izravnjanje rizika. s.l. : Službeni glasnik Republike Srbije, 13/05 23/06.
- [19] Jadhay, A and Sonar, R. Analytic hierarchy process (AHP), weighted scoring method (WSM), and hybrid knowledge based system (HKBS) for software selection: a comparative study. s.l. : Second International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology, 2009.
- [20] Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. Opricovic, S and Tzeng, G H. 2004, European journal of operational research.
- [21] Marović, B and Avdalović, V. Osiguranje i upravljanje rizikom. Suubotica : Biografika a.d., 2004.
- [22] Marcinko, D E. Insurance & Risk Management Strategies For Physicians and Advisors. s.l. : A Strategic Approach, Jones and Bartlett Publish.
- [23] Booth, P, et al., et al. Modern Actuarial Theory and Practice, Chapman & Hall/CRC. FL, US : Boca Raton, 1999.
- [24] Lukić, R. Računovodstvo osiguravajućih kompanija. Beograd : Ekonomski fakultet Beograd, 2003.
- [25] Principles on Capital Adequacy and Solvency. International Association of Insurance Supervisors. Basel : s.n., January, 2002.
- [26] Tilman, L. Asset/Liability Management of Financial Institutions. London : Euromoney Institutional Investor, 2003.
- [27] Institutional Investors. Davis, E P and Steil, B. 2001, The MIT Press Cambridge.

Kratka biografija:



Igor Jocev rođen je u Vrbasu 1997. god. Diplomirala na Prirodno-matematičkom fakultetu. Master rad piše na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Analize performansi investiranja osiguravajućih društava kontakt: igorjocev@gmail.com