

# ANALIZA RIZIKA ZEMLJE UPOTREBOM METODE ANALITIČKO HIJERARHIJSKOG PROCESA

*Tonći Svilokos<sup>1</sup> & Mato Rodić<sup>2</sup>*

UDK / UDC: 338: 330.131.7

JEL klasifikacija / JEL classification: F34, G32

Prethodno priopćenje / Preliminary communication

Primljeno / Received: 14. siječnja 2015. / January 14, 2015

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 27. svibnja 2015. / May 27, 2015

## **Sažetak**

*Analiza rizika zemlje obuhvaća analizu brojnih faktora poslovnog i političkog rizika koji se javljaju u pojedinoj zemlji, ispituje snage njihova utjecaja na poslovanje, daje im kvantitativnu vrijednost, te donosi ukupnu ocjenu rizika poslovanja u promatranoj zemlji. Zbog tih svojih karakteristika analiza rizika zemlje može se shvatiti kao problem višekriterijskog odlučivanja koji uključuje kako kvantitativne, tako i kvalitativne kriterije, pa je pogodan za rješavanje upotrebom metode analitičko hijerarhijskog procesa (AHP).*

*U ovom radu pokazano je kako se implementacijom AHP metode mogu rangirati odabrane zemlje unutar odabranih političkih i gospodarskih pokazatelja rizika zemlje. Analiziraju se i konzistentnosti kako bi se dokazala adekvatna konzistentnost u procesu ocjenjivanja parova alternativa u okviru pojedinih kriterija, odnosno pri ocjenjivanju parova kriterija između sebe. Postoptimalna analiza osjetljivosti i dinamička analiza preference alternativa je pokazala kako se mijenja dobiveni rezultat ako se smanji ili poveća važnost pojedinog kriterija.*

***Ključne riječi:** rizik zemlje, AHP metoda, multinacionalne kompanije, direktna strana ulaganja, konzistentnost, analiza osjetljivosti.*

## **1. UVOD**

Rizik se zemlje odnosi na rizik ulaganja u pojedinu zemlju ovisno o promjenama u poslovnom okruženju koje bi mogle negativno utjecati na operativne dobiti ili vrijednost

---

<sup>1</sup> Dr. sc. Tonći Svilokos, docent, Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za ekonomiju i poslovnu ekonomiju, Dubrovnik, E-mail: tonci.svilokos@unidu.hr

<sup>2</sup> Mato Rodić, student, Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za ekonomiju i poslovnu ekonomiju, Dubrovnik

imovine investitora u određenoj zemlji. Financijski čimbenici, kao što su kontrola tečaja, promjene u propisima ili promjene političkih čimbenika, npr. pojave masovnih prosvjeda, građanskog rata i drugih potencijalnih događaja, pridonose rastu rizika zemlje. Analiza rizika zemlje obuhvaća analizu brojnih faktora poslovnog i političkog rizika koji se javljaju u pojedinoj zemlji, ispituje snage njihova utjecaja na poslovanje, daje im kvantitativnu vrijednost, te donosi ukupnu ocjenu rizika poslovanja u promatranoj zemlji.

Analiza rizika zemlje posebno je korisna kod razmatranja izlaska na strana tržišta, tj. kod ulaska na tržište određene zemlje, te je, stoga, osobito koriste multinacionalne korporacije koje djeluju na globalnoj razini i imaju svoje podružnice u brojnim zemljama širom svijeta (Madura, 2009). Upravo zbog svojih višekriterijskih karakteristika, AHP metoda može biti pogodna za provedbu analize rizika zemlje.

AHP metoda se zasniva na matematičkom modelu koji omogućuje uspoređivanje alternativa u parovima. Radi jednostavnosti primjene pri rješavanju kompleksnih problema, koji nadilaze sposobnosti ljudske percepcije i mogućnosti održavanja veza i odnosa između više raspoloživih alternativa uspoređivanih prema različitim kriterijima, AHP metoda je postala iznimno popularna i sve se više koristi u procesu odlučivanja jer posjeduje široko područje primjene.

Svrha je ovog istraživačkog rada ispitati mogućnosti primjene AHP metode pri analizi rizika zemlje i odgovoriti na pitanje koliko dobro AHP metoda može pomoći pri odabiru optimalnog odredišta za strane investicije. Polazna je hipoteza ovog istraživanja da se AHP metoda može uspješno primijeniti u procesu analize rizika zemlje kod donošenja odluka o stranim ulaganjima.

U cilju dokazivanja navedene hipoteze odabrano je pet zemalja bivše Jugoslavije, i to: Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Hrvatska, Slovenija te Srbija. Odabrane zemlje imaju niz sličnih karakteristika, od prirodnih resursa, geografskog položaja, političkog ustroja, do gospodarskog razvoja, mentaliteta, pa i broja stanovnika. One se uspoređuju prema različitim kriterijima, npr. analizira se rizičnosti investiranja u njih. Uz to, u radu se ističu određene razlike između ovih zemalja, pa se na osnovi provedene analize donose zaključci o najpovoljnijem smjeru za investiranje s aspekta inozemnog investitora.

Rad sadržava pet dijelova. Nakon uvodnog dijela u kojem je postavljena polazna hipoteza, ciljevi i metode istraživanja, te struktura rada, u drugom dijelu je pregled prethodnih istraživanja, a bila su usmjerena na problematiku analize rizika zemlje. Treći dio sadržava osnovne teoretske karakteristike AHP metode koja se primjenjuje u radu. Četvrti dio je prikaz kako primijeniti AHP metodu pri analizi rizika zemlje te se iznose rezultati istraživanja. U posljednjem, zaključnom dijelu iznose se opće ocjene do kojih se došlo na osnovi provedenog istraživanja.

## 2. PREGLED PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Kao što je u uvodnom dijelu navedeno, za rizik zemlje posebno su zainteresirani strani investitori i multinacionalne kompanije (MNK), koje posluju na globalnoj razini, odnosno koje imaju svoje podružnice u obliku proizvodnih pogona ili prodajnih mjesta

u brojnim državama svijeta. Kod pripremanja i donošenja odluke o ulasku na tržište pojedine zemlje, MNK obavlja opsežnu analizu gospodarske i političke situacije u toj zemlji, identificirajući brojne rizike i prijetnje. Sljedeći nepovezani događaji mogu se pojaviti širom svijeta u bilo kojem trenutku, a znatno mogu utjecati na poslovanje MNK-a. To su: teroristički napad, štrajkovi u pojedinoj grani industrije, politička kriza između zemalja, zabrinutost zbog bankarskog sustava pojedine zemlje koja može prouzročiti veliki odljev sredstava, nametanje trgovačkih ograničenja ili kvota na uvoz, politička nestabilnost i promjena zakonske regulative u svezi s repatrijacijom, promjene u monetarnoj politici, itd. Bilo koji od ovih događaja može utjecati na novčane tokove, kao i na troškove financiranja projekata, a time i na vrijednost MNK-a. Za svaki od ovih događaja MNK mora razmotriti jesu li njegovi novčani tokovi pogođeni te je li došlo do promjena u politici na koje bi trebalo odgovoriti.

Dakle, čimbenici rizika zemlje mogu biti različiti, pa ih se može svrstati na različite načine. U osnovi, čimbenici se rizika zemlje dijele na političke i financijske, tj. ekonomske.

Iako su menadžeri i istraživači odavno prepoznali važnost političkog rizika u međunarodnom poslovanju, analiza rizika zemlje je i dalje relativno novo područje istraživanja. Zapravo, može se reći da se pojavljuje u nekom svom osnovnom rudimentarnom obliku po prvi put u Robockovu radu (Robock, S., H., 1971), u kojem autor povezuje sa zavisnom varijablom političkog rizika niz nezavisnih varijabli. Između ostalog, u tom radu, kao rezultat svog istraživanja, autor navodi niz preporuka za minimiziranje političkih rizika.

Velik je dio prijašnjih istraživanja na temu političkih i ekonomskih rizika usmjeren na razvoj (Miller, 1992) ili testiranje (Howell, L., D., Chaddick, B., 1994) različitih političkih i/ili ekonomskih pokazatelja rizika.

Miller (1992) u svom radu razvija okvir za kategorizaciju neizvjesnosti s kojima se susreću poduzeća koja posluju na međunarodnoj razini te navodi kako na njih reagiraju poduzeća na temelju financijskih i strateških odgovora, Howell i Chaddick (1994), pak, uspoređuju tri različite projekcije rizika iz 1986. (The Economist, Political Risk Services, and BERI), s obzirom na ostvareno u razdoblju od 1987. do 1992. Radovi se usmjeravaju na to kako utvrditi iznos gubitaka stranih investitora te kako alocirati gubitke s obzirom na njihov izvor. Ističe se veza između teorije i posljedičnih dobiti/gubitaka poduzetnika, a riječ je i o utjecaju slabo ispitanih metoda na strategijsko planiranje poduzeća.

Neke studije su ispitivale specifične rizike zemlje kao što su rizik terorističkog napada. Harvey (1993) u svom istraživanju utvrđuje da manje od 50% multinacionalnih korporacija, koje su bile uključene u istraživanje, ima formalni program u slučaju terorističkog napada. One koje ga imaju, u pravilu, ulažu novčana sredstva na sigurnosnu opremu, a manje na uvježbavanje zaposlenika u rukovanju oružjem, i sl.

Drugi, pak, istraživači nastoje utvrditi koji faktori rizika utječu na direktne investicije. Bergara et al. (1998) ispituju povezanost institucionalnih karakteristika zemlje i razinu investicija u industriju s visokim političkim rizikom kao što je pružanje usluge

isporuke električne energije na širokom uzorku zemalja. Fatehi i Safizadeh (1994) ispituju efekt socio-političkih nestabilnosti na kretanje američkih direktnih investicija u prerađivačku, rudarsku i naftnu industriju u razdoblju od 1950. do 1982. Njihova je analiza pokazala da socio-politička nestabilnost nema jednak efekt na kretanje investicija na sva navedena područja. Ovo upućuje da multinacionalne kompanije iz različitih grana ne percipiraju stupanj rizika zemlje na jednak način.

Nigh (1985) istražuje efekt političkih događaja na odluke o američkim direktnim stranim investicijama tako što uspostavlja panel (24 zemlje u dvadesetjednogodišnjem vremenskom razdoblju) pomoću kojeg utvrđuje različite reakcije direktnih stranih investicija iz SAD-a u razvijene zemlje u odnosu na zemlje u razvoju.

U nekim se radovima procjenjuje rizik zemlje upotrebom višekriterijskih metoda, a autori su Doumpols i Zopounidis (2002); Cossset et al. (1992); Oral et al. (1992); te Plazibat et al. (2010).

Doumpols i Zopounidis (2002) predlažu alternativni pristup mjerenju financijskog rizika koji uzima u obzir njegovu višedimenzionalnost. Njihov pristup se temelji na MCDA (multicriteria decision aid) metodi. i M.H.DIS (Multi-Group Hierarchical Discrimination) metodi. Cilj je M.H.DIS metode, s obzirom na procjenu financijskog rizika, razviti niz aditivnih funkcija korisnosti koje klasificiraju alternative koje se razmatraju (različita poduzeća, investicijski projekti, portfoliji, zemlje, itd.) u predefinirane razrede rizika. Efikasnost metoda je ilustrirana u studiji slučaja procjene rizika zemlje.

J. C. Cossset, Y. Siskos i C. Zopounidis (1992), autori su rada koji ukazuje na statističke procedure koje bi mogle pomoći bankarima pri procjeni rizika zemlje na interaktivan i iteraktivan način. Sustav za potporu u odlučivanju (MINORA), koji se temelji na interaktivnom korištenju ordinalnog regresijskog modela i na „man-machine“ modelu, koristi se u tu svrhu. Autori su razvili i UTA algoritam na kojem se temelji sustav za potporu u odlučivanju.

M. Oral et al. (1992) ukazuje na neke manjkavosti statističkih modela kao što su modeli višestruke regresije, logističke regresije (LOGIT), klasifikacije i regresijskog stabla (CART), koji se koriste u praksi za predviđanje rizika zemlje. Autori uočavaju problem da se, pri uporabi ovih modela, isti niz parametara koristi za sve zemlje, bez obzira na posebnosti političko-ekonomskih faktora koji ponekad nose veću težinu u pojedinim zemljama. Autori predlažu proceduru koja uključuje uporabu općenitog LOGIT modela (G-LOGIT) za povezivanje ocjene rizika zemlje i političko- ekonomskih indikatora. Procjene parametara G-LOGIT modela dobivaju se preko nezavisno razvijenih matematičkih modela. Nakon usporedbe predložene procedure sa navedenim statističkim modelima, autori zaključuju da je nova procedura bolja i u pogledu procjene i u pogledu vrednovanja pogrešaka.

Što se tiče domaćih autora, tu svakako valja istaknuti rad autorica N. T. Plazibat, Z. Aljinović i S. Pivac (2010), koje u svom članku procjenjuju rizik zemlje za šesnaest središnjih, baltičkih i jugoistočnih europskih tranzicijskih zemalja za 2005. i 2007., uporabom multivarijantne klaster analize. Uz navedenu metodologiju, koriste i ANOVA testiranje i višekriterijsku PROMETHEE metodu.

Na kraju ovog pregleda literature svakako valja istaknuti da on ni u kom slučaju nije u potpunosti iscrpljen, međutim, nastojalo se obuhvatiti sve one radove koji su relevantni za predmet istraživanja procjene rizika zemlje.

### 3. METODOLOGIJA

Tijekom proteklih desetljeća kompleksnost ekonomskih odluka naglo se povećala, što ističe važnost razvoja i implementacije sofisticiranih i učinkovitih kvantitativnih metoda za podršku i pomoć pri poslovnom odlučivanju (Zavadskas, E., K., Turskis, 2011). Donošenje odluka na temelju više kriterija (Multiple criteria decision making – MCDM) napredno je polje operacijskih istraživanja koje pruža donositeljima odluka i analitičarima širok raspon metoda koje su dobro prilagođene složenosti gospodarskim problemima odlučivanja (Hwang C., L., Yoon, K., 1981; Zopounidis C., Doumpos, M., 2002; Figueira et al, 2005). Analiza višestrukih kriterija (Multiple criteria analysis - MCA) pruža okvir za razbijanje problema na sastavne dijelove. MCA osigurava sredstvo za istraživanje alternativa u kontekstu sukobljenih prioriteta.

Tijekom posljednjeg desetljeća znanstvenici i istraživači razvili niz novih MCDM metoda (Kaplinski i Tupenaite, 2011; Kapliński i Tamosaitiene 2010; Tamosaitiene, et al, 2010). Ovi autori modificiraju MCDM metode kako bi ih primijenili za rješavanje praktičnih i znanstvenih problema.

Što se tiče AHP metode, može se reći da je to kvantitativna metoda za višekriterijsko odlučivanje koju je 70-ih godina 20. st. razvio irački izumitelj i arhitekt Thomas L. Saaty (1990). AHP metoda spada u najpoznatije, a u posljednje vrijeme i najviše korištene metode višekriterijskog odlučivanja. AHP se relativno jednostavno koristi kod donošenja i analize odluka. Ova metoda se može okarakterizirati trima riječima: analitika, hijerarhija i proces. Analitika označuje da ova metoda detaljno razrađuje problematiku, uzimajući u obzir sve relevantne čimbenike. Hijerarhijski znači da postoji određena struktura čimbenika rangiranih po njihovoj važnosti i značaju. Proces označuje da postoji određena procedura, tj. postupak izvršenja potrebnih radnji koje u konačnici vode rješenju problema.

Vjerojatno najkreativniji dio zadatka kod donošenja odluke predstavlja odabir čimbenika koji su značajni za donošenje odluke. U AHP-u ti se čimbenici formiraju u hijerarhijsku strukturu, počevši od osnovnog cilja na vrhu, preko kriterija i potkriterija, do alternativa na dnu. Kako bi se donijela što kvalitetnija odluka, svaka razina i elementi svake razine moraju biti jasno definirani (Gholami, M, S, Seyyed-Esfahani, M, 2012).

Kod formiranja hijerarhije potrebno je poduzeti sljedeće: predstaviti problem što je moguće temeljitije, ali ne u tolikoj mjeri da izgubi osjetljivost na promjene u elementima; uzeti u obzir okruženje problema; identificirati probleme i atribute koji pridonose rješenju; te identificirati sudionike povezane s problemom (Saaty T., L., 1990). Elementi hijerarhije AHP-a mogu se odnositi na bilo koji aspekt problema odlučivanja, opipljivi ili neopipljivi, pažljivo izmjeren ili grubo procijenjen, dobro ili loše razumljiv, tj., na što bilo, što se odnosi na odlučivanje (Zolfani, et al., 2012).

Najznačajnija teorijska pretpostavka i temelj analitičkog hijerarhijskog procesa je uspoređivanje alternativa i kriterija u parovima. Drugi značajan element je razvoj kvantitativne tehnike i metoda za obradu uspoređenih parova uz obilježje da je procjenjivanje odnosa elemenata jednako za kvalitativne kao i za kvantitativne čimbenike. Kod procjene kvantitativnih čimbenika prisutan je viši stupanj objektivnosti, čak i u tom slučaju postoji mogućnost slobode procjenitelja da pretpostavi jedan element drugome, tj. dodijeli mu veću prednost iako bi se kvantitativnim uspoređivanjem možebitno dobio drukčiji odnos.

Utvrđivanje odnosa između dva čimbenika ili alternative podrazumijeva određivanje količnika uspoređivanja. Ako se kao kriterij uspoređivanja alternativa odabere npr. cijena, može joj se dati manja ili veća preferenca, ovisno o cilju i raspoloživim sredstvima. Tako se čimbenici mogu uspoređivati i procjenivati u paru, od toga da im se dodijeli jednakoznačnost, do toga da im se dodijeli određeni stupanj nejednakosti. Procjenjivanje u parovima obavlja pojedinac ili skupina zadužena za donošenje odluke, što podrazumijeva određeni utjecaj sklonosti pojedinca ili skupine na procjenu. Potrebno je, stoga, istaknuti da se utjecaj tih sklonosti u velikom obujmu eliminira kad postoji više parova u različitim okolnostima, a osobito kod izvođenja zaključka pomoću matematičke obrade.

Uspoređivanje i procjena parova može se obaviti na sljedeći način. Unutar jednog kriterija promatra se alternativa 1. Odredi se njezina prednost nad svakom od ostalih alternativa ( $a_{1j}$ ,  $j = 2, 3, \dots, n$ ) dodjeljivanjem ocjene iz Saatijeve skale<sup>3</sup> (Saaty, T., L., 1990) (za Saatijevu skalu vidi tablicu A u prilogu). Element  $a_{1k}$  označuje danu prednost prve alternative prema  $k$ -toj alternativni. Nakon toga, promatra se alternativa 2 i odredi se njezina prednost prema trećoj i svim ostalim alternativama ( $a_{2j}$ ,  $j = 3, 4, \dots, n$ ). Nastavlja se tako sve do pretposljednje alternative koja se usporedi s posljednjom alternativom, dok se posljednja alternativa nema s čime usporediti. Ako se, primjerice,  $l$ -toj alternativni ne daje prednost nad  $k$ -tom alternativom, nego upravo suprotno, tada se odredi  $a_{kp}$  a  $a_{lk}$  će biti recipročna vrijednost tog broja ( $a_{lk} = 1/akl$ ). Usporedbom alternative same sa sobom dobivamo elemente  $a_{ii} = 1$ . Ovaj princip može se prenijeti i na sva ostala uspoređivanja. Na ovaj način se dobiju elementi matrice A, koja se zove matrica uspoređivanja parova alternativa za jedan kriterij. Matrica A nije strogo konzistentna, ali je vrlo blizu konzistentnosti.

Da bismo izračunali vektor prioriteta alternativa unutar jednog kriterija, potrebno je prvo obaviti ortonormiranje i transformiranje matrice A upotrebom formule (1):

$$a'_{k1} = \frac{a_{k1}}{a_{11} + a_{21} + \dots + a_{n1}} \quad (1)$$

Iz (1) može se uočiti da je zbroj elemenata prvog stupca matrice A' jednak jedan. To je rezultat normiranja prvog stupca. Ovim načinom normiraju se svi stupci matrice A i dobiva se matricu A' s elementima  $a'_{ij}$ .

<sup>3</sup> Saatijeva skala (1/9, 1/8, ..., 1, 2, ..., 9) nije jedina skala koja se upotrebljava u AHP procesu. Ma, i Zheng (1991) predložili su skalu koja bi imala više razina i ravnomjernije je raspoređena. Balansiranu skalu formirali su Salo i Hamalainen (1997), koja za pet osnovnih razina Saatijeve skale ima vrijednosti (1, 3/2, 7/3, 4 i 9).

Sljedeći korak obuhvaća transformiranje matrice  $A'$  u vektor  $v$  koji ima komponente  $v_1, v_2, \dots, v_n$ , koje su pojedinačno jednake zbroju elemenata odgovarajućeg retka matrice  $A'$  podijeljene s brojem  $n$ , što se očituje iz formule (2):

$$v_k = \frac{a'_{k1} + a'_{k2} + \dots + a'_{kn}}{n} \quad (2)$$

Dobiveni vektor  $v$  predstavlja prioritet alternative 1 do  $n$  iskazanim u koeficijentima u rasponu od nula do jedan, za pojedini kriterij. Što je veći koeficijent, to je i prioritet veći.

Pri upotrebi AHP metode potrebno je izračunavati karakteristične vrijednosti i karakteristične vektore matrice  $A$  (Dyer, R., Forman, E, 1991). Ako postoji kvadratna matrica  $A$ , tada će jednadžba (3) predstavljati karakterističnu jednadžbu matrice  $A$ , skalar  $\lambda$  bit će karakteristična vrijednost matrice  $A$ , a vektor  $X$  bit će karakterističan vektor matrice  $A$ .

$$\begin{aligned} A \cdot X &= \lambda \cdot X \\ (\lambda \cdot I - A) \cdot X &= 0 \end{aligned} \quad (3)$$

U jednadžbi (3)  $I$  je jedinična matrica potrebnog reda i  $0$  je nulvektor. Ako se izraz  $\lambda \cdot I - A$  označi s  $A'$ , a elementi te matrice s  $a'_{ij}$ , tada će formula za izračunavanje elemenata matrice biti  $A'$  (4).

$$a'_{ij} = -a_{ij}, \text{ za } i \neq j, \text{ i } a'_{ii} = \lambda - a_{ii} \quad (4)$$

Ako vektor  $X$  nije nulvektor, tj. ako barem jedna od komponenti tog vektora ima vrijednost različitu od nule, tada će se karakteristična jednadžba svesti na (5).

$$\text{Det}(\lambda \cdot I - A) = 0 \quad (5)$$

Ova jednadžba se naziva karakterističnim polinomom matrice  $A$ . Kad bi matrica  $A$  bila dijagonalna, tj. da su svi elementi izvan glavne dijagonale jednaki nuli, karakterističan polinom bi tada bio (6).

$$(\lambda - a_{11}) \cdot (\lambda - a_{22}) \cdot \dots \cdot (\lambda - a_{nn}) = 0 \quad (6)$$

Iz relacije (6) slijedi relativno jednostavno rješavanje karakterističnog polinoma,  $\lambda_1 = a_{11}, \lambda_2, \dots, \lambda_n = a_{nn}$ . Sukladno navedenom, vrijednost  $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n$  bi bila jednaka zbroju elemenata glavne dijagonale odgovarajuće matrice, a što je zapravo trag matrice.

Jedan poseban skup kvadratnih matrica ima obilježje da se može svesti na dijagonalnu matricu, pa se te matrice zovu ortonormirane matrice. Matrica  $A$  je ortonormirana ako je njezina inverzna matrica jednaka transponiranoj matrici, tj. ako je (7)

$$A^T = A^{-1} \tag{7}$$

Iz čega slijedi da je:

$$A^T \cdot A = I \text{ i } A \cdot A^T = I \tag{8}$$

Ovo znači da su stupci matrice  $A^T \cdot A = I$  i redci matrice  $A \cdot A^T = I$  ortonormirani niz vektora.

U AHP procesu radimo s matricama u sljedećem obliku:

$$W = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \tag{9}$$

Ovo je kvadratna matrica koja na glavnoj dijagonali ima jedinice i simetrični elementi su recipročne vrijednosti, tj.  $a_{ik} = 1/a_{ki}$ . Također, uočljivo je da je svaki redak proporcionalan s prvim retkom. Npr., elementi drugog retka dobivaju se ako se odgovarajući element prvog retka pomnoži s  $w_2/w_1$ , elementi trećeg retka ako se elemente prvog retka pomnoži s  $w_3/w_1$  i tako dalje do kraja. Na temelju ovoga može se zaključiti kako je rang matrice  $W$  jednak jedan. Ako je rang matrice jednak jedan, tada će sve karakteristične vrijednosti biti jednake nuli, osim jedne. Trag matrice bit će jednak vrijednosti parametra  $\lambda$  koji je različit od nule i ta će karakteristična vrijednost biti jednaka  $n$ , redu matrice, jer su svi elementi na dijagonali matrice  $W$  jednaki jedan i kad se zbroje, dobiva se  $n$ . Matrica  $W$  je strogo konzistentna jer je  $a_{ik} \cdot a_{kj} = a_{ij}$ .

Ako je poznata matrica  $W$ , a ne znaju se vrijednosti  $w_1, w_2, \dots, w_n$  tada će se moći izračunati iz jednadžbe (10).

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n \cdot w_1 \\ n \cdot w_2 \\ \vdots \\ n \cdot w_n \end{bmatrix} \tag{10}$$



Vrijednosti  $w_1, w_2, \dots, w_n$  čine vektor  $v = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n]$ . Matrična je jednadžba (10), zapravo, karakteristična jednadžba jer se može pisati u obliku (11).

$$W \cdot v = n \cdot v \quad (11)$$

Vrijednost  $n$  je karakteristična vrijednost, i to je jedina karakteristična vrijednost različita od nule. Vektor  $v$  je karakterističan vektor različit od nulvektora.

Među izlaznim elementima nalazi se i karakteristična vrijednost  $\lambda$ . Zbog toga matrica  $W$  neće biti potpuno konzistentna te trag matrice neće biti jednak  $n$ . Tako dobivenu vrijednost za  $\lambda$  označava se sa  $\lambda_{\max}$ , a karakteristična jednadžba postaje (12) (Dyer, R., Forman, E., 1991).

$$W \cdot v = \lambda_{\max} \cdot v \quad (12)$$

Vrijednost  $\lambda_{\max}$  bit će blizu vrijednosti  $n$ , tj. bit će malo veća od broja  $n$ . Odatle, razlika  $\lambda_{\max} - n$  može poslužiti kao mjera nekonzistentnosti matrice  $W$ . Indeks konzistencije (CI) u obliku (13) predstavlja prosjek ostataka karakteristične vrijednosti. Ako je ovaj koeficijent jednak nuli, bit će postignuta stroga konzistentnost. Potpuna nekonzistentnost bila bi postignuta kad bi ovaj koeficijent bio jednak jedan.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (13)$$

Razlomak konzistencije (CR) dobiva se kad se koeficijent  $CI$  podijeli sa slučajnim indeksom  $RI$ .

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (14)$$

Indeks  $RI$  ili slučajni indeks dobiven je od mnogo slučajno generiranih matrica uspoređivanja parova  $n$  (Saaty, T. L., Vargas, L. G. (1991)). Njegove vrijednosti prikazane su u tablici B u prilogu.

Razlomak konzistencije pokazuje koliko je bila konzistentnost ili dosljednost kod procjenjivanja preferenci u parovima alternativa ili kriterija. Ako je konzistentnost bila dovoljna, količnik konzistencije će biti manji ili jednak vrijednosti 0.10, koja predstavlja granicu dozvoljene konzistencije. Ako je, pak, razlomak konzistencije  $CR$  veći od 0.10, tada će biti prisutna nekonzistentnost, te dobiveni rezultati neće biti realni niti upotrebljivi. Nekonzistentnost može biti posljedica pogrešnog poimanja hijerarhije, nedostatka informacija, pogrešnog razmišljanja ili pogreške u pisanju.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Postavljanje modela

Cilj istraživanja je rangiranje odredišta (zemalja) za investiranje s obzirom na rizik na osnovi odabranih kriterija. Analiziralo se 5 zemalja nastalih raspadom Jugoslavije, i to: Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Hrvatska, Slovenija i Srbija. Odabrane zemlje su idealne za analizu i usporedbu ovakvog tipa, dijelom zbog zajedničke prošlosti, a dijelom i zbog sličnih gospodarskih, geografskih i demografskih obilježja, kao što su npr. prirodni resursi, zemljopisni položaj, politički ustroj, broj stanovnika, mentalitet, i sl. Navedene zemlje će u analizi AHP metodom predstavljati *alternative* koje će se usporediti prema različitim *kriterijima*.

Kao kriteriji u analizi odabrani su sljedeći politički i gospodarski pokazatelji rizika: Ocjena političke stabilnosti zemlje<sup>4</sup>, Kretanje deviznog tečaja u odnosu na SAD, Prosječna godišnja stopa inflacije, Prosječna godišnja kamatna stopa, te Indeks korupcije. Odabrani kriteriji prepoznati su kao vitalni pokazatelji gospodarskog i političkog stanja pojedine zemlje, te su na osnovi toga i uvršteni u analizu. U nastavku slijedi kratko pojašnjenje svakog od njih.

Politički uvjeti su vrlo važna točka analize kad tvrtka proučava državu u koju će investirati. Stabilnost politike neke zemlje često određuje smjer i razinu investicija potencijalnih investitora, posebice međunarodnih tvrtki. Politički rizik obično se smatra kao uplitanje države u poslovanje. (Faria de Moura, D., et al. 2011). Kobrin (1978) definira politički rizik kao moguću pojavu političkog događaja bilo koje vrste (kao što su rat, revolucija, eksproprijacija, oporezivanje repatrijacije, devalvacija, uvozne restrikcije) koje mogu dovesti do gubitka potencijalne dobiti ili imovine u međunarodnom poslovanju. Jedan od načina procjene političke stabilnosti zemlje je postavljanje numeričkog seta pitanja stručnjacima koji se odnose na trenutačnu političku situaciju u nekoj zemlji.<sup>5</sup>

Devizni tečaj predstavlja cijenu domaćeg novca izraženu u stranom novcu, te se smatra značajnom ekonomskom varijablom, a neki ekonomisti idu toliko daleko da tvrde kako je to najznačajnija ekonomsko-politička cijena koju treba odrediti u jednoj zemlji. Promjene deviznog tečaja utječu na cijene uvoza i izvoza, rentabilnost izvoza, konkurentnost gospodarstva, te ostale makroekonomske varijable. Devizni tečaj može utjecati na inozemnu potražnju za domaćim dobrima, što utječe na domaću proizvodnju i rast dohotka. Jaka valuta može smanjiti razinu izvoza, povećati razinu uvoza, te posljedično smanjiti domaću proizvodnju i razinu nacionalnog dohotka. Vrlo slab devizni tečaj može uzrokovati smanjenje raspoloživih sredstava potrebnih za financiranje gospodarskog rasta i potaknuti špekulativni odljev sredstava (Madura, 2009).

Inflacija je jedna od najvažnijih ekonomskih kategorija čija pojava uzrokuje značajne promjene u gospodarstvu. Inflacija predstavlja opći porast razine cijena, odnosno smanjenje vrijednosti novca, tj. pad kupovne moći, te tako ima značajan utjecaj na potrošnju. Utjecaj inflacije na gospodarstvo varira, od toga da je niska stopa inflacije poželjna i djelu-

<sup>4</sup> Za potrebe izrade ovog rada ocjena političke stabilnosti zemlje je preuzeta po zemljama s <http://www.delcredereducroire.be/>.

<sup>5</sup> Detalje o kriterijima ocjenjivanja političke stabilnosti koji su korišteni u ovom radu vidi na <http://www.delcredereducroire.be/en/country-risks/rating/#politicalrisk>

je stimulirajuće na gospodarstvo, do toga da visoka stopa inflacije dovodi gospodarstvo u stanje rasula i potpune disfunkcionalnosti. Inflacija se može odraziti na kupovnu moć, a posljedično na potražnju za dobrima što utječe na pad prodaje MNK-a. Također, indirektno utječe na financijsko stanje države utječući na razinu kamatne stope i deviznog tečaja. Visoka stopa inflacije općenito dovodi do pada realnog gospodarskog rasta u dugom roku.

Razina kamatne stope ima jak utjecaj na stanje u gospodarstvu. Visoke kamatne stope stimuliraju veću razinu štednje, a veća razina štednje znači manju potrošnju. Isto tako, visoka razina kamatne stope poskupljuje cijenu novca, a posljedica je i smanjenje razine investicija u gospodarstvu, te posljedično i smanjenje gospodarskog rasta. Suprotno navedenom, niske kamatne stope čine novac jeftinijim, stimuliraju osobnu potrošnju i investicije, a ujedno i gospodarski rast. U kontekstu poslovanja multinacionalnih kompanija, visoke kamatne stope usporavaju gospodarski rast i smanjuju potražnju za proizvodima MNK-a. Sukladno tome, niske kamatne stope će stimulirati potrošnju, a ujedno i potražnju za proizvodima MNK-a. Razina kamatne stope značajno određuje kretanja u gospodarstvu, a samim time i ponašanje gospodarskih subjekata, te, kao takva, zauzima važno mjesto među financijskim čimbenicima u analizi rizika zemlje.

Korupcija može negativno utjecati na poslovanje MNK-a jer može povećati troškove poslovanja ili umanjiti prihode. Različiti oblici korupcije mogu se javiti između tvrtki ili između tvrtke i vlade. Primjerice, MNK može izgubiti dobitak jer je vlada dodijelila visokovrijedni projekt nekoj drugoj tvrtki, ili, pak, ima ugovor s nekom domaćom tvrtkom koja je za dobivanje tog projekta ili posla potplatila vladine službenike. Zakon i njegova primjena variraju od države do države, pa je tako, npr., u SAD-u ilegalno plaćati visokopozicioniranom političaru u zamjenu za uslugu, ali je legalno financirati predizborne političke kampanje (Madura, 2009).

Atributi odabranih alternativa (zemalja), prema odabranim kriterijima (gospodarski i politički pokazatelji), prikazani su u Tablici 1. Svi navedeni podaci vrijede za 2013., a izvori podataka navedeni su u bilješkama ispod tablice.

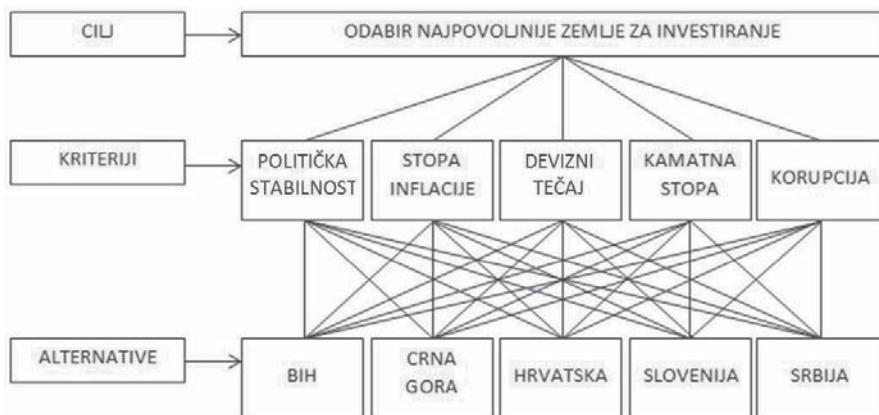
**Tablica 1:** Alternative, kriteriji i njihovi atributi

	Politička stabilnost <sup>1</sup>	Stopa inflacije (%) <sup>2</sup>	Devizni tečaj (%) <sup>3</sup>	kamatna stopa (%) <sup>4</sup>	Indeks korupcije <sup>5</sup>
BiH	7	-0.1	4.45	4.892	39
Crna Gora	6	2.8	4.52	6.871	42
Hrvatska	5	2.2	1,64	8.256	48
Slovenija	1	2.0	4.52	2.900	58
Srbija	6	7.9	-2.38	10.925	41

<sup>1</sup> Izvor: [www.delcredereducroire.be/](http://www.delcredereducroire.be/) - radi se o ocjeni srednjoročnog i dugoročnog političkog rizika. Ocjena je dana upotrebom ljestvice od 1 do 7, gdje je 1 najbolja, a 7 najlošija ocjena; <sup>2</sup> Izvor: [www.coface.com/](http://www.coface.com/); <sup>3</sup> Izvor: [www.cbbh.ba/](http://www.cbbh.ba/), [www.cb-mn.org/](http://www.cb-mn.org/), [www.hnb.hr/](http://www.hnb.hr/), [www.bsi.si/](http://www.bsi.si/), [www.nbs.rs/](http://www.nbs.rs/) - radi se o godišnjoj aprecijaciji ili deprecijaciji tečaja u odnosu na dolar za 2013. godinu. <sup>4</sup> Izvor: <http://globaledege.msu.edu/> - realna kamatna stopa (5 godišnji prosjek%); <sup>5</sup> Izvor: [www.transparency.org/country](http://www.transparency.org/country) - vrijednost bliže 0 predstavlja veću stopu korupcije, a vrijednost bliže 100 predstavlja manju stopu korupcije.

Na temelju postavljenog cilja, odabranih kriterija i alternativa, struktura AHP-a poprima oblik kao što je prikazano na Slici 1.

**Slika 1: Struktura AHP procesa**



Izvor: izradili autori

#### 4.2. Međusobno izračunavanje vektora prioriteta kriterija

Nakon formiranja strukture sljedeći korak u analizi obuhvaća međusobno uspoređivanje pet navedenih kriterija, u odnosu na njihov značaj za rangiranje zemalja za investiranje s obzirom na rizik. Uspoređivanje se obavlja na temelju subjektivne procjene važnosti kriterija, a pri izražavanju prednosti korištene su numeričke vrijednosti iz Saatijeve skale uspoređivanja parova (vidi tablicu A u prilogu). Dobivene vrijednosti prikazane su u Tablici 2.

**Tablica 2:** Matrica uspoređivanja parova kriterija

	Politička stabilnost	Stopa inflacije (%)	Devizni tečaj (%)	Kamatna stopa (%)	Indeks korupcije
Politička stabilnost	1	7	5	3	1/4
Stopa inflacije (%)	1/7	1	1/3	1/5	1/8
Devizni tečaj (%)	1/5	3	1	1/3	1/7
Kamatna stopa (%)	1/3	5	3	1	1/5
Indeks korupcije	4	8	7	5	1

Izvor: izradili autori

Kao što sugeriraju podaci iz Tablice 2., kriteriju 'Indeks korupcije' je dan najveći značaj te mu je dodijeljena prednost u odnosu na sva preostala četiri kriterija. Drugi po

važnosti je kriterij 'Politička stabilnost', zatim slijede kriteriji 'Kamatna stopa' i 'Devizni tečaj', te naposljetku kriterij 'Stopa inflacije', kao najmanje važan kriterij pri odabiru najpovoljnije zemlje za investiranje. Međusobne cijene kriterija ovise o percepciji važnosti pojedinog kriterija donositelja odluke, pa mogu značajno varirati od slučaja do slučaja

Na temelju *Matrice uspoređivanja parova kriterija* provedeno je normiranje stupaca, čime je dobivena *Normirana matrica uspoređivanja parova kriterija* za koju je izračunan vektor prioriteta  $k$

$$k = \begin{bmatrix} 0,244 \\ 0,034 \\ 0,062 \\ 0,126 \\ 0,534 \end{bmatrix} \quad (15)$$

Dobivene vrijednosti unutar vektora  $k$  predstavljaju težine svakog pojedinog kriterija u ukupnom modelu. Na osnovi navedenih vrijednosti može se zaključiti kako kriterij 'Indeks korupcije', s vrijednošću težine od 0.534, ima najveći značaj u ovoj analizi, zatim slijedi kriterij 'Politička stabilnost', koji ima vrijednost težine 0.244 i drugi je po važnosti, pa 'Kamatna stopa', s težinom 0.126, 'Devizni tečaj', s težinom 0.062, te naposljetku kriterij 'Stopa inflacije', koji, s vrijednošću težine od 0.034, ima najmanji značaj u ovoj analizi.

### 4.3. Izračunavanje vektora lokalnih prioriteta alternative

Na temelju podataka iz Tablice 1., uspoređene su alternative u parovima unutar svakog pojedinog kriterija. Pri izražavanju prednosti korištene su numeričke vrijednosti iz Saatijeve skale (vidi tablicu A u prilogu), a dobivene matrice su prikazane u Tablici 3.

Kod ocjene kriterija 'Politička stabilnost' i kriterija 'Indeks korupcije', ocjene od 1 do 7, odnosno ocjene od 0 do 100, respektivno, prevedene su na ocjene usporedbe u parovima bez većih poteškoća. Što se tiče pitanja stope inflacije, vodeći se ciljevima Europske centralne banke (ECB), te stavovima većine ekonomista, idealna stopa inflacije iznosi 2%. Prema tom kriteriju, s obzirom na podatke iz Tablice 1, najbolju ocjenu je potrebno dodijeliti Sloveniji, potom Hrvatskoj, a zatim Crnoj Gori. Srbija ima stopu inflacije otprilike 7,9%, a BiH deflaciju od 0,1%, što je u ovom radu ocjenjeno jednako loše.

Iz Tablice 1 uočava se da valute iz BiH (konvertibilna marka), Crne Gore (euro) i Slovenije (euro) apreciraju u odnosu na dolar u promatranom godini otprilike 4,5%, dok je tečaj hrvatske kune u odnosu na dolar najstabilniji. Uz to, uočava se i deprecijacija srpskog dinara od 2,38%<sup>6</sup>. Na osnovi toga dane su ocjene prikazane u Tablici 3. Što se tiče

<sup>6</sup> Ovdje možemo istaknuti da je u BiH na snazi Valutni odbor, u Crnoj Gori imamo dolarizaciju (eurizaciju), odnosno upotrebu eura kao jedino zakonsko sredstvo plaćanja, Slovenija je u Europskoj monetarnoj uniji, pa, također, koristi isključivo euro, dok Hrvatska i Srbija imaju vlastite valute te vode politiku upravljano fluktuirajućega deviznog tečaja.

kamatne stope, u skladu s prethodno navedenim, najbolje su ocjenjene one zemlje koje imaju nižu kamatnu stopu.

**Tablica 3:** Matrice uspoređivanja parova alternativa unutar kriterija

Uspoređivanje parova alternativa unutar kriterija 'Politička stabilnost'					
	BiH	Crna Gora	Hrvatska	Slovenija	Srbija
BiH	1	1/3	1/5	1/9	1/3
Crna Gora	3	1	1/3	1/7	1
Hrvatska	5	3	1	1/6	3
Slovenija	9	7	6	1	7
Srbija	3	1	1/3	1/7	1
Uspoređivanje parova alternativa unutar kriterija 'Stopa inflacije'					
	BiH	Crna Gora	Hrvatska	Slovenija	Srbija
BiH	1	1/3	1/5	1/7	1
Crna Gora	3	1	1/3	1/4	3
Hrvatska	5	3	1	1/2	5
Slovenija	7	4	2	1	7
Srbija	1	1/3	1/5	1/7	1
Uspoređivanje parova alternativa unutar kriterija 'Devizni tečaj'					
	BiH	Crna Gora	Hrvatska	Slovenija	Srbija
BiH	1	1	1/3	1	2
Crna Gora	1	1	1/3	1	2
Hrvatska	3	3	1	3	4
Slovenija	1	1	1/3	1	2
Srbija	1/2	1/2	1/4	1/2	1
Uspoređivanje parova alternativa unutar kriterija 'Kamatna stopa'					
	BiH	Crna Gora	Hrvatska	Slovenija	Srbija
BiH	1	3	5	1/2	7
Crna Gora	1/3	1	3	1/4	5
Hrvatska	1/5	1/3	1	1/5	3
Slovenija	2	4	5	1	8
Srbija	1/7	1/5	1/3	1/8	1
Uspoređivanje parova alternativa unutar kriterija 'Indeks korupcije'					
	BiH	Crna Gora	Hrvatska	Slovenija	Srbija
BiH	1	1/3	1/4	1/8	1/2
Crna Gora	3	1	1/3	1/7	2
Hrvatska	4	3	1	1/5	5
Slovenija	8	7	5	1	8
Srbija	2	1/2	1/5	1/8	1

Izvor: izradili autori

Nakon uspoređivanja parova alternativa prema svakom pojedinom kriteriju, izvršeno je normiranje stupaca za svaku pojedinu matricu, te su na osnovi dobivenih normiranih matrica izračunani vektori prioriteta za svaki pojedini kriterij kako slijedi:

$$v_1 = \begin{bmatrix} 0,038 \\ 0,082 \\ 0,185 \\ 0,614 \\ 0,082 \end{bmatrix}, \quad v_2 = \begin{bmatrix} 0,055 \\ 0,134 \\ 0,291 \\ 0,465 \\ 0,055 \end{bmatrix}, \quad v_3 = \begin{bmatrix} 0,158 \\ 0,158 \\ 0,440 \\ 0,158 \\ 0,086 \end{bmatrix}, \quad v_4 = \begin{bmatrix} 0,304 \\ 0,146 \\ 0,073 \\ 0,440 \\ 0,036 \end{bmatrix}, \quad v_5 = \begin{bmatrix} 0,044 \\ 0,095 \\ 0,207 \\ 0,595 \\ 0,059 \end{bmatrix} \quad (16)$$

Dobivene vrijednosti unutar vektora predstavljaju lokalne prioritete alternativa unutar promatranog kriterija. Tako, primjerice vrijednosti unutar vektora  $v_1$  sugeriraju da je Slovenija, s iznosom od 0,614, najbolja, a Bosna i Hercegovina, s vrijednošću od 0,038, najlošija alternativa ako se promatra isključivo kriterij 'Politička stabilnost'. Na sličan način mogu se detektirati najpovoljnije, odnosno najnepovoljnije zemlje za investiranje unutar svakog pojedinog kriterija.

#### 4.4. Izračunavanje vektora općeg prioriteta

Vektor  $p$  se izračunava tako što se od vektora  $v_i$  formira matrica  $A$ , koja se potom pomnoži s vektorom  $k$ . Rezultat umnoška (vektor  $p$ ) pokazuje ukupne prednosti svake pojedine alternative unutar postavljenoga cilja.

$$\begin{matrix} & A & & k & & p \\ \begin{bmatrix} 0,038 & 0,055 & 0,158 & 0,304 & 0,044 \\ 0,082 & 0,134 & 0,158 & 0,146 & 0,095 \\ 0,185 & 0,291 & 0,440 & 0,073 & 0,207 \\ 0,614 & 0,465 & 0,158 & 0,440 & 0,595 \\ 0,082 & 0,055 & 0,086 & 0,036 & 0,059 \end{bmatrix} & \cdot & \begin{bmatrix} 0,244 \\ 0,034 \\ 0,062 \\ 0,226 \\ 0,534 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 0,094 \\ 0,107 \\ 0,202 \\ 0,535 \\ 0,062 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (17)$$

Iz vektora  $p$  može se iščitati kako je za ostvarenje postavljenoga cilja najbolji izbor alternativa Slovenija jer ima najveći koeficijent. Konkretno, za cilj rangiranja zemalja za investiranje, s obzirom na rizik zemlje, rješenje bi bilo: na prvom mjestu je Slovenija s koeficijentom 0.535, na drugom Hrvatska s koeficijentom 0.202, na trećem Crna Gora s koeficijentom 0.107, Bosna i Hercegovina s koeficijentom 0.094 na četvrtom mjestu, te naposljetku Srbija s koeficijentom 0.062, kao najnepovoljnija zemlja za investiranje. Naravno, upotrebom nekih drugih kriterija, te drukčijim načinom ocjenjivanja, moguće je doći do bitno drukčijih rješenja.

#### 4.5. Analiza konzistentnosti

Kako bi provedena analiza bila smisljena i upotrebljiva, potrebno je provjeriti jesu li ocjene u tablicama 2 i 3 dane na konzistentan način. Tablica 4 sadržava izračun karakteristične vrijednosti ( $\lambda_{\max}$ ) upotrebom formule (12), indeksa konzistentnosti (CI) na temelju formule (13) i razlomka konzistentnosti (CR) koristeći (14) i indeks RI iz tablice B u prilogu.

**Tablica 4:** Karakteristična vrijednost matrica, indeks konzistentnosti i razlomak konzistentnosti

	Matrica uspoređivanja parova kriterija	Matrice uspoređivanja parova alternativa unutar kriterija				
		Politička stabilnost	Stopa inflacije	Devizni tečaj	Kamatna stopa	Indeks korupcije
$\lambda_{\max}$	5.339	5.222	5.069	5.020	5.198	5.032
CI	0.0848	0.0556	0.0171	0.00496	0.0496	0.0079
CR	0.0757	0.0496	0.153	0.0044	0.0443	0.0071

Izvor: izradili autori

Iz razlomka konzistentnosti može se zaključiti da je razina konzistentnosti bila dovoljna pri davanju ocjena za sve matrice jer je vrijednost razlomka znatno manja od kritične vrijednosti 0,10, koja predstavlja prag dozvoljene konzistentnosti.

#### 4.6. Analiza osjetljivosti

Analiza osjetljivosti, osim što pomaže vizualizirati korelacije između cilja, kriterija i alternativa, pokazuje kako bi promjene važnosti (težine) pojedinih kriterija utjecale na konačnu odluku ili izbor, što znači da omogućuje dinamičku analizu. Ta je mogućnost vrlo bitna i korisna s obzirom na to da težine kriterija nisu rigidne, već su podložne promjenama.

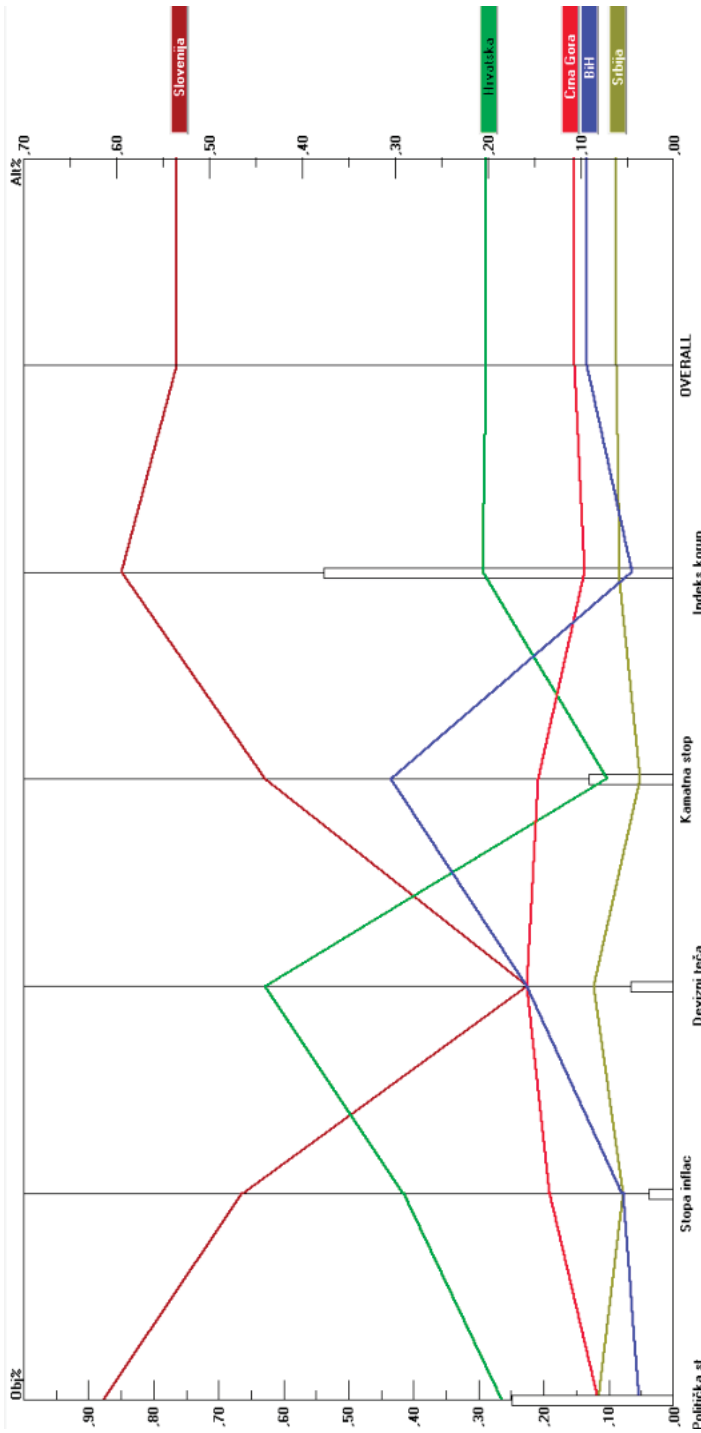
Analiza osjetljivosti prikazana je na Slici 2, gdje su na grafikonu označene vrijednosti za pojedine alternative po kriterijima. Okomice prikazuju vrijednost vektora prioriteta za svaki kriterij i ukupno. Krećući se krivuljama slijeva na desno, može se uočiti koja je alternativa najbolja, odnosno poredak alternativa unutar svakog pojedinog kriterija (koji su navedeni na osi apscisa), dok su na kraju izražene vrijednosti ukupne prednosti, a pokazuju koja je alternativa najbolja, odnosno poredak alternativa unutar zadanog cilja.

Dinamička analiza se provodi tako da se ispita kako se mijenja rezultat ako se poveća, tj. smanji važnost (težina) pojedinog kriterija. Primjerice, ako se poveća težina kriterija 'devini tečaj', s vrijednosti 0,062 na vrijednost 0,610 ili više, uz razmjerno smanjenje važnosti ostalih kriterija, moći će se uočiti da ta promjena dovodi do drukčijeg ukupnog poretka alternativa. U tom slučaju, s obzirom na rizik zemlje, Slovenija više ne bi bila najbolji izbor, već bi to bila Hrvatska, kao što je to prikazano na Slici 3.

Nadalje, dinamička analiza može se provesti unutar pojedinog kriterija. Slika 4 prikazuje dinamičku analizu preference alternativa unutar kriterija 'kamatna stopa'. Desna ordinata na grafikonu mjeri prednosti alternativa unutar analiziranoga kriterija (elementi vektora  $v_4$ ). Na okomici, koja je podignuta u razini težine odnosnog kriterija (u ovom slučaju 'kamatna stopa' - 0,126, nalaze se ukupne preference alternativa (elementi vektora  $p$ ).

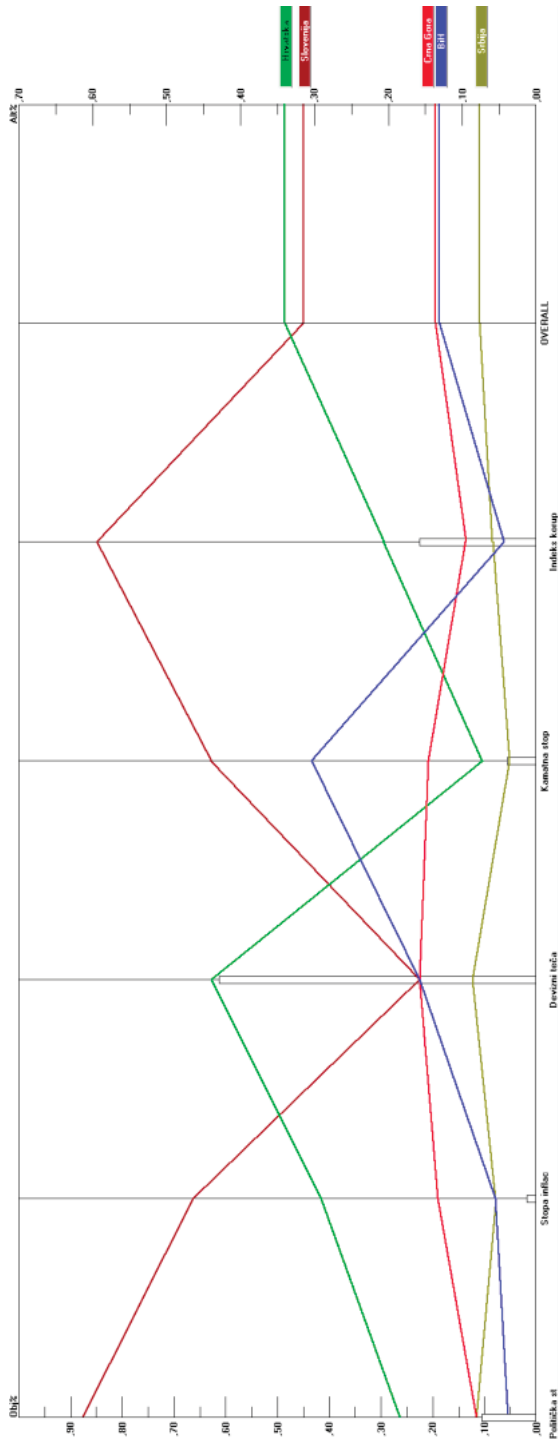


**Slika 2:** Grafički prikaz preference alternativa unutar pojedinih kriterija i ukupne preference alternativa – početni scenarij

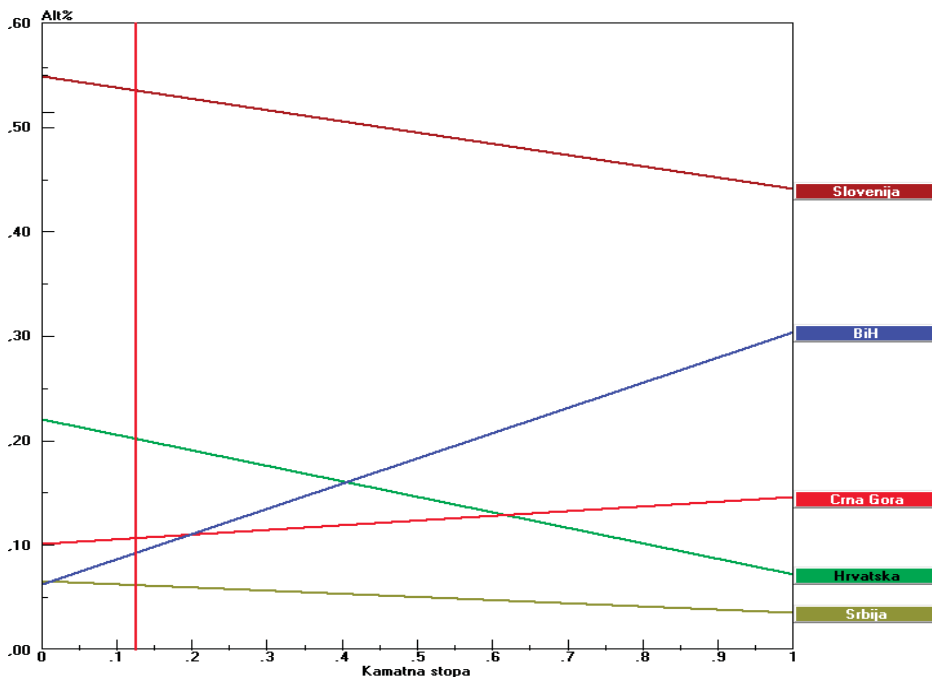


Izvor: izradili autori uporabom softverskoga paketa Expert Choice 11.1

**Slika 3:** Grafički prikaz preference alternativa unutar pojedinih kriterija i ukupne preference alternativa – izmijenjeni scenarij (povećanje važnosti kriterija 'devizni tečaj')



Izvor: izradili autori uporabom softverskoga paketa Expert Choice 11.1

**Slika 4:** Dinamička analiza preference alternativa unutar kriterija 'kamatna stopa'

Izvor: izradili autori uporabom softverskoga paketa Expert Choice 11.1

Grafikon na Slici 4 otkriva niz informacija. Uočava se da se povećanjem težine kriterija 'kamatna stopa' smanjuje prednost alternativa Slovenija, Hrvatska i Srbija, te da se povećavaju prednosti alternativa Crna Gora i BiH, i obratno. Nadalje, ako bi težina tog kriterija iznosila između 0,2 i 0,4, poredak alternativa bit će: 1. Slovenija, 2. Hrvatska, 3. BiH, 4. Crna Gora, 5. Srbija. Ako bi težina toga kriterija iznosila između 0,4 i 0,61 poredak alternativa bit će: 1. Slovenija, 2. BiH, 3. Hrvatska, 4. Crna Gora i 5. Srbija. Ako bi težina tog kriterija bila veća od 0,61, poredak će se ponovno promijeniti i bit će ovakav: 1. Slovenija, 2. BiH, 3. Crna Gora, 4. Hrvatska i 5. Srbija. U svakom slučaju mijenjajuću težinu samo ovom kriteriju, uz razmjerno smanjivanje težine ostalim kriterijima, Slovenija uvijek zadržava prvu poziciju, a Srbija posljednju. Slična dinamička analiza može se provesti i za ostale kriterije što stvara cjelokupnu sliku dobivenog rezultata. Grafikoni analize za ostale kriterije nalaze se u prilogu (Slika A)

## 5. ZAKLJUČAK

Na kraju provedene analize može se zaključiti da je pitanje odabira potencijalnog odredišta za investiranje, odnosno odabir zemlje za ulazak neke multinacionalne kompanije (MNK), s obzirom na procjenu rizika zemlje, problem višekriterijskog odlučivanja.

Ono uključuje kako kvantitativne, tako i kvalitativne kriterije. Kriteriji koji mogu biti uključeni u procesu procjene su politički (odnos između vlade zemlje domaćina i zemlje odakle dolazi investitor, tj. multinacionalna kompanija, stabilnost vlade u zemlji domaćina, vjerojatnost izbijanja rata, pobuna, štrajkova, nereda, stupanj korupcije, pitanje konvertibilnosti domaće valute, promjene u poreznoj politici, ograničavanje repatrijacije, itd.) te ekonomski (indikatori rasta BDP-a kao što su trend inflacije, razina javnog duga, razina i trendovi budžetskog deficita, kamatne stope, stopa nezaposlenosti, stanje u platnoj bilanci, kretanje deviznog tečaja, itd.).

Zbog svojih karakteristika, analitičko hijerarhijski proces kao višekriterijska metoda pogodna je za primjenu pri donošenju ocjena o zemljama potencijalnim metama direktnih stranih investicija od strane MNK-a. Osnovnu strukturu AHP-a čine cilj, kriteriji i alternative, te se nastoji obaviti rangiranje alternativa koje unutar zadanih kriterija najbolje odgovaraju postavljenom cilju.

AHP metoda može se uspješno primijeniti u različitim poslovnim, znanstvenim, istraživačkim područjima, kao i u pojedinim životnim prilikama. Zahvaljujući napretku tehnologije, te razvoju softverskih programa, primjena AHP metode je znatno pojednostavljena te ima perspektivu za širokom primjenjivošću i u budućnosti.

Razmatrajući AHP metodu u kontekstu analize rizika zemlje, možemo konstatirati kako se pomoću AHP-a mogu uspješno procesuirati sve bitne komponente analize rizika zemlje. Kako analiza rizika zemlje zahtijeva usporedbu zemalja prema različitim gospodarskim, političkim, demografskim i inim pokazateljima, može se reći kako AHP predstavlja izvrsnu platformu za njezinu provedbu. Pomoću AHP-a, kvalitativni elementi mogu se izraziti u kvantitativnom obliku, što omogućuje usporedbu promatranih zemalja jednako dobro i prema kvalitativnim i prema kvantitativnim elementima, čime se znatno olakšava odabir najboljeg rješenja.

U ovom radu istraživačka hipoteza o mogućnosti uspješne primjene AHP metode u procesu analize rizika zemlje dokazana je na rangiranju pet odabranih zemalja bivše Jugoslavije (Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Hrvatska, Slovenija, te Srbija) unutar odabranih političkih i gospodarskih pokazatelja rizika zemlje (Ocjena političke stabilnosti zemlje, Kretanje deviznog tečaja u odnosu na SAD, Prosječna godišnja stopa inflacije, Prosječna godišnja kamatna stopa, te Indeks korupcije). Konačan rezultat rangiranja je da je na prvom mjestu Slovenija, s koeficijentom 0.535, na drugom Hrvatska, s koeficijentom 0.202, na trećem Crna Gora, s koeficijentom 0.107, Bosna i Hercegovina, s koeficijentom 0.094, na četvrtom mjestu, te naposljetku Srbija, s koeficijentom 0.062, kao najnepovoljnija zemlja za investiranje. Analiza konzistentnosti je utvrdila da je razina konzistentnosti bila dovoljna pri davanju ocjena za sve matrice jer je vrijednost razlomka konzistentnosti znatno manja od kritične vrijednosti 0,10, koja predstavlja prag dozvoljene konzistentnosti.

Analiza osjetljivosti je pokazala kako se mijenja rezultat ako se smanji ili poveća važnost pojedinog kriterija. Za odabrani kriterij 'Devizni tečaj', provedena je detaljna analiza koja je pokazala da, ako se poveća težina tog kriterija, s vrijednosti 0,062 na vrijednost 0,610 ili više, uz razmjerno smanjenje važnosti ostalih kriterija, doći će do drukčijeg ukupnog poretka alternativa. U tom slučaju, s obzirom na rizik zemlje, Slovenija više ne bi bila najbolji izbor, već bi to bila Hrvatska.

Dinamička analiza preference alternativa unutar svakog pojedinog kriterija pokazala je točke nakon kojih se mijenja poredak alternativa. U radu je detaljno objašnjena analiza za kriterij 'Kamatna stopa', a za ostale kriterije dani su grafički prikazi u prilogu.

## LITERATURA:

1. Banka Slovenije: <http://www.bsi.si> (pristup 5. siječnja 2015).
2. Bergara, M. E., Heinsz, W. J., Spiller, P. T. (1998). Political institutions and electrical utility investment: A cross-nation analysis. *California Management Review*, 40(2): str. 18–35.
3. Centralna banka Bosne i Hercegovine: <http://www.cbbh.ba> (pristup 5. siječnja 2015).
4. Centralna banka Crne Gore: <http://www.cb-mn.org> (pristup 5. siječnja 2015).
5. Coface: <http://www.coface.com> (pristup 10. siječnja 2015).
6. Cossset, J., C., Siskos, Y., Zopounidis, C. (1992). Evaluating country risk: a decision support approach, *Global Finance Journal*, 3 (1992), str. 79–95.
7. Delcredere Ducroire: [www.delcrederecroire.be/](http://www.delcrederecroire.be/) (pristup 10. siječnja 2015).
8. Doumpos, M., Zopounidis C. (2002). On the use of a multicriteria hierarchical discrimination approach for country risk assessment, *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, vol. 11, nos 4-5, str. 279-289.
9. Dyer, R., E., Forman, E., H. (1991). An analytic approach to marketing decisions, Prentice Hall, Englewood Cliffs, Ney Jersey.
10. Faria de Moura, D., Filipe, J. A., Ferreira, M. A. M., Coelho, M., Pedro, I. (2011). An analysis of the political risks environment American developing countries, *International journal of academic research*, Vol. 3, No. 4 I Part, str. 287-291.
11. Fatehi, K., Safizadeh, M. H. (1994). The effect of sociopolitical instability on the flow of different types of foreign direct investment. *Journal of Business Research*, 31: str. 65–73.
12. Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M. eds (2005). "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys", Springer.
13. Gholami, M. S., Seyyed-Esfahani, M., An integrated framework for competitive market strategy selection by using fuzzy AHP, *Technical Gazette* 19, 4 (2012).
14. Global EDGE: <http://globaledge.msu.edu/> (pristup 10. siječnja 2015).
15. Harvey, M. G. (1993). A survey of corporate programs for managing terrorist threats, *Journal of International Business Studies*, str. 465–478.
16. Howell, L. D., Chaddick, B. (1994). Models of political risk for foreign investment and trade, *The Columbia Journal of World Business*, str. 70–90.
17. Hrvatska narodna banka: [www.hnb.hr](http://www.hnb.hr) (pristup 5. siječnja 2015).
18. Hwang, C. L., Yoon, K. (1981). "Multiple Attribute Decision Making: A State of the Art Survey", In: *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* 186, Springer-Verlag, Berlin.

19. Kapliński, O., Tupenaite, L. (2011). Review of the Multiple Criteria Decision Making Methods, Intelligent and Biometric Systems Applied in Modern Construction Economics, *Transformations in Business & Economics*10(1): str. 166-181.
20. Kapliński, O.; Tamosaitiene, J. (2010). Game theory applications in construction engineering and management, *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2): str. 348–363. DOI: 10.3846/tede.2010.22.
21. Kobrin, S. J. (1978) Political Risk: A Review and Reconsideration. Working Paper #998-78, Alfred P. Sloan School of Management.
22. Ma, D., Zheng, X. (1991). 9/9-9/1 scale method of AHP. Proceedings of the 2nd International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Joseph M. Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, PA, str. 197–202.
23. Madura, J. (2008). International Corporate Finance, ninth edition, Thomson South-Western.
24. Miller, K. D. (1992). A framework for integrated risk management in international business. *Journal of International Business Studies*, str. 311–331.
25. Narodna banka Srbije: <http://www.nbs.rs> (pristup 5. siječnja 2015).
26. Nigh, D. (1985). The effect of political events on United States direct foreign Investment: A pooled time-series crosssectional analysis. *Journal of International Business Studies*, str. 1–17.
27. Oral, M., Kettani, O., Cosset, J. C., Daouas, M. (1992). An estimation model for country risk rating, *International Journal of Forecasting*, 8 (1992), str. 583–593
28. Robock, S. H. (1971). Political risk: Identification and assessment. *The Columbia Journal of World Business*, str. 6–20.
29. Saaty, T. L. (1990). “How to make a decision: The analytic hierarchy process”, *European Journal of Operation Research*, 48(1): str. 9-26.
30. Saaty, T. L., Vargas, L. G., (1991). “Prediction, projection and forecasting”, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
31. Salo, A. A., Raimo, P. H. (1997). On the Measurement of Preferences in the Analytic Hierarchy Process. In *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*.
32. Tamosaitiene, J., Bartkiene, L., Vilutiene, T. (2010). “The New Development Trend of Operational Research in Civil Engineering and Sustainable Development as a result of collaboration between German–Lithuanian–Polish Scientific Triangle”, *Journal of Business Economics and Management*, 11(2): str. 316–340. DOI: 10.3846 / jbem.2010.16
33. Tomić-Plazibat, N., Aljinović, Z., Pivac, S. (2010). Risk assessment of transitional economies by multivariate and multicriteria approaches. *Panoeconomicus*, 57(3), str. 283-302.
34. Transparency International: <http://www.transparency.org/country> (pristup 10. siječnja 2015).

35. Zavadskas, E. K., Turskis, Z., (2011). "Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview", *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2): str. 397–427. doi:10.3846/20294913.2011.593291.
36. Zolfani, S. H., Rezaeiniya, N., Aghdaie, M. H., Zavadskas, E. K. (2012). Quality control manager selection based on AHP-CORPAS-G methods: A case in Iran, *Ekonom-ska istraživanja*, Vol.25 No.1, str. 88-104.
37. Zopounidis, C., Doumpos, M., (2002). "Multi-criteria Decision Aid in Financial Decision Making: Methodologies and Literature Review", *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11: str. 167–186. DOI: 10.1002/mcda.333.

## PRILOG:

**Tablica A:** Saatyeva skala uspoređivanja parova za AHP

Verbalna procjena	Numerička procjena
Izuzetno dajemo prednost	9
Vrlo jako do izuzetno	8
Vrlo jako dajemo prednost	7
Jako do vrlo jako	6
Jako dajemo prednost	5
Umjereno do jako	4
Umjereno dajemo prednost	3
Jednako do umjereno	2
Jednako dajemo prednost	1

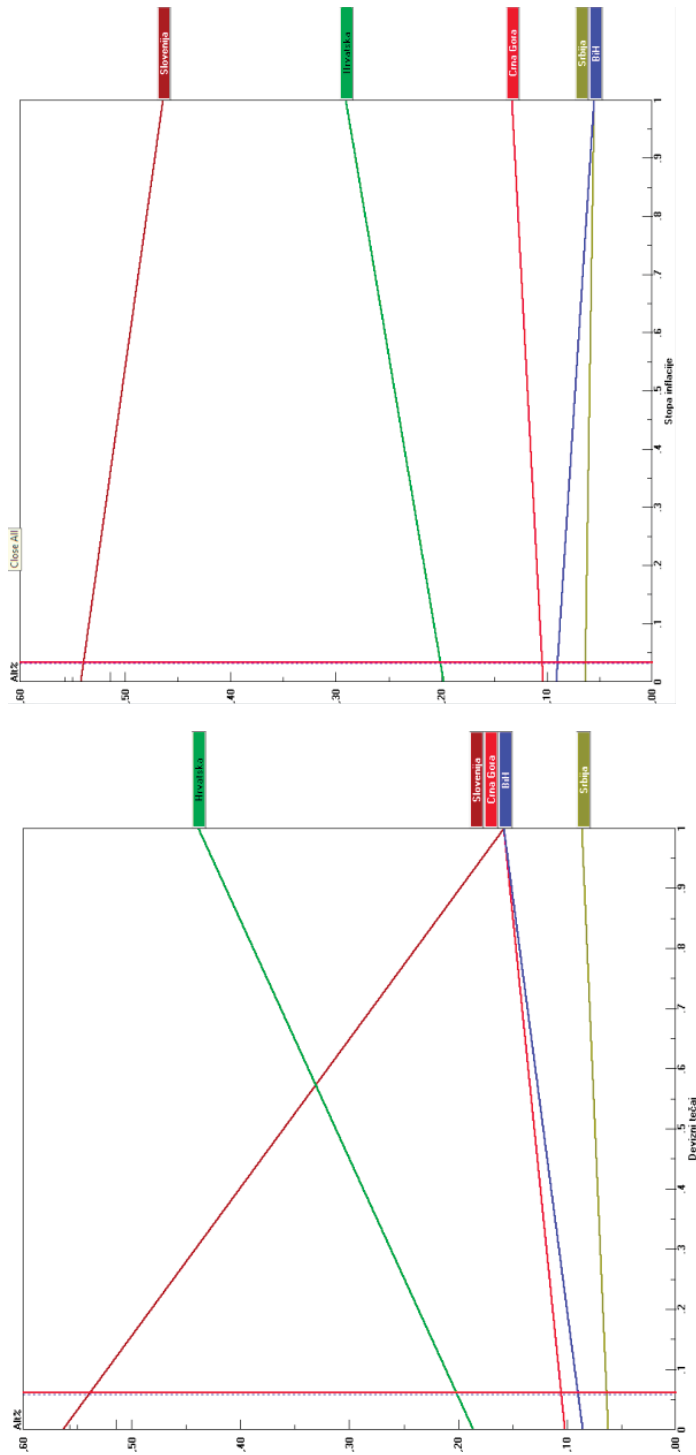
Izvor: Prilagođeno iz Dyer i Forman (1991)

**Tablica B:** Tablica slučajnih indeksa *RI*

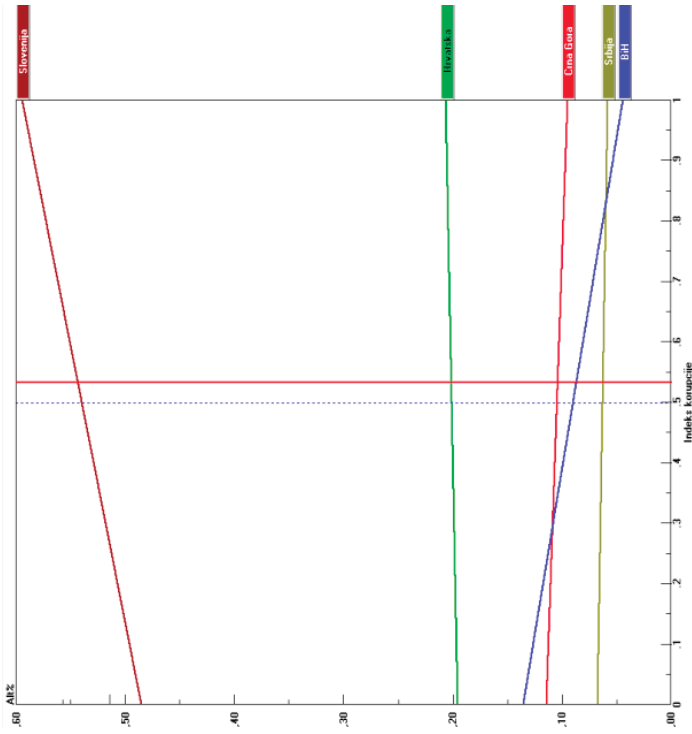
n	RI
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41

Izvor: Saaty i Vargas (1991)

**Slika A:** Dinamička analiza preference alternativa u okviru kriterija 'politička stabilnost', 'stopa inflacije', 'devizni tečaj' i 'indeks korupcije'







Napomena: izradili autori uporabom softverskog paketa Expert Choice 11.1

## COUNTRY RISK ANALYSIS BASED ON ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

*Tonći Svilokos<sup>7</sup> & Mato Rodić<sup>8</sup>*

### **Summary**

*Country risk analysis includes an analysis of the numerous factors of political and economic risks that appears in a given country. It examines the strength of their impact on the business; it assigns to them quantitative values, and provides an overall assessment of the risks of doing business in a country. Because of its characteristics, country risk analysis can be taken as a problem of multi-criteria decision-making that includes both quantitative and qualitative criteria, and that can be solved applying the analytical hierarchy process (AHP).*

*This paper shows how to implement AHP method in order to perform the ranking of chosen countries in accordance to the selected political and economic country risk indicators. The paper contains the consistency analysis to verify the adequacy of evaluation of pairs of alternatives within each criterion and evaluation of pairs of criteria among themselves. Post optimal sensitivity analysis and dynamic analysis of preferences of alternatives has shown the changes of the obtained result if the importance of certain criterion increases or decreases.*

**Key words:** *Country risk, AHP method, multinationals, foreign direct investment, consistency, sensitivity analysis.*

**JEL classification:** F34, G32

---

<sup>7</sup> Tonći Svilokos, Ph.D., Assistant Professor, University of Dubrovnik, Department of Economics and Business, Dubrovnik, E-mail: tonci.svilokos@unidu.hr

<sup>8</sup> Mato Rodić, student, University of Dubrovnik, Department of Economics and Business, Dubrovnik