

# INTEGRACIJA TRŽIŠTA KAPITALA BALKANSKIH ZEMALJA: PRISTUP KOINTEGRACIJE

## THE INTEGRATION OF CAPITAL MARKETS OF BALKAN COUNTRIES: COINTEGRATION APPROACH

**Mr Sladana Paunović**

Ekonomski fakultet Pale, Istočno Sarajevo – Pale  
sladjanapaunovic11@gmail.com

**Mr Vesna Prorok**

Ekonomski fakultet Pale, Istočno Sarajevo  
vesna.prorok@gmail.com

**Rezime:** Cilj rada je analiza postojanja kointegracije između indeksa tržišta kapitala zemalja Balkana, te analiza uzročnosti (kauzalnosti) između posmatranih indeksa. U radu se posmatraju istorijski podaci kretanja tržišnih indeksa u periodu od marta 2010. do marta 2015. godine za tri tržišta kapitala: Bosne i Hercegovine, Srbije i Hrvatske. Otkrivanje postojanja dugoročne veze između tržišnih indeksa je značajno pošto ukazuje na to da se varijacije na jednom tržištu kapitala mogu objasniti kretanjima na drugom, odnosno ukazuje na postojanje međusobne uslovljenosti prinosa na posmatranim tržištima. Izostanak bilateralne integracije među ispitanim tržištima kapitala naglašava nepotpunost sadašnjeg stepena finansijske integracije..

**Кljučне riječi:** Integracija tržišta kapitala, Stacionarnost, Mehanizam korekcije greške, Granger-ova uzročnost.

**Abstract:** The aim of the paper is to analyze the existence of cointegration between the stock market indices of the capital markets of the Balkan countries, and the analysis of causality (causality) between the observed indices. In this paper is considered historical data of movements of three capital market indices: Bosnia and Herzegovina, Serbia and Croatia in the period from March 2010 to March 2015. The detection of the relation between market indices is important since it suggests that the variations in the capital markets can explain the trends on the other, in other words it indicates the existence of mutual causality of the observed yield markets. The absence of bilateral integration between the analyzed capital markets

*emphasizes the incompleteness of the current degree of financial integration.*

**Keywords:** Integration of capital markets, Stationarity, Error correction mechanism, Granger causality

### 1. UVOD

Trend globalizacije i uklanjanja barijera za kretanje kapitala između zemalja uticao je i na započinjanje procesa integracije tržišta kapitala.

Ova pojava, s obzirom na brojne implikacije, je vrlo važna tema i predmet je analize i istraživanja brojnih autora. Finansijska integracija vodi većoj likvidnosti finansijskih tržišta i boljoj alokativnoj efikasnosti, ali i prelijevanju negativnih efekata što omogućava lakše širenje krize preko državnih granica. Kretanje tržišnih indeksa u zavisnosti je od trenutnog stanja na tržištu jedne zemlje, ali se ne može odvojeno posmatrati od njenog ekonomskog i privrednog razvoja kao i od stanja međunarodne ekonomije.

Brojne studije u finansijskoj literaturi ukazuju da tržišta kapitala širom svijeta postaju sve više integriranija čemu je doprinijela liberalizacija i globalizacija tržišta kapitala, te potreba investitora za međunarodnom diverzifikacijom portfolija. Ovo ima i značajne implikacije na strategije investiranja pojedinačnih investitora kao i na efikasnost tržišta kapitala. Hipoteza efikasnosti tržišta ukazuje da su sve relevantne informacije uključene u cijene hartija od vrijednosti što onemogućava investitore da ostvare iznadprosječne prinose na tržištu [3, 110]. Dakle, na bazi svih

dostupnih informacija nije moguće predvidjeti buduće kretanje cijena hartija od vrijednosti. Postojanje kointegracije između tržišnih indeksa dovodi u pitanje hipotezu o efikasnosti tržišta, s obzirom da se kretanja jednog indeksa može koristiti za predviđanje kretanja drugog indeksa. Dugoročna i kratkoročna povezanost između tržišta utiče i na individualne investitore koji nastoje da se zaštite od rizika diverzifikujući svoj portfolio ulaganjem na različitim tržištima kapitala [6, 106].

U slučaju da postoji dugoročna povezanost pojedinih tržišta kapitala to bi dovelo do potencijalnog smanjenja dobiti ili povećanja gubitka od međunarodne diverzifikacije zbog toga što se tržišni indeksi kreću na sličan način i daju slične prinose. Cilj rada je da se utvrdi postojanje kointegracije između indeksa tržišta kapitala Hrvatske, Srbije i Bosne i Hercegovine. Tržišta kapitala posmatranih zemalja imaju kratku istoriju u poređenju sa evropskim i američkim tržištem kapitala. Nivo razvijenosti tržišta kapitala posmatranih zemalja je na približno istom nivou. Radi se o nedovoljno razvijenim tržištima kapitala koja su u svojoj osnovi plitka, nefunkcionalna i osjetljiva na vanjske udare a samim tim i visokorizična. Karakteristike ih nizam nivo kapitalizacije, prometa i likvidnosti u odnosu na razvijena tržišta. Naravno evropske integracije i jačanje institucionalnih uslova za privlačenje direktnih i finansijskih investicija i jačanje tržišta kapitala utiče i na veću integraciju ovih tržišta međusobno kao i sa razvijenim tržištima kapitala.

## 2. PREGLED LITERATURE

Posljednjih decenija brojni istraživači su analizirali međuzavisnost između različitih tržišta kapitala tokom različitog vremenskog horizonta. Searat i dr. (2011) istražuju povezanost tržišta kapitala Pakistana sa tržištima izabranih međunarodnih tržišta kapitala. Analiza je pokazala da ne postoji integracija sa tržištima Engleske, Amerike, Tajvana, Malezije i Singapura, što implicira da tržište Pakistana pruža atraktivne šanse za diverzifikaciju portfolija za investitore iz ovih zemalja. Vizek i Dadić (2006) analiziraju bilateralnu i multilateralnu integraciju odabranih tržišta kapitala srednje i istočne Evrope, uključivši Hrvatsku i njemačko tržište. Primjena Johansenove kointegracione metode upućuje na postojanje multilateralne integracije, kako među ispitanim tržištima kapitala zemalja srednje i istočne Evrope, tako i među tržištima kapitala zemalja srednje i istočne Evrope i njemačkoga tržišta kapitala. Stoga, ovaj rad nudi jasan dokaz da su sile koje pokreću finansijsku integraciju prilično snažne i da se s vremenom očekuje dalje kretanje ispitanih tržišta kapitala u smjeru još potpunije integracije.

Erdinc i Milla (2009) ocjenjuju postojanje integracije između tržišta kapitala razvijenih zemalja Francuske, Njemačke i Velike Britanije. Empirijski dokazi ove studije idu u prilog postojanju dugoročne veze između ovih tržišta, što je bilo očekivano s obzirom da su sve članice Evropske unije, imaju visok nivo dostignutog razvoja tržišta kapitala i slične ekonomske strukture. Masood i dr. (2010) analiziraju integrisanost tržišta kapitala baltičkih zemalja primjenom Johansen-ovog testa kointegracija i utvrđuju dugoročnu povezanost između tržišta kapitala Estonije, Latvije i Litvanije. Dobardžić (2013) istražuje prirodu i obim interakcija između srpskog tržišta kapitala i izabranih regionalnih i razvijenih tržišta kapitala koje se mjere pokretanjem kros-korelacionih tetsova. Rezultati su pokazali da je tržište Srbije pokazalo statistički značajne pozitivne korelacije sa hrvatskim, njemačkim, slovenačkim i mađarskim tržištima kapitala. Rezultati ovog istraživanja su podržali stav da je globalizacija svjetske ekonomije poboljšala međusobno prožimanje tržišta kapitala. Ovaj rad će biti doprinos literaturi istraživanja integracije finansijskih tržišta, pogotovo što je mali broj radova koji analiziraju integrisanost tržišta kapitala balkanskih zemalja.

## 3. METODOLOGIJA I ANALIZA

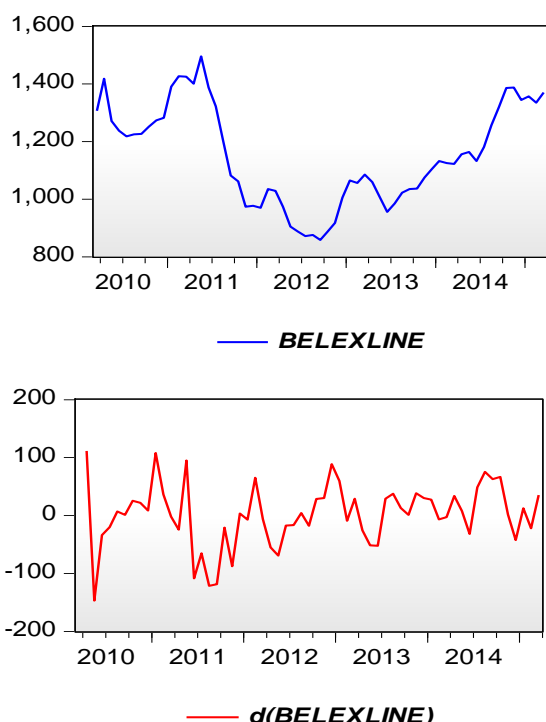
U radu će se hipoteza postojanja kointegracije između tržišta kapitala Srbije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine testirati na bazi istorijskih mjesečnih podataka o kretanju berzanskih indeksa Beogradske, Zagrebačke i Banjalučke berze u periodu od marta 2010. Do marta 2015. Godine. U narednoj tabeli dat je pregled zemalja i berzanskih indeksa, koji su bili predmet istraživanja u ovom radu, dok su serije podataka svih varijabli preuzete iz QUANDL baze podataka za *BELEXLINE* i *CROBEX* (<https://www.quandl.com/>), a podaci za *BIRS* su preuzeti sa Banjalučke berze ([www.blberza.com](http://www.blberza.com))

Tabela 1. Lista zemalja i berzanskih indeksa uključenih u istraživanje

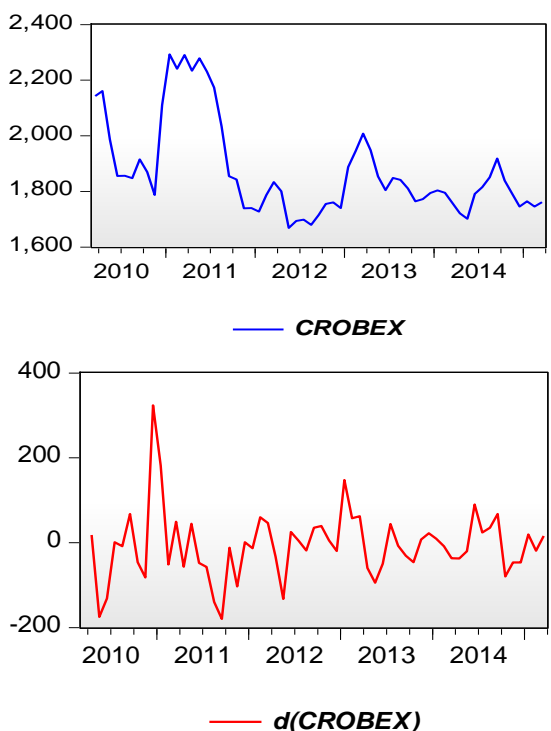
Zemlja	Indeks
Srbija	BELEXLINE
Hrvatska	CROBEX
Bosna i Hercegovina	BIRS

Na graficima od 1-6. predstavljene su vremenske serije podataka iz tabele 1 za podatke na nivou i na pvoj diferenci.

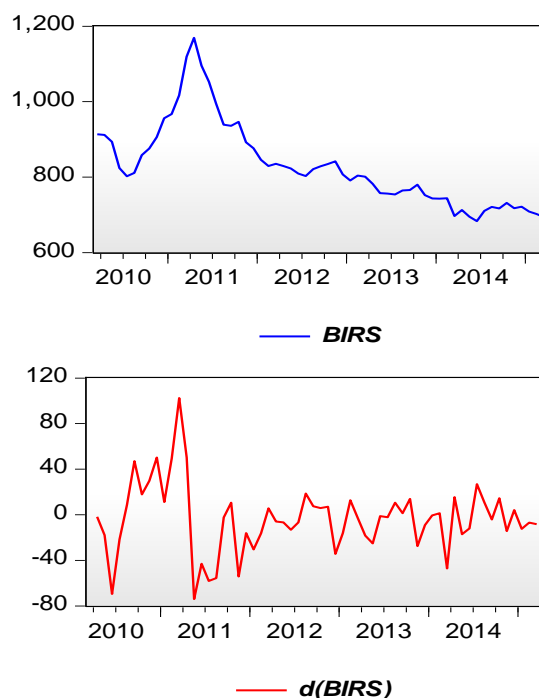
**Grafik 1-2.** Grafički prikaz indeksa *BELEXLINE* za podatke na nivou i za diferenciranu seriju podaka na prvom nivou u periodu od marta 2010. do marta 2015. godine



**Grafik 3-4.** Grafički prikaz indeksa *CROBEX* za podatke na nivou i za diferenciranu seriju podaka na prvom nivou u periodu od marta 2010. do marta 2015. godine



**Grafik 5-6.** Grafički prikaz indeksa *BIRS* za podatke na nivou i za diferenciranu seriju podaka na prvom nivou u periodu od marta 2010. do marta 2015. godine



### 3.1. Test jediničnog korjena

Za svaku posmatranu vremensku seriju potrebno je testirati nivo na kome je uslov stacionarnosti zadovoljen. Primjenom proširenog Dicky-Fullerovog testa jediničnog korjena prvobitno ćemo izvršiti analizu stacionarnosti za podatke na nivou, a u slučaju nestacionarnosti serije, primjenićemo isti postupak za diferencirane serije. Postupak se ponavlja do onog nivoa dok se uslov stacionarnosti ne ispuni. Za određivanje optimalnog broja lagova za testiranje stacionarnosti autoregresionih modela za podatke kako na nivou, tako i na diferencija, korišten je Schwarzov kriterijum. Prošireni Dickey-Fullerov test jediničnog korjena za podatke na nivou podrazumijeva izraze oblika:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{p=1}^p \varphi_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \varphi_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{p=1}^p \varphi_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \varphi_0 + \delta_1 t + \gamma y_{t-1} + \sum_{p=1}^p \varphi_p \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Prethodni izrazi odnose se na test jediničnog korjena, test jediničnog korjena sa uključenom konstantom i test jediničnog korjena sa

uključenom konstantom i linearnim trendom, respektivno. Testom se provjera nulta hipoteza kojom se potvrđuje postojanje jediničnog korjena, dok se alternativna hipoteza odnosi na stacionarnost vremenske serije. Hipoteze se mogu predstaviti u obliku:

$$H_0 : \gamma = 0$$

$$H_0 : \gamma < 0$$

Iz tog razloga pilikom donošenja zaključka o vrijednosti  $t$  testa, neophodno je, umjesto standardizovanog normalnog, koristiti Dickey-Fullerov raspored. U Tabeli 2. prikazani su rezultati ADF testa, prema kojima se jasno uočava da ni jedna od analiziranih varijabli nije stacionarna na nivou uz nivo značajnosti 5%, ali da je uslov stacionarnosti ispunjen na prvim diferencama svake serije. Pošto ćemo u nastavku ispitivati postojanje dugoročne i kratkoročne veze između svih berzanskih indeksa pojedinačno, Engle-Grangerov test kointegracije bi predstavljao dobar izbor za takvu analizu, s obzirom na to da su sve serije stacionarne na istom nivou.

Tabela 2: Rezultati ADF testa jediničnog korjena za pojedine vremenske serije posmatranih varijabli

	ADF	I(d)
<b>BELEXLIN</b>	-1,743729	I(1)
$\Delta$ BELEXLIN	-6,091699*	I(0)
<b>CROBEX</b>	-2,134584	I(1)
$\Delta$ CROBEX	-5,926218*	I(0)
<b>BIRS</b>	-1,502841	I(1)
$\Delta$ BIRS	-4,829688*	I(0)

Izvor: obračun autora

### 3.2. Engle-Grangerov test kointegracije

Tabela 3: Engle-Grangerov test kointegracije

Kointegraciona regresija	ADF test reziduala	Kritična vrij. za nivo znač. 5%
$BELEXLIN_i = -108,56 - 0,672541 \cdot CROBEX_i$	-0,618677	-2,910860
$CROBEX_i = 1122,728 + 0,653174 \cdot BELEXLIN_i$	-1,783087	-2,910860
$BELEXLIN_i = 729,0587 + 0,510975 \cdot BIRS_i$	-1,115596	-2,911730
$BIRS_i = 588,9571 + 0,208835 \cdot BELEXLIN_i$	-0,448412	-2,910860
$BIRS_i = -98,51235 + 0,494846 \cdot CROBEX_i$	-2,203098	-2,910860
$CROBEX_i = 900,1466 + 1,175915 \cdot BIRS_i$	-3,039302*	-2,910860

Izvor: obračun autora

Prilikom primjene Engle-Grangerovog testa kointegracije neophodno je formirati dva kointegraciona regresiona modela, gdje će se parametri ocijeniti na bazi metoda najmanjih kvadrata. Kointegracioni regresioni modeli su sljedećeg oblika:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + e_t \quad (4)$$

Pošto su sve analizirane vremenske serije prvog reda integrisanosti, kointegracionu regresiju zavisnosti dvije varijable formiraćemo koristeći podatke na nivou. Za ispitivanje veze između svaka dva tržišta ocijenimo po dva regresiona modela, koji podrazumijevaju regresiju u oba smjera. Time će se ispitati zavisnost jednog tržišta kapitala od drugog i obrnuto. Da bi se utvrdilo postojanje kointegracije, sprovodi se test jediničnog korjena na seriji reziduala ocijenjenog kointegracionog regresionog modela. Testiranje jediničnog korjena reziduala vrši, takođe, na bazi proširenog Dickey-Fullerovog testa, gdje regresiona jednačina reziduala ima oblik:

$$\Delta \hat{e}_t = \alpha_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{p=1}^k \alpha_{p+1} \Delta \hat{e}_{t-p} + e_t \quad (5)$$

Ako serija reziduala posjeduje jedinični korjen na nivou, onda zaključujemo da između posmatranih varijabli ne postoji dugoročno slaganje u njihovom kretanju. U tom slučaju potrebno je pristupiti primjeni Engle-Grangerovog testa uzročnosti za testiranje postojanja kratkoročne usklađenosti kretanja varijabli. U suprotnom, prisutno je dugoročno slaganje kretanja varijabli i formira se mehanizam korekcije greške (*Error Correction Mechanism*) da bi se utvrdila brzina kratkoročnog prilagođavanja varijable njenoj dugoročnoj ravnoteži.

U narednoj tabeli dati su rezultati stacionarnosti reziduala svih regresionih modela u oba pravca za sva posmatrana tržišta.

ADF test je pokazao da dugoročna veza postoji samo u posljednjem kointegracionom regresionom modelu iz tabele 3., te će se samo za taj model formirati mehanizam korekcije greške, dok će se za ostale modele testirati postojanje kratkoročne uzročnosti u Ganger-ovom smislu.

### 3.3. Granger-ova uzročnost

Granger-ova uzročnost ispituje koliko se dinamika jedne varijable u kratkom roku može objasniti kretanjem te varijable u prethodnim periodima ili je neophodno u analizu uključiti i prethodne vrijednosti druge varijable. Nezavisna varijabla, u Granger-ovom smislu, uzrokuje kretanje zavisne varijable ako se zavisna varijabla može preciznije opisati koristeći vrijednosti nezavisne varijable iz prethodnih perioda.

Prisustvo Granger-ove uzročnosti se testira primjenom sljedećeg VAR modela:

$$y_t = \alpha_t + \sum_{i=1}^p \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_t \quad (6)$$

Za varijable koje su stacionarne na diferencijama, model će se primijeniti za diferenciranu seriju podataka onog nivoa na kom je stacionarnost postignuta.

Prethodno navedeni VAR model potrebno je ocijeniti bez prisustva ograničenja na parametre, a zatim ocijeniti isti model uz ograničenja koja podrazumijevaju nepostojanje uzročne veze

između varijabli. To bi drugim riječima značilo da su vrijednosti svih  $\beta$  koeficijenata jednake nuli. Dakle, potrebno je testirati VAR model uz sljedeće hipoteze:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{bar jedno } \beta_i \neq 0$$

U daljoj analizi, nulta hipoteza će se testirati na bazi sljedećeg F testa:

$$F = \frac{(SR_R - SR) / m}{SR / (n - k)} \quad (7)$$

gdje je:  $SR_R$  – suma kvadrata reziduala modela sa ograničenjem na parametre,

$SR$  – suma kvadrata reziduala modela bez ograničenja na parametre

Ako je vrijednost  $F$  statistike veća od kritične vrijednosti za dati nivo značajnosti (u ovom slučaju to je 5%) odbaciće se nulta hipoteza i prihvatiti alternativna o postojanju uzročnosti između varijabli.

U narednoj tabeli prikazani su rezultati Granger-ovog testa uzročnosti između svaka dva tržišna indeksa za koja se pokazalo da ne postoji kointegraciona veza, pri čemu se za odabir optimalnog broja lagova u VAR modelu koristio Schwarz-ov kriterijum.

Tabela 4: Dvosmjerni Granger-ov test uzročnosti

Nulta hipoteza	F-test	Vjerovatnoća
<b>Kratkočna veza između BELEXLIN i CROBEX</b>		
$d(CROBEX)$ ne utiče na $d(BELEXLIN)$	1,30271	0,2804
$d(BELEXLIN)$ ne utiče na $d(CROBEX)$	3,01007	0,0578
<b>Kratkočna veza između BIRS i BELEXLIN</b>		
$d(BIRS)$ ne utiče na $d(BELEXLIN)$	8,04467	0,0063
$d(BELEXLIN)$ ne utiče na $d(BIRS)$	3,30904	0,0742
<b>Kratkočna veza između BIRS i CROBEX</b>		
$d(CROBEX)$ ne utiče na $d(BIRS)$	1,99174	0,1465

Izvor: Obračun autora

Na bazi sprovedenih empirijskih istraživanja pokazalo se da postoji kratkoročna veza samo u slučaju kratanja BELEXLIN i BIRS indeksa i to iz pravca BIRS-a ka BELEXLIN-u, pri nivou značajnosti 5%.

### 3.4. Mehanizam korekcije greške (ECM-Error Correction Mechanism)

Prema mehanizmu korekcije greške odstupanja trenutnog stanja pojave od njene dugoročne ravnoteže mogu se ugraditi u njenu kratkoročnu

dinamiku. Modelom se utvrđuje brzina prilagođavanja zavisne promjenljive njenoj dugoročnoj ravnoteži, kao posljedica promjene vrijednosti nezavisne promjenljive.

Model se može prikazati u obliku jednačine:

$$\Delta CROBEX_t = \theta_0 + \theta_1 \hat{e}_{t-1}^* + \lambda_1 \Delta BIRS_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

gdje je:  $\hat{e}_{t-1}^* = CROBEX_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 BIRS_{t-1}$ ,

Ocijenjeni model je oblika:

$$\Delta CROBEX_t = -2,928 - 0,248 \hat{e}_{t-1}^* + 0,989 \Delta BIRS_t \quad (9)$$

Negativna i statistički značajna vrijednost  $\theta_1$  ukazuju na to da se trenutna vrijednost tržišnog indeksa *CROBEX* nalazi iznad svoje dugoročne ravnoteže. To bi značilo da se tekuća vrijednost *CROBEX* indeksa prilagođava ocijenjenoj dugoročnoj ravnoteži brzinom od 0.248 pomnoženom sa iznosom odstupanja u prethodnom periodu. S druge strane, koeficijent  $\lambda_1$  je pozitivan i statistički značajan što bi značilo da su kratkoročne varijacije zavisne varijable rezultat promjene tekuće vrijednosti nezavisne varijable i da on dolazi iz pravca *BIRS* i odražava se na kretanje indeksa *CROBEX*.

## ZAKLJUČAK

U radu se analizira kratkoročna i dugoročna povezanost tržišta kapitala Bosne i Hercegovine, Srbije i Hrvatske. Tema je aktuelna i široko istraživana s obzirom da postojanje ravnoteže ukazuju na to da prinosi na akcije nisu nezavisni i da ih je moguće predvidjeti korišćenjem informacija sa drugih tržišta. Empirijski dokazi predstavljeni u ovom radu ukazuju da postoji mali broj uočenih povezanosti kretanja tržišta kapitala između ovih zemalja. Primjenom Engle-Granger-ove metode kointegracije pokazala se značajnom samo jedna dugoročna veza između kretanja tržišta kapitala BiH i Hrvatske. Međutim, s obzirom da ne postoji bilateralno slaganje kretanja posmatranih tržišta može se zaključiti da integracija ovih tržišta nije potpuna i da će dalje ići u tom smjeru zajedno sa uključivanjem ovih zemalja u Evropsku monetarnu uniju. Kada je u pitanju kratkoročna veza empirijska analiza je pokazala da postoji jednosmjerna uzročnost između *BELEXLINE* i *BIRS* indeksa i to iz pravca *BIRS*-a ka *BELEXLINE*-u, pri nivou značajnosti 5%. Ovo znači da se prošle vrijednosti *BIRS* indeksa mogu koristiti za predviđanje sadašnjih ili budućih vijednosti *BELEXLINE* indeksa. Ovo je i logično s obzirom da su ove zemlje međusobno značajni trgovinski partneri.

Mali broj uočenih povezanosti koje nisu obostrane su očekivane. Dakle, iako postoji velika povezanost ekonomija može se reći da ona nema značajan uticaj na međusobnu povezanost njihovih tržišta kapitala. Nizak stepen kointegriranosti ovih tržišta je posljedica i neadekvatne informisanosti o hartijama od vrijednosti na tržištu i niskog nivoa slobodne trgovine. Finansijska tržišta su više integrisana ako postoji dovoljno diverzifikovana trgovinska struktura i visok stepen trgovinski otvorenosti. Takođe, odsustvo kointegracije ne isključuje rizik ulaganja u ova tržišta s obzirom da su to tržišta u razvoju sa brojnim lokalnim krizama.

## LITERATURA

- [1] A. Searat, B. Butt, K. Rehman, Comovement Between Emerging and Developed Stock Markets: An Investigation Through Cointegration Analysis, *World Applied Sciences Journal* 12 (4): 395-403, 2011.
- [2] E. Dobardžić, Dinamičke interakcije međunarodnih tržišta kapitala: perspektiva Srbije, *Ekonomске teme* 51(1): 123-137, 2013.
- [3] H. Erdinc, J. Milla, *Analysis of Cointegration in Capital Markets of France, Germany and United Kingdom*, *Economics and Business Journal: Inquiries & Perspectives* 109 Volume 2 Number 1, 2009
- [4] K. Sheppard, (2012). *Financial Econometrics Notes*, University of Oxford, 2012
- [5] M. Vizek, T. Dadić, Integration of Croatian, CEE and EU Equity Markets: Cointegration Approach, *Ekonomski pregled*, 57 (9-10), 631-646, 2006
- [6] M.V. Subha, S. T.I Namb, A study on cointegration between indian and american stock markets, *Journal of Contemporary Research in Management*
- [7] O. Masood, M. Bellalah, S. Chaudhary, W. Mansour, F. Teulon Cointegration of Baltic Stock Markets in the Financial Tsunami: Empirical Evidence, *International Journal of Business*, 15 (1), 2010