



DINAMIČKE INTERAKCIJE MEĐUNARODNIH TRŽIŠTA KAPITALA: PERSPEKTIVA SRBIJE

Eldin Dobardžić

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Srbija

✉ eldin.dobardzic@rcub.bg.ac.rs

UDK
336.76
(497.11)
Originalni
naučni rad

Apstrakt: Ovaj rad istražuje prirodu i obim interakcija između srpskog tržišta kapitala i izabраниh regionalnih i razvijenih tržišta kapitala. Koristeći najnovije podatke sa odgovarajućih indeksa berzi koji obuhvata period 2005-2009. godina, tržišne međuzavisnosti će se meriti pokretanjem kros-korelacionih testova. Rezultati pokazuju statistički značajne korelacije između srpskog i nemačkog tržišta kapitala, kao i slovenačkog i hrvatskog tržišta kapitala. Pre svih, najveći koeficijent korelacije je dobijen između povraćaja na akcije u Srbiji i Nemačkoj. Pronađeni su dokazi o postojanju dvosmerne kauzalnosti između srpskog, hrvatskog i slovenačkog tržišta. Takođe, rad je pronašao postojanje jednosmerne kauzalnosti usmerene od mađarskog i nemačkog tržišta ka srpskom tržištu kapitala.

Primljeno:
04.12.2012.
Prihvaćeno:
25.02.2013.

Ključne reči: analiza vremenskih serija, korelacija, pravičnost indeks, međuzavisnost

1. Uvod

Srbija polako postaje deo globalnog finansijskog sistema nakon perioda ekonomske izolacije. Jedan od glavnih koraka na tom putu bilo je osnivanje Beogradske berze kao reprezentativnog institucionalnog tržišta kapitala Srbije. Posle promene modela privatizacije iz 2001. godine, Beogradska berza je počela trgovinu sa vrednosnim papirima. To je bio početak nove ere u poslovanju Beogradske berze. Danas, Srbija ima interakcije sa svim regionalnim tržištima kapitala (Samitas, Kenourgios i Paltalidis, 2006). Za poslednjih nekoliko godina, razvoj finansijskog tržišta u Srbiji, otvorio je novu eru mobilnosti finansijskih sredstava, pri čemu je tok privatnog kapitala preuzeo sve veću ulogu kao izvor finansiranja ovog tržišta. Ovaj rad ukazuje na jačinu uticaja koristeći korelacije i Grendžerov test kauzalnosti između indeksa regionalnih (Hrvatska, Slovenija i Mađarska) i indeksa tržišta kapitala razvijenih zemalja (Nemačka i SAD), i indeksa tržišta kapitala Srbije.

Berza se tradicionalno posmatra kao indikator ili „prediktor“ ekonomije (Comincioli i Wesleyan, 1996). Posmatranje berze kao indikatora ekonomskih aktivnosti, međutim, ne ide bez kontroverznih mišljenja. Skeptici ukazuju na snažan ekonomski rast koji je usledio nakon berzanske krize iz 1987. godine kao razlog da se iskaže sumnja u sposobnost predviđanja tržišta kapitala. Obzirom na kontroverze koje okružuju tržište kapitala kao jednog od pokazatelja budućih ekonomskih aktivnosti, čini relevantnim dalje istraživanje ove tematike.

U svojoj studiji Kasa je pronašao (1992) da koristi od međunarodne diversifikacije ukazuju da niske korelacije mogu biti precenjene za investitore sa dugoročnim investicionim horizontima ako se tržišta kapitala zajedno kreću. Razne studije su koristeći različite kointegracijske metode pokušale da istraže da li postoje dugoročne veze i zajednička pomeranja između tržišta u nastajanju i razvijenih tržišta (Hasana i sar., 2008; Vong i sar., 2004). Nedavne studije su otkrile postojanje odnosa između razvijenih i tržišta u razvoju Centralne i Istočne Evrope. Gilmor i McManus (2002) smatraju da Češka, Mađarska i Poljska nisu zajedno integrisana sa američkim tržištem kapitala tokom perioda od 1995. do 2001. godine. Takođe, korelacije između prinosa ovih tržišta su veoma male. Glavni zaključak je da američki investitori mogu imati koristi od ulaganja u ova tržišta, kako u kratkom, tako i dugom vremenskom horizontu. U svom nedavnom empirijskom radu, Gupta i Donleavy (2009) tvrde da povećanje integracija među finansijskim tržištima postepeno smanjuje beneficije koje proizilaze iz međunarodne diversifikacije.

Li i Majerowska (2008) ispitivali su veze između razvijenog nemačkog tržišta kapitala sa tržištima u Poljskoj i Češkoj, koristeći dnevne berzanske povraćaje za period od januara 1998. godine do decembra 2005. godine, i pronašli su dokaze da su dva tržišta u razvoju slabo povezana sa nemačkim tržištem kapitala. Ali Syriopoulos (2007) ukazuje da odnosi u dužem roku između nemačkog i nekoliko tržišta kapitala iz Centralne i Istočne Evrope postoje kako u periodu pre pristupanja ovih zemalja u Evropsku uniju tako i u periodu posle pristupanja.

Radović, Marinković i Stanković (2011) u svom istraživačkom radu ispitivali su „ponašanje“ tržišta kapitala Srbije u periodu pre i tokom finansijske krize koristeći VaR (engl. *Value at Risk*) metodologiju. Njihova studija je obuhvatala dnevne berzanske povraćaje za period od juna 2005. godine do decembra 2010. godine. Rezultati do kojih su došli ukazuju da su berzanski povraćaji BELEX 15 indeksa visoko volatilni, posebno u periodu finansijske krize. Ovi rezultati takođe potvrđuju brojne druge studije koje su pokazale da je finansijska kriza (na svom vrhuncu) imala značajnog uticaja na povećanje volatilnosti, a samim tim i rizika na investiranje u najveći broj tržišta kapitala širom sveta, a posebno na tržišta kapitala u razvoju.

Ostatak rada je organizovan na sledeći način: U sledećem odeljku, dat je prikaz metodologije. Podaci su ukratko predstavljeni u Odeljku 3. Odeljak 4 razmatra zaključke, i završni Odeljak 5 zaključuje rad.

2. Metodologija

Koeficijent proste linearne korelacije ili Pirsonov koeficijent je kovarijansa izražena u jedinicama standardne devijacije obe promenljive. Računa se kao odnos između kovarijanse i proizvoda standardnih devijacija obe promenljive i jednačina je predstavljena:

$$r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{(n-1)s_x s_y} \quad (1)$$

Ili na drugi način korišćenjem trenutnih vrednosti promenljivih X i Y putem sledeće jednačine:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \quad (2)$$

gde je: n-broj observacija

$\sum X$ -ukupna vrednost promenljive X

$\sum Y$ -ukupna vrednost promenljive Y

$(\sum X^2)$ -ukupna vrednost kvadrata promenljivih X

$(\sum X)^2$ -kvadrat ukupne vrednosti promenljive X

$(\sum Y^2)$ - ukupna vrednost kvadrata promenljivih Y

$(\sum Y)^2$ - kvadrat ukupne vrednosti promenljive Y

$\sum XY$ - ukupna vrednost promenljivih X i Y

Koeficijent proste linearne korelacije pokazuje stepen zavisnosti između promenljivih i on određuje veličinu disperzije (rasturanja) podataka oko regresione linije. Ako varijable nisu povezane, disperzija oko regresione linije je velika. Sa povećanjem linearne povezanosti, disperzija se smanjuje i grafik postaje sve spljošteniji. Ako između dve promenljive postoji apsolutno slaganje, svi podaci leže na regresionoj liniji.

Koeficijent korelacije ima vrednost koja se kreće u rasponu od -1 do +1. Ako varijable nisu povezane, r je jednak nuli. Kada većim vrednostima promenljive x, odgovaraju i veće vrednosti promenljive y i obrnuto: opadanjem vrednosti promenljive x, opadaju i vrednosti promenljive y - onda je to pozitivna korelacija (r>0). Obrnuto, kada većim vrednostima promenljive x, odgovaraju manje

vrednosti promenljive y , odnosno opadanjem vrednosti promenljive x rastu vrednosti promenljive y - onda je to negativna korelacija ($r < 0$).

„Grendžerova kauzalnost“ je termin za određeni pojam uzročnosti u analizi vremenskih serija. Sama definicija Grendžerove kauzalnosti je vrlo jednostavna i glasi: *Promenljiva X Grendžer uzrokuje promenljivu Y ako se Y može bolje predvideti korišćenjem prethodnih (istorijskih) vrednosti i X i Y promenljive, nego korišćenjem prethodnih vrednosti samo Y promenljive.*

$$X_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j X_{t-j} + \sum_{k=1}^K \gamma_k Y_{t-k} + \mu_t \quad (3)$$

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j Y_{t-j} + \sum_{k=1}^K \gamma_k X_{t-k} + \mu_t \quad (4)$$

Ukratko, ako promenljiva X može pomoći da se predvidi neka druga promenljiva Y, onda možemo reći da X Grendžer uzrokuje Y i obrnuto, ako promenljiva Y može predvideti promenljivu X onda kažemo da Y Grendžer uzrokuje X. Ako se desi ovakva situacija, onda kažemo da između promenljive X i Y postoji dvosmerna ili „puna kauzalnost“ (engl. *bidirectional causality*). Ako promenljiva X uzrokuje promenljivu Y, a promenljiva Y ne uzrokuje promenljivu X i obrnuto, kada promenljiva Y uzrokuje promenljivu X, a promenljiva X ne uzrokuje promenljivu Y, onda kažemo da između ove dve promenljive u oba slučaja postoji jednosmerna kauzalnost (engl. *unidirectional causality*). I na kraju, ako promenljiva X ne uzrokuje promenljivu Y, i ako promenljiva Y ne uzrokuje promenljivu X, onda kažemo da su ove dve promenljive statistički nezavisne, odnosno između njih ne postoji kauzalnost (engl. *no causality*).

Nulta hipoteza da promenljiva X (npr. BELEX 15) ne uzrokuje (u Grendžer smislu) promenljivu Y (npr. SBI TOP) odbija se ako se koeficijent α_k iz jednačine (3) značajno razlikuje od nule dobijenog korišćenjem standardnog F testa (5). Slično tome, može se reći da nulta hipoteza da promenljiva Y (SBI TOP) ne uzrokuje promenljivu X (BELEX 15) se odbija ako se koeficijent γ_k iz jednačine (4) značajno razlikuje od nule. Bidirekciona odnosno dvosmerna kauzalnost postoji ako se oba koeficijenta α_k i γ_k , zajedno razlikuju od nule.

$$F = \frac{[(RSS_r - RSS_{ur})/k]}{RSS_{ur}/[n - 2k - 1]} \quad (5)$$

3. Opis podataka

Za obezbeđivanje ažuriranih rezultata, ovaj rad koristi dnevne podatke na zatvaranju šest odabranih tržišta kapitala, Srbije, Hrvatske, Slovenije,

Mađarske, Nemačke i SAD, koji pokriva period od 4. oktobra 2005. godine do 18. avgusta 2009. godine (slika 1-6). U ovom radu konvencionalni povraćaji na akcije za ova tržišta izračunavaju se od sledećih indeksa:

- BELEX 15 indeks najboljih kompanija za Srbiju;
- CROBEX za Hrvatsku;
- SBI TOP za Sloveniju;
- CETOP za Mađarsku;
- DAX za Nemačku i
- S&P 500 za SAD.

Ove četiri godine su veoma interesantne, jer su regionalni indeksi dostigli svoje najviše istorijske vrednosti u 2007. i 2008. godini, ali su zbog uticaja svetske ekonomske krize, vrednosti drastično smanjene. Pre dokazivanja potencijalne kauzalnosti i njenih efekata, rad će prikazati korelacione vrednosti između BELEX-a 15 i drugih indeksa. Zbog razlike u radnim danima između Beogradske berze i drugih tržišta u regionu, broj observacija se takođe razlikuje. Broj observacija je u rasponu od 900 do 957. Izračunavanja sa ovim observacijama uključuju procentne promene u ROI¹ (engl. *Return on Investments*) vrednostima.

Ove ROI vrednosti predstavljaju dve promenljive koje se koriste u izračunavanjima. Pre upotrebe direktnog testa za Grendžerovu kauzalnost, testiraćemo korelacije između ROI vrednosti BELEX-a 15 kao predstavnika srpskog tržišta kapitala i drugih indeksa sa američkog, nemačkog, mađarskog, hrvatskog i slovenačkog tržišta kapitala. Tabela 1 prikazuje sumarne podatke za izračunavana tržišta. Postoji nekoliko metoda za ispitivanje protoka informacija i zajedničkog kretanja cena na tržištima kapitala širom različitih zemalja.

U ovom radu akcenat je stavljen na testiranje međuzavisnosti između tržišta kapitala u Srbiji sa tržištima kapitala iz zemalja regiona (Hrvatska, Slovenija i Mađarska) i tržištima kapitala u razvijenom svetu (Nemačka i SAD) korišćenjem:

(i) Deskriptivne statistike, (ii) Linearne korelacije, i (iii) Grendžerove kauzalnosti.

U tabeli (2) predstavljena je deskriptivna statistika povraćaja svih berzanskih indeksa. Ona uključuje distribuciju, standardnu devijaciju, meru asimetrije, meru spljoštenosti i koeficijent varijacije. Pažljivim posmatranjem dobijenih rezultata iz tabele može se uvideti da slovenačko tržište kapitala nudi najveći povraćaj na investicije sa razumnim nivoom rizika. Približno na istom nivou rizika, srpsko tržište kapitala nudi negativan povraćaj na investicije. Berze u SAD, Hrvatskoj i Mađarskoj u proseku daju negativni povraćaj za period koji se ispituje. Slovenačko tržište kapitala po podacima iz tabele 2

¹ Prinos na investicije-izračunat kao razlika logaritama između dve vrednosti berzanskog indeksa.

izgleda kao najmanje rizično jer je vrednost standardne devijacije najmanja u odnosu na druga tržišta, mada se ta vrednost ne razlikuje drastično, izuzev u poređenju sa tržištem SAD.

Tabela 1: Rezime podataka

Zemlja	Ime indeksa	Valuta	Tržišna kapitalizacija (u milionima USD)*
1. Srbija	BELEX 15	Dinar	11 490.5
2. Hrvatska	CROBEX	Kuna	26 619.0
3. Slovenija	SBITOP	Euro	12 140.9
4. Mađarska	CETOP	Forinta	30 036.6
5. Nemačka	DAX	Euro	1 292 355.3
6. SAD	S&P 500	Dolar	11 837 793.3

* Podaci su za 2009. godinu

Izvor: World Federation of Exchanges

Samo tržišta kapitala u Srbiji i Nemačkoj su pozitivno iskrivljena. Negativna iskrivljenost se vidi kao znak nelinearnosti u dinamici tržišta kapitala. Sve prikazane statistike za meru asimetrije (engl. *skewness*) su asimetrične distribucije. Tržišta kapitala Srbije i Nemačke, kao i devizno tržište Srbije, iskrivljeni su sa desne strane, kao što je prikazano njihovom pozitivnom vrednošću u tabeli (2), a svi ostali su iskrivljeni u levo (negativna iskrivljenost).

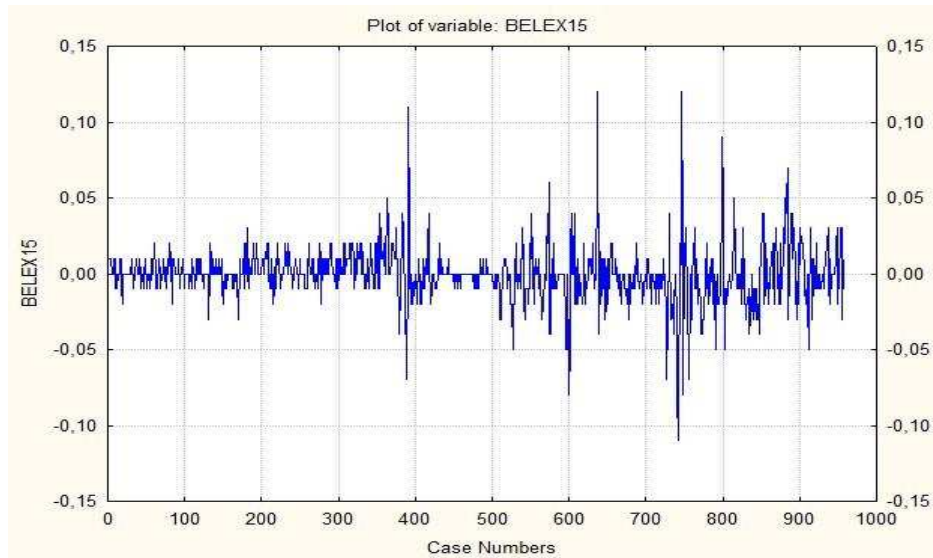
Tabela 2: Deskriptivna statistika dnevnih povraćaja

Indeks	Broj obs	Srednja vrednost	St. Devijacija	Koef. varijacije	Mera asimetrije	Mera spljoštenosti
BELEX 15	57	-0.00033	0.0186	-5563.9	0.1699	8.7442
DAX	57	0.00002	0.0164	72617.	0.2112	7.7077
S&P 500	42	-0.00022	0.0788	-34579.	-0.4654	428.025
CETOP	41	-0.00026	0.0221	-8232.1	-0.7550	7.9388
CROBEX	10	-0.00011	0.0184	-17282.	-0.2110	8.9061
SBITOP	96	0.00019	0.0154	8041.1	-0.5232	7.2843

Izvor: Autorova izračunavanja

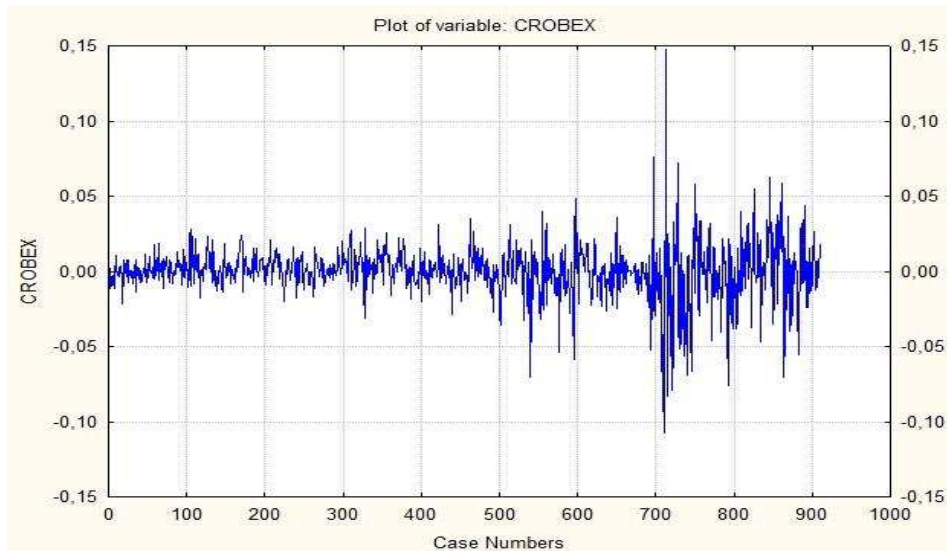
Spljoštenost daje meru „debljine“ distribuciji u odnosu na normalnu raspodelu. Za normalnu raspodelu, spljoštenost je obično jednaka tri. Svi dnevni povraćaji na akcije, kao i povraćaji na devizni kurs RSD/EUR, imaju veću spljoštenost, što znači da imaju deblji rep i veći vrh od normalne raspodele.

Slika 1: Povraćaji berzanskog indeksa BELEX 15 u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



Izvor: Autorova izračunavanja

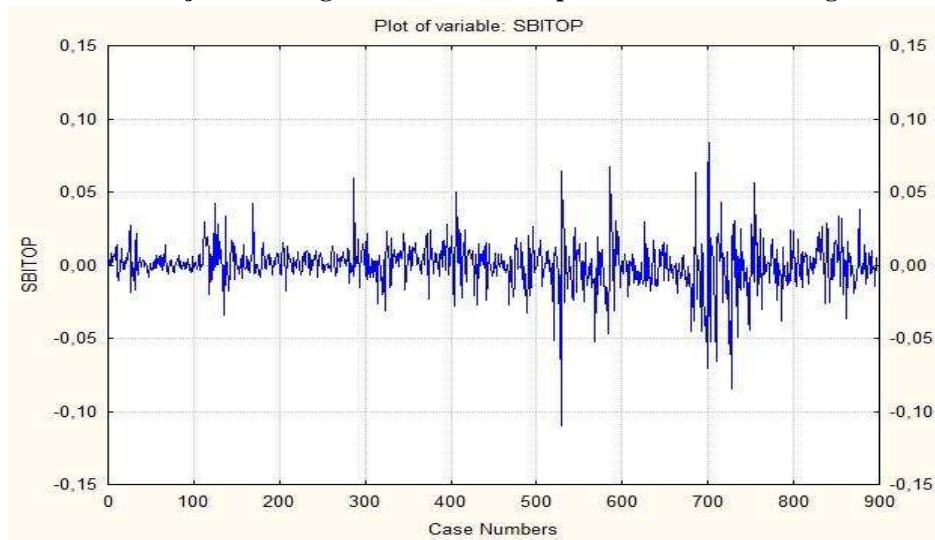
Slika 2: Povraćaji berzanskog indeksa CROBEX u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



Izvor: Autorova izračunavanja

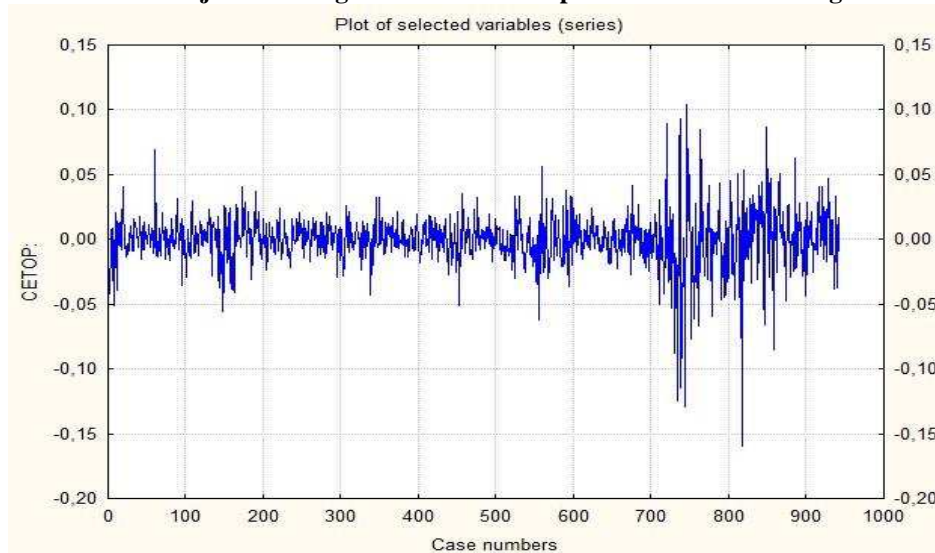
Koeficijent varijacije (engl. *Coefficient of Variation*) meri stepen volatilnosti relativnog dnevnog povraćaja. Na razvijenim tržištima kapitala (SAD i Nemačka), koeficijenti varijacije su veći u proseku od onih za sve druge zemlje, osim Hrvatske. Sve u svemu, na osnovu koeficijenata varijacije, može se zaključiti da tržište kapitala Srbije ima najmanji nivo volatilnosti u odnosu na sve druge zemlje.

Slika 3: Povraćaji berzanskog indeksa SBI TOP u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



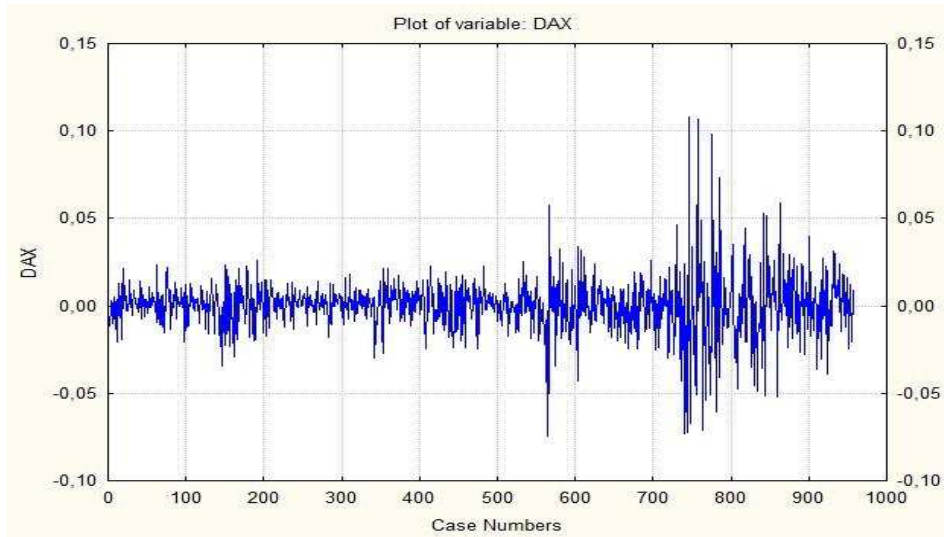
Izvor: Autorova izračunavanja

Slika 4: Povraćaji berzanskog indeksa CETOP u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



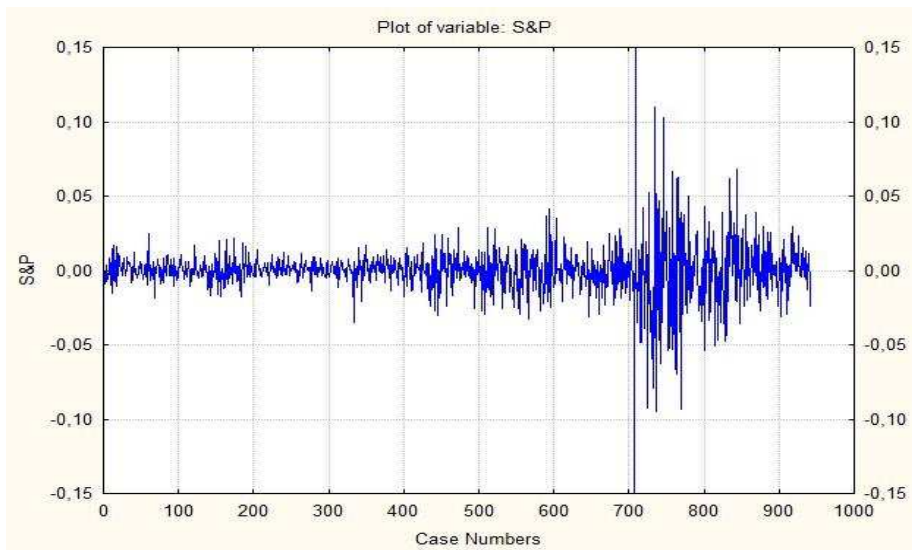
Izvor: Autorova izračunavanja

Slika 5: Povraćaji berzanskog indeksa DAX u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



Izvor: Autorova izračunavanja

Slika 6: Povraćaji berzanskog indeksa S&P 500 u periodu oktobar 2005-avgust 2009.



Izvor: Autorova izračunavanja

4. Rezultati

Vrednosti korelacije ukazuju na stepen povezanosti između berzanskih indeksa. Koeficijent korelacije koristi se za merenje stepena povezanosti berzi. To pokazuje kako promene u jednom indeksu utiču na drugi, gde viša korelacija vodi i do veće povezanosti između indeksa.

Tabela 3: Vrednosti koeficijenta korelacije r i t-testa značajnosti za date indeksne parove

Parovi promenljivih	Pirsonov koeficijent korelacije <i>r</i>	<i>t-test</i> ² za značajnost koeficijenta korelacije <i>r</i>	Marginalne (granične) vrednosti za <i>t-test</i> ³
1. BELEX 15 i CROBEX	0.269441	8.43084	od -1.960 do +1.960
2. BELEX 15 i CETOP	0.212676	6.67047	od -1.960 + do 1.960
3. BELEX 15 i SBITOP	0.302916	9.50381	od -1.960 + do 1.960
4. BELEX 15 i DAX	0.152455	4.76959	od -1.960 + do 1.960
5. BELEX 15 i S&P 500	0.023419	0.71858	od -1.960 + do 1.960

Napomena: Boldovane vrednosti su statistički značajne za $\alpha=0.05$

Izvor: Autorova izračunavanja

Kao što se iz tabele (3) vidi BELEX 15 ima pozitivne vrednosti koeficijenta korelacije sa svim ostalim berzanskim indeksima. Osim u slučaju sa finansijskim tržištem SAD, *t test* koji meri značajnost koeficijenta korelacije u svim ostalim slučajevima odbacuje hipotezu H_0 . To znači da sa svim tržištima izuzev sa tržištem SAD, tržište kapitala u Srbiji pokazuje statistički značajnu pozitivnu korelaciju. To znači da rast berzanskih indeksa ovih tržišta dovodi korelativno i do rasta vrednosti berzanskog indeksa BELEX 15. Može se zaključiti da tržište kapitala u Srbiji ima korelativne veze sa regionalnim tržištima, kao i sa najvećom ekonomijom u Evropi - Nemačkom što je i očekivano. Najveću vrednost koeficijenta korelacije indeks BELEX 15 ima sa slovenačkim indeksom SBI TOP. Ovaj rezultat jeste očekivan iz mnogo razloga, a jedan od najvažnijih jeste povezanost između dve ekonomije koja je rezultat velikih investicija koje upravo dolaze iz Slovenije. Slovenija je u poslednjih 10 godina drugi najvažniji investitor sa oko 1.6 milijardi USD investicija u ekonomiju Srbije. U Srbiji, takođe, posluje više od 500 slovenačkih kompanija. Pozitivne koreleacije sa tržištima kapitala u Hrvatskoj i Mađarskoj, iako ne preterano velike (21 i 26%), preciznije po Cohenu (1988)

² Sa 0.05 nivoom značajnosti

³ Ova vrednost zavisi od broja posmatranja ili *df* u Studentovoj *t* raspodeli koji su u našem slučaju za sve indeksne parove veći od 450, tako da u Studentovoj *t* raspodeli odgovaraju beskonačnosti za *df* vrednosti.

male, nisu očekivane. Međutim studija Onaya (2006) potvrđuje rezultate ovih korelacija zemalja u regionu. Njegovi rezultati ukazuju na nizak stepen korelacija između regionalnih tržišta kapitala⁴. Mala stopa korelacije sa najvećom ekonomijom Evrope i najznačajnim izvoznim partnerom Srbije, tržištem kapitala Nemačke takođe nije očekivana. To znači da velika povezanost između dve ekonomije nema tolikog uticaja na međusobnu povezanost njihovih tržišta kapitala, što vrednost za korelaciju i pokazuje. Ne postojanje statistički značajne korelacije sa tržištem kapitala SAD, u krajnjoj liniji nije iznenađujuće. Orijentisanost ekonomije Srbije ka Evropi i Rusiji ide u prilog ovoj neznatnoj korelaciji koja ukazuje da u posmatranom periodu tržište kapitala SAD nema prevelikog uticaja na kretanje cena Beogradske berze.

Niske korelativne vrednosti između tržišta kapitala tranzicionih zemalja može biti zbog faktora kao što su nedostatak slobodne trgovine i neadekvatnog informisanja o hartijama od vrednosti na inostranim tržištima. Neophodno je znati da je indeks srpskog tržišta kapitala BELEX 15 je ustanovljen znatno kasnije od indeksa drugih regionalnih i tranzicionih zemalja, naročito indeksa razvijenih zemalja. Niske korelativne vrednosti na neki način mogu biti rezultat ove činjenice. Pored toga, niske korelacije između svih zemalja iz ovog istraživanja sa tržištima SAD i Nemačke, kao predstavnika razvijenih tržišta su takođe potvrđeni od strane radne studije Egerta i Kočende (2007).

Postojeće korelacije između tržišta obuhvaćenih ovim radom podrazumevaju njihovu međuzavisnost, ali ne otkrivaju pravac uticaja, odnosno uzročnost između njih. Stoga, sledeći korak koji je u kvalitativnom smislu mnogo značajniji i koji određuju pravac uzročno-posledične veze između promenljivih, jeste određivanje kauzaliteta između njih. Kao što je i u metodologiji spomenuto, u istraživanju će se koristiti metoda direktnog testa Grendžerove kauzalanosti korišćenjem odgovarajućih jednačina. Prvo je neophodno definisati hipoteze koje se ispituju. Nulta hipoteza kaže da X ne uzrokuje Y . Drugim rečima, svi koeficijenti zajedno su jednaki nuli, a alternativna hipoteza kaže da bar jedan koeficijent nije jednak nuli. Standardni F-test i p-vrednosti (engl. *p-value*) se koriste za testiranje nulte hipoteze. Model koji se koristi u ovim izračunavanjima je metod najmanjih kvadrata. Sva izračunavanja koriste stepen značajnosti od 0.05.

Kao što tabela (4) pokazuje empirijski rezultati ukazuju na postojanje jednosmerne kauzalnosti usmerene od mađarskog i nemačkog ka tržištu kapitala u Srbiji. To ukazuje da CETOP Grendžer izaziva BELEX 15. Takođe, drugačije se može konstatovati da prošle vrednosti indeksa CETOP mogu predvideti sadašnje ili buduće vrednosti indeksa BELEX 15. Na isti način može se reći da prošle vrednosti indeksa DAX mogu predvideti sadašnje ili buduće vrednosti indeksa BELEX 15.

⁴ Studija istražuje kointegraciju između hrvatskog, bugarskog, rumunskog i turskog tržišta kapitala i otkriva veoma male korelacije između njih.

Tabela 4: Rezultati Grendžerovog testa kauzalnosti

Nulta hipoteza	Obs.	F-statistic	Verovatnoća	Odluka
BELEX 15 Grendžer ne uzrokuje CROBEX	908	3.5083	0.0304	Odbija se
CROBEX Grendžer ne uzrokuje BELEX 15	908	16.1431	1.E-07	Odbija se
BELEX 15 Grendžer ne uzrokuje CETOP	932	1.3266	0.2185	Prihvata se
CETOP Grendžer ne uzrokuje BELEX 15	932	4.1489	2.9326e-05	Odbija se
BELEX 15 Grendžer ne uzrokuje Cause SBI TOP	892	2.6914	0.0300	Odbija se
SBI TOP Grendžer ne uzrokuje BELEX 15	892	5.4712	0.0002	Odbija se
BELEX 15 Grendžer ne uzrokuje DAX	948	1.6205	0.1048	Prihvata se
DAX Grendžer ne uzrokuje BELEX 15	948	5.6057	1.E-07	Odbija se
BELEX 15 Grendžer ne uzrokuje S&P 500	941	0.0831	0.7732	Prihvata se
S&P 500 Grendžer ne uzrokuje BELEX 15	941	1.5866	0.2081	Prihvata se

Napomena: Rezultati koje možemo videti u ovoj tabeli dobijeni su korišćenjem softvera specijalizovanog za rad sa vremenskim serijama: *E-view 7 softvera*.

Izvor: Autorova izračunavanja

Ovi dokazi o postojanju dve jednosmerne kauzalnosti takođe označavaju da se indeksi CETOP i DAX prvi pomeraju, a da ih indeks BELEX 15 prati, ali sa izvesnim zakašnjenjem. Rad je pronašao dokaze o postojanju dve dvosmerne ili „pune“ kauzalnosti između srpskog i hrvatskog i slovenačkog tržišta. To znači da promene u cenama na srpskom tržištu kapitala predviđaju promene u cenama na slovenačkom i hrvatskom tržištu kapitala, kao i obrnuto. Kauzalnost u ova dva slučaja je očekivana ako znamo da je većina stranih investitora u srpsku ekonomiju iz Hrvatske i Slovenije (Privredna komora Srbije, 2008) i rezultati kauzalnosti samo to i potvrđuju. Rad nije pronašao dokaze o postojanju kauzaliteta jedino između tržišta kapitala Srbije i SAD. Objašnjenje može ležati u činjenici da je srpsko tržište kapitala još uvek nedovoljno integrisano sa razvijenim svetskim finansijskim tržištima. Moguće objašnjenje ove razlike u rezultatima za ova dva tržišta može biti i specifičnost analiziranih podataka, jer je test Grendžerove kauzalnosti osetljiv na neke karakteristike vremenskih serije (npr. dužina kašnjenja).

5. Zaključna razmatranja

Empirijski dokazi predstavljeni u ovom radu ukazuju na to da postoje značajne veze između nekih tržišta kapitala sa tržištem kapitala Srbije. Prvo, rad je testirao moguće koeficijente korelacije između BELEX-a 15 i svih ostalih indeksa tržišta kapitala. Rezultati pokazuju da je tržište Srbije pokazalo statistički značajne pozitivne koeficijente korelacije sa hrvatskim, slovenačkim, mađarskim i nemačkim tržište kapitala. Svi oni su pozitivni, tako da ako se jedan od njih povećava, to znači da se vrednosti srpskog tržišta kapitala takođe povećavaju. Rezultati iz korelacionih testova pokazuju da srpsko tržište kapitala i, posredno, cela privreda imaju najjaču interakciju sa slovenačkim tržištem kapitala.

Drugo, rad je testirao mogućnost postojanja kauzaliteta između indeksnih parova. Rezultati pokazuju da je kod nekih indeksnih parova, identifikovano postojanje određenog tipa kauzalnosti. Zaključujemo da BELEX 15 može predvideti kretanja CROBEX-a i SBI TOP-a. Takođe, možemo zaključiti da CROBEX i SBI TOP mogu predvideti promene u kretanjima BELEX-a 15. Dakle, ovaj rad je dokazao postojanje o dvosmernoj kauzalnosti između povraćaja tržišta kapitala u Srbiji i berzanskih povraćaja u Hrvatskoj i Sloveniji.

Rezultati korelacionih i kauzalnih izračunavanja ukazuju da regionalna i razvijena tržišta kapitala sa srpskim tržištem kapitala imaju odnose različite veličine. Rezultati podržavaju stav da je globalizacija svetske ekonomije poboljšala njihovo međusobno prožimanje.

Literatura

- Bekaert, G., Harvey, C. R. (2000) Foreign speculators and emerging equity markets. *Journal of Finance*, 55:565-613.
- Beirne, J.C. et al. (2009) *Volatility spillovers and contagion from mature to emerging stock markets*. Economics and Finance Working Paper Series 09-05.
- Brooks, C. (1998) Predicting stock index volatility: Can market volume help? *Journal of Forecasting*, 17 (1): 59-80.
- Bruneau, C., Jondeau, E. (1999) Long-Run Causality, with an Application to International Links between Long-Term Interest Rates. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61 (4): 545-568.
- Cohen, J. (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Erlbau.
- Comincioli, B., Wesleyan, I. (1996) The Stock Market as a Leading Indicator: An application of Granger Causality. *The University avenue Undergraduate Journal of Economics, sample issue*: 23-37.

- Égert, B., Kočenda, E. (2007) *Time-Varying Comovements in Developed and Emerging European Stock Markets: Evidence from Intraday Data*. William Davidson Institute University of Michigan Working Paper 861.
- Fedorova, E., Saleem, K. (2010) Volatility spillovers between stock and currency markets: Evidence from emerging Eastern Europe. *Czech Journal of Economics and Finance*, 60 (6): 519-533.
- Gilmore, C., McManus, G. M. (2002) International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review*, 3: 69-83.
- Gilmore, C., Lucey, B., McManus, G. M. (2005) *The dynamics of Central European equity market integration*. Institute for International Integration Studies Discussion paper 69.
- Gupta, R., Donleavy, G. (2009) Benefits of diversifying investments into emerging markets with time-varying correlations: an Australian perspective. *Journal of Multinational Financial Management*, 19: 160-177.
- Hemstra, C., Jones, J. D. (1994) Testing for Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation. *Journal of Finance*, 49: 1639-1664.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Mason, R. D. (2002) *Statistical Techniques in Business & Economics*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Li, H., Majerowska, E. (2008) Testing stock market linkages for Poland and Hungary: a multivariate GARCH approach, *Research in International Business and Finance* 22: 247-266.
- Ma, Y., Kanas, A. (2000) Testing for a nonlinear relationship among fundamentals and the exchange rates in the erm. *Journal of International Money and Finance*, 19(1) :135–152.
- Müller-Jentsch, D. (2007) Financial sector restructuring and regional integration in the Western Balkans.
http://www.ec.europa.eu/transport/air/studies/doc/international_aviation/2007_02_09_s ee_air_transport_en.pdf. [Accessed November 10, 2008].
- Onay, C. (2006) A co-integration analysis approach to European Union integration: The case of acceding and candidate countries. *European Integration Online Papers*, 10 (7)
http://www.eiop.or.at/eiop/index.php/eiop/article/viewFile/2006_007a/27. [Accessed April 18, 2008].
- Park, J., Shenoy, C. (2002) An Examination of the Dynamic Behavior of Aggregate Bond and Stock Issues. *International Review of Economics and Finance*, 11:175-189.
- Pallant, J. (2005) *SPSS Survival Manual*. New York: Open University Press.
- Peiers, B. (1997) Informed Traders, Intervention, and Price Leadership: A Deeper View of the Microstructure of the Foreign Exchange Market. *Journal of Finance*, 52:1589-1614.
- Radović, O., Marinković, S., Stanković, J. (2011) Serbian Capital Market During and After the Crisis –VaR Estimation of a Hypothetical Portfolio. *Proceedings of The Ninth International Conference: “Challenges of Europe: Growth and Competitiveness – Reversing the Trends*: 599-618. Split: Faculty of Economics.

- Samitas, A., Kenourgios., D., Paltalidis, N. (2006) Integration and Behavioral Patterns in Emerging Balkans Stock Markets. *Paper presented at the 5th Annual International Conference of the European Economics and Finance Society*, Crete, Greece.
- Schmukler, S. L. (2004) Financial Globalization: Gain and Pain for Developing Countries. *Economic Review Federal Reserve Bank of Atlanta*, second quarter, 39-66.
- Syriopoulos, T., Roumpis, E. I. (2007) Dynamic correlations and volatility effects in the Balkans equity markets. *International Financial Markets, Institutions and Money*, 19 (4): 565-585.

DYNAMIC INTERACTIONS AMONG INTERNATIONAL EQUITY MARKETS: A SERBIAN PERSPECTIVE

Abstract: This paper investigates the nature and extent of interactions between the Serbian equity market and selected regional and developed equity markets. Using the most recent data for the appropriate stock market indices spanning the period 2005-2009, market interdependencies are gauged by running cross-correlation tests. The results show statistically significant correlations between the Serbian and German equity markets as well as the Slovenian and Croatian equity markets. Most notably, the highest correlation coefficient is calculated between equity returns in Serbia and Germany. Evidence of bidirectional causality is found among Serbian, Croatian and Slovenian markets. Also paper found unidirectional causality from Hungarian and German markets to Serbian market

Keywords: time series analysis, correlation, equity index, interdependence.