

**Marija Radulović,<sup>1</sup> doktorand**

Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet

## **UTICAJ NACIONALNE KONKURENTNOSTI NA PERCEPCIJU KORUPCIJE U ZEMLJAMA EVROPSKE UNIJE: PANEL VEC MODEL**

**SAŽETAK:** Korupcija predstavlja jedan od glavnih problema savremenih društava, dok je povećanje nacionalne konkurentnosti cilj kome teže sve ekonomije. Cilj ovog rada je da se istraži postojanje dugoročne i kratkoročne veze između nacionalne konkurentnosti i percepcije korupcije u zemljama Evropske unije. U radu je primenjen ekonometrijski model u kome se analizira šest zemalja u periodu od 2007. do 2016. godine. Levin, Lin & Chu test je primenjen za analizu stacionarnosti vremenskih serija, dok je Johansen test kointegracije korišćen za utvrđivanje postojanja dugoročne povezanosti varijabli. Rezultati modela sa korekijom greške (VECM) su pokazali da postoji dugoročna povezanost između varijabli CPI i GCI, dok je Wald test ukazao na postojanje kratkorčne povezanosti između navedenih varijabli.

*Ključne reči:* nacionalna konkurentnost, indeks percepcije korupcije (CPI), indeks globalne konkurentnosti (GCI), Evropska unija, panel analiza, VEC model.

### **UVOD**

Od nastanka klasične ekonomske misli do današnjih, savremenih shvatanja koncepti konkurentnosti i korupcije su predmet proučavanja ekonomske teorije i prakse. Uprkos brojnim teorijama konkurentnosti

---

<sup>1</sup> marijaradulovicvb@gmail.com

različitih teorijskih pravaca i različitih shvatanja korupcije, još uvek ne postoji opšteprihvaćena, jedinstvena teorija ovih makroekonomskih fenomena. Korupcija predstavlja jedan od glavnih problema savremenih društava koji utiče na kvalitet funkcionisanja javnih institucija, ali i na funkcionisanje čitave ekonomije. Postojanje korupcije u zemlji može da utiče na brojne ekonomske indikatore koji utiču na ugled zemlje i poslovanje ekonomskih subjekata. Pored toga, postojanje korupcije može da obeshrabi investitore da ulažu u određenu zemlju što može da utiče na konkurentnost zemlje. Uticaj korupcije na mnogobrojne makro i mikroekonomske indikatore je ispitivan u brojnim studijama, mada je manji broj studija u kojima se ispituje uticaj nacionalne konkurentnosti na percepciju korupcije.

Konkurentnost predstavlja sposobnost zemlje da dostigne održive visoke stope ekonomskog rasta, odnosno sposobnost države da stvori povoljno okruženje za rast profitabilnosti, produktivnosti i drugih faktora bitnih za dugoročni ekonomski rast. Majkl Porter (1990) konkurentnost zemlje definiše kao sposobnost zemlje da generiše inovacije u ključnim industrijskim granama u cilju postizanja ili održavanja prednosti u odnosu na druge zemlje u jednom broju nosećih oblasti industrije. Indeks globalne konkurentnosti (Global Competitiveness Index (GCI)) predstavlja meru nacionalne konkurentnosti i objavljuje se godišnje od strane Svetskog ekonomskog foruma. Shodno navedenom, u radu je testiran uticaj nacionalne konkurentnosti merene Indeksom globalne konkurentnosti na percepciju korupcije merenu Indeksom percepcije korupcije u dugom i kratkom roku u zemljama osnivačima Evropske unije.

Polazeći od definisanog predmeta i cilja istraživanja, u prvom delu rada dat je pregled relevantne literature o uticaju konkurentnosti na percepciju korupcije, dok su u drugom delu rada definisane varijable koje će biti korišćene u istraživanju, Indeks percepcije korupcije i Indeks globalne konkurentnosti. U trećem delu rada je predstavljena metodologija, odnosno teorijske postavke modela i statističko-ekonometrijski testovi koji će biti korišćeni u analizi. Četvrti deo rada prikazuje rezultate sprovedenog istraživanja i ukazuje na postojanje dugoročne i kratkoročne povezanosti posmatranih varijabli.

## **PREGLED LITERATURE**

Brojne teorijske i empirijske studije su ukazale na postojanje uticaja korupcije na ekonomski rast i razvoj, životni standard, itd. (Subarna i Rajib, 2010; Mauro, 1995), Međutim, postoji mali broj studija koje se bave ispitivanjem uticaja nacionalne konkurentnosti na percepciju korupcije kao jedan od glavnih problema savremenih ekonomija.

Ulman (2014) ispituje uticaj nacionalne konkurentnosti merene Indeksom globalne konkurentnosti (Global Competitiveness Index (GCI)) na percepciju korupcije merene Indeksom percepcije korupcije (Corruption Perception Index (CPI)). Analizirani su podaci o Indeksu globalne konkurentnosti iz Izveštaja o globalnoj konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma 2012–2013. godine i podaci o Indeksu percepcije korupcije iz Izveštaja o percepciji korupcije Transparency International-a za 2012. godinu. Utvrđeno je da postoji snažna pozitivna korelacija između zavisne varijable Indeks percepcije korupcije i nezavisne varijable Indeks globalne konkurentnosti u posmatranom periodu, odnosno da nivo nacionalne konkurentnosti značajno utiče na percepciju korupcije. Pored toga, uočeno je da zemlje sa nižim nivoom nacionalne konkurentnosti imaju viši Indeks percepcije korupcije. Analizirano je 106 zemalja u različitim stadijumima razvoja. Sprovedena regresiona analiza pokazala je da koeficijent deteminacije iznosi 74.5% što ukazuje da 74.5% promena percepcije korupcije može da bude objašnjeno promenama Indeksa nacionalne konkurentnosti. Pored toga, regresiona analiza je pokazala da 1% promene nezavsne varijable GCI izaziva 23.53% promena zavisne varijable CPI, pod uslovom da su ostali faktori nepromenjeni.

Macerinskiene i Sakhanova (2011) analiziraju nacionalnu konkurentnost Kazahstana. Oni identifikuju korupciju, neadekvatno obrazovanu radnu snagu i neefikasnu birokratiju kao negativne faktore koji utiču na nacionalnu konkurentnost. Osim toga, visoka stopa korupcije je navedena kao jedna od glavnih slabosti Kazahstana. Subarna i Rajib (2010) analiziraju nacionalnu konkurentnost i percepciju korupcije koristeći četvorogodišnje podatke Izveštaja o globalnoj konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma i Izveštaja o percepciji korupcije za 51 zemlju. Utvrđeno je da visoko konkurentne zemlje su manje korumpirane i obrnuto, Rezultati ove analize ukazuju da je korupcija značajan faktor koji utiče na konkurentnost posmatranih zemalja. Analizom korupcije i konkurentnosti u Rumuniji pre pristupanja Evropskoj uniji bavili su se Orgeau i Herciu (2006) i utvrdili su da je koeficijent varijacije GCI 4.3%.

Das i Dirienzo (2010) ispituju ulogu korupcije u razvoju konkurentnosti u turizmu. Koristeći Indeks konkurentnosti u turizmu za 2008. godinu i Indeks percepcije korupcije za 2006. godinu za 119 zemalja, zaključeno je da smanjenje korupcije pozitivno utiče na povećanje konkurentnosti u turizmu. Takođe je utvrđeno da su dobici u pogledu konkurentnosti veći od smanjenja korupcije u zemljama u razvoju nego u razvijenim zemljama.

Soukupova (2016) se bavi ispitivanjem korupcije, konkurentnosti i javnih finansija u evropskim zemljama. Uticaj korupcije na konkurentnost i ekonomske performanse je ispitana i zaključeno je da je konkurentnost visoka u zemljama sa niskom korupcijom. Budik i Ezr (2015) ispituju percepciju

korupcije, kreditni rejting i nacionalnu konkurentnost određenih zemalja. Zaključeno je da rast Indeksa percepcije korupcije smanjuje nacionalnu konkurentnost merenu Indeksom globalne konkurentnosti. Indeks globalne konkurentnosti je korišćen kao zavisna varijabla, dok je Indeks percepcije korupcije korišćen kao nezavisna varijabla.

## **DEFINISANJE VARIJABLI**

### **Indeks globalne konkurentnosti**

Konkurentnost privrede govori o sposobnosti zemlje da ostvari brži privredni rast od ostalih zemalja i da poveća blagostanje, tako da se njena struktura privrede menja i što efikasnije prilagođava kretanju međunarodne razmene (Bienkoski, 2006), Pri tome, neophodno je da svaka zemlja unapredi konkurentnost svoje privrede kako bi omogućila viši životni standard, mogućnost zapošljavanja i bolju poziciju u međunarodnim okvirima.

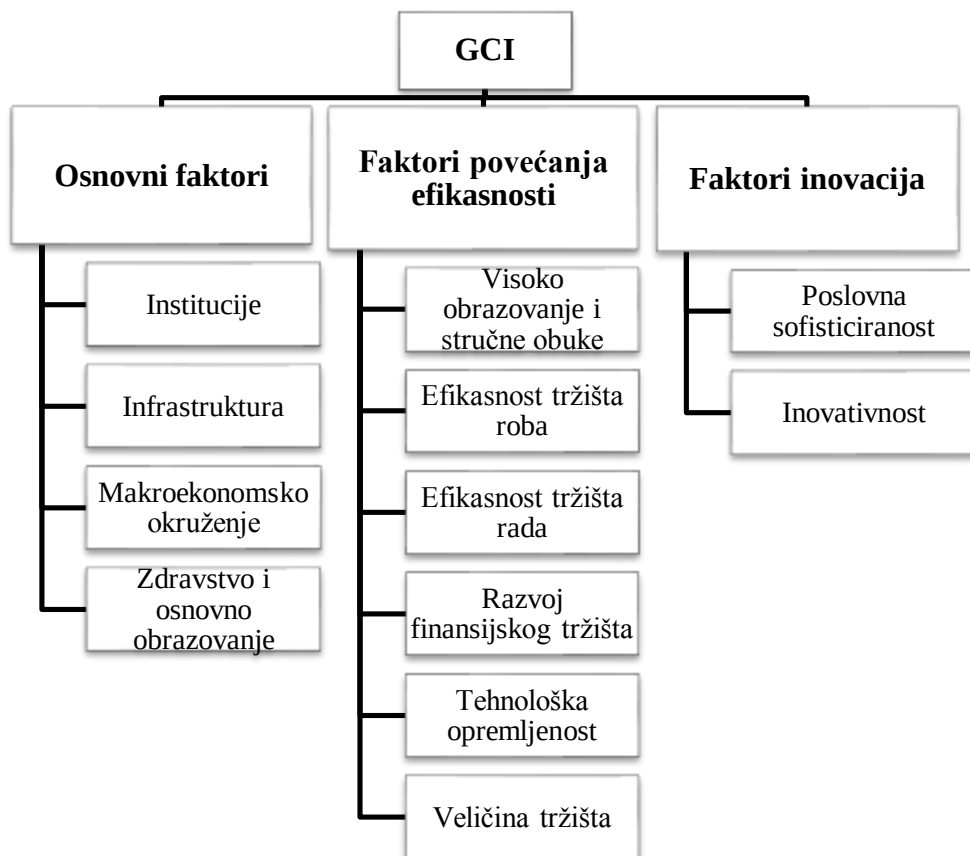
Indeks globalne konkurentnosti (Global Competitiveness Index – GCI) bavi se merenjem proseka više mikroekonomskih i makroekonomskih komponenata, koji se pojedinačno vrednuju na skali od 1 do 7 (Schwab & Porter, 2008), Svi mereni pokazatelji su grupisani u dvanaest stubova podeljenih u tri grupe: osnovni faktori, faktori povećanja efikasnosti i faktori inovacija koji odražavaju različite aspekte složene ekonomske stvarnosti. Osnovni faktori GCI obuhvataju institucije, infrastrukturu, makroekonomsko okruženje, zdravlje i osnovno obrazovanje. Institucionalni ambijent je određen zakonskim i administrativnim okvirom čija je podrška bitna u razvoju tržišnih sloboda, sprečavanju korupcije, oslobađanju pravosuđa od političke zavisnosti, zaštiti životne sredine, itd. Razvijena infrastruktura je značajna za efikasnost funkcionisanja privrede, jer smanjuje efekat udaljenosti između regiona i troškove integracije nacionalnog tržišta sa drugim regionima i zemljama (Cvjetković, 2016),

Faktori povećanja efikasnosti obuhvataju šest faktora: visoko obrazovanje i obuka, efikasnost tržišta roba, efikasnost tržišta rada, sofisticiranost finansijskih tržišta, tehnološka opremljenost, veličina tržišta (Cvjetković, 2016), Svi navedeni faktori utiču na povećanje nivoa konkurentnosti jedne privrede.

Faktori inovacija podrazumevaju dva faktora: sofisticiranost poslovanja i inovacije. Sofisticiranost poslovanja zemlje podrazumeva kvalitet ukupnih poslovnih veza, kao i „osmišljenost” preduzeća koja se iskazuje preko strategija i operativne prakse, dok inovacije podrazumevaju okruženje koje podržava razvoj inovativnosti, odnosno ulaganja u istraživanje i razvoj,

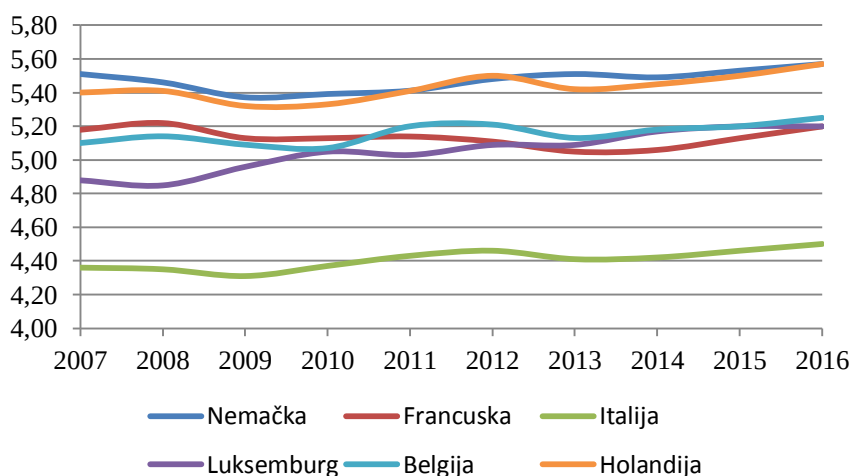
ostvarivanje saradnje između univerziteta i privrede, zaštitu intelektualne svojine, itd. (Račić i Pavlović, 2012),

Slika 1. – Stubovi konkurentnosti Indeksa globalne konkurentnosti



Izvor: Autor prema Svetskom ekonomskom forumu

Na Grafiku 1 je prikazana vrednost Indeksa globalne konkurentnosti za period od 2007. do 2016. godine za 6 posmatranih zemalja: Nemačka, Francuska, Holandija, Belgija, Luksemburg i Italija.

*Grafik 1. – Indeks globalne konkurentnosti 2007–2016. godine*

*Izvor:* Autor prema Izveštaju Svetskog ekonomskog foruma

Prema Grafiku 1 se može zaključiti da se Indeks globalne konkurentnosti u periodu od 2007. do 2016. godine u posmatranim zemljama kreće od 4.31 do 5.57. Posmatrane zemlje su zemlje koje su prema Svetskom ekonomskom forumu klasifikovane u napredne ekonomije. Ukoliko se posmatraju tri osnovne grupe stubova konkurentnosti, prema osnovnim faktorima u 2016. godini najveća konkurentnost je zabeležena u Holandiji (6.12), najveći indeks grupe faktori povećanja konkurentnosti je zabeležen u Nemačkoj (5.40), kao i indeks treće grupe, faktori inovacija (5.61). U okviru osnovnih faktora, stub institucije ima najveću vrednost indeksa u Luksemburgu (5.76), kao i stub makroekonomsko okruženje (6.22), dok stub infrastruktura najveću vrednost ima u Holandiji (6.37), a stub zdravstvo i osnovno obrazovanje u Belgiji (6.74). Italija, Francuska i Nemačka nemaju ni jednu prednost u okviru grupe osnovni zahtevi među posmatranim zemljama. Posmatranjem druge grupe, faktori povećanja konkurentnosti, može se uočiti da stub veličina tržišta ima najveću vrednost u Nemačkoj (5.99), stub visoko obrazovanje i stručne obuke ima najveću vrednost u Holandiji (6.07), kao i stub efikasnost tržišta rada (5.07), Belgija, Italija i Francuska nemaju ni jednu prednost među posmatranim zemljama u okviru druge grupe stubova Indeksa globalne konkurentnosti, dok Luksemburg ima najveću vrednost efiksnosti tržišta roba (5.54), razvoj finansijskih tržišta (4.97) i tehnološka spremnost (6.40). U okviru trećeg stuba, faktori inovacija, Nemačka ima najveći indeks (5.61), ali i indekse poslovne sofisticiranosti (5.64) i inovativnosti (5.58).

U posmatranom periodu, Nemačka je imala najveću vrednost Indeksa globalne konkurentnosti 2016. godine (5.57), a minimalnu vrednost ovog indeksa u 2009. godini (5.37). Najveća vrednost ovog indeksa u Francuskoj je

iznosila 5.22 (2008), a najmanja 5.05 (2013), U Italiji se vrednost ovog indeksa kreće ispod 5.00, tačnije u rasponu 4.00–5.50, pri čemu je najveća vrednost zabeležena 4.50 (2016), a najmanja 4.31 (2009), Najniža vrednost Indeksa globalne konkurentnosti u periodu 2007–2016. je zabeležena 2008. godine (4.85), dok je najviša vrednost zabeležena 2015. i 2016. godine (5.20), Za Luksemburg je interesantno da se od 2009. godine Indeks globalne konkurentnosti konstantno povećava, dok u drugim posmatranim zemljama postoje blage oscilacije ovog pokazatelja konkurentnosti. Belgija ima najmanju vrednost Indeks globalne konkurentnosti 2010. godine (5.07), dok je najveća vrednost indeksa zabeležen 2016. (5.25). Najniža vrednost Indeksa globalne konkurentnosti zabeležena je u Holandiji i iznosi 5.32 (2009), a najviša 5.57 (2016),

### **Indeks percepcije korupcije**

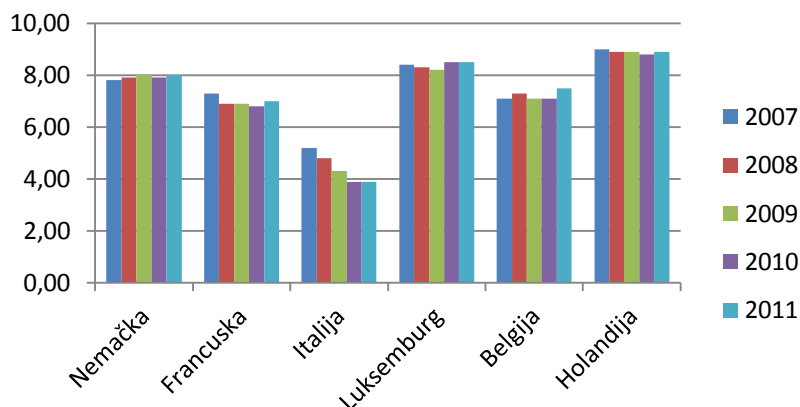
Tanzi (1995) smatra da korupcija postoji ukoliko dođe do namernog narušavanja principa nepristrasnosti pri odlučivanju u cilju sticanja lične koristi ili koristi za pojedince. Prema Transparency International i Svetskoj banci, korupcija predstavlja sticanje privatne koristi zloupotrebom javnih ovlašćenja, odnosno korupcija se definiše kao zloupotreba javnih ovlašćenja za privatnu korist. Kao mera korupcije koristi se Corruption Perception Index (CPI) koji se izračunava na godišnjem nivou.

Indeks percepcije korupcije je globalni agregatni indeks koji meri opažanje korupcije u javnom sektoru. Prema ovom indeksu zemlje se rangiraju na osnovu percepcije korupcije u javnom sektoru. Indeks percepcije korupcije objavljuje organizacija Transparency International od 1996. godine. Rangiranje se vršilo na skali od 0 (visoko korumpirana) do 10 (veoma „čista” zemlja) do 2011. godine, ali od 2012. godine rangiranje se vrši na skali od 1 do 100, gde 0 znači da je zemlja visoko korumpirana, a 100 znači da u zemlji ne postoji korupcija. Prema Indeksu percepcije korupcije nijedna zemlja nema vrednost 100 i nije označena kao veoma „čista”.

Na Grafiku 2 je prikazan Indeks percepcije korupcije za period od 2007. do 2011. godine (meren na skali od 0 do 10), U ovom periodu najnižu vrednost Indeksa percepcije korupcije (3.90) ima Italija (2010. i 2011), dok najvišu vrednost (9.00) ima Holandija (2007) među posmatranim zemljama. Ukoliko se posmatraju samo podaci za Nemačku u ovom periodu, može se uočiti da je minimalna vrednost Indeksa percepcije korupcije (7.80) dostignuta 2007. godine, dok je maksimalna vrednost dostignuta u 2009. i 2011. godini (8.00), Fransuska, Italija i Belgija imaju niže vrednosti percepcije korupcije od Nemačke, pri čemu Italija ima najniže vrednosti Indeksa percepcije korupcije od svih posmatranih zemalja (minimalna vrednost iznosi 3.90 u 2010. i 2011. godini, dok je maksimalna vrednost 5.20 (2007), Pored toga, Indeks percepcije

korupcije u Italiji u ovom periodu opada (sa 5.20 u 2007. godini na 3.90 u 2011. godini), Holandija i Belgija imaju više Indekse percepcije korupcije od Nemačke, pri čemu Holandija ima najviše vrednosti Indeksa percepcije korupcije među posmatranim zemljama u posmatranom periodu (minimalna vrednost ovog indeksa iznosi 8.80 u 2010. godini, a maksimalna vrednost 9.00 u 2007. godini),

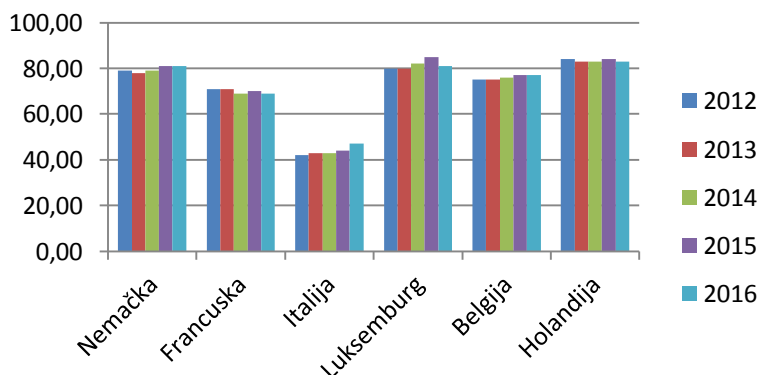
Grafik 2. – Indeks percepcije korupcije 2007–2011.



Izvor: Autor prema podacima Transparency International

Grafik 3 prikazuje Indeks percepcije korupcije u periodu od 2012. godine do 2016. godine (meren na skali od 0 do 100), Minimalna vrednost ovog indeksa u posmatranom periodu iznosi 42 i odnosi se na Italiju u 2012. godini, dok je maksimalna vrednost 85 (Luksemburg u 2015. godini),

Grafik 3. – Indeks percepcije korupcije 2012–2016.



Izvor: Autor prema podacima Transparency International



I u ovom periodu, kao i u periodu od 2007. do 2011. godine, najnižu vrednost percepcije korupcije ima Italija (minimalna vrednost iznosi 42 (2012), a maksimalnu vrednost 47 (2016), Holandija (minimalna vrednost 80 (2012. i 2013), maksimalna vrednost 85 (2015)) i Luksemburg (minimalna vrednost 83 (2013, 2014. i 2015), maksimalna vrednost 84 (2012. i 2015) imaju najviše vrednosti Indeksa percepcije korupcije među posmatranim zemljama.

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

S obzirom na to da je cilj istraživanja da se utvrdi uticaj nacionalne konkurentnosti na percepciju korupcije u radu se koriste statističko-ekonometrijski modeli za utvrđivanje odnosa između sledećih varijabli:

- Zavisne varijable Indeks percepcije korupcije (u modelu predstavljene oznakom CPI) i
- nezavisne varijable Indeks globalne konkurentnosti (u modelu predstavljene oznakom GCI),

Model je postavljen na sledeći način:

$$CPI = f(GCI) \quad (1)$$

Kako bi se dobili validniji rezultati ekonometrijske analize sve varijable su logaritmovane. Nakon logaritmovanja model ima sledeći oblik:

$$\ln CPI = f(\ln GCI) \quad (2)$$

Shodno opredeljenom predmetu i cilju istraživanja, u radu su postavljene i testirane sledeće hipoteze:

H<sub>1</sub>: Postoji statistički značajna dugoročna povezanost između zavisne varijable lnCPI i nezavisne varijable lnGCI.

H<sub>2</sub>: Postoji statistički značajna kratkoročna povezanost između zavisne varijable lnCPI i nezavisne varijable lnGCI.

Podaci koji su korišćeni za analizu su prikupljeni u obliku panela (podaci imaju prostornu i vremensku dimenziju) i preuzeti su iz baza podataka Transparency International i Godišnjih izveštaja o konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma. Korišćeni su podaci za 6 zemalja Evropske unije

(Nemačka, Italija, Holandija, Francuska, Belgija i Luksemburg koje su osnivači Evropske unije), Istraživanje je sprovedeno za period od 2007. do 2016. godine. Statistička obrada podataka je vršena pomoću statističkog softvera Eviews 9.0 i Excel-a.

U radu se koristi kointegracioni pristup da se ukaže na dugoročnu i kratkoročnu povezanost između zavisne i nezavisne varijable. Ovaj pristup se najviše koristi u svetskoj literaturi tako da je njegova upotreba u ovom radu opravdana. Ova analiza uključuje nekoliko koraka koji će biti primenjeni u daljem radu:

1. Test jediničnog korena, odnosno stacionarnosti varijabli,
2. Testiranje postojanja dugoročne veze između varijabli (cointegration test) koji podrazumeva da su varijable istog reda integrisanosti, odnosno da originalne serije nisu stacionarne, dok je prva diferencna varijable stacionarna,
3. procenu koeficijenata u slučaju postojanja dugoročne povezanosti,
4. testiranje povezanosti u kratkom roku i
5. dekompoziciju varijanse da bi se utvrdilo koliko procenata varijanse zavisne varijable može da bude objašnjeno nezavisnom varijablom i obrnuto.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Test jediničnog korena

Kako bi se ispitala zavisnost navedenih varijabli potrebno je prethodno da se utvrdi njihov red integracije koristeći test jediničnog korena, odnosno stacionarnosti. Levin, Lin & Chu test (2002) jediničnog korena je korišćen za ispitivanje svih vremenskih serija korišćenih u istraživanju. U testiranju se polazi od nulte hipoteze da serija nije stacionarna, odnosno da poseduje jedinični koren, dok alternativna hipoteza podrazumeva da je serija stacionarna. Prema rezultatima Levin, Lin & Chu testa jediničnog korena prihvata se nulta hipoteza da originalna vremenska serija  $\ln CPI$  nije stacionarna ( $p = 0.93 > \alpha = 0.05$ ), ali da je prva diferencna ove varijable  $D(\ln CPI)$  stacionarna (prihvata se alternativna hipoteza, ( $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ )),

Tabela 1. – Levin, Lin &amp; Chu test jediničnog korena

| t-Statistic                                                      | Probability* | Cross-sections | Observations |
|------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|
| H <sub>0</sub> : LNCPI ima jedinični koren (nije stacionarna)    |              |                |              |
| 1.46                                                             | 0.93         | 6              | 54           |
| H <sub>0</sub> : D(LNCPI) ima jedinični koren (nije stacionarna) |              |                |              |
| -6.56                                                            | 0.00         | 6              | 48           |
| H <sub>0</sub> : LNGCI ima jedinični koren (nije stacionarna)    |              |                |              |
| 2.11                                                             | 0.98         | 6              | 54           |
| H <sub>0</sub> : D(LNGCI) ima jedinični koren (nije stacionarna) |              |                |              |
| -5.45                                                            | 0.00         | 6              | 47           |

\*  $\alpha = 0.05$ 

Izvor: Autor u Eviews 9.0

Rezultati testa jediničnog korena prikazani su u Tabeli 1 i pokazali su da vremenska serija lnGCI nije stacionarna ( $p = 0.98 > \alpha = 0.05$ ), dok je prva diferencija ove serije D(lnGCI) stacionarna ( $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ ), S obzirom na to da su obe vremenske serije lnCPI i lnGCI reda integracije I(1) ispunjeni su uslovi za primenu Johansen testa kointegracije ovih varijabli.

### Johansen test kointegracije

Johansen test se koristi za utvrđivanje broja kointegracionih odnosa između varijabli modela (Johansen, 1991), Ovaj test je u radu korišćen za utvrđivanje kointegracije između varijabli lnCPI i lnGCI. Švarcov kriterijum (Schwarz Information Criteria (SIC)) je korišćen za određivanje optimalnog broja lagova vremenske serije za koju se određuje nivo stacionarnosti.

Tabela 2. – Rezultati Johansen testa kointegracije

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace and Maximum Eigenvalue)

| Hypothesized<br>No. of CE(s) | Fisher Stat.*<br>(from trace test) | Prob.  | Fisher Stat.*<br>(from max-eigen test) | Prob.  |
|------------------------------|------------------------------------|--------|----------------------------------------|--------|
| None                         | 125.4                              | 0.0000 | 95.61                                  | 0.0000 |
| At most 1                    | 14.79                              | 0.2531 | 14.79                                  | 0.2531 |

Izvor: Autor u Eviews 9.0

Tabela 2 prikazuje rezultate Johansen testa kointegracije između varijabli  $\ln\text{CPI}$  i  $\ln\text{GCI}$ . Rezultati trace testa i max-eigen testa odbacuju nultu hipotezu da ne postoji kointegracija između navedenih varijabli ( $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ ) pri nivou signifikantnosti 5%. Nulta hipoteza o postojanju jedne kointegracije između varijabli  $\ln\text{CPI}$  i  $\ln\text{GCI}$  je prihvaćena ( $p = 0.25 > \alpha = 0.05$ ) pri nivou signifikantnosti 5%. S obzirom na to da Johansen test kointegracije predlaže da postoji jedna kointegraciona jednačina između  $\ln\text{CPI}$  i  $\ln\text{GCI}$ , nije moguće primeniti klasični linerani regresioni model za analizu navedenih avrijabli, već je neophodna primena VEC modela (model sa korekcijom greške),

### Model sa korekcijom greške (VEC model)

Rezultati primene VEC modela u analizi varijabli  $\ln\text{CPI}$  i  $\ln\text{GCI}$  su prikazani u Tabelama 3 i 4. Prema ovim rezultatima faktor korekcijske greške (ECT-error correction term) je negativan ( $-0.39$ ) i statistički značajan ( $p = 0.0011$ ) pri nivou signifikantnosti 5% što ukazuje na to da postoji povezanost u dugom roku između nezavisne varijable  $\ln\text{GCI}$  i zavisne varijable  $\ln\text{CPI}$ . Ovo takođe znači da je nezavisna varijabla u dugom roku značajna u objašnjavanju zavisne varijable. Error correction term  $-0.39$  predstavlja brzinu prilagođavanja prema ravnoteži u dugom roku. To znači da se celokupni sistem vraća u dugoročnu ravnotežu brzinom od 39% godišnje.

Tabela 3. – Rezultati VEC model

| Cointegration Eq.          | CointEq1                   |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $\ln\text{CPI}_{t-1}$      | 1.00                       |                            |
| $\ln\text{GCI}_{t-1}$      | -4.90<br>(3.70)<br>(-1.32) |                            |
| C                          | 4.71                       |                            |
| Error Correction :         | D( $\ln\text{CPI}$ )       | D( $\ln\text{GCI}$ )       |
| CointEq1                   | -0.39<br>(0.12)<br>(-3.40) | 0.00<br>(0.00)<br>(0.43)   |
| D( $\ln\text{CPI}_{t-1}$ ) | -0.08<br>(0.16)<br>(-0.51) | -0.01<br>(0.00)<br>(-4.02) |
| D( $\ln\text{CPI}_{t-2}$ ) | 0.09<br>(0.17)<br>(0.57)   | -0.00<br>(0.00)<br>(-0.11) |

|                          |                            |                            |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| D(lnGCI <sub>t-1</sub> ) | 23.90<br>(10.78)<br>(2.22) | 0.11<br>(0.11)<br>(1.01)   |
| D(lnGCI <sub>t-2</sub> ) | 18.68<br>(10.42)<br>(1.79) | -0.21<br>(0.10)<br>(-1.59) |
| C                        | 0.23<br>(0.14)<br>(1.60)   | 0.01<br>(0.00)<br>(5.04)   |
| R-squared                | 0.38                       | 0.46                       |
| Adj. R-squared           | 0.29                       | 0.38                       |
| Sum sq. resids           | 16.89                      | 0.00                       |
| S.E. equation            | 0.68                       | 0.01                       |
| F-statistic              | 4.33                       | 6.18                       |
| Log likelihood           | -40.46                     | 151.73                     |
| Akaike AIC               | 2.21                       | -6.93                      |
| Schwarz SC               | 2.46                       | -6.69                      |

Izvor: Autor u Eviews 9.0

Jednačina dugoročne povezanosti između varijabli je prikazana na sledeći način:

$$\ln\text{CPI}_{t-1} = 4.90 * \ln\text{GCI}_{t-1} - 4.71 \quad (3)$$

Prema jednačini (3) 1% povećanja Indeksa globalne konkurentnosti dovodi do smanjenja percepcije korupcije od 4.90%. Na osnovu jednačine (3) se definiše faktor korekcijske greške koji je neophodno uključiti u model, a koji je prikazan sledećom jednačinom:

$$\text{ECT} = \ln\text{CPI}_{t-1} - 4.90 * \ln\text{GCI}_{t-1} + 4.71 \quad (4)$$

Jednačina dobijena primenom VEC modela je prikazana na sledeći način :

$$\begin{aligned} D(\ln\text{CPI}) = & C(1) * (\ln\text{CPI}_{t-1} - 4.90 * \ln\text{GCI}_{t-1} + 4.71) + C(2) * D(\ln\text{CPI}_{t-1}) + \\ & C(3) * D(\ln\text{CPI}_{t-2}) + C(4) * D(\ln\text{GCI}_{t-1}) + C(5) * D(\ln\text{GCI}_{t-2}) + C(6) \end{aligned} \quad (5)$$

Prema rezultatima prikazanim u Tabeli 4 jedino varijabla D(lnGCI<sub>t-1</sub>) je statistički značajna u objašnjavanju zavisne varijable u kratkom roku sa koeficijentom 23.90 i p vrednošću 0.03 (što je manje od nivoa signifikantnosti 5%), Koeficijent determinacije posmatranog modela iznosi 37% (R<sup>2</sup> = 0.37) što pokazuje da je 37% varijacija zavisne varijable objašnjeno uticajem nezavisne varijable, dok je preostalih 63% varijacija izazvano uticajem drugih

varijabli. Prilagođeni koeficijent determinacije iznosi 0.29 što pokazuje da je ovim modelom opisano 29% odstupanja nezavisne varijable.

*Tabela 4. – Rezultati VEC modela*

|       | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------|-------------|------------|-------------|--------|
| C(1)  | -0.394911   | 0.116112   | -3.401113   | 0.0011 |
| C(2)  | -0.081078   | 0.156511   | -0.518032   | 0.6060 |
| C(3)  | 0.098077    | 0.170707   | 0.574535    | 0.5674 |
| C(4)  | 23.90167    | 10.77951   | 2.217324    | 0.0298 |
| C(5)  | 18.68329    | 10.42305   | 1.792497    | 0.0773 |
| C(6)  | 0.228367    | 0.142530   | 1.602237    | 0.1135 |
| C(7)  | 0.000514    | 0.001195   | 0.429784    | 0.6686 |
| C(8)  | -0.006481   | 0.001611   | -4.021926   | 0.0001 |
| C(9)  | -0.000187   | 0.001758   | -0.106418   | 0.9155 |
| C(10) | 0.112082    | 0.110980   | 1.009928    | 0.3159 |
| C(11) | -0.209374   | 0.107310   | -1.951115   | 0.0549 |
| C(12) | 0.007393    | 0.001467   | 5.038033    | 0.0000 |

*Izvor: Autor u Eviews 9.0*

### Wald test

Cilj primene Wald testa je da utvrdi da li postoji kratkoročna povezanost između zavisne i nezavisne varijable. Rezultati Wald testa su dati u Tabeli 5. U okviru Wald testa je testirana nulta hipoteza:  $C(4) = C(5) = 0$ , koja je odbačena jer p-vrednost Wald testa iznosi 0.02 što je manje od nivoa signifikantnosti od 5% što ukazuje da postoji povezanost u kratkom roku između zavisne i nezavisne varijable.

*Tabela 5. – Rezultati Wald testa*

| Test Statistic | Value    | df | Probability |
|----------------|----------|----|-------------|
| Chi-square     | 8.551831 | 2  | 0.0139      |

*Izvor: Autor u Eviews 9.0*

Konačni model je testiran na postojanje serijske korelacije, heteroskedastičnosti i normalne raspodele reziduala. Postojanje serijske korelacije je testirano pomoću LM testa serijske korelacije koji pokazuje da ne postoji serijska korelacija između varijabli modela (p vrednost iznosi 0.18 što je veće od nivoa signifikantnosti od 5%). Primenom White testa testirano je postojanje heteroskedastičnosti u modelu i utvrđeno je da ne postoji heteroskedastičnost (p-vrednost iznosi 0.16 što predstavlja veću vrednost od

nivoa signifikantnosti 5% i ukazuje na prihvatanje nulte hipoteze da su varijable homoskedastične), Jarque-Bera test je korišten za utvrđivanje normalne raspodele reziduala. Test pokazuje da su reziduali normalno raspoređeni (p-vrednost je veća od nivoa signifikantnosti od 5%), Navedeni rezultati su prikazani u Tabeli 6 i ukazuju da je model dobro specificiran.

*Tabela 6. – Rezultati Jarque-Bera testa*

| Component | Jarque-Bera | df | Prob.  |
|-----------|-------------|----|--------|
| 1         | 2.188995    | 2  | 0.3347 |
| 2         | 0.941814    | 2  | 0.6244 |
| Joint     | 3.130809    | 4  | 0.5362 |

*Izvor: Autor u Eviews 9.0*

### **Dekompozicija varijanse**

Dekompozicija varijanse je primenjena da bi se utvrdilo koliko procenata varijanse varijable lnCPI može da bude objašnjenje nezavisnom varijablom i obrnuto. Tabela 7 pokazuje da doprinos varijable lnGCI prema varijabli lnCPI se povećava tokom celokupnog posmatranog perioda i dostiže 16.34% u desetom periodu. U prvom periodu doprinos lnGCI varijabli lnCPI ne postoji, da bi u drugom periodu dostigla oko 5%, u trećem period oko 13%, da bi od četvrtog do sedmog perioda doprinos iznosio oko 15%. Od osmog do desetog perioda doprinos iznosi oko 16%.

*Tabela 7. – Dekompozicija varijanse varijable lnCPI*

| Variance Decomposition of LNCPI: |          |          |          |
|----------------------------------|----------|----------|----------|
| Period                           | S.E.     | LNCPI    | LNGCI    |
| 1                                | 0.684935 | 100.0000 | 0.000000 |
| 2                                | 0.799748 | 94.83159 | 5.168408 |
| 3                                | 0.869854 | 86.67715 | 13.32285 |
| 4                                | 0.883198 | 84.77094 | 15.22906 |
| 5                                | 0.892646 | 84.88557 | 15.11443 |
| 6                                | 0.901941 | 84.94158 | 15.05842 |
| 7                                | 0.909088 | 84.44339 | 15.55661 |
| 8                                | 0.912694 | 83.95179 | 16.04821 |
| 9                                | 0.914338 | 83.75721 | 16.24279 |
| 10                               | 0.915599 | 83.65861 | 16.34139 |

*Izvor: Autor u Eviews 9.0*

Dekompozicija varijanse varijable lnGCI je prikazana u Tabeli 8. Rezultati ove analize pokazuju da lnCPI doprinosi lnGCI oko 5.18% i da nakon trećeg perioda postepeno opada.

*Tabela 8. – Dekompozicija varijanse LNGCI*

| Variance Decomposition of LNGCI: |          |          |          |
|----------------------------------|----------|----------|----------|
| Period                           | S.E.     | LNCPi    | LNGCI    |
| 1                                | 0.007052 | 0.417096 | 99.58290 |
| 2                                | 0.011114 | 10.55352 | 89.44648 |
| 3                                | 0.012485 | 10.98486 | 89.01514 |
| 4                                | 0.013256 | 9.754883 | 90.24512 |
| 5                                | 0.014486 | 8.728134 | 91.27187 |
| 6                                | 0.015968 | 7.282152 | 92.71785 |
| 7                                | 0.017255 | 6.268174 | 93.73183 |
| 8                                | 0.018323 | 5.702678 | 94.29732 |
| 9                                | 0.019364 | 5.424972 | 94.57503 |
| 10                               | 0.020437 | 5.177359 | 94.82264 |

*Izvor:* Autor u Eviews 9.0

### Deskriptivna statistika

Deskriptivna statistika (Tabela 9) pokazuje da prosečan nivo varijable lnCPI iznosi 3.11. Minimalna vrednost varijable lnCPI iznosi 1.36 i odnosi se na Italiju u 2010. i 2011. godini (u ovim periodima Indeks percepcije korupcije u Italiji iznosi 3.90), Maksimalna vrednost zavisne varijable iznosi 4.44 i odnosi se na Luksemburg u 2015. godini (u ovom periodu Indeks percepcije korupcije u Luksemburgu iznosi 85),

*Tabela 9. – Deskriptivna statistika*

|                              | lnCPI | lnGCI |
|------------------------------|-------|-------|
| <b>Aritmetička sredina</b>   | 3.11  | 1.62  |
| <b>Maksimum</b>              | 4.44  | 1.72  |
| <b>Minimum</b>               | 1.36  | 1.46  |
| <b>Standardna devijacija</b> | 1.18  | 0.07  |
| <b>Broj opservacija</b>      | 60    | 60    |

*Izvor:* Autor u Eviews 9.0

Prema rezultatima deskriptivne statistike prosečna vrednost nezavisne varijable lnGCI iznosi 1.62. Maksimalna vrednost ove varijable iznosi 1.72 i odnosi se na Nemačku u 2016. godini (Indeks globalne konkurentnosti u Nemačkoj u ovom period iznosi 5.57), Minimalna vrednost varijable lnGCI iznosi 1.46 i odnosi se na Italiju u 2009. godini (u ovom periodu Indeks globalne konkurentnosti iznosi 4.31),



## ZAKLJUČAK

Fokus rada je istraživanje povezanosti između percepcije korupcije i nacionalne konkurentnosti u dugom i kratkom roku koristeći Johansen test kointegracije i VEC model (model sa korekcijom greške), Test stacionarnosti varijabli je pokazao da su varijable prvog reda integrisanosti, odnosno stacionarne u prvoj diferenci, dok je Johansen test kointegracije pokazao da postoji jedna kointegraciona jednačina između varijabli što ukazuje na mogućnost postojanja dugoročne povezanosti varijabli. Model je dobro specificiran i pouzdan što pokazuju rezultati testa serijske korelacije, heteroskedastičnosti i Jarque-Bera testa.

Prema rezultatima sprovedenog istraživanja potvrđena je prva hipoteza rada, odnosno potvrđeno je postojanje dugoročne povezanosti između zavisne varijable  $\ln\text{CPI}$  i nezavisne varijable  $\ln\text{GCI}$ , odnosno da nacionalna konkurentnost utiče na percepciju korupcije u dugom roku u posmatranim zemljama Evropske unije. Utvrđeno je da se celokupni sistem vraća u dugoročnu ravnotežu brzinom od 39% godišnje, pri čemu 1% povećanja Indeksa globalne konkurentnosti utiče na smanjenje percepcije korupcije od 4.90%, pri čemu su ostali uslovi nepromenjeni.

Druga hipoteza o postojanju povezanosti između varijabli u kratkom roku je takođe potvrđena. Na to ukazuju rezultati Wald testa i VEC modela prema kojima varijabla  $\ln\text{GCI}_{t-1}$  ima statistički značajan uticaj pri objašnjavanju zavisne varijable (koeficijent 23.90,  $p = 0.03$ ) pri nivou signifikantnosti 5%.

Buduća istraživanja ovog problemskog područja mogu da se prošire na nivo pojedinačnih zemalja u zavisnosti od dostupnosti podataka neophodnih za ovakva istraživanja, kao što je moguće i povećanje broja odgovarajućih eksplanatornih varijabli kako bi se izvršila kvalitetnija analiza u dužem vremenskom periodu. Pored toga, u istraživanje je moguće uključiti i zemlje na nižim nivoima razvoja, kako bi se ukazalo na razlike između razvijenih i zemalja u razvoju.

## SUMMARY

### IMPACT OF THE NATIONAL COMPETITIVENESS ON THE PERCEPTION OF CORRUPTION: PANEL VEC MODEL

Corruption is one of the main problems of modern societies, while increasing national competitiveness is the goal of all economies. The aim of this paper is to investigate the existence of a long-run and short-run relationship between national competitiveness and perception of corruption in the countries of the European Union. In this paper, an econometric model is used in which six

countries are analyzed in the period from 2007 to 2016. The Levin, Lin & Chu test was used to analyze the time series stationarity, while the Johansen test of cointegration was used to determine the existence of a long-run relationship between variables. The results of the error correction model (VECM) showed that there is a long-run relationship between the CPI and GCI variables, while the Wald test pointed to the existence of a short-run relationship between these variables.

*Key words:* national competitiveness, corruption perception index (CPI), global competitiveness index (GCI), European Union, panel analysis, VEC model.

## LITERATURA

1. Bienkoski, W. (2006), How much are studies of competitiveness worth? Some critical theoretical reflections on the issue. *The Second Economic Forum On „New Europe”*. pp. 88–103
2. Budik, J. i Ezr, V. (2015), Corruption Perceptions Index, Credit Rating and Global Competitiveness of Selected Countries, *International Conference on Applied Business and Economics*, pp. 1–9,
3. Cvjetković, M. (2016), *Analiza ključnih faktora unapređenja poslovanja i konkurentnosti preduzeća*. Zrenjanin: Tehnički fakultet Univerziteta u Novom Sadu
4. Das, J. i Dirienzo, C. (2010), *Tourism Competitiveness and Corruption: A Cross-Country Analysis*. Preuzeto 21. 11. 2017. sa internet adrese:
5. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5367/000000010792278392>,
6. Johansen, S. (1991), Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregression, *Econometrica*, 59(6), pp. 1551–1580.
7. Levin, A., Lin, C. F. i Chu, C. S. J. (2002), Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties, *Journal of Econometrics*, 108, pp. 1–24.
8. Macerinskiene, I. i Sakhanova, G. (2011), National economy competitiveness of Kazakhstan Republic, *Inzinerine Ekonomika.engineering Economics*, 22 (3), pp. 292–299
9. Orgeau, C. i Herciu, M. (2006), Competitiveness and corruption in Romania –forecasting in the context of the Romanian integration into the European Union. Preuzeto 23. 11. 2017. sa internet adrese: [http://www.ipe.ro/rjef/rjef2\\_06/rjef2\\_06\\_6.pdf](http://www.ipe.ro/rjef/rjef2_06/rjef2_06_6.pdf)
10. Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillian

11. Račić, Ž. i Pavlović, M. (2012), Analiza globalnog indeksa konkurentnosti Republike Srbije. *Tehnološke inovacije generatora privrednog razvoja* 16–24.
12. Schwab, K. and Porter M. (2008), The global competitiveness report 2008–2009. *World Economic Forum*. 1–63
13. Soukupova, J. (2016), Corruption, competitiveness and public finance in European countries. The 10th International Days of Statistics and Economics, Prague, September 8–10,
14. Subarna, K. S. i Rajib, N. S. (2010), National competitiveness and perception corruption. *Advances in competitiveness research*, 18 (1/2), pp. 89–101
15. Tanzi, V. (1995), Corruption, Government Activities, and Markets, u: *The Economics of Organised Crime*, Cambridge: Cambridge University Press.
16. Ulman, S. R. (2014), The impact of the national competitiveness on the perception of corruption. *Procedia Economics and Finance*, 15, 1002–1009.

Ovaj rad je primljen **10.01.2018.**, a na sastanku redakcije časopisa prihvaćen za štampu **07.03.2018.** godine.