

# Povezanost tržišta kapitala različitih zemalja

---

Štimac, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:534646>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-29**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**

**Poslovna ekonomija – smjer Analiza i poslovno planiranje**

# **POVEZANOST TRŽIŠTA KAPITALA RAZLIČITIH ZEMALJA**

Diplomski rad

**Marko Štimac**

**Zagreb, Rujan 2020.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**

**Poslovna ekonomija – smjer Analiza i poslovno planiranje**

**POVEZANOST TRŽIŠTA KAPITALA RAZLIČITIH ZEMALJA  
CONNECTEDNESS OF CAPITAL MARKETS OF DIFFERENT  
COUNTRIES**

Diplomski rad

**Student: Marko Štimac**

**JMBAG studenta: 0067530007**

**Mentor: Prof. dr. sc. Silvije Orsag**

**Zagreb, Rujan 2020.**

Tržišta kapitala različitih zemalja zadnjih su godina sve integriranija te se šokovi na jednom tržištu često prelijevaju na druga tržišta. To je dobro ustanovljena činjenica koja je rezultat procesa globalizacije i međunarodne integracije. Ovaj rad nastoji kvantificirati tu povezanost međunarodnih tržišta kapitala. U radu se povezanost različitih tržišta kapitala kvantitativno ispituje analizom povezanosti dioničkih indeksa tih tržišta kapitala. Za to se koriste metode analize koeficijenata linearne korelacije dioničkih indeksa, Engel-Grangerov test kointegriranosti te Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) test. Rezultati provedene empirijske analize nisu jednoznačni. Koeficijenti linearne korelacije pokazuju da između likvidnosti pojedinih tržišta i koreliranosti njihovih dioničkih indeksa s S&P indeksom postoji pozitivna veza. Međutim, Engel-Grangerov i KPSS test ne pokazuju bitnu vezu između likvidnosti tržišta i kointegriranosti dioničkih indeksa. Koeficijenti linearne korelacije pokazuju da postoji način diverzifikacije portfelja kroz ulaganje u manje likvidna tržišta, no da bi se taj zaključak dobio na snazi potrebna su daljnja istraživanja.

Ključne riječi: integriranost, tržišta kapitala, dionički indeksi, Engel-Grangerov test kointegriranosti, KPSS test

The capital markets of different countries have become more integrated in recent years, and shocks in one market often spill over into other markets. This is a well-established fact and it is the result of the process of globalization and international integration. This paper seeks to quantify this connection of international capital markets. The paper quantitatively examines the correlation of different capital markets by analyzing the correlation of stock indices of these capital markets. In order to show this, analysis of coefficients of linear correlations of stock indices, Engel-Granger cointegration test and Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) test are used. The results of the conducted empirical analyzes are not unambiguous. The linear correlation coefficients show that there is a positive relationship between the liquidity of individual markets and the correlation of their stock indices with the S&P index. However, the Engel-Granger and KPSS test do not show a significant relationship between market liquidity and cointegration of stock indices. The linear correlation coefficients show that a diversification of a portfolio is possible by investing in a less liquid market, but in order for this conclusion to be valid, further research is needed.

Key words: integration, capital markets, capital market indices, Engel-Granger test of cointegration, KPSS test

## SADRŽAJ

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Predmet i cilj rada .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Izvori podataka i metode istraživanja.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Sadržaj i struktura rada.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Struktura tržišta kapitala.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Svjetska tržišta kapitala .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Tržišta kapitala zemalja u razvoju .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. Likvidnost na tržištima kapitala.....</b>	<b>26</b>
<b>3. Dionički indeksi.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Pojam i vrste dioničkih indeksa .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Vodeći svjetski dionički indeksi .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3. Dionički indeksi izabranih zemalja u uzorku .....</b>	<b>35</b>
<b>4. Empirijsko istraživanje .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Utvrđivanje koreliranosti prema vodećem indeksu.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. Engle-Grangerov test kointegriranosti .....</b>	<b>42</b>
<b>5. Zaključak.....</b>	<b>48</b>
<b>Popis literature .....</b>	<b>50</b>
<b>Popis grafikona.....</b>	<b>53</b>
<b>Popis tabela.....</b>	<b>54</b>
<b>Životopis .....</b>	<b>55</b>
<b>Prilozi: izračuni u R- studio programskom paketu .....</b>	<b>58</b>

# 1. Uvod

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada je povezanost različitih tržišta kapitala koja se promatraju prema kretanjima tržišnih indeksa. Povezanost tržišta kapitala analizirati će se metodom koreliranosti i kointegracije. Ova tema motivirana je idejom postojanja povezanosti između tržišta kapitala različitih zemalja. Postoji jasno razumijevanje da između kretanja ključnih dioničkih indeksa različitih tržišta postoji neka vrsta linearnog odnosa. Chen et al. (2018) primjerice analizirali su dinamičku evoluciju kratkoročne korelacije i dugoročnu kointegraciju S&P 500, FTSE 100 te EURO STOXX 50 indeksa<sup>1</sup> te su pokazali kako je u periodima međunarodnih šokova njihova povezanost veća. Ellul (2015) računao je dinamičku kondicionalnu korelaciju (DCC) između indeksa Malteške burze (MSE) i pet velikih međunarodnih tržišta kapitala te pokazao kako lokalno Malteško tržište nije determinirano istim faktorima kao i ostala tržišta, odnosno da nema bitne korelacije<sup>2</sup>. Kasibhatla et al. (2006) pokazali su da postoje kratkoročne i dugoročne povezanosti između FTSE 100, DAX 30 te CAC 40 indeksa putem metode kointegracije i vector error correction metode<sup>3</sup>. Pitanje da li i u kojoj mjeri kretanje S&P 500 indeksa na američkom tržištu kapitala, kao najrazvijenijeg i vodećeg svjetskog tržišta kapitala, utječe na kretanje indeksa tržišta kapitala Hrvatske, Slovenije, Srbije, Mađarske, Poljske, Austrije, Francuske, Španjolske i Italije je pitanje na koje će ovaj rad pokušati dati odgovor uzimajući u obzir ulogu likvidnosti i razvijenosti tržišta kao mogućih glavnih faktora koreliranosti.

Cilj rada je istražiti povezanost spomenutih tržišta kapitala koja su grupirana prema veličini, likvidnosti i razvijenosti. Očekivani stručni doprinos ovog rada je bolje razumijevanje povezanosti među tržištima kapitala, što investitorima može omogućiti lakše predviđanje tržišnih kretanja na

---

<sup>1</sup> Chen Y, Mantegna RN, Pantelous AA, Zuev KM (2018) A dynamic analysis of S&P 500, FTSE 100 and EURO STOXX 50 indices under different exchange rates. PLoS ONE 13(3): e0194067.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194067>

<sup>2</sup> Ellul, Reuben (2015): Analysing correlation between the MSE index and global stock markets. Published in: Xjenza Online - Journal of the Malta Chamber of Scientists, Vol. 3, No. 2 (December 2015): pp. 105-114.

<sup>3</sup> Kasibhatla, K. M., Stewart, D., Sen, S., & Malindretos, J. (2006). Are Daily Stock Price Indices in the Major European Equity Markets Cointegrated? Tests and Evidence. *The American Economist*, 50(2), 47-57. doi:10.1177/056943450605000205

perifernim tržištima u odnosu na velika svjetska tržišta. Rezultati rada također će imati implikacije za mogućnost diverzifikacije portfelja kroz različita tržišta.

## **1.2. Izvori podataka i metode istraživanja**

U radu će se koristiti sekundarni izvori podataka sadržani u relevantnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi. Vezano za podatke o tržišnim indeksima, koristiti će se podaci s različitih burzi i sekundarni izvori poput Eurostata, OECD-a, IMF-a, ECB-a, itd. Kako bi se pokazala povezanost tržišta kapitala različitih zemalja kroz povezanosti njihovih indeksa, koristiti će se statističke metode koje pokazuju međuovisnost tržišnih varijabli poput korelacije i regresije.

U radu će se analizirati znanstvena i stručna literatura polazeći od deduktivnog pristupa te će se u tu svrhu koristiti metode analize i sinteze te generalizacije. Nadalje koristiti će se metode deskripcije i komparacije, a na kraju će se donijeti zaključci na temelju provedenih istraživanja.

Uzorak korišten u kvantitativnoj analizi formira se tako da se tržišta kapitala Hrvatske, Slovenije, Srbije, Mađarske, Poljske, Austrije, Francuske, Španjolske, Italije, Velike Britanije i SAD-a grupiraju u četiri odvojene kategorije sukladno veličini, likvidnosti i razvijenosti. Na taj način svaki od uzoraka predstavljati će grupu zemalja u kojoj će analizirana tržišta kapitala imati slične karakteristike u vidu likvidnosti i razvijenosti. Početna hipoteza je da kretanje S&P500 indeksa bitnije utječe na kretanja indeksa na razvijenim, likvidnim tržištima koja su jače inkorporirana u međunarodne tokove kapitala, nego na mala i nerazvijena tržišta. Prva grupa zemalja su zemlje s velikim tržištima kapitala. Toj skupini pripadaju Italija, Španjolska i Francuska i Velika Britanija. U drugu grupu zemalja uključene su zemlje s razvijenim, ali manjim tržištima kapitala: Austrija, Mađarska i Poljska. Treća grupa zemalja sastoji se od zemalja u razvoju koje imaju nova, nerazvijena i relativno nelikvidna tržišta u odnosu na zemlje iz druge dvije grupe. U ovu grupu zemalja spadaju Hrvatska, Slovenija i Srbija.

Kvantitativne metode koje će se koristiti za utvrđivanje povezanosti tržišta kapitala su analiza koeficijenta korelacije tržišnih indeksa, provedba Engel-Grangerovog testa kointegriranosti te provedba Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testa. Tržišni indeksi zemalja svrstani u navedene tri grupe zavisne su varijable u modelima. Kao nezavisna varijabla definiran je S&P500 indeks kao indeks koji opisuje kretanja na najvećem svjetskom tržištu kapitala i prema hipotezi bi

trebao više utjecati na dinamiku razvijenih tržišta nego na dinamiku malih nelikvidnih tržišta. Provedba navedenih testova bi trebala pokazati kointegriranost S&P indeksa s indeksima likvidnih tržišta dok s manje likvidnim tržištima S&P ne bi trebao biti kointegriran.

### **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Rad prvo opisuje strukturu suvremenih tržišta kapitala kroz pregled temeljnih instrumenata i institucija. Potom nastavlja s opisom razvijenih tržišta kapitala nasuprot tržištima kapitala u razvoju. Tržišta u razvoju manje su likvidna, plića te se njima manje trguje mjereno ukupnim prometom, a kao što su pokazali Hearn i Piesse (2009), nedovoljna likvidnost je često osnovna prepreka razvoja tržišta kapitala<sup>4</sup>. Dodatno, na novijim tržištima postoji manje institucionalnih investitora i financijskih instrumenata, a i regulativa je jednostavnija. Zbog toga se tržišta mogu znatno razlikovati.

Budući da će se u radu tržišta klasificirati prema likvidnosti i razvijenosti, opisati će se nekoliko karakteristika prema kojima se tržišta mogu klasificirati poput ukupnog dnevnog prometa, ukupnog godišnjeg prometa i ukupne tržišne kapitalizacije. Opisati će se zbog čega su neka tržišta manje likvidna i razvijena od drugih i kako bi se to trebalo odraziti na povezanost s ostalim međunarodnim tržištima.

Nakon klasifikacije tržišta kapitala prema razvijenosti, rad će opisati što su tržišni indeksi te će objasniti kako se računaju i čemu služe. Na kraju će se primjenom različitih metoda računati povezanost odabranih tržišta kroz povezanosti njihovih tržišnih indeksa s najvećim svjetskih tržištem, a interpretacijom empirijskog istraživanja pokazati će se rezultati i na temelju njih donijeti zaključak.

---

<sup>4</sup> Hearn, Bruce & Piesse, Jenifer. (2009). Liquidity in Developed, Emerging and Frontier Equity Markets: Is Simplicity the Best Approach?. 10.2139/ssrn.1345270.



## 2. Struktura tržišta kapitala

### 2.1. Svjetska tržišta kapitala

Financijski sustav i njegovi konstitutivni elementi: instrumenti, tržišta i institucije predstavljaju glavnu sponu između tokova štednje i investicija u nacionalnim gospodarstvima. Posredstvom financijskih institucija i tržišta s jedne strane, novac suficitarnih subjekata uvijek je zamjenjiv za određenu vrstu financijskog prava u obliku klasičnog bankarskog depozita, premije životnog osiguranja, udjela u fondu ili različitih vrijednosnica poput dionica i obveznica. S druge strane, deficitarni subjekti posredstvom financijskih tržišta pribavljaju financijska sredstva namijenjena investiranju<sup>5</sup>. Osim što predstavljaju mehanizam preraspodjele od financijski suficitarnih prema financijski deficitarnim subjektima, tržišta također služe određivanju cijena, vrednovanju imovine, arbitraži, prikupljanju kapitala, investiranju i osiguranju od rizika<sup>6</sup>. Funkcioniranje financijskih tržišta važno je i radi okrupnjivanja kapitala te rasta i razvoja, kako gospodarstva, tako i društva u cjelini.

U širem kontekstu tržište omogućuje dugoročni rast gospodarstva te ekonomski i socijalni prosperitet društva. Postojanje razvijenog tržišnog gospodarstva te liberalizacija financijskih tokova kroz historiografsku optiku pokazuju se kao ključne komponente društvenog razvoja. Države s razvijenijim financijskim tržištima općenito uživaju veći stupanj blagostanja i bogatstva. Hong Kong, Singapur, Novi Zeland, Australia, Švicarska i Irska zemlje su na vrhu ljestvice prema indeksu ekonomske slobode<sup>7</sup>, koji kao jedan od kriterija ekonomske slobode uzima i razvijenost financijskih tržišta i regulativna opterećenja. Te zemlje, odnosno grad u slučaju Hong Konga, imaju izrazito razvijena financijska tržišta i visoke razine bruto domaćeg proizvoda po stanovniku. BDP po stanovniku prema paritetu kupovne moći Singapura je prema procjenama IMF-a za 2020. godinu USD 105,689, a odmah iza njega je Irska s BDP-om po stanovniku od USD 86,988<sup>8</sup>. Zemlje koje su na začelju ljestvice prema indeksu ekonomskih sloboda poput Kube, Vijetnama, Irana i

---

<sup>5</sup> Leko, V. and Božina, L., 2005. *Novac, Bankarstvo I Financijska Tržišta*. Zagreb: Adverta

<sup>6</sup> Levinson, M. (2018). *Guide to financial markets*. London: The Economist

<sup>7</sup> <https://www.heritage.org/index/ranking>

<sup>8</sup> <https://www.imf.org/en/data>

sličnih, konzistentno su zemlje s nerazvijenim tržištima kapitala te niskim razinama blagostanja i bogatstva. Iako ima puno stvari koje utječu na blagostanje društava, svakako se može reći da su razvijena financijska tržišta, blagostanje, ekonomske i političke slobode nužni, međusobno isprepleteni elementi društvenog prosperiteta.

Dodatno, mnoga empirijska istraživanja analizirala su odnos financijskog tržišta i rasta. Njemcevic (2017) je primjerice pokazao kako je tržišna kapitalizacija jedna od varijabli koja ima visoku pozitivnu korelaciju s ekonomskim rastom<sup>9</sup>, a Beck (2006) tvrdi kako razvijena financijska tržišta podupiru ekonomski rast kroz mobilizaciju i alokaciju štednje prema najproduktivnijim upotrebama, olakšanje razmjene informacija te diverzifikaciju rizika.<sup>10</sup>

Iako su financijska tržišta diljem svijeta međusobno povezana globalnim trendovima i tokovima kapitala, svako tržište je ipak produkt jedne određene socijalne konstelacije. U tom smislu financijska tržišta u različitim zemljama razlikuju se po dominantnim institucionalnim sudionicima te po regulativi.

Dok su s jedne strane Europa i Japan, tipični primjeri onog što se često naziva „bankocentričnim“ sustavom, u anglofonom svijetu te među tzv. Azijskim Tigrovima prevladavaju sustavi u kojima ima više nebankarskih posrednika i heterogenih institucionalnih subjekata. Zagovornici bankocentričnih sustava obično tvrde da tržište ne može kvalitetno obaviti zadatak smanjivanja informacijske asimetrije i korporativne kontrole<sup>11</sup> dok primjerice Stulz (2003) tvrdi da je tržište važno jer upravo ograničava moć banaka i omogućuje nastajanje financijskih posrednika koji kroz konkurentnu borbu dovode do inovacija<sup>12</sup>. Postojanje veće količine financijskih posrednika također je pozitivno u vidu smanjenja ukupne razine kamatnih stopa<sup>13</sup>.

Što se tiče zakonske regulative, tržišta se također uvelike razlikuju. U Velikoj Britaniji financijsko je tržište bilo izrazito liberalno do donošenja Zakona o financijskim uslugama iz 1986. Taj zakon

---

<sup>9</sup> Njemcevic, F. (2017). Capital Market and Economic Growth in Transition Countries: Evidence from South East Europe. *Journal Of International Business Research And Marketing*, 2(6), 15-22. doi:10.18775/jibrm.1849-8558.2015.26.3002

<sup>10</sup> Beck, T., 2006. Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint. *Journal of Banking & Finance*, Volume 30(Issue 11), pp.Pages 2931-2943.

<sup>11</sup> Gorton, G., (2002), *Financial Intermediation*, NBER Working Paper, br. 8928, NBER.

<sup>12</sup> Stultz, R., (2003). *Financial Structure, Corporate Finance and Economic Growth*. *International Review of Finance*, 1(1).

<sup>13</sup> Kidwell, D. S., Peterson, R. L., & Blackwell, D. W. (1993). *Financial Institutions, Markets, And Money*. Fort Worth: The Dryden Press, str. 11.

tada je bio smatran najcjelovitijom revizijom i reformom zakonodavstva o zaštiti investitora, a jedna od posljedica njegova donošenja bilo je novi ustroj u kojemu nije moguće bavljenje investicijskim poslovima bez ovlaštenja od strane nekog nadležnog tijela<sup>14</sup>. Zakon o financijskim uslugama također je nametnuo računovodstvene standarde čija svrha je bila samoregulacija. Na taj način zakon je omogućio svim sudionicima financijskih tržišta u Velikoj Britaniji određeni stupanj slobode unutar regulatornog okvira no ipak je predstavljao uvođenje značajnih restrikcija.<sup>15</sup> Regulativni razvoj financijskih tržišta europskih zemalja dodatno je oblikovan nastankom Europske Unije. Nastankom Europske Unije financijska tržišta zemalja članica počela su proces konvergencije prema zajedničkom europskom zakonskom okviru. Tokovi kapitala u europskim zemljama koje su prije Ugovora iz Maastrichta pripadale Europskoj Ekonomskoj zajednici nastojali su se liberalizirati 1990. ukidanjem kontrole deviznih tečajeva. Kasnije su financijska tržišta unutar unije podlegla administrativnoj i birokratskoj standardizaciji, a uvođenje zajedničke valute povećalo je međunarodne integracije putem eliminacije troškova konverzije. Do 2008. u zemljama Europe, a i većini zemalja svijeta prevladavao je optimizam u smislu rasta cijena financijske imovine, smanjenja troškova zaduživanja i troškova kapitala te tržišne liberalizacije. 2007. i 2008. godine kamatne stope na obveznice hrvatskog ministarstva financija bile su na gotovo istim razinama kao i kamatne stope obveznica njemačkog ministarstva financija, što sugerira da je obilje financijskih sredstava na financijskim tržištima u godinama prije krize investitore i analitičare navelo na ignoriranje rizika država u procjenama rizika. Obilje financijskih sredstava slijevalo se iz zemalja poput Njemačke i Francuske u zemlje na periferiji poput Grčke s tim da se je situacija u Grčkoj eskalirala te prouzročila takozvanu dužničku krizu. Kriteriji iz Maastrichta definiraju konvergenciju javnog duga prema razini od 60% BDP-a ili niže, a fiskalni deficit do razine od 3% BDP-a. Grčka je u godinama tijekom krize falsificirala službena statistička izvješća o stanju javnog duga i fiskalnog deficita, a procjenjuje se da joj se fiskalni deficit u godinama krize povećao na oko 15% BDP-a. U svibnju 2010. i početkom 2012. Grčka je prošla kroz dva različita "spašavanja" koja su trebala učiniti njezin dug održivim i, nakon privremenih padova, vratiti njeno gospodarstvo prema ekonomskom rastu. Ipak, između 2008. god i 2014.

---

<sup>14</sup> Foley, B. J., Cerovski, N., Crnogorac, T., & Mederal, I. (1993). *Tržišta kapitala*. Zagreb: Mate.

<sup>15</sup> Barnard, David M. "The United Kingdom Financial Services Act, 1986: A New Regulatory Framework." *The International Lawyer*, vol. 21, no. 2, 1987, pp. 343–356. *JSTOR*, [www.jstor.org/stable/40705890](http://www.jstor.org/stable/40705890). Accessed 15 July 2020.

grčko gospodarstvo smanjilo se za više od 25%, a stopa nezaposlenosti na vrhuncu krize bila je viša od 25%.

Takav razvoj događaja vezan uz grčku doveo je do rasta skepticizma prema slobodnim tokovima kapitala i prekomjernoj europskoj integraciji, no izuzevši populističke argumente anti-europske retorike pojedinih stranaka u Grčkoj i nekim europskim zemljama, na razini Europe stvoren je novi regulatorni sustav prevencije takvih kriza u budućnosti. Države članice eurozone potpisale su Ugovor o uspostavljanju europskog stabilizacijskog mehanizma kojim je osnovan Europski stabilizacijski mehanizam (ESM). Ta organizacija sa sjedištem u Luksemburgu djeluje kao stalni izvor financijske pomoći za države članice u financijskim teškoćama te raspolaže maksimalnim kreditnim kapacitetom od EUR 500 mlrd. U godinama nakon krize upravo se prekomjerna liberalizacija financijskih tržišta smatrala glavnim krivcem financijskog sloma i posljedične Grčke krize, a institucije europske unije kao odgovor na to djelomično su postrožile tokove kapitala među zemljama članicama i osnovala međunarodne institucije poput ESM za stabilizaciju potencijalnih ekonomskih šokova.

U uvjetima integracije i globalizacije, pojedinačna tržišta sve su povezanija te se ekonomski šokovi brzo prelijevaju iz jedne zemlje u drugu. Većina ekonomskih varijabli koje bi se u analizi pojedinačnog gospodarstva smatrale endogenim, postaju egzogeno uvjetovane. Drugim riječima ekonomske varijable jednog gospodarstva uvelike utječu na ekonomske varijable druge zemlje te su visoko korelirane ukoliko su zemlje ekonomski integrirane.

Kada je riječ o financijskom tržištu SAD-a, Taweles i Bradley (1998) tvrde kako je financijsko tržište SAD-a istodobno najslobodnije u smislu inovacija, a ipak zakonski najograničenije na svijetu<sup>16</sup>. Iako je ova rečenica napisana relativno nedavno u kontekstu ukupne povijesti američkih financijskih institucija, ipak se puno toga od tada promijenilo, poglavito nakon financijske krize 2008. SAD, kao financijska supersila imaju najveće tržište kapitala na svijetu. Izrazito razvijeno, tržište SAD-a sastoji se od niza financijskih instrumentata i institucija koji u nekim europskim zemljama niti ne postoje. Zbog toga je regulacija američkog financijskog sustava izuzetno kompleksna. Počeci regulativnog zakonodavstva potječu iz razdoblja nakon Velike depresije. 1933. godine Glass-Steagall-ovim zakonom, investicijsko je bankarstvo odvojeno od

---

<sup>16</sup> Teweles, R. and Bradley, E., 1998. *The Stock Market*. New York: Wiley.

komercijalnog bankarstva. Ovaj zakon bio je na snazi sve do 1999. kada je ukinut novim Gramm-Leach-Bliley zakonom koji se još naziva i Zakon o Financijskoj Modernizaciji, a svrha mu je bila ponovno ukloniti barijere između komercijalnih i investicijskih banaka te između banaka i osiguravajućih društava. Ovaj zakon doveo je do intenzivne deregulacije američkog tržišta, te ga neki smatraju krivcem za kasniju financijsku krizu u 2008. Kao i u ostatku svijeta, na američkom tržištu prije krize postojao je trend deregulacije, rasta i optimizma, a nakon krize nastupio je val novih regulacija.

Japansko tržište još je jedno veliko svjetsko financijsko tržište koje je indikativno u smislu elaboracije različitosti svjetskih tržišta prema strukturi i regulaciji. Japansko tržište podliježe velikoj političkoj kontroli koju provodi Japansko Ministarstvo financija sa znatno većim ovlaštenjima od ekvivalentnih ministarstava na Zapadu. Još od II. svjetskog rata Japanci primjenjuju državne strateške planove na mnoge djelove svog gospodarstva u koje spada i financijski sektor<sup>17</sup>. Ustroj koji podrazumijeva veće državne intervencije u pojedine industrije te pomoć pojedinim strateški bitnim kompanijama naslijeđe je ranog japanskog kapitalizma u kojem su prosperirale financijsko-industrijske korporacije zvane Zaibatsu. Nakon dolaska američke pomorske flote pod zapovjedništvom komodora Perryja 1856. koja je Japan natjerala na otvaranje svojih granica Američkim interesima, Japan je ušao u ubrzanu fazu političke i ekonomske transformacije, tzv. Meiji restauraciju. Krajem 19. stoljeća ubrzana modernizacija Japanskog gospodarstva bila je pod strogim nadzorom državnih tijela koja su usmjeravala tokove kapitala prema strateški važnim industrijskim granama. Današnji Japanski etatizam te državni intervencionizam na financijskim tržištima predstavljaju naslijeđe iz tog vremena. Nakon Drugog svjetskog rata, Japanska ekonomija bila je do 1992. primjer prosperiteta i brzog ekonomskog rasta. Japanski realni dohodak u razdoblju od 50-ih do 90-ih rastao je prosječnom stopom od 7,7% godišnje, dok je u istom periodu u SAD-u prosječni godišnji rast realnog dohotka iznosio 1,7%<sup>18</sup>. Usprkos tome, financijski slom 1992. u kojem se rasprsnuo mjehur napuhanih cijena nekretnina i financijskih instrumenata doveo je do stagnacije. Tokom 90-ih japanska ekonomija se borila za opstanak, a krajem 2002. industrijska proizvodnja je bila 10% ispod razine iz 1989<sup>19</sup>. Idućih godina

---

<sup>17</sup> Foley, B. J., Cerovski, N., Crnogorac, T., & Međeral, I. (1993). *Tržišta kapitala*. Zagreb: Mate.

<sup>18</sup> Thatcher, M., 2004. *Državničko Umijeće*. Zagreb: Školska knjiga, p.114.

<sup>19</sup> Kidwell, D. S., Peterson, R. L., & Blackwell, D. W. (1993). *Financial Institutions, Markets, And Money*. Fort Worth: The Dryden Press. Str. 11

Japan je postao svojevrsna studija slučaja za analizu problema financijske industrije u kojoj su komercijalne banke bile prezadužene a državne intervencije su samo proizvodile nesigurnost u očima potencijalnih investitora<sup>20</sup>.

Ovaj letimični pregled institucionalnih i regulativnih okvira vodećih svjetskih financijskih središta podcrtava suštinske razlike između različitih financijskih tržišta u svijetu. Međutim iako se tržišta razlikuju s obzirom na navedene kriterije ipak je njihova dinamika usko povezana u vidu korelacije cijena imovine i reakcije na međunarodne financijske šokove kako su pokazali Longin i Solnik (2001)<sup>21</sup>, Goetzmann et al. (2005)<sup>22</sup> i drugi.

Kako je tema ovog rada povezanost različitih tržišta kapitala, bitno je detaljnije odrediti terminologiju. Financijska tržišta širok su pojam koji obuhvaća tržište kapitala i tržište novca, gdje tržište kapitala prema uobičajenoj konvenciji predstavlja tržište na kojem se trguje dugoročnim vrijednosnim papirima (rok dospijeca dulji do jedne godine) dok se na tržištu novca trguje kratkoročnim financijskim instrumentima poput trezorskih i komercijalnih zapisa. Novčano se tržište sastoji od kolekcije manjih tržišta na kojemu se trguje distinktno različitim financijskim instrumentima<sup>23</sup>, a tržišta kapitala uglavnom su uređena kao burze ili OTC tržišta te se na njima trguje standardiziranim instrumentima poput dionica, obveznica te hibridnim i izvedenim instrumentima.

Velikom većinom financijskih instrumenata trguje se na OTC tržištima (eng. over the counter). U takvoj vrsti trgovanja brokeri posreduju između kupaca i prodavatelja instrumenata kako bi se uspostavila optimalna cijena za obje strane. Alternativno dealeri mogu na vlastiti račun trgovati instrumentima na OTC tržištu. Kompanije čijim dionicama se trguje na ovaj način obično imaju manji broj dioničara i manju glavnica<sup>24</sup>. Ukoliko kompanija želi prikupiti veću količinu sredstava na tržištu kapitala i doći u doticaj s širom bazom potencijalnih investitora listati će svoje dionice

---

<sup>20</sup>Ibid.

<sup>21</sup> Longin, François, and Bruno Solnik. "Extreme Correlation of International Equity Markets." *The Journal of Finance*, vol. 56, no. 2, 2001, pp. 649–676. *JSTOR*, [www.jstor.org/stable/222577](http://www.jstor.org/stable/222577). Accessed 15 July 2020.

<sup>22</sup> Goetzmann, William N., et al. "Long-Term Global Market Correlations." *The Journal of Business*, vol. 78, no. 1, 2005, pp. 1–38. *JSTOR*, [www.jstor.org/stable/10.1086/426518](http://www.jstor.org/stable/10.1086/426518). Accessed 15 July 2020.

<sup>23</sup> Kidwell, D. S., Peterson, R. L., & Blackwell, D. W. (1993). *Financial Institutions, Markets, And Money*. Fort Worth: The Dryden Press.

<sup>24</sup> Levinson, M. (2018). *Guide to financial markets*. London: The Economist.

na burzi<sup>25</sup>, premda se u zadnje vrijeme sve više smanjuje razlika između službenih burzi i OTC tržišta, a velika OTC tržišta također postaju svojevrsne regulirane burze.

Za razliku od OTC tržišta, burze pružaju sistematiziranu platformu za trgovanje, te se po sljedećim aspektima razlikuju od OTC tržišta. Prvo, burza je mjesto na kojem velika količina investitora trguje u isto vrijeme, što osigurava veću likvidnost. Drugo, na burzi je dostupnost informacija znatno veća. Naime na burzi se objavljuju cijene obavljenih transakcija, što investitorima pruža vrijedan izvor informacija koji na OTC tržištima nije dostupan. Te posljednje, burze postavljaju zahtjeve firmama koje žele da se njihove dionice listaju na njima<sup>26</sup>. Ti se zahtjevi primjerice na NYSE odnose na tržišnu vrijednost javno trgovanih dionica, veličinu prilagođenih zarada prije poreza te ukupnu tržišnu kapitalizaciju.<sup>27</sup> Na taj način kompanije na burzama uglavnom su kompanije visokog kredibiliteta.

Tržište kapitala kao dugoročni segment financijskih tržišta u širem smislu obuhvaća i dogovorno tržište dugoročnih kredita, kao i tržište financiranja rizičnih poslova, odnosno dogovorno tržište glavnica. Tržište kapitala najznačajnije je sa stajališta pribavljanja novčanih sredstava potrebnih za poslovanje i ekspanziju dioničkih društava i drugih organizacijskih oblika poduzeća jer predstavlja tržište za najveći dio dugoročnih potreba poduzeća<sup>28</sup>. Tržišta kapitala mogu se podijeliti i na primarna i sekundarna tržišta. Pod primarnim tržištem kapitala podrazumijeva se tržište na kojem se po prvi put pojavljuju vrijednosni papiri, dok se na sekundarnom tržištu odvija preprodaja vrijednosnih papira. Primarno i sekundarno tržište kapitala treba promatrati kao cjelinu čija je temeljna gospodarska funkcija povezati kapital i dionička društva uz najniže troškove.<sup>29</sup>

## **2.2. Tržišta kapitala u razvijenim zemljama**

S obzirom da SAD nedvojbeno ima najveća i najvažnija tržišta obveznica i dionica na svijetu, a američko tržište odgovara polovici ukupne svjetske tržišne kapitalizacije, logično je početi analizom američkog tržišta. Dodatno, empirijskom analizom u kasnijim poglavljima računati će

---

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

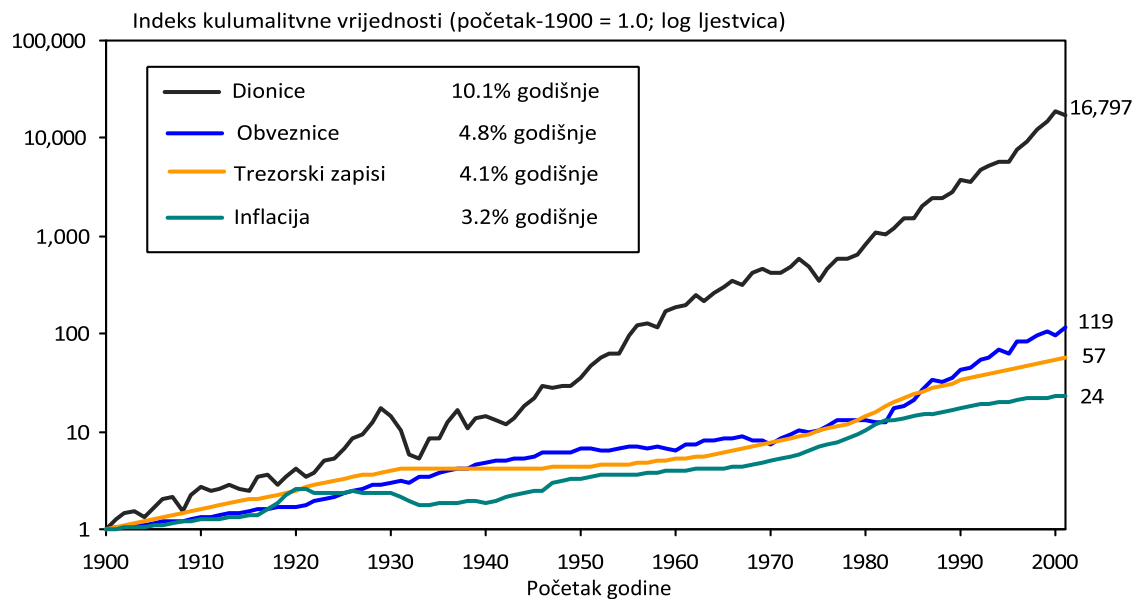
<sup>27</sup> [https://www.nyse.com/publicdocs/nyse/listing/NYSE\\_Initial\\_Listing\\_Standards\\_Summary.pdf](https://www.nyse.com/publicdocs/nyse/listing/NYSE_Initial_Listing_Standards_Summary.pdf)

<sup>28</sup> Orsag, S., 2015. *Investicijska Analiza*. 1st ed. Zagreb: Avantis

<sup>29</sup> Ibid.

se korelacija između američkog tržišta i manjih tržišta europa te će stoga biti korisno razumjeti kretanje prinosa i rizika američkog tržišta kroz vrijeme.

Grafikon 1. Kumulativni prinosi na odabrane financijske instrumente američkog tržišta



**IZVOR:** Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Na grafikonu 1. mogu se vidjeti kumulativni prinosi na osnovne instrumente američkog financijskog tržišta u vremenskom razdoblju od 101 godine. Iako se taj period može činiti suviše dugim, svakako je edukativno primijetiti neke zakonitosti. Grafikon prikazuje koliko bi bogatstvo bilo moguće generirati od inicijalne investicije od jednog dolara u pojedini instrument na početku promatranog razdoblja pod pretpostavkom reinvestiranja dividendi i kamata te bez transakcijskih troškova i poreza<sup>30</sup>. Investicija u dionice kakva je predstavljena na grafikonu 1. podrazumijeva investiranje u sve dionice listane na NYSE proporcionalno njihovoj tržišnoj kapitalizaciji. Grafikon pokazuje kako su najveći prinos ostvarile dionice koje su inicijalni dolar pretvorile u nominalnih USD 16.797 krajem 2000. godine. Dugoročne obveznice i trezorski zapisi dali su znatno niže prinose. Vrijednost investicije na kraju razdoblja implicira prosječni prinos izračunat

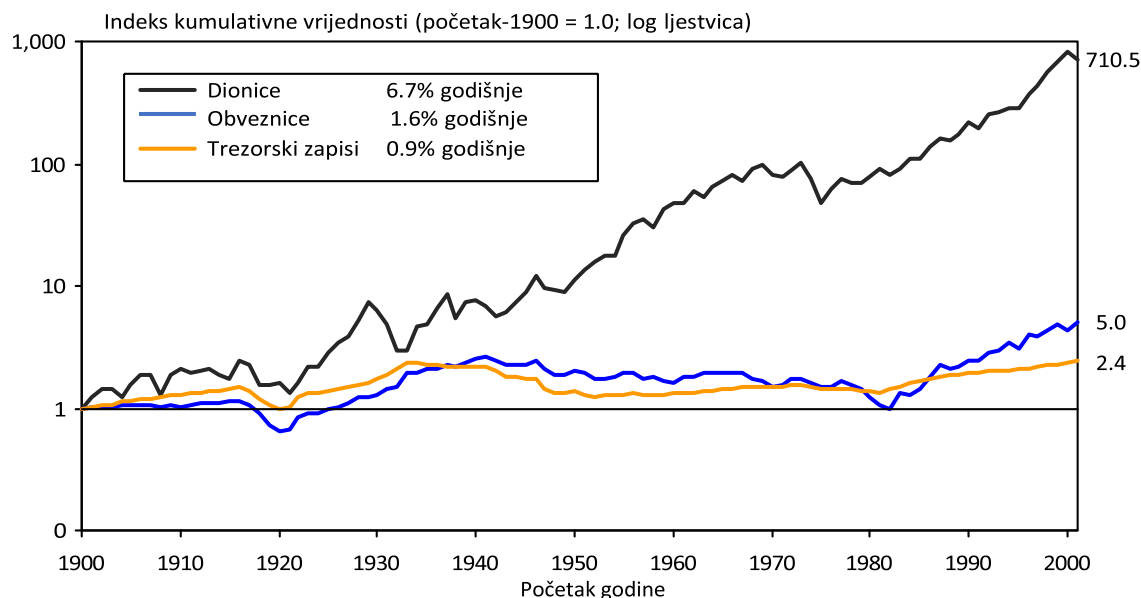
<sup>30</sup> Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7



putem geometrijske sredine u vrijednosti od 10.1% za dionice, odnosno 4.8% za dugoročne obveznice te 4.1% za trezorske zapise.

Međutim korekcijom vrijednosti kumulativnih indeksa za vrijednost inflacije dobivaju se niži prinosi. Na grafikonu 2. može se vidjeti da je realni kumulativni prinos investicija u prosjeku iznosio 6.7% godišnje za dionice, 1.6% za dugoročne obveznice te 0.9% za trezorske zapise.

Grafikon 2. Realni kumulativni prinosi na odabrane financijske instrumente američkog tržišta



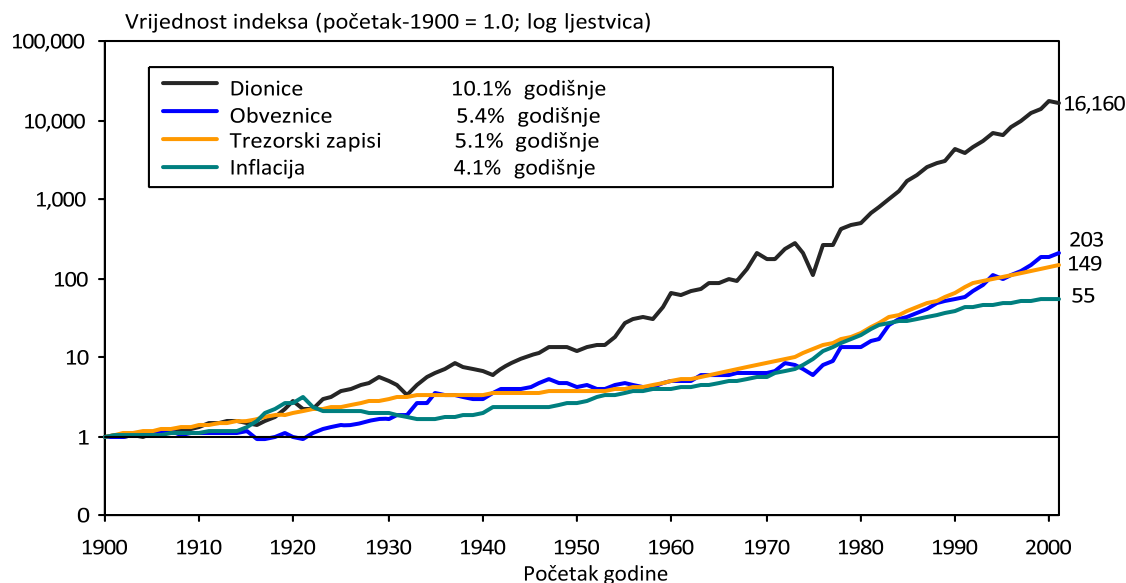
Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Na grafikonu se također mogu vidjeti poznate krize američkog financijskog tržišta poput Velike depresije, za vrijeme koje je Dow Jones Industrijski prosjek pao za 89%<sup>31</sup> te naftnog šoka 70-ih kada su zemlje OPEC-a proglasile embargo na prodaju nafte državama koje su podupirale Izrael u Yom Kippurskom ratu te je cijena barela narasla za 400% što je prouzrokovalo recesiju u zemljama ovisnim o uvozu nafte. U svakom slučaju indikativno je kako su tokom cijelog razdoblja prinosi na dionice bili znatno viši od prinosa na sve ostale vrste imovine te da su prinosi svih vrsta imovine nadilazili inflaciju.

<sup>31</sup> Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Kada je riječ o financijskom tržištu Ujedinjenog Kraljevstva situacija je vrlo slična, s tim da je prosječna stopa inflacije u promatranom periodu od 1900. do 2000. godine bila nešto veća. (Grafikon 3). Međutim ako se uzme u obzir da je 1900. godine London bio svjetsko financijsko središte s najvećim tržištima obveznica i dionica te s tržišnom kapitalizacijom 50% većom od NYSE, jasno je da je financijsko tržište Ujedinjenog Kraljevstva u promatranom stoljeću doživjelo pad u usporedbi s američkim tržištem prepustivši titulu financijske velesile SAD-u.

Grafikon 3. Kumulativni prinosi odabranih financijskih instrumenata financijskog tržišta UK



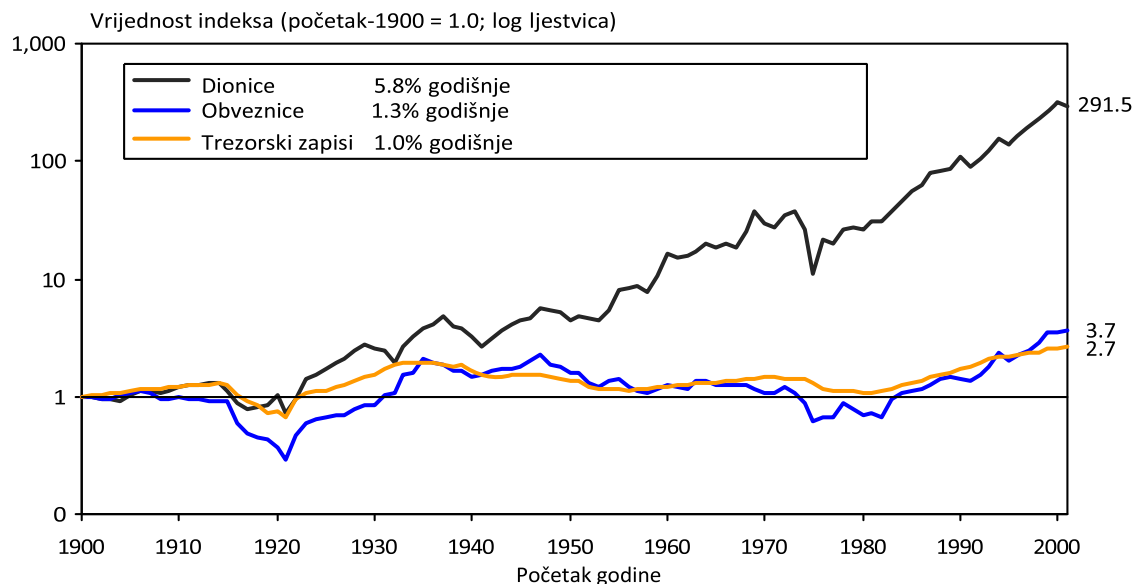
Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

I na britanskom tržištu, dionice su ostvarivale najviše prinose koji su bez korekcije za inflaciju prosječno godišnje iznosili 10.2%. Prosječni godišnji prinosi dugoročnih obveznica bili su 5.4%, trezorskih zapisa 5.1%, a inflacija je prosječno godišnje iznosila 4.1% što je znatno više od prosječne američke inflacije u istom periodu od 3.2%. Zbog toga, iako su nominalni prinosi američkog i britanskog tržišta vrlo slični, realni prinosi na britanskom tržištu značajno su niži.

Na grafikonu 4. može se vidjeti da tržište Ujedinjenog Kraljevstva najveći pad nije doživjelo za vrijeme Velike depresije već uslijed naftnog šoka 1973. Utjecaj rasta cijena nafte u Ujedinjenom Kraljevstvu bio je znatno teži zbog ekonomskih politika koje je provodila tadašnja laburistička

vlada koje su dovele do rasta inflacije na razinu od 25% u 1975-oj godini i do najvećeg pada prinosa na tržištu kapitala u stoljeću.

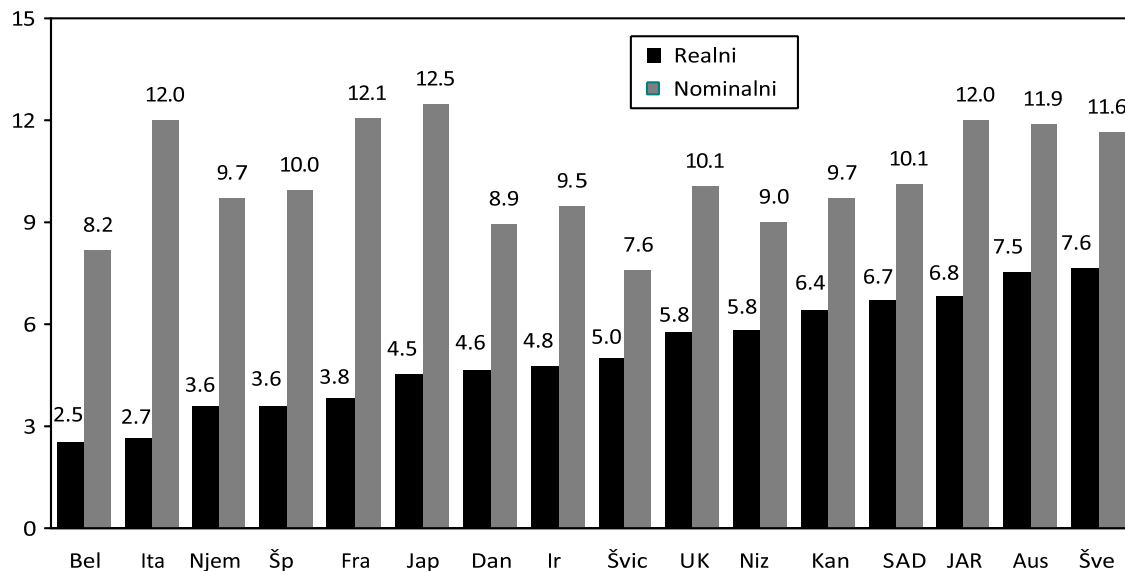
Grafikon 4. Realni kumulativni prinosi na odabranu imovinu financijskog tržišta UK



Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Što se tiče ostalih razvijenih zemalja, grafikon 5. prikazuje prosječne godišnje prinose na tržištu kapitala odabranih 16 zemalja. Zemlje su na grafikonu poredane prema realnim prinosima. Vidljivo je kako su tržišta kapitala nekih zemalja poput Italije, Francuske i Japana ostvarila visoke nominalne prinose, no realni prinosi tih zemalja niski su zbog visokih stopa inflacije. Nominalni prinos Njemačke prikazan na grafikonu isključuje hiperinflaciju 1922-23, s kojom bi nominalni prinosi njemačkog tržišta kapitala bili najviši od svih zemalja u uzorku. Na lijevoj strani grafikona nalaze se zemlje s najlošijim rezultatima. Sve te zemlje tokom stoljeća doživjele su ratove te su ratovi vođeni na njihovim teritorijima, što može biti razlog lošijih rezultata njihovih tržišta kapitala. S druge strane grafikona nalaze se zemlje poput Švedske i Australije koje su u čitavom stoljeću uživale visoku razinu stabilnosti, a i raspolagale s velikom količinom prirodnih resursa. Najviši prosječni realni prinos tržišta kapitala od zemalja u uzorku ostvarila je Švedska s prosječnim realnim prinosom od 7,6%. Prosjek prinosa svih zemalja je 5,1, a zanimljivo je to što su sve zemlje u uzorku ostvarile prinose u okviru  $\pm 3\%$  od prosjeka.

Grafikon 5. Realni i Nominalni prinosi na tržištu kapitala razvijenih zemalja 1900-2000



Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Nadalje, ukoliko se usporede prosječni prinosi različitih vrsta imovine u zemljama u uzorku, zaključak je kako dionice kontinuirano ostvaruju najviše prinose, a potom dugoročne obveznice te na kraju trezorski zapisi. Prosjek prinosa dionica svih zemalja u promatranom periodu uznosio je 5,11%, obveznica 0,71%, a trezorskih zapisa 0,18%. Prinosi trezorskih zapisa niski su, a u nekim zemljama su u prosjeku bili i negativni zbog visokih stopa inflacije. U nekim zemljama čak su i prosječni prinosi na dugoročne obveznice negativni. To je svakako slučaj za Njemačku, Francusku i Italiju i Japan. Te zemlje prosječno su tijekom stoljeća imale visoke stope inflacije, Uz veliku volatilnost, njemačka inflacija mjerena CPI indeksom u drugoj polovici stoljeća bila je u prosjeku oko 5 % s tim da je 1973. godine dosegla razinu od 8%, te nakon deflacije u 70-ima ponovno narasla na razinu od 7% 81. godine. Nakon toga inflacija je još jednom bila visoka početkom devedesetih te se nakon toga stabilizirala oko razine od 2%<sup>32</sup>. U Italiji su stope inflacije u drugoj polovici stoljeća bile izrazito visoke u periodu od 70-ih do kraja 80-ih, a 74. godine narasle su na 25% te su bile oko razine od 20% sve do deflacije koja je počela 80. godine<sup>33</sup>. U Francuskoj

<sup>32</sup> <https://www.inflation.eu/inflation-rates/germany/historic-inflation/cpi-inflation-germany.aspx>

<sup>33</sup> <https://www.inflation.eu/inflation-rates/italy/historic-inflation/cpi-inflation-italy.aspx>

inflacija je također tijekom stoljeća bila u prosjeku visoka, s tim da se u drugoj polovici stoljeća 1957. dosegla razinu od 18% te je u periodu od 70-ih do 80-ih bila oko razine od 13%, da bi se stabilizirala krajem 80-ih na razini oko 2%<sup>34</sup>. Japan je također imao izuzetno visoku inflaciju čitavo stoljeće, a 1973. godine uslijed krize Japanskog financijskog tržišta narasla je na 25%.

Tabela 1. Prosječni realni prinosi na odabranu imovinu različitih zemalja 1900-2000

<i>Zemlja</i>	<i>Dionice</i>	<i>Obveznice</i>	<i>Trezorski zapisi</i>
<i>Australia</i>	7.5	1.1	0.4
<i>Belgija</i>	2.5	-0.4	-0.3
<i>Kanada</i>	6.4	1.8	1.7
<i>Danska</i>	4.6	2.5	2.8
<i>Francuska</i>	3.8	-1.0	-3.3
<i>Nizozemska</i>	5.8	1.1	0.7
<i>Njemačka</i>	3.6	-2.2	-0.6
<i>Irska</i>	4.8	1.5	1.3
<i>Italija</i>	2.7	-2.2	-4.1
<i>Japan</i>	4.5	-1.6	-2.0
<i>Južna Afrika</i>	6.8	1.4	0.8
<i>Španjolska</i>	3.6	1.2	0.4
<i>Švedska</i>	7.6	2.4	2.0
<i>Švicarska</i>	5.0	2.8	1.1
<i>SAD</i>	6.7	1.6	0.9
<i>UK</i>	5.8	1.3	1.0

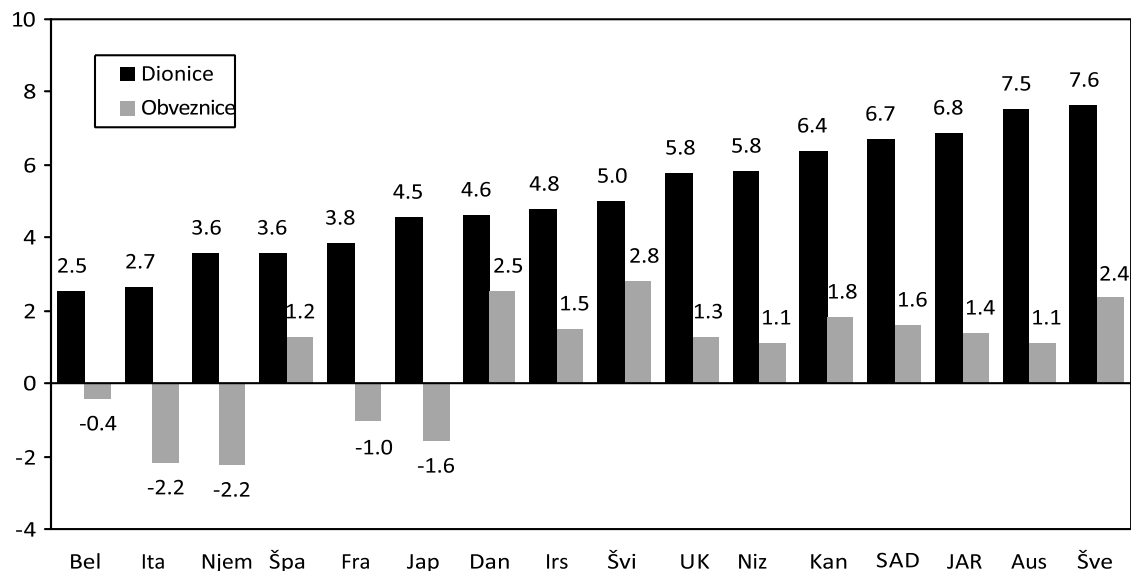
Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Sve to pokazuje bitan utjecaj inflacije na realne prinose tržišta kapitala. Pogotovo ako se uzme u obzir da su nominalni prinosi u zemljama s visokim stopama inflacije često bili visoki u usporedbi sa ostalim zemljama u uzorku. Japan je primjerice imao najveće nominalne prinose tržišta kapitala no također i visoku inflaciju zbog čega gledajući realne prinose pripada zemljama s lošijim rezultatima od prosjeka.

Grafikon 6. prikazuje prosječne realne prinose na obveznice i dionice. Zanimljivo je, pokraj činjenica da su prinosi na dionice u svim zemljama značajno veći, primijetiti kako prosječni prinosi na obveznice ne izgledaju povezani s prinosima na dionice. Drugim rječima, zemlje s prosječno višim prinosima na dionice ne moraju nužno imati više prinose na obveznice.

<sup>34</sup> <https://www.inflation.eu/inflation-rates/france/historic-inflation/cpi-inflation-france.aspx>

Grafikon 6. Prosječni realni prinosi na obveznice i dionice u odabranim zemljama 1900-2000



Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

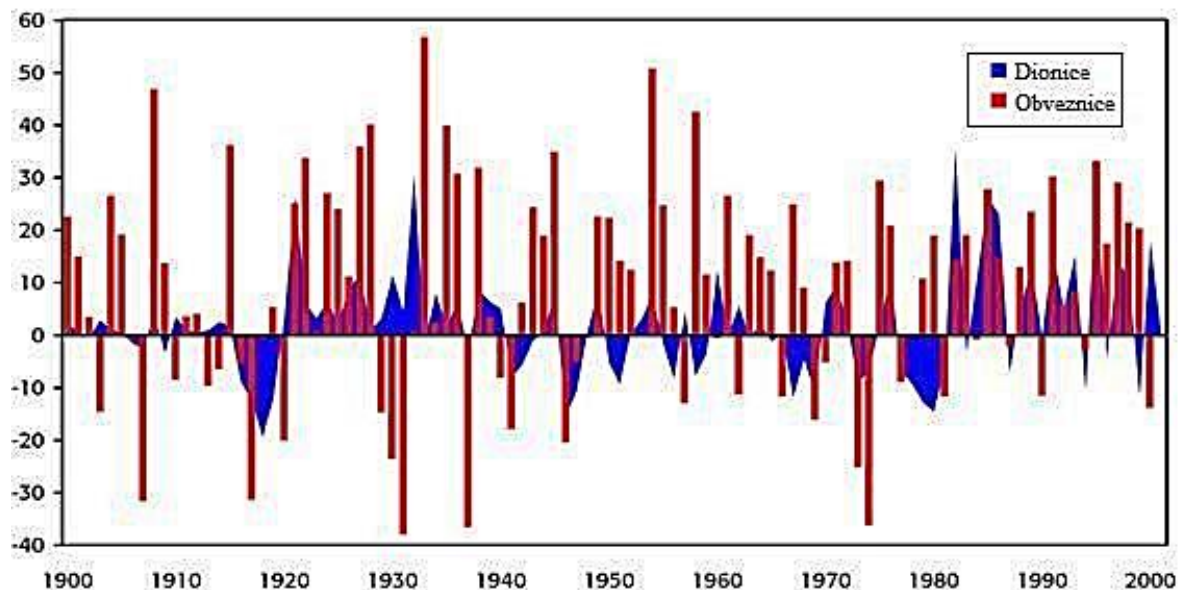
Nakon pregleda karakteristika prinosa različitih imovina na razvijenim svjetskim tržištima treba reći nešto o karakteristikama rizika. Rizik se na financijskim tržištima mjeri volatilnošću, odnosno standardnom devijacijom prinosa<sup>35</sup>. Rizik i prinos usko su povezani te viši rizik odgovara višem prinosu. Kako su dionice u promatranom periodu imale više prinose od svih drugih financijskih instrumenata u svim zemljama, može se pretpostaviti da je ulaganje u dionice u isto vrijeme predstavljalo riskantniju investiciju zbog veće volatilnosti prinosa. To se može vidjeti na grafikonu 7. koji predstavlja vizualizaciju razlike u rizičnosti dionica naspram obveznica. Očito je da su prinosi dionica bili volatilniji. Standardna devijacija prinosa na dionice u promatranom periodu iznosila je nešto više od 20%.<sup>36</sup> Prinosi dugoročnih obveznica imali su volatilnost od 10%, a prinosi kratkoročnih trezorskih zapisa manju od 5%.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Hull, J. (2010). *Risk management and financial institutions*. Boston: Pearson Prentice Hall

<sup>36</sup> Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

<sup>37</sup> Ibid

Grafikon 7. Prosječni godišnji prinosi na američke obveznice i dionice 1900-2000



Izvor: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Promatrajući karakteristike rizika u drugim razvijenim zemljama, evidentno je da svugdje prevladavaju jednake zakonitosti. Zemlje koje su tokom stoljeća imale hiperinflacije imale su najveću volatilnost svih klasa imovine, kao što se može vidjeti u tabeli 2. Prinosi na dionice francuskog tržišta imali su standardnu devijaciju od 23,1, njemačkog 32,3, talijanskog 29,4 te Japanskog 30,3. Za razliku od toga, zemlje s visokim realnim prinosima na dionice ali stabilnim ekonomskim i političkim uvjetima tokom stoljeća poput Švedske i Australije imale su standardne devijacije prinosa znatno niže, a najnižu standardnu devijaciju od 16,8 imale su dionice Kanadskog tržišta. Prosječna standardna devijacija prinosa na dionice tržišta svih zemalja u uzorku iznosila je 22,74, prinosa na obveznice 12,77, a na trezorske zapise 7,61.

Tabela 2. Prikaz rizičnosti odabranih klasa imovine u razvijenim zemljama

Zemlja	Dionice (%)			Obveznice (%)			Trezorski zapisi (%)		
	Aritmetička sredina	St.greška	St.dev.	Aritmetička sredina	St.greška	St.dev.	Aritmetička sredina	St.greška	St.dev.
Australia	9.0	1.8	17.7	1.9	1.3	13.0	0.6	0.6	5.6
Belgija	4.8	2.3	22.8	0.3	1.2	12.1	0.0	0.8	8.2

<i>Kanada</i>	7.7	1.7	16.8	2.4	1.1	10.6	1.8	0.5	5.1
<i>Danska</i>	6.2	2.0	20.1	3.3	1.2	12.5	3.0	0.6	6.4
<i>Francuska</i>	6.3	2.3	23.1	0.1	1.4	14.4	-2.6	1.1	11.4
<i>Njemačka</i>	8.8	3.2	32.3	0.3	1.6	15.9	0.1	1.1	10.6
<i>Irska</i>	7.0	2.2	22.2	2.4	1.3	13.3	1.4	0.6	6.0
<i>Italija</i>	6.8	2.9	29.4	-0.8	1.4	14.4	-2.9	1.2	12.0
<i>Japan</i>	9.3	3.0	30.3	1.3	2.1	20.9	-0.3	1.4	14.5
<i>Nizozemska</i>	7.7	2.1	21.0	1.5	0.9	9.4	0.8	0.5	5.2
<i>Južna Afrika</i>	9.1	2.3	22.8	1.9	1.1	10.6	1.0	0.6	6.4
<i>Španjolska</i>	5.8	2.2	22.0	1.9	1.2	12.0	0.6	0.6	6.1
<i>Švedska</i>	9.9	2.3	22.8	3.1	1.3	12.7	2.2	0.7	6.8
<i>Švicarska</i>	6.9	2.1	20.4	3.1	0.8	8.0	1.2	0.6	6.2
<i>UK</i>	7.6	2.0	20.0	2.3	1.4	14.5	1.2	0.7	6.6
<i>SAD</i>	8.7	2.0	20.2	2.1	1.0	10.0	1.0	0.5	4.7

IZVOR: Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Iako se dosadašnja analiza odnosila na razdoblje do 2000. godine, situacija od 2000-ih do danas nije se značajno promijenila, a zakonitosti vezane uz prinose i rizike klasa imovina na razvijenim tržištima kapitala i dalje vrijede. Razlika je tome što su prinosi na dionice u svim zemljama nešto viši. Od 2012. do 2019. nominalni prosječni godišnji prinosi na američkom tržištu kapitala aproksimirani prinosima na S&P500 indeks iznosili su 13,89%. Korigirano za inflaciju iznos se smanjuje na 12,24%. Taj broj je znatno veći od prosječnih godišnjih prinosa na američkom tržištu kapitala tokom prošlog stoljeća od 6,7%, no s obzirom da je to prosjek kraćeg vremenskog razdoblja lako je moguće da je manje reprezentativan. U drugim zemljama realni prinosi na dionice zadnjih osam godina također su nešto viši od prosjeka prošlog stoljeća. Naime većina razvijenih zemalja od sredine osamdesetih, a pogotovo iza 2000-ih uspjeva kontrolirati inflaciju na razini od oko 2%, što realne prinose ne čini značajno manjima od nominalnih. Na Talijanskom tržištu kapitala dionice su od 2012. do 2019. ostvarile realne prosječne prinose od 6,37%, na Francuskom tržištu su ostvarile 8,93%, na Austrijskom tržištu 6,13%, a na Španjolskom 1,35% (tabela 3.)

Tabela 3. Realni prosječni prinosi na dionice odabranih zemalja 2012-2019.

	<i>SAD</i>	<i>Italija</i>	<i>Španjolska</i>	<i>Francuska</i>	<i>Austrija</i>
<i>Prosječni godišnji prinosi</i>	13,89%	7,12%	2,19%	9,82%	7,83%
<i>Prosječna godišnja inflacija</i>	1,65%	0,75%	0,84%	0,89%	1,70%
<i>Korigirano za inflaciju</i>	12,24%	6,37%	1,35%	8,93%	6,13%

IZVOR: autor prema investing.com, <https://www.inflation.eu/>



I danas se velika većina svjetskog kapitala nalazi na samo četiri burze: NYSE, NASDAQ, Tokyo Stock Exchange te London Stock Exchange<sup>38</sup>. NYSE daleko nadmašuje ostale burze prema ukupnoj tržišnoj kapitalizaciji od USD 28,53 bilijuna<sup>39</sup>. Ekonomska važnost tržišta kapitala u razvijenim zemljama može se ilustrirati kroz prikaz udjela ukupne tržišne kapitalizacije pojedine burze u bruto domaćem proizvodu zemlje u kojoj se burza nalazi. U tabeli 4 može se vidjeti da u svim zemljama postoji trend povećanja udjela tržišta kapitala u bruto domaćem proizvodu osim u Luksemburgu i Indiji. U Ujedinjenom Kraljevstvu udio se također smanjio ali ne puno. Država koja ima najveći udio tržišta kapitala od svih u uzorku u 2019. bila je Sjeverna Afrika s tržištem kapitala više od tri puta većim od bruto domaćeg proizvoda zemlje, što nije iznenađujuće s obzirom da je Burza u Johannesburgu najveća afrička burza. Dinamika udjela tržišta kapitala u bruto domaćem proizvodu bolje se može prikazati u obliku histograma kakav je prikazan na grafikonu 8.

Tabela 4. Tržišna kapitalizacija kao udio u bruto domaćem proizvodu

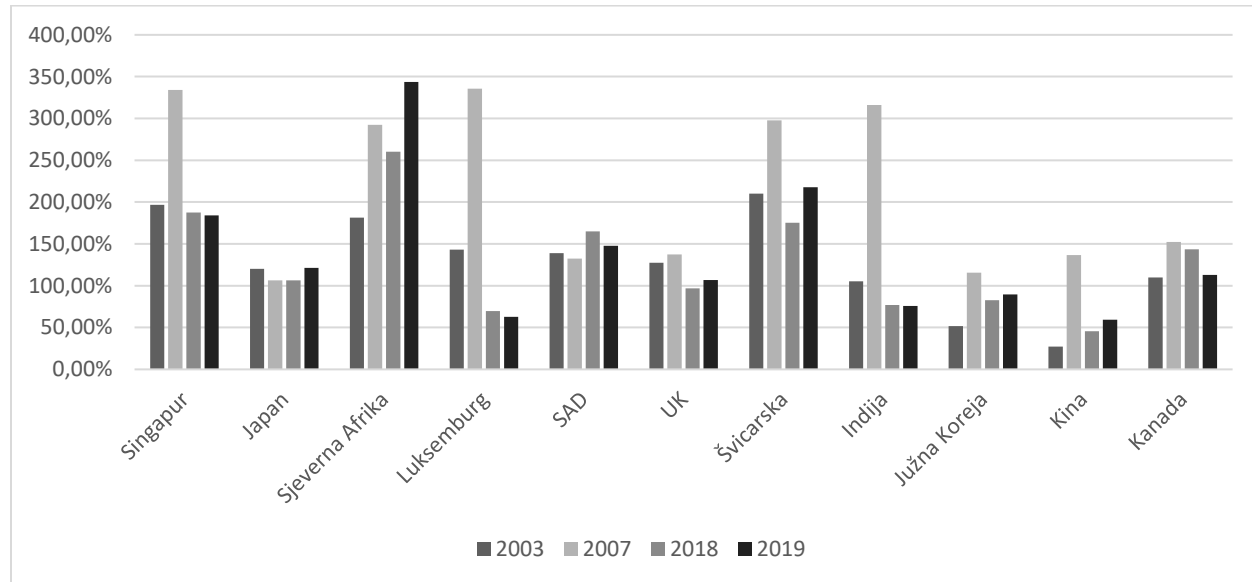
<i>Tržišna kapitalizacija kao % BDP-a</i>	2003	2007	2018	2019
<i>Singapur</i>	196,90%	334,30%	187,40%	184,10%
<i>Japan</i>	120,40%	106,40%	106,50%	121,40%
<i>Sjeverna Afrika</i>	181,30%	292,50%	260,20%	343,50%
<i>Luksemburg</i>	143,30%	335,50%	69,80%	62,80%
<i>SAD</i>	139,10%	132,40%	164,80%	147,90%
<i>UK</i>	127,40%	137,30%	97,00%	107,00%
<i>Švicarska</i>	210,30%	297,60%	175,20%	217,70%
<i>Indija</i>	105,10%	316,10%	76,80%	75,80%
<i>Južna Koreja</i>	51,80%	115,70%	82,80%	89,50%
<i>Kina</i>	27,20%	136,50%	45,50%	59,40%
<i>Kanada</i>	109,80%	152,30%	143,50%	112,90%

Izvor: World Federation of Exchanges

<sup>38</sup> Levinson, M. (2018). *Guide to financial markets*. London: The Economist.

<sup>39</sup> <https://www.nyse.com/market-cap>

Grafikon 8. Udio tržišne kapitalizacije u bruto domaćem proizvodu



Izvor: autor prema podacima s World Federation of Exchanges

## 2.2. Tržita kapitala zemalja u razvoju

Za razliku od razvijenih zemalja, zemlje u razvoju uobičajeno imaju slabije razvijena tržišta kapitala mjereno tržišnom kapitalizacijom i dnevnim prometom. Kada je riječ o klasifikaciji zemalja na razvijene i zemlje u razvoju, ne postoje egzaktni kriteriji razgraničenja. Postoje velike i jasno uočljive razlike u životnom standardu različitih zemalja. Primjerice u 2019. građanin Burkine Faso prosječno je zaradio USD 510 za razliku od građanina Japana koji je zaradio USD 37.870. U Burkinu Faso 29% stanovništva pismeno je, a u Japanu je gotovo 100% stanovništva pismeno. Dijete rođeno u Burkinu Faso može očekivati život od 53 godine dok dijete rođeno u Japanu može očekivati život od 83 godine. Iako su to primjeri koji se odnose na dvije zemlje na različitim krajevima skale ekonomskog prosperiteta i društvenog razvoja, evidentno je da općenito postoje značajne razlike između zemalja. Pitanje zašto postoje takve velike razlike između zemalja vrlo je složeno i zahtjeva opsežni historiografski uvid. Financijska tržišta svakako su dio ukupne priče o razvoju. Acemoglu i Robinson (2012) iznijeli su stajalište kako ekonomski prosperitet ovisi o postojanju inkluzivnih odnosno ekstraktivnih političkih i ekonomskih institucija<sup>40</sup>. Vlasnička

<sup>40</sup> Acemoglu, D. and Robinson, J., 2012. *Why Nations Fail*. Crown Business.

prava, izborna demokracija te pravna država komponente su koje predstavljaju nužan preduvjet za ekonomski razvoj društva. U suprotnom, prevlast društvenih elita ostvaruje kontrolu nad ekonomijom kroz ekstraktivne institucije. Te ekstraktivne institucije koncentriraju ekonomsku moć društva u rukama nekolicine, ali onesposobljuju ekonomski rast. Takva je situacija bila u većini komunističkih država, a preuzimanje socijalističkih doktrina od strane afričkih državnika u zemljama koje su izborile samostalnost nakon Drugog svjetskog rata djelomično objašnjava nerazvijenost čitavog afričkog kontinenta. Većina afričkih zemalja prigrlila je svojevrsne sustave državnog planiranja. Ilustrativan primjer neadekvatnosti ekstraktivnih institucija u rukama malobrojne elite je ekonomija Ghane za vrijeme predsjedništva Kofija Busije 1969-1972. Vlada je u pokušaju da oživi ekonomiju osmislila niz projekata državne potrošnje kako bi otvorila nova radna mjesta i povećala životni standard. Među tim projektima bila je i čuvena tvornica manga, koji se u predjelu gdje je izgrađena uopće nije mogo uzgajati te se morao uvoziti. Ta tvornica, sve dok nije propala, proizvodila je količinu manga koja je premašivala ukupnu svjetsku potražnju za mangom<sup>41</sup>. Najpoznatiji primjer takve društvene neefikasnosti bio je Sovjetski Savez. Budući da je Lenjin ipak bio oportunist, a ne dogmatik 1921., nakon što se osvjedočio o nemogućnosti povećanja društvenog prosperiteta kolektivizacijom poljoprivrede i upravljanjem kroz sovjete, uveo je novu ekonomsku politiku koja je Sovjetski Savez ponovno približila slobodnom tržištu. Zanimljivo bi bilo spekulirati o tome kakav bi bio razvoj Sovjetskog Saveza da Lenjin nije rano umro i da ga nije naslijedio Staljin koji je autoritarnom ortodoksijom odanom izvornoj Marxovoj ideji odbacio Novu ekonomsku politiku. Kina je također primjer države koja je prigrlila socijalističku doktrinu po uzoru na Sovjetski Savez nakon maoističke revolucije. Tek nakon Maove smrti i dolaskom Deng Xiaopinga na čelo komunističke partije 1978., koji je u skladu sa svojom poznatom izjavom “Nije bitno je li mačka crna ili bijela, bitno je da lovi miševе”, pragmatičnom ekonomskom politikom preusmjerio Maov ortodoksni komunizam prema kapitalističkom uređenju, Kina je krenula putanjom rasta. Naravno, s obzirom na narav socijalističke doktrine, u komunističkim zemljama nije bio moguć razvoj tržišta kapitala. Upravo su zbog toga mnoge zemlje koje su se nakon raspada Sovjetskog Saveza 1991. oslobodine Sovjetske opresije i počele razvijati svoje ekonomije postale privlačne zapadnim investitorima, a znanstvena i financijska struka počela ih je nazivati zemljama u razvoju. Tržišta zemalja u razvoju osvojila su pažnju investitora, znanstvenika i kreatora politika u zadnjih 20-ak godina zbog brzog

---

<sup>41</sup> Ibid.

razvoja tih tržišta od kojih su neka imala prinose više od prinosa na tržištima u razvijenim zemljama. Mnogi autori poput Haque et al. (2001), Harvey (1995) te ostalih, pokazali su kako je korelacija između tržišta u razvoju i razvijenih tržišta niska<sup>42 43</sup>. Zbog toga su tržišta u razvoju zanimljiva investitorima i iz aspekta diverzifikacije rizika svojih portfelja.

Gdje točno povući crtu između razvijene i zemlje u razvoju nije potpuno očito te stoga danas ne postoji općenito prihvaćen kriterij. Bez obzira na to, institucije poput MMF-a i World Bank-a u svojim godišnjim ekonomskim izvještajima klasificiraju zemlje na razvijene i zemlje u razvoju na temelju pojedinih analitičkih i financijskih kriterija. Klasifikacija prema kojoj će ovaj rad dijeliti zemlje na razvijene i zemlje u razvoju temelji se na klasifikaciji MMF-a iz izvještaja o svjetskom ekonomskom stanju iz 2018. U tom izvještaju prvi kriterij je izvor zarade iz izvoza, sljedeći kriterij je stanje vanjsko-trgovinske bilance i da li je država neto kreditor ili dužnik, a zadnji je kriterij bruto domaći proizvod po stanovniku. Što se tiče BDP-a po stanovniku granica ispod koje države pripadaju siromašnim zemljama u razvoju u tom izvještaju je USD 2700<sup>44</sup>. Iako iza odabira i izračuna ovih kriterija postoje opsežne analize, za svrhu ovog rada dovoljno je napomenuti kako je klasifikacija zemalja u ovom radu motivirana i opravdana klasifikacijom MMF-a. Međutim, u radu, MMF-ova klasifikacija nešto je modificirana uzimajući u obzir likvidnost.

Zemlje u razvoju obuhvaćale su 1998. godine 85% svjetske populacije, no usprkos tome one su proizvodile samo 20% svjetskog bruto proizvoda te su njihova tržišta predstavljala samo otprilike 11% ukupne svjetske tržišne kapitalizacije<sup>45</sup>. Danas je tržišna kapitalizacija zemalja u razvoju u ukupnoj svjetskoj tržišnoj kapitalizaciji nešto veća, a do financijske krize 2008-9 i ekonomske krize koja je uslijedila, tržišta zemalja u razvoju rasla su puno brže od tržišta u razvijenim zemljama. Sredinom 2009, više od polovice svjetskog ekonomskog rasta dolazilo je od zemalja u

---

<sup>42</sup> Harvey, C. (1995). The Risk Exposure of Emerging Equity Markets. *The World Bank Economic Review*, 9(1), 19-50. Retrieved July 22, 2020, from [www.jstor.org/stable/3989996](http://www.jstor.org/stable/3989996)

<sup>43</sup> Haque, M., Hassan, M., & Varela, O. (2001). Stability, Volatility, Risk Premiums, and Predictability in Latin American Emerging Stock Markets. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 40(3/4), 23-44. Retrieved July 22, 2020, from [www.jstor.org/stable/40473332](http://www.jstor.org/stable/40473332)

<sup>44</sup> Nielsen, L., 2011. Classifications of Countries Based on their Level of Development: How it is Done and How it Could Be Done. *IMF Working Papers*, 11(31), p.1.

<sup>45</sup> Barry, C., Peavy, J. and Rodriguez, M., 1998. Performance Characteristics of Emerging Capital Markets. *Financial Analysts Journal*, Jan. - Feb., 1998, Vol. 54,(No. 1 (Jan. - Feb., 1998)), pp.72-80.

razvoju<sup>46</sup>. Taj trend utjelovljen je u usponu takozvanih BRIC zemalja (Brazil, Rusija, Indija i Kina).

Tabela 5. Medijan udjela tržišne kapitalizacije te kapitalizacije državnih i korporativnih obveznica u bruto domaćem proizvodu (2012)

	<i>Tržišna kapitalizacija u BDP-u</i>	<i>Kapitalizacija državnih obveznica u BDP-u</i>	<i>Kapitalizacija korporativnih obveznica u BDP-u</i>	<i>Vrijednost trgovanja u BDP-u</i>	<i>volumena dionicama u</i>
<i>Razvijene zemlje</i>	152%	34%	26%	304%	
<i>Zemlje u razvoju</i>	44%	36%	18%	31%	

Izvor: Schizas, E., 2012. The rise of capital markets in emerging and frontier economies. *The Association of Chartered Certified Accountants*.

Iako su tržišta zemalja u razvoju ostvarivala izuzetan rast, tabela 5 pokazuje kako je medijan udjela tržišne kapitalizacije tržišta kapitala zemalja u razvoju znatno niži od medijana razvijenih zemalja. Međutim, ono po čemu se razvijena i tržišta u razvoju najviše razlikuju je likvidnost. Vrijednost ukupnog volumena trgovanja u razvijenim zemljama tipično je čak deset puta veća od vrijednosti volumena u zemljama u razvoju. Upravo je likvidnost instrumentalna u objašnjavanju superiorne sposobnosti efikasne alokacije kapitala razvijenih tržišta. Kao što tabela 6 pokazuje, udio tržišne kapitalizacije u bruto domaćem proizvodu zemalja u razvoju znatno je niži nego što je kod razvijenih zemalja. Iako Češka prema klasifikaciji MMF-a ne pripada zemljama u razvoju od 2009. godine, ovdje je navedena kao bivša socijalistička zemlja koja ima dosta sličnosti s ostalim zemljama u uzorku zemalja u razvoju. Slovenija je do 2007. godine smatrana zemljom u razvoju, no kada se promatra prema kriteriju likvidnosti i udjela tržišne kapitalizacije u bruto domaćem proizvodu jasno je da je sličnija zemljama u razvoju nego razvijenim zemljama.

Tabela 6. Udjeli tržišne kapitalizacije odabranih zemalja u razvoju

	2018	2019
<i>Mađarska</i>	18,90%	20,40%
<i>Poljska</i>	53,20%	48,60%
<i>Češka</i>	399,40%	390,20%

<sup>46</sup> Geyfman, V., 2018. Banks and public capital markets in European emerging economies. *International Journal of Business and Emerging Markets*, 10(4), p.360.

<i>Slovenija</i>	13,90%	14,70%
<i>Srbija</i>	10,30%	10,50%
<i>Hrvatska</i>	34,70%	37,00%

Izvor: <https://www.ceicdata.com/datapage/en/indicator/market-capitalization--nominal-gdp>

Osim što se tržišta kapitala zemalja u razvoju razlikuju od tržišta u razvijenim zemljama po likvidnosti i tržišnoj kapitalizaciji, razlikuju se i po karakteristikama prinosa i rizika imovine. Konvencionalno se tržišta kapitala zemalja u razvoju smatraju volatilnijima što implicira i veće prinose<sup>47</sup>. Barry et al. (1998) pokazuju da to nije uvijek nužno tako, te da postoje značajni dokazi da prinosi na tržišta kapitala u zemljama u razvoju nisu bitno veći od prinosa u razvijenim zemljama.

Tabela 7. Realni prosječni godišnji prinosi dioničkih indeksa odabranih zemalja u razvoju 2012-2019

	<i>Mađarska</i>	<i>Hvatska</i>	<i>Slovenija</i>	<i>Srbija</i>
<i>Prosječni godišnji prinosi</i>	16,22%	2,28%	6,99%	7,17%
<i>Prosječna godišnja inflacija</i>	2,00%	0,90%	1,06%	3,31%
<i>Korigirano za inflaciju</i>	14,23%	1,38%	5,93%	3,86%

Izvor: autor prema [www.investing.com](http://www.investing.com)

Kao što se može vidjeti u tabeli 7. Mađarsko tržište kapitala je u periodu od 2012. do 2019. imalo najviše prinose od odabranih zemalja u razvoju. Može se također vidjeti da su u istom periodu tržišta odabranih zemalja u razvoju imala i niže prinose od prinosa na talijanskom, francuskom i austrijskom tržištu koji su pokazani u prošlom poglavlju. Iako je Slovenija prema klasifikaciji MMF-a razvijena zemlja, u ovom radu, tretirati će se kao nerazvijena zemlja zbog niske likvidnosti njenoga tržišta kapitala.

U konačnici je bitno sažeti kako su karakteristike financijskih tržišta zemalja u razvoju bitno drukčije od karakteristika financijskih tržišta razvijenih zemalja u vidu veličine, likvidnosti, prinosa i rizika. Jasna distinkcija između prinosa i rizika na različite klase imovine nije toliko vidljiva kao na razvijenim tržištima. Teško je, primjerice prema povijesnim podacima o kretanjima dioničkih indeksa i prinosa na državne obveznice nerazvijenih zemalja ustanoviti jasnu i logičnu premiju rizika na nerazvijenim tržištima. Zbog nedostupnosti podataka, a i slabije uzročno-

<sup>47</sup> Barry, C., Peavy, J. and Rodriguez, M., 1998. Performance Characteristics of Emerging Capital Markets. *Financial Analysts Journal*, Jan. - Feb., 1998, Vol. 54,(No. 1 (Jan. - Feb., 1998)), pp.pp. 72-80.

posljedične povezanosti različitih pojava, na tržištima kapitala zemalja u razvoju ponekad treba primijeniti drukčije metode za donošenje investicijskih odluka.

### 2.3. Likvidnost na tržištima kapitala

U prošlom poglavlju bilo je spomenuto kako se razvijena tržišta i tržišta u razvoju uvelike razlikuju prema likvidnosti te da je medijan vrijednosti volumena trgovanja u BDP-u razvijenih zemalja u 2012. bio 304%. U isto vrijeme medijan vrijednosti volumena trgovanja u BDP-u zemalja u razvoju bio je 31%. Nadalje koeficijenti obrtaja mjereni metodologijom Svjetske Banke gotovo za svaku zemlju u razvoju su ispod 10%. Takva razlika u vrijednosti volumena trgovanja i koeficijenta obrtaja tržišta kapitala u zemljama različitih razina razvijenosti, prema pretpostavci ovoga rada bitna je odrednica povezanosti njihovih tržišta. Iako će dalje biti riječi o likvidnosti mjerenoj koeficijentom obrtaja tržišta kapitala prema kojoj će se zemlje kategorizirati u 3 skupine (tabela 9.), klasifikacija zemalja prema razvijenosti razrađena u prošlom poglavlju ne poklapa se u potpunosti s klasifikacijom prema likvidnosti. Naime, budući se ovaj rad fokusira isključivo na tržišta kapitala, zemlje koje su prema MMF-u smještene među razvijene zemlje, prema kriteriju likvidnosti pripadaju zemljama sa slabije razvijenim tržištima kapitala i obratno. Kao što je već spomenuto, Slovenija prema MMF-u pripada razvijenim zemljama, ali prema likvidnosti tržišta kapitala pripada skupini sa slabije razvijenim tržištem kapitala. Mađarska i Poljska, prema MMF-u pripadaju zemljama u razvoju, no s obzirom da imaju koeficijente obrtaja tržišta kapitala više od 20%, one su smještene u zemlje s razvijenijim tržištima kapitala.

Investitori preferiraju likvidna tržišta zbog toga što pružaju mogućnosti veće fleksibilnosti u investicijskim odlukama. Likvidna tržišta također smanjuju troškove poslovanja u vidu redukcije bid i ask spreada na financijsku imovinu. Polazeći od definicije pojma likvidnosti kao mogućnosti predviđanja i ostvarivanja očekivanih rezultata glede vrijednosti investicijske imovine, jasno je da je u tom pojmu implicirana distribucija vjerojatnosti.<sup>48</sup> Naime, vrijednosni papir to je likvidniji što je vjerojatnost ostvarivanja njegove očekivane vrijednosti veća.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Orsag, S., 2015. *Investicijska Analiza*. 1st ed. Zagreb: Avantis

<sup>49</sup> Ibid.

Likvidnost, shvaćena kao unovčivost najčešće je spominjano obilježje financijske imovine<sup>50</sup>. Međutim ukoliko je imovina unovčiva to ne mora nužno značiti i da je likvidna. Zbog toga je potrebna detaljnija definicija likvidnosti. Likvidnost financijskih instrumenata znači sposobnost prodaje tih instrumenata po očekivanoj cijeni. Da bi nešto bilo likvidno, potrebno je da za to dobro postoji aktivno tržište. Aktivno tržište predstavlja ono na kojem se neki vrijednosni papir kontinuirano prodaje na dnevnoj bazi u onoj količini koja malom investitoru osigurava likvidaciju svoje pozicije u jednom danu.<sup>51</sup>

Postoje mnogi pokazatelji likvidnosti. Jedan od indikatora tržišne likvidnosti koji se često uzima u obzir je tržišni obrtaj<sup>52</sup>. On se računa kao omjer ukupne vrijednosti trgovanja i prosječne godišnje tržišne kapitalizacije. Općenito, tržišni obrtaj je manji na tržištima u razvoju nego na razvijenim tržištima. Prosječni tržišni obrtaj u zemljama u razvoju 1998. bio je 57%, dok je u SAD-u bio 86%<sup>53</sup>. Međutim obrtaj značajno varira među zemljama u razvoju. Tako je primjerice Turska 1995. imala najviši tržišni obrtaj u svijetu: oko 226%, a Nigerija je imala jedan od najnižih (oko 0,8%)<sup>54</sup>.

Iako postoje i mnoge druge mjere likvidnosti tržišta kapitala, zbog dostupnosti podataka u ovom radu koristi se koeficijent obrtaja tržišta kapitala. Podaci o koeficijentima dostupni su na web stranici Svjetske Banke<sup>55</sup>. Prema metodologiji Svjetske Banke koeficijent obrtaja tržišta kapitala računa se djelenjem ukupne vrijednosti volumena trgovanja u promatranom periodu s prosječnom tržišnom kapitalizacijom u periodu. S obzirom da je namjera ovog rada pokazati kako koreliranost i kointegriranost različitih tržišta ovise o likvidnosti na tržištima, zemlje u uzorku poredane su prema koeficijentu obrtaja od najmanjeg do najvećeg, kao što se može vidjeti u tabeli 8.

Tabela 8. Koeficijenti obrtaja tržišta kapitala zemalja u uzorku

<i>Koeficijent obrtaja tržišta kapitala (%)</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>Prosjek</i>
<i>Hrvatska</i>	2.36	2.57	2.36	2.39	1.65	1.99	2.22
<i>Srbija</i>	4.01						4.01
<i>Slovenija</i>	6.46	5.94	10.01	5.92	5.42	6.45	6.70
<i>Austrija</i>	25.61	23.41	26.80	35.94	24.63	29.28	27.6
<i>Poljska</i>	39.53	37.44	30.84	37.64	33.96	39.39	36.46

<sup>50</sup> Ibid.

<sup>51</sup> Ibid.

<sup>52</sup> Barry, C., Peavy, J. and Rodriguez, M., 1998. Performance Characteristics of Emerging Capital Markets. *Financial Analysts Journal*, Jan. - Feb., 1998, Vol. 54,(No. 1 (Jan. - Feb., 1998)), pp.pp. 72-80.

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=1250&series=GFDD.EM.01>



<i>Mađarska</i>	57.59	52.79	42.09	49.65	39.06	37.94	46.52
<i>Francuska</i>	66.18	53.04	53.23				57.48
<i>UK</i>	84.89						84.89
<i>Španjolska</i>	89.10	85.77	94.35	121.31	79.82	92.99	93.89
<i>Italija</i>	176.94	137.96	341.24				218.71

Izvor: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=1250&series=GFDD.EM.01>

Hrvatska, od zemalja u uzorku, ima najmanji prosječni koeficijent obrtaja tržišta kapitala od 2,22%, a najveći koeficijent obrtaja ima Italija s 218,71%. Također se može primijetiti kako u bazi podataka Svjetske Banke ne postoje potpuni podaci za cijeli period. S obzirom da za Srbiju i Ujedinjeno Kraljevstvo postoji podatak samo za 2012. godinu taj podatak, zbog nedostatka alternative, smatra se reprezentativnim prosjekom.

Kao što se i može očekivati, tržišta kapitala u slabije razvijenim i manjim zemljama ostvaruju niže koeficijente obrtaja. Na temelju ovog kriterija zemlje u uzorku podijelit će se u tri skupine. Prvoj skupini pripadaju Hrvatska, Slovenija i Srbija s najnižim prosječnim koeficijentima obrtaja na tržištima kapitala te će se kao provizorna gornja granica koeficijenta odrediti vrijednost od 10%. Drugoj skupini zemalja pripadaju Austrija, Poljska i Mađarska s koeficijentima obrtaja između 20% i 50%. Zadnjoj skupini zemalja pripadaju Francuska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Španjolska i Italija koje sve imaju koeficijente obrtaja iznad 50%. U daljnjoj empirijskom analizi, korištenjem metode koeficijenta korelacije i kointegracije pokušati će se pokazati kako koreliranost i kointegriranost tržišta zemalja u uzorku s američkim tržištem ovisi o tome u kojoj se skupini promatrana zemlja nalazi prema kriteriju koeficijenta obrtaja tržišta kapitala. Podjela zemalja u skupine vidi se u tabeli 9.

Tabela 9. Zemlje iz uzorka podijeljene u skupine

Skupina 1	Koeficijent obrtaja < 10%
Hrvatska	
Srbija	
Slovenija	
Skupina 2	20% < Koeficijent obrtaja < 50%
Austrija	
Poljska Mađarska	
Skupina 3	

Francuska UK Španjolska Italija	Koeficijent obrtaja > 50%
--	---------------------------

Izvor: izradio autor

### 3. Dionički indeksi

#### 3.1 Pojam i vrste dioničkih indeksa

Pojam dioničkih indeksa važan je u kontekstu ovoga rada stoga što rad empirijski nastoji pokazati povezanost tržišta kapitala kroz međusobnu ovisnost njihovih dioničkih indeksa. Zbog toga je potrebno podrobnije ih opisati.

Dionički indeksi mjera su ukupnih rezultata tržišta ili nekog dijela tržišta koja investitorima daje uvid u razine cijena dionica uključenih u indeks. Najčešće se računaju kao ponderirani prosjeci tržišnih cijena određenog skupa dionica. Korištenje dioničkih indeksa započelo je krajem 19. stoljeća kada je Charles Dow 1896. godine osmislio Dow Jones Industrijski Prosjek. Naime, 1890. recesija koja je započela 1870-ih približila se kraju, te su se u naletu ekonomskog entuzijazma mnoge male firme počele spajati stvarajući velike korporacije. Nove korporacije tražile su nova tržišta za financiranje, a optimistična i spekulativna atmosfera povećala je potražnju za relevantnim tržišnim informacijama o trgovanju dionicama. Zbrojivši cijene dvanaest tada najvećih dionica na tržištu pri zatvaranju te podijelivši taj zbroj s dvanaest Dow je došao do čuvenog indeksa koji se i danas uz mnoge modifikacije i dalje koristi. Dow je također osmislio takozvanu Dow teoriju koja je sugerirala da postoji značajna povezanost između trendova na tržištu kapitala i ostalih poslovnih aktivnosti. Iako se to iz današnje perspektive čini samorazumljivim, tada je to bila revolucionarna misao. Međutim, sam Dow se nije kompletno uzdao u svoju teoriju te je smatrao da indeks tržišta kapitala može biti samo jedan od mnogih pokazatelja relevantnih za opću ekonomsku dinamiku gospodarstva.

Kasnije, sredinom dvadesetog stoljeća osmišljene su takozvane Value-weighted metode za računanje indeksa. Value-weighted indeks računa se tako da se cijena dionica u indeksu pomnoži s količinom dionica u opticaju. Takva metoda pruža mogućnost općeg praćenja razina cijena te dodatno pokazuje agregatnu vrijednost tržišta. Value-weighted metode danas su standardna metoda računanja tržišnih indeksa<sup>56</sup>.

---

<sup>56</sup> Ferri, R. (2011). *The ETF Book*. Chichester: Wiley

Tržišni indeksi prate izvedbe financijskih tržišta. Njihova svrha je u tome što odražavaju kretanje cijena i vrijednosti širokog uzorka različitih dionica<sup>57</sup>. Kao takvi, dionički indeksi jedna su od temeljnih vrijednosti koje financijski analitičari i menadžeri prate na dnevnoj bazi kako bi usklađivali svoje odluke prema kretanjima indeksa. Gotovo svaka odluka o alokaciji sredstava u različite klase imovine donosi se na temelju podataka o dioničkim indeksima<sup>58</sup>. Budući da tržišni indeksi predstavljaju svojevrsni prosjek tržišta, oni su također i benchmark za usporedbu rezultata investicijskim fondovima. Nadalje, posljednjih godina razvijaju se i takozvani indeksni fondovi koji konstruiraju svoje portfelje tako da očekivani prinosi i varijance njihove imovine budu usko povezani s očekivanim prinosima i varijancom nekog tržišnog indeksa. Takvi fondovi ostvaruju široku tržišni diverzifikaciju, ali i niže prinose.

Nadalje, u teoriji i praksi upravljanja portfeljem tržišni indeksi se koriste u modelu procjenjivanja kapitalne imovine. Naime, zahtjevani prinos na investiciju u sklopu CAPM modela rasčlanjuje se na cijenu vremena te na premiju rizika,<sup>59</sup> gdje se premija rizika dodatno može dekomponirati na rizik ukupnog tržišta kapitala i na beta koeficijent kao mjeru sistemskog rizika investicije<sup>60</sup>. Upravo kod računanja bete, neophodno je poznavanje dioničkog indeksa kao aproksimacije rizika ukupnog tržišta. Regresirajući prinose na pojedinačnu dionicu na prinose na indeks, dobiva se regresijski pravac imovine te beta koeficijent, odnosno nagib regresijskog pravca. Beta koeficijent mjeri osjetljivost analiziranog financijskog instrumenta na ukupna kretanje tržišta te ukazuje na to koliko će prinosi na taj instrument varirati ovisno o ukupnim prinosima tržišta. Matematički se beta koeficijent može definirati kao omjer između kovarijance prinosa instrumenta i prinosa tržišta te varijance prinosa tržišta<sup>61</sup>.

Temeljem navedenog, vidi se kako su tržišni indeksi bitni u znanstvenom i poslovnom svijetu kao reprezentativna vrijednost tržišta te kao alat u mnogim financijskim modelima. Četiri najčešća slučaja upotrebe tržišnih indeksa su upotreba indeksa:

1. Kao baze za ekonomska i akademska istraživanja
2. Kao baze za donošenje odluka o alokaciji resursa

---

<sup>57</sup> Ibid.

<sup>58</sup> Ibid.

<sup>59</sup> Orsag, S., 2015. *Investicijska Analiza*. 1st ed. Zagreb: Avantis

<sup>60</sup> Ibid.

<sup>61</sup> Farrell, J. L. (2010). *Portfolio management*. New York: McGraw-Hill Higher Education.

3. Kao benchmark-a za mjerenje performansi aktivnog upravljanja portfeljem
4. Kao benchmark-a za upravljanje indeksnim fondovima<sup>62</sup>

### **3.2. Vodeći svjetski dionički indeksi**

Investitori svakodnevno prate kretanja na globalnim financijskim tržištima kroz kretanja različitih indeksa. Postoje indeksi kreirani kako bi odražavali stanje na manjim regionalnim tržištima, postoje indeksi koji odražavaju kretanja na razini Europe, Amerike, Azije, odnosno većih regionalnih područja, a postoje i indeksi koji odražavaju kretanja u pojedinim industrijama. Iako postoji velika količina različitih indeksa, svojevrsna je praksa u financijskom svijetu pratiti kretanja vodećih svjetskih indeksa. To je tako zbog toga što kretanja na najvećim svjetskim tržištima utječu na ostala manja tržišta u svijetu. Na globalnoj svjetskoj razini postoje indeksi poput MSCI WORLD, S&P Global 100 te Dow Jones Global Titans 50. Ti indeksi kao pondere uzimaju tržišnu kapitalizaciju pojedinačnih dionica. Iako su se kasnije razvili od indeksa pojedinačnih nacionalnih tržišta i pojedinačnih industrija te se načelno rijeđe koriste, ilustrativni su u pogledu pružanja globalne perspektive na tržišta kapitala.

MSCI Svjetski indeks, primjerice agregira kretanja na dvadeset i tri razvijena tržišta te se sastoji od 1 601 dionice. Na grafikonu 9. mogu se vidjeti kumulativni rezultati MSCI indeksa od srpnja 2005. do srpnja 2020. godine. Može se primijetiti kako se na globalnoj razini koju reprezentira ovaj indeks vidi globalna recesija izazvana financijskom krizom 2008. te se vidi i nova kriza izazvana Covid-19 virusom.

---

<sup>62</sup> Farrell, J. L. (2010). *Portfolio management*. New York: McGraw-Hill Higher Education

Grafikon 9. kumulativni rezultati MSCI svjetskog indeksa tržišta kapitala



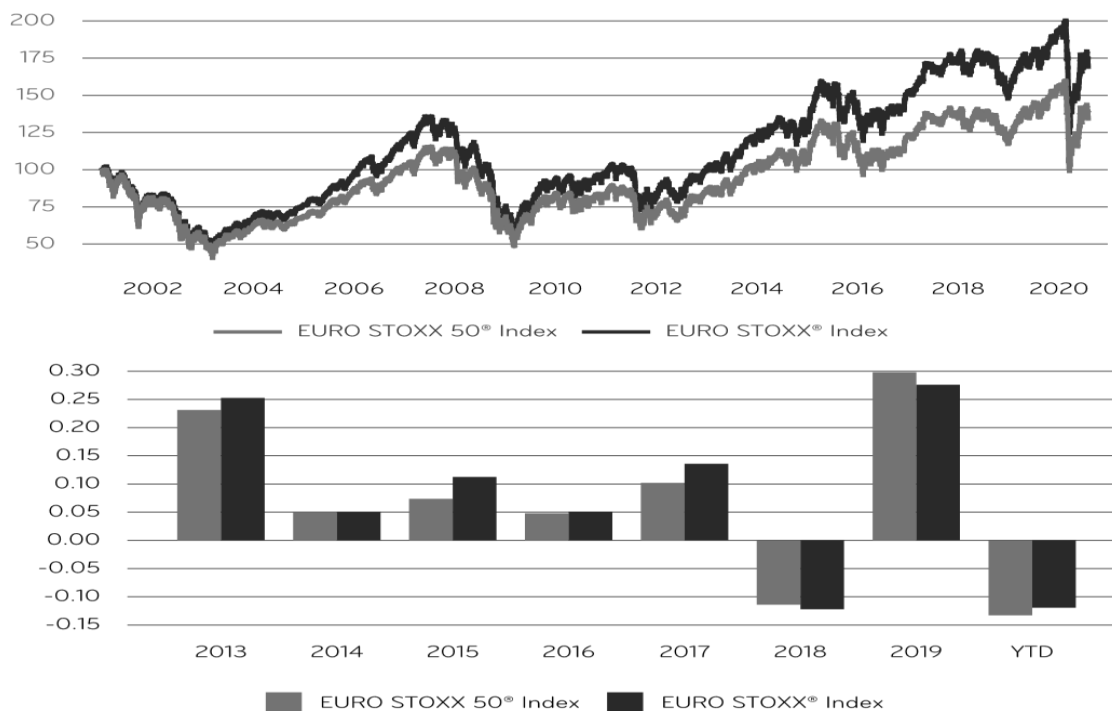
Izvor: <https://www.msci.com/documents/10199/178e6643-6ae6-47b9-82be-e1fc565ededb>

Nadalje kad je riječ o regionalnoj razini, postoje indeksi koji odražavaju kretanja na Azijskom, Europskom, Južno Američkom tržištu, itd. Tako je za Aziju relevantan S&P Asia 50 indeks koji uključuje dionice kompanija listanih na burzama Hong Konga, Južne Koreje, Taiwana i Singapura<sup>63</sup>. Taj indeks počeo se koristiti 2007. godine, a sastoji se od 50 najkvalitetnijih azijskih dionica. Takav indeks postoji i za Latinsku Ameriku. S&P Latin America 40 indeks obuhvaća dionice kompanija iz Brazila, Meksika, Čilea i Perua<sup>64</sup>.

<sup>63</sup>[https://finance.yahoo.com/quote/AIA?ltr=1&guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAHWDWqm2M5VxhqMIyUIU01hHhDFSzoCCj-VRemUma64rGCDulK7y9zarXvsn4tndvqkMvTEusNqa2nZHF\\_QiJBcdxMF4kOBykRK\\_64IVyw7Mm3s1FMzIWoc1TatzfNOzwMdk0WjPAsOOiZeHW4zDIT4obHmgZO6ybWGX6I2nRgfe](https://finance.yahoo.com/quote/AIA?ltr=1&guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce_referrer_sig=AQAAAHWDWqm2M5VxhqMIyUIU01hHhDFSzoCCj-VRemUma64rGCDulK7y9zarXvsn4tndvqkMvTEusNqa2nZHF_QiJBcdxMF4kOBykRK_64IVyw7Mm3s1FMzIWoc1TatzfNOzwMdk0WjPAsOOiZeHW4zDIT4obHmgZO6ybWGX6I2nRgfe)

<sup>64</sup>[http://www.spindices.com/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force\\_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&indexId=5475904](http://www.spindices.com/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&indexId=5475904)

Grafikon 10. Kumulativni rezultati EUROSTOXX indeksa i godišnji prinosi



Izvor: <https://www.stox.com/document/Bookmarks/CurrentFactsheets/SX5GT.pdf>

Na Europskom tržištu postoji velik broj indeksa, od kojih je najrelevantniji EURO STOXX 50 indeks koji se počeo koristiti 1998. godine te se sastoji od 50 najvećih europskih kompanija prema tržišnoj kapitalizaciji iz 11 država eurozone<sup>65</sup>. Grafikon 10. pokazuje kumulativne rezultate EUROSTOXX 50 i EUROSTOXX indeksa 2002. do 2020. godine te godišnje prinose. Može se primijetiti da je dinamika kumulativnih rezultata EUROSTOXX indeksa vrlo slična dinamici svjetskog MSCI indeksa te se već iz toga može naslutiti kako su kretanja globalnih vodećih globalnih indeksa korelirani. Takav zaključak, međutim, uzima se s rezervom, tek ilustrativno, jer je EUROSTOXX indeks uključen u MSCI indeks pa se ne može govoriti o nekoj korelaciji per se.

Iako EUROSTOXX indeks na međunarodnim financijskim tržištima postaje sve bitniji između ostalog i zbog europske integracije u vidu Europske Unije, zbog koje ostale zemlje svijeta na Europu, odnosno Europsku Uniju gledaju kao na homogenu regiju, i dalje se u praksi više koriste nacionalni indeksi. Nacionalni indeksi sastavljeni su od dionica kompanija koje su listane na istom nacionalnom tržištu. Budući da svijet još nije toliko integriran da bi se izbrisale međunacionalne

<sup>65</sup> <https://www.stox.com/document/Bookmarks/CurrentFactsheets/SX5GT.pdf>

razlike, takvi nacionalni indeksi najbitniji su pokazatelji dinamike kretanja pojedinačnih nacionalnih gospodarstava te ih investitori najviše prate i koriste.

Najvažniji nacionalni dionički indeksi su indeksi najvećih i najbitnijih svjetskih gospodarstava. Tu pripadaju Američko, Britansko, Njemačko, Japansko tržište, itd. Vodeći indeks koji je bitan u kontekstu ovog rada je američki dionički indeks S&P 500. To je jedan od najviše praćenih dioničkih indeksa te se smatra najboljom reprezentacijom američkog tržišta kapitala te će se koreliranost i kointegriranost ostalih dioničkih indeksa u uzorku promatrati u odnosu na S&P 500 indeks.

Grafikon 11. Kretanje S&P 500 indeksa od 1927. do danas korigirano za inflaciju



Izvor: <https://www.macrotrends.net/2324/sp-500-historical-chart-data>

### 3.3. Dionički indeksi izabranih zemalja u uzorku

U uzorku koji je odabran u ovom radu nalaze se dionički indeks FTSE 100 koji predstavlja Londonsku burzu, FTSE MIB koji predstavlja Milansku burzu, IBEX 35 koji predstavlja Madridsku burzu, CAC 40 koji predstavlja Parišku burzu, ATX koji predstavlja Bečku burzu,



BUX koji predstavlja burzu Budimpešte, WIG 20 koji predstavlja Varšavsku burzu, SBITOP koji predstavlja Ljubljansku burzu, BELEX koji predstavlja Beogradsku burzu te CROBEX koji predstavlja Zagrebačku burzu. S obzirom da indeksi imaju različite metodologije računanja te se nalaze na različitim skalama, u ovom radu, da bi bili usporedivi, svi indeksi reskalirani su tako da bazno razdoblje bude 1. siječnja 2012. Prvi korak u reskaliranju bio je izračun postotnih promjena indeksa za svako od promatranih razdoblja:

$$\Delta_i(t) = \frac{P_i(t)}{P_i(t-1)}, \text{ za sve } t \geq 2 \quad (1)$$

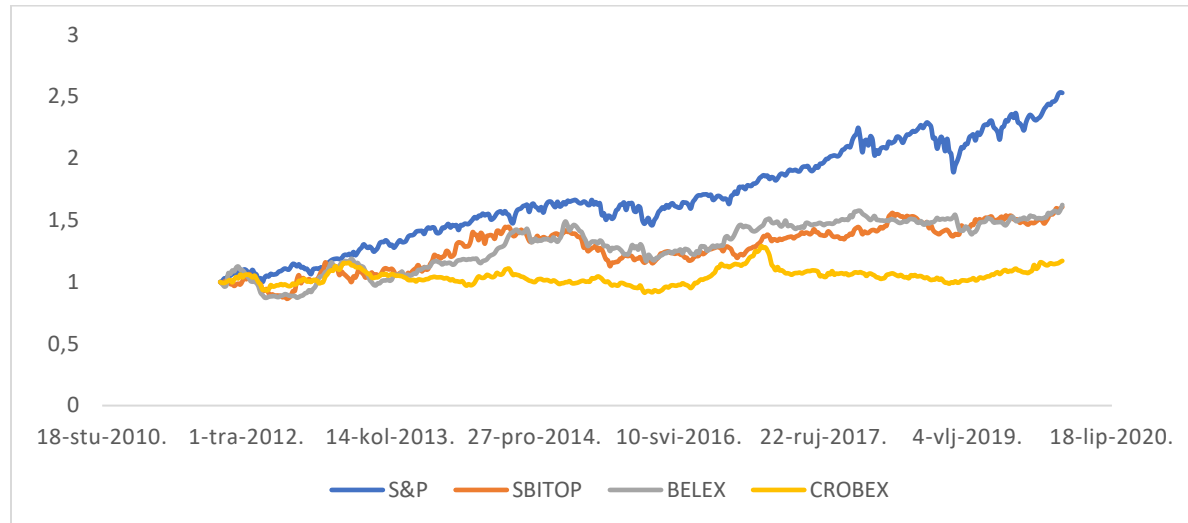
$P_i(t)$  je vrijednost indeksa u vremenu  $t$ . Za reskalirani niz indeksa  $R_i(t)$ , prva vrijednost svakog niza postavljena je tako da  $R_i(1) = 1$  te je tada  $R_i(t)$  za sve ostale vrijednosti u nizu dan sljedećom formulom:

$$R_i(t) = R_i(t - 1) * \Delta_i(t), \text{ za sve } t \geq 2 \quad (2)$$

Na taj način inicijalni vremenski nizovi odabranih indeksa počinju s vrijednošću 1 u prvom promatranom razdoblju i kumulativno rastu u sukcesivnim razdobljima ovisno o prinosima  $\Delta_i(t)$ .

Takvo reskaliranje može se predstaviti i kao kumulativni rast investicije od 1 novčane jedinice u svaki indeks od 1. siječnja do kraja promatranog razdoblja, odnosno u ovom radu, 29. prosinca 2019. Svi izračuni temelje se na tjednim podacima. Grafikon 12, 13 i 14 prikazuju kumulativne rezultate dioničkih indeksa zemalja u uzorku u odnosu na S&P. Grafikon 13. na kojemu su prikazani kumulativni rezultati indeksa zemalja u prvoj kategoriji, odnosno zemalja s koeficijentom obrtaja tržišta kapitala nižim od 10% vidi se kako je najviše kumulativne rezultate ostvario S&P 500 indeks. Drugim rječima, investicija od jedne novčane jedinice u S&P 500 na početku promatranog razdoblja narasla je na 2,53 novčane jedinice. SBITOP, BELEX i CROBEX ostvarili su niže kumulativne rezultate. Investicija od jedne novčane jedinice uložena u SBITOP na kraju razdoblja vrijedila bi 1,60 novčanih jedinica, u BELEX 1,62 novčanih jedinica te u CROBEX 1,17 novčanih jedinica.

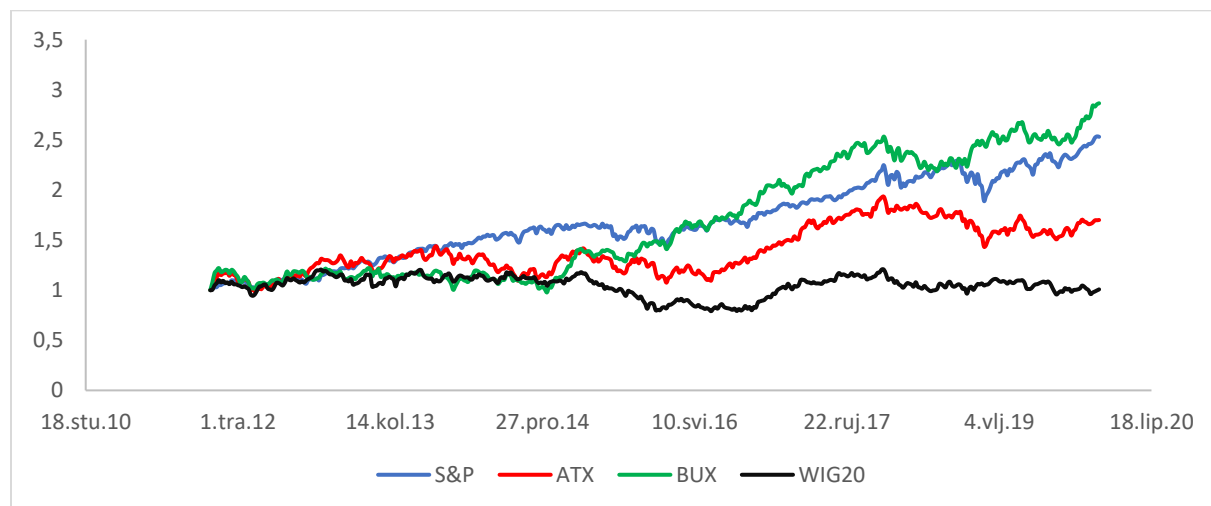
Grafikon 12. Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 1. kategorije prema likvidnosti i S&P-a



Izvor: izradio autor

Kada je riječ o zemljama koje prema koeficijentu obrtaja tržišta kapitala između 20% i 50% pripadaju drugoj skupini, BUX je u promatranom razdoblju ostvario najveći rast, čak veći i od S&P-a. Investicija od jedne novčane jedinice u ATX na kraju razdoblja narasla je na 1,7 novčanu jedinicu, investicija u BUX na 2,87 novčanih jedinica, a investicija u WIG 29 na 1,01 novčanu jedinicu. Kumulativni rast Varšavske burze najlošiji je u usporedbi s ostalim zemljama u promatranom razdoblju.

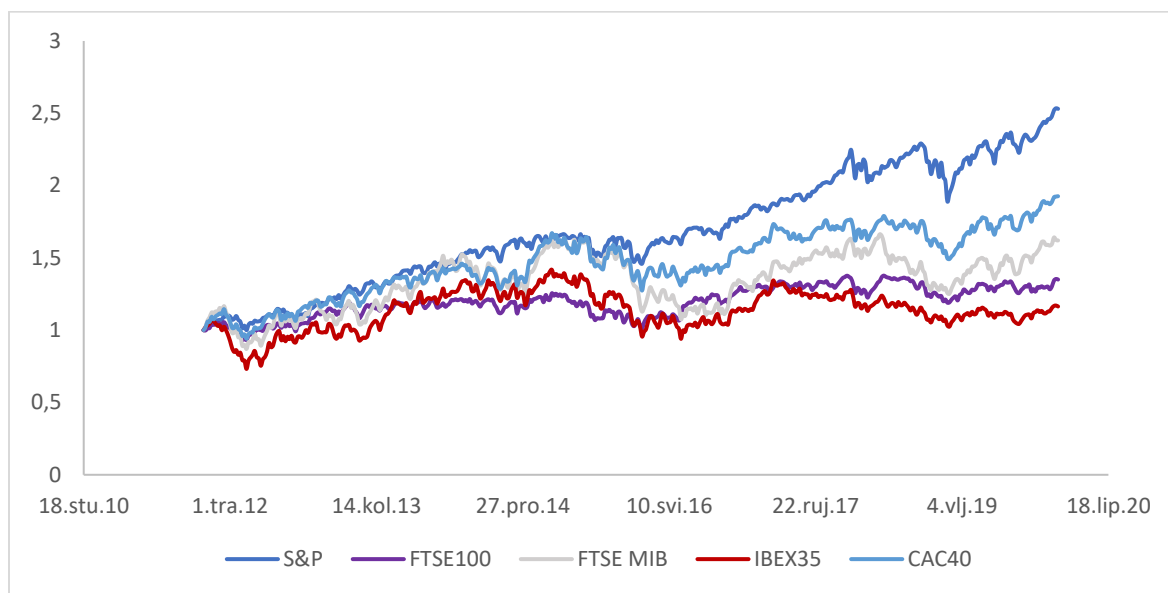
Grafikon 13. Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 2. kategorije prema likvidnosti i S&P-a



Izvor: izradio autor

Konačno, na grafikonu 14. prikazani su kumulativni rezultati dioničkih indeksa zemalja koje prema koeficijentu obrtaja tržišta kapitala pripadaju trećoj skupini. Investicija od novčane jedinice u FTSE 100 narasla bi na 1,35 novčane jedinice, investicija u FTSE MIB na 1,62 novčane jedinice, investicija u IBEX 35 na 1,64 novčane jedinice te investicija u CAC 40 na 1,92 novčane jedinice.

Grafikon 14. Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 3. kategorije prema likvidnosti i S&P-a



Izvor: izradio autor

Kao što grafikoni sugeriraju, prinosi zemalja u razvoju nisu nužno veći od prinosa razvijenih zemalja, osim u slučaju Mađarske. To odgovara zaključku Barry et al. (1998) koji su u svom članku osporili dotad često mišljenje kako zemlje u razvoju ostvaruju veće prinose od razvijenih zemalja.

Međutim, ono što se vidi na ova tri grafikona, a bitno je u kontekstu ovoga rada, je korelacija između kretanja različitih indeksa. Naime već se na grafikonima može primijetiti kako između kretanja S&P 500 indeksa i kretanja indeksa zemalja s koeficijentom obrtaja ispod 10% ne postoji bitna korelacija dok indeksi zemalja s višim koeficijentima obrtaja tržišta kapitala više koreliraju s S&P-om. To se najjasnije vidi na grafikonu 14. Dakle, s rastom koeficijenta obrtaja raste i koreliranost.

## 4. Empirijsko istraživanje

### 4.1. Utvrđivanje koreliranosti prema vodećem indeksu

Prvi korak empirijskog istraživanja temelji se na analizi koreliranosti između indeksa tržišta kapitala zemalja u uzorku i vodećeg indeksa, odnosno S&P-a korištenjem Pearsonovog koeficijenta korelacije. To je najčešće korištena mjera jakosti i smjera linearne statističke povezanosti dviju varijabli.<sup>66</sup> Pearsonov koeficijent korelacije računa se kao omjer kovarijance dviju varijabli i umnoška njihovih standardnih devijacija.<sup>67</sup> Kovarijanca, kao mjera zajedničke varijabilnosti između dvije varijable  $x$  i  $y$  definira se kao:

$$Cov(x, y) = E[(x - E(x))(y - E(y))] = E[xy] - E(x)E(y), \quad (3)$$

pri čemu su  $E(x)$  i  $E(y)$  očekivane, odnosno prosječne vrijednosti varijabli<sup>68</sup>.

Nadalje, procjena kovarijance varijabli  $x$  i  $y$  na temelju uzorka vrijednosti varijabli  $(x_1, x_2), (y_1, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , definira se kao prvi mješoviti moment<sup>69</sup>:

$$SCov(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}, \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad i \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}. \quad (4)$$

Standardizirana mjera jakosti i smjera linearne statističke povezanosti dviju varijabli, Pearsonov koeficijent korelacije definira se izrazom<sup>70</sup>:

$$\rho_{xy} = Cor(x, y) = \frac{Cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (5)$$

pri čemu su  $\sigma_x$  i  $\sigma_y$  standardne devijacije varijabli  $x$  i  $y$ . Pearsonov koeficijent korelacije poprima vrijednosti iz intervala  $[-1, 1]$ . Što je  $|\rho_{xy}|$  bliže 1, povezanost je jača, i obratno, što je  $|\rho_{xy}|$  bliže nuli, povezanost je slabija<sup>71</sup>. Ukoliko je  $|\rho_{xy}| = 0$  to znači da među promatranim varijablama nema linearne povezanosti, što ne isključuje

<sup>66</sup> Bahovec, V., Kurnoga, N., Dumičić, K. and Arnerić, J., 2015. *Statistika*. Zagreb: Element

<sup>67</sup> Waller, D. *Statistics for Business*.

<sup>68</sup> Bahovec, V., Kurnoga, N., Dumičić, K. and Arnerić, J., 2015. *Statistika*. Zagreb: Element

<sup>69</sup> Šošić, I. (2004). *Primijenjena statistika*. Zagreb: Školska knjiga

<sup>70</sup> Bahovec, V., Kurnoga, N., Dumičić, K. and Arnerić, J., 2015. *Statistika*. Zagreb: Element

<sup>71</sup> Ibid.

povezanost nekog drugog oblika (osim linearnog oblika). Procjena koeficijenta korelacije nultog reda varijabli  $x$  i  $y$  na bazi uzorka vrijednosti  $(x_1, x_2), (y_1, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , definira se izrazom:

$$r_{xy} = \frac{SCov(x,y)}{\widehat{\sigma}_x \widehat{\sigma}_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2)(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2)}} \quad (6)$$

Nizovi  $x_n$  i  $y_n$  ovdje su nizovi reskaliranih prinosa  $R_i(t)$  i  $R_j(t)$ . Računanjem Pearsonovog koeficijenta korelacije na opisani način dobivaju su korelacije prinosa kao što je prikazano u tabeli 10.

Tabela 10. Ukupna korelacija prinosa pojedinačnih indeksa i S&P indeksa

	<i>Ukupna korelacija prinosa</i>
<i>S&amp;P/FTSE 100</i>	72.34%
<i>S&amp;P/FTSE MIB</i>	71.28%
<i>S&amp;P/IBEX</i>	63.32%
<i>S&amp;P/CAC40</i>	72.78%
<i>S&amp;P/ATX</i>	68.05%
<i>S&amp;P/BUX</i>	35.10%
<i>S&amp;P/WIG20</i>	47.66%
<i>S&amp;P/SBITOP</i>	22.97%
<i>S&amp;P/BELEX</i>	1.44%
<i>S&amp;P/CROBEX</i>	24.56%

Izvor: izradio autor

Ukoliko se korelacije promotre imajući na umu likvidnosti svakog tržišta dosta je jasno kako korelacije indeksa s S&P indeksom padaju kako likvidnost na tržištima pada. To se može vidjeti u tabeli 11.

Tabela 11. Korelacije prinosa i prosječni koeficijenti obrtaja tržišta

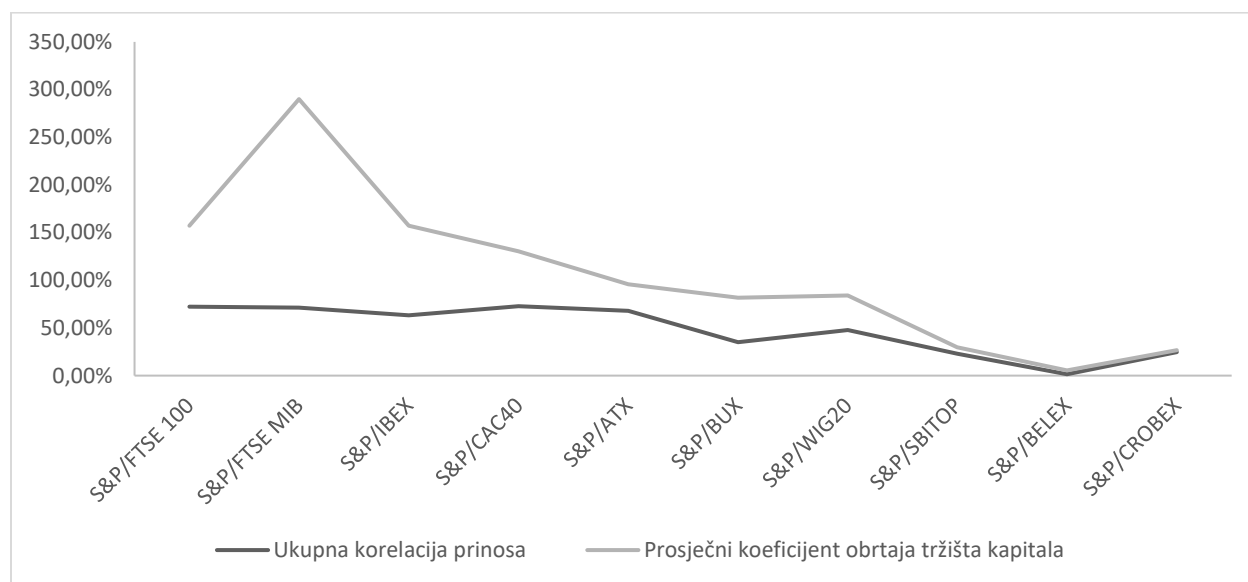
	<i>Ukupna korelacija prinosa</i>	<i>Prosječni koeficijent obrtaja tržišta kapitala</i>
<i>S&amp;P/FTSE 100</i>	72.34%	84.89%
<i>S&amp;P/FTSE MIB</i>	71.28%	218.71%
<i>S&amp;P/IBEX</i>	63.32%	93.89%
<i>S&amp;P/CAC40</i>	72.78%	57.48%
<i>S&amp;P/ATX</i>	68.05%	27.61%
<i>S&amp;P/BUX</i>	35.10%	46.52%
<i>S&amp;P/WIG20</i>	47.66%	36.46%
<i>S&amp;P/SBITOP</i>	22.97%	6.70%

<i>S&amp;P/BELEX</i>	1.44%	4.01%
<i>S&amp;P/CROBEX</i>	24.56%	2.22%

Izvor: izradio autor

Iako veza nije snažna, ona svakako postoji, što se može vidjeti i na grafikonu 15.

Grafikon 15. Ukupna korelacija prinosa i prosječni koeficijent obrtaja tržišta kapitala



Izvor: izradio autor

Ukoliko na temelju podataka o korelaciji i koeficijentima obrtaja provedemo jednostavnu linearnu regresiju sljedećeg oblika:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon, \quad (7)$$

gdje je koeficijent obrtaja nezavisna varijabla ( $x$ ), a koeficijent korelacije zavisna varijabla ( $y$ ), u programskom paketu R dobivamo sljedeći ispis:

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0.2010	0.3707	-0.542	0.6024
fileR\$`Ukupna korelacija prinosa`	1.6257	0.6897	2.357	0.0462 *

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.5296 on 8 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.4098, Adjusted R-squared: 0.3361  
 F-statistic: 5.556 on 1 and 8 DF, p-value: 0.04617

Na temelju ispisa može se vidjeti kako je  $\beta_1$  koeficijent, odnosno nagib regresijskog pravca iz formule (7) 1,62. Drugim rječima, za povećanje likvidnosti u vidu povećanja koeficijenta obrtaja od 1% može se očekivati povećanje koreliranosti s S&P 500 indeksom od 1,62%.

Iako je ovakav rezultat u skladu s hipotezom postavljenom na početku samog rada, regresija je provedena na malom broju podataka o koreliranosti i likvidnosti te može poslužiti samo kao ilustrativni primjer. Što se tiče izračunatih korelacija, one također ne kazuju puno. Keynes je u Traktatu o Vjerojatnosti rekao kako razumni istraživači koriste koeficijente korelacije samo kako bi testirali ili dodatno potvrdili zaključke do kojih su došli drugim metodama<sup>72</sup>. U tom smislu potrebno je povezanost između indeksa ispitati složenijim metodama. U tu svrhu koristit će se Engle-Grangerov test kointegriranosti dvaju vremenskih nizova.

#### 4.2. Engle-Grangerov test kointegriranosti

Prema pretpostavci, kointegrirane varijable moraju težiti ravnotežnom odnosu u dugom roku, iako se mogu znatno razlikovati u kratkom roku. Računanjem Engle-Grangerovog testa kointegriranosti može se ustanoviti postoji li stacionarnost reziduala dobivenih regresiranjem jednog vremenskog niza na drugi. Ukoliko se može pokazati kako su reziduali tih regresija stacionarni zaključuje se da su vremenski nizovi kointegrirani. Prema hipotezi ovog rada, indeksi tržišta kapitala u zemljama koje pripadaju 2. ili 3. kategoriji prema likvidnosti tržišta biti će kointegrirani s S&P 500. Kod zemalja 1. kategorije, odnosno zemalja s malim i nelikvidnim tržištima, kointegriranost neće postojati.

Engle-Grangerov test kointegracije sadrži dva koraka. U prvom koraku mora se ustanoviti da su svi vremenski nizovi u uzorku nestacionarni, odnosno integrirani istog reda. Integracija reda 1 označava se sa  $I(1)$  dok se stacionarni procesi označavaju s  $I(0)$ . Neka je  $\{X_t\}$  stohastički proces. Kažemo da je  $\{X_t\}$  strogo stacionaran ako za sve  $n \geq 1$  i sve vremenske trenutke  $0 \leq t_1 < \dots < t_n$  i  $\tau > 0$  vrijedi  $\mathbb{P}(X_{t_1} \leq x_1, \dots, X_{t_n} \leq x_n) = \mathbb{P}(X_{t_1+\tau} \leq x_1, \dots, X_{t_n+\tau} \leq x_n)$ .

---

<sup>72</sup> Skidelsky, R. (2003). *John Maynard Keynes*. Penguin Group (USA) Inc. New York

Da bi se ispitala stacionarnost vremenskih nizova provodi se Dickey-Fullerov test koji se temelji na sljedećoj autoregresijskoj jednažbi:

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = \phi_0^* + \phi_1^* X_{t-1} + Z_t, \quad \{Z_t\} \sim WN(0, \sigma^2), \quad (8)$$

gdje je  $\{Z_t\}$  centrirani bijeli šum s varijancom  $\sigma^2$ .

Nul-hipoteza je da dionički indeksi imaju jedinični korijen ( $H_0: \phi = 0$ ), nasuprot alternativni da nemaju ( $H_0: \phi < 0$ ). Ukoliko niz ima jedinični korijen to znači da je nestacionaran. Taj test zove se i testom značajnosti regresorske varijable. Neka je, nadalje,  $\hat{\phi}_1^*$  parametar koji se dobiva metodom najmanjih kvadrata regresirajući  $\Delta X_t$  na 1 i  $X_{t-1}$ . Procjenjena standardna greška od  $\hat{\phi}_1^*$  tada je:

$$\widehat{SE}(\hat{\phi}_1^*) = S(\sum_{t=2}^n (X_{t-1} - \bar{X})^2)^{-1/2}$$

gdje je  $S^2 = \sum_{t=2}^n (\Delta X_t - \phi_0^* - \phi_1^* X_{t-1})^2 / (n - 3)$ , a  $\bar{X}$  je aritmetička sredina uzorka  $X_1, \dots, X_{n-1}$ . Dickey i Fuller izračunali su graničnu distribuciju kada  $n \rightarrow \infty$  za t-omjer:

$$\hat{t}_\mu = \frac{\hat{\phi}_1^*}{\widehat{SE}(\hat{\phi}_1^*)} \quad (9)$$

pod pretpostavkom postojanja jediničnog korijena  $\phi_1^* = 0$ , iz koje se može konstruirati test nulte hipoteze  $H_0: \phi_1 = 1$ . Percentili 0.01, 0.05 i 0.10 granične distribucije  $\hat{t}_\mu$  su -3.43, -2.86 te -2.57.

U programskom paketu R Studio provode se Dickey-Fuller testovi za sve indekse u uzorku. Testovi su pokazali kako su vremenski nizovi svih odabranih indeksa nestacionarni uz razinu signifikantnosti od 1%. Ispisi testova nalaze se u dodatku.

Nakon što je proveden Dickey-Fuller test koji je ustanovio nestacionarnost svih vremenskih nizova, odnosno da su svi vremenski nizovi istog reda integriranosti  $I(1)$ , provodi se drugi korak Engle-Grangerovog testa kointegracije. Kaže se da je  $k$ -dimenzionalni vremenski niz  $\{X_t\}$  integriran reda  $d$  ( $\{X_t\} \sim I(d)$ ) ukoliko je  $d$  pozitivni broj,  $\{\Delta^d X_t\}$  je stacionaran, a  $\{\Delta^{d-1} X_t\}$  nestacionaran. Kaže se da je  $I(d)$  proces  $\{X_t\}$  kointegriran kointegracijskim vektorom  $\alpha$  ako je  $\alpha$   $k \times 1$  vektor takav da  $\{\alpha' X_t\}$  reda manjeg od  $d$ .

Drugim riječima ukoliko su  $X_t$  i  $Y_t$  dva ne-stacionarna vremenska niza reda integracije  $I(1)$ , tada mora postojati neka njihova linearna kombinacija koja je stacionarna. Dakle mora postojati neka



linearna kombinacija  $X_t$  i  $Y_t$  takva da:  $Y_t - \beta X_t = u_t$ , gdje je  $u_t$  stacionaran. S obzirom da je izračun kointegracije osjetljiv na odabir zavisne varijable, za dva I(1) vremenska niza koristiti će se sljedeće regresije:

$$y_t = \alpha_1 + \beta_1 x_t + u_{1t}, \text{ (kada je } y_t \text{ nezavisna varijabla)} \quad (10)$$

$$x_t = \alpha_2 + \beta_2 y_t + u_{2t}, \text{ (kada je } x_t \text{ nezavisna varijabla)} \quad (11)$$

gdje su  $y_t$  i  $x_t$  reskalirane vrijednosti indeksa u vremenu  $t$ ,  $\alpha_1$  i  $\alpha_2$  su konstantni članovi, a  $\beta_1$  i  $\beta_2$  su kointegracijski koeficijenti.  $u_{1t}$  i  $u_{2t}$  su dugoročne ravnotežne rezidualne vrijednosti za koje treba pokazati da su stacionarne. Drugim riječima, ukoliko su  $\hat{u}_{1t} \sim I(0)$  te  $\hat{u}_{2t} \sim I(0)$  tada su dvije I(1) varijable  $y_t$  i  $x_t$  kointegrirane. Nul-hipoteza i alternativna hipoteza za stacionarnost reziduala su:

$H_0$ :  $\hat{u}_{1t}(\hat{u}_{2t})$  je ne-stacionaran  $\Leftrightarrow y_t(x_t)$  nije kointegriran s  $x_t(y_t)$ ;

$H_1$ :  $\hat{u}_{1t}(\hat{u}_{2t})$  je stacionaran  $\Leftrightarrow y_t(x_t)$  je kointegriran s  $x_t(y_t)$

Takav test u programskom paketu R Studio može se provesti na način da se jedan ne-stacionarni vremenski niz regresira na drugi ne-stacionarni vremenski niz te se potom ispita stacionarnost rezidualnih vrijednosti dobivenih u takvom regresijskom modelu. Naime ukoliko su rezidualne vrijednosti stacionarne, to znači da su vremenski nizovi kointegrirani. Stacionarnost rezidualnih vrijednosti provodi se putem već opisanog Dickey-Fuller testa. Uspoređujući testne veličine s kritičnim vrijednostima definiranim Dickey-Fullerovim modelom donosi se zaključak o kointegriranosti vremenskih nizova.

Tabela 12. Testne veličine provedenih testova

	<i>S&amp;P zavisna varijabla: testna veličina</i>	<i>S&amp;P nezavisna varijabla: testna veličina</i>
<i>S&amp;P/FTSE100</i>	-2.3973	-3.2773
<i>S&amp;P/CAC40</i>	-2.8827	-3.2593
<i>S&amp;P/FTSE MIB</i>	-1.4326	-2.6079
<i>S&amp;P/IBEX35</i>	-0.0038	-2.2111
<i>S&amp;P/ATX</i>	-1.1453	-1.9774
<i>S&amp;P/BUX</i>	-2.2392	-2.019
<i>S&amp;P/WIG20</i>	-0.422	-2.4081
<i>S&amp;P/SBITOP</i>	-2.6163	-2.8916
<i>S&amp;P/BELEX</i>	-3.062	-3.3331
<i>S&amp;P/CROBEX</i>	-0.9835	-2.3858

Izvor: izradio autor

Rezultati ovog testa ne pokazuju veću kointegriranost indeksa zemalja s većom likvidnošću na tržištu kapitala s S&P indeksom. Naime, uz razinu signifikantnosti od 5%, nul-hipoteza kako su reziduali ne-stacionarni, odbacuje se ukoliko apsolutna vrijednost dobivene testne veličine prelazi razinu od 1.95. Nul hipoteza o ne-stacionarnosti reziduala, koja sugerira ne postojanje kointegriranosti odbacuje se u slučaju FTSE100, CAC40, BUX, SBITOP i BELEX indeksa. To znači da su ti indeksi kointegrirani s S&P500 indeksom. Odluka o stacionarnosti reziduala donešena je na način da se nul hipoteza prihvaća ili odbacuje jedino onda kada testne veličine obje regresije prelaze kritičnu vrijednost. Ispisi rezultata u programskom jeziku R priloženi su u dodacima.

S obzirom da je prema hipotezi pretpostavka bila da će likvidnija tržišta biti kointegrirana s američkim, a manje likvidna tržišta neće biti kointegrirana, ovakvi rezultati sugeriraju ne postojanje jasne distribucije kointegriranosti s obzirom na likvidnost.

Međutim, ovi rezultati odgovaraju dobro ustanovljenoj činjenici da standardni testovi o postojanju jediničnog korijena kod većine ekonomskih vremenskih nizova ne uspijevaju odbaciti nul hipotezu o postojanju jediničnog korijena. To su pokazali Nelson i Plosse (1982) koji su upotrijebili Dickey-Fuller-ov test na četrnaest godišnjih američkih serija podataka i nisu uspjeli odbaciti nul hipotezu o postojanju jediničnog korijena u svima osim jedene vremenske serije<sup>73</sup>. Said i Dickey (1984) razvili su metodu eliminacije autokorelacijske greške<sup>74</sup>, no ni ona nije promijenila rezultate. Moon, Phillips i Perron (1988) također su se bavili istim problemom<sup>75</sup>, a uobičajeni zaključak svih tih empirijskih istraživanja bio je da većina agregiranih ekonomskih vremenskih serija sadrži jedinični korijen. Međutim, ono što je bitno primijetiti je da u svim tim empirijskim metodama postojanje jediničnog korijena predstavlja nul hipotezu, a način na koji su konstruirani klasični testovi hipoteza osigurava prihvaćanje nul hipoteze osim ako ne postoje snažni razlozi za

---

<sup>73</sup> Abadir, K., Caggiano, G., & Talmain, G. (2012). Nelson-Plosser Revisited: The ACF Approach. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.1984836

<sup>74</sup> SAID, S., & DICKEY, D. (1984). Testing for unit roots in autoregressive-moving average models of unknown order. *Biometrika*, 71(3), 599-607. doi: 10.1093/biomet/71.3.599

<sup>75</sup> Moon, H., Perron, B., & Phillips, P. (2005). Incidental Trends and the Power of Panel Unit Root Tests. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.434720

suprotno<sup>76</sup>. Drugim riječima, testovi su konstruirani tako da se nul hipoteza teže odbaci. Kwiatkowski, Phillips, Schmidt i Shin (1992), pokazali su kako zaključak navedenih empirijskih istraživanja nije da većina ekonomskih vremenskih nizova posjeduje jedinični korijen već da klasični testovi hipoteza o postojanju jediničnog korijena nisu konstruirani da bi se njima ispitivalo postojanje stacionarnosti ukoliko se očekuje upravo stacionarnost<sup>77</sup>.

Da bi riješili taj problem, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt i Shin (1992) razvili su model testiranja hipoteza o postojanju jediničnog korijena na način da je nul hipoteza ne postojanje jediničnog korijena, dok je alternativna hipoteza postojanje jediničnog korijena. Dickey-Fuller test, Phillips-Perron test te Engel-Granger test konstruiraju se obratno.

Test koji su razvili Kwiatkowski, Phillips, Schmidt i Shin (1992) trebao bi, u kontekstu dosadašnjeg empirijskog istraživanja u ovom radu, pokazati rezultate bliže očekivanim od prethodno upotrijebljenog Engel-Grangerovog testa ili potvrditi rezultate Engel-Grangerovog testa koji sugeriraju ne postojanje veze između kointegriranosti i likvidnosti tržišta u uzorku.

Takozvani KPSS test, koji kao nul hipotezu uzima ne postojanje jediničnog korijena također je izračunat u programskom paketu R Studio te su rezultati testa prikazani u tabeli 13.

Tabela 13. rezultati KPSS testa

<i>KPSS test</i>	<i>t-vrijednost</i>
<i>S&amp;P/FTSE</i>	0.1381 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost)
<i>S&amp;P/FTSE MIB</i>	0.2136 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost))
<i>S&amp;P/IBEX</i>	0.3267 (odbacuje se nul hipoteza, nema kointegriranosti)
<i>S&amp;P/CAC</i>	0.2471 (odbacuje se nul hipoteza, nema kointegriranosti)
<i>S&amp;P/ATX</i>	0.1925 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost)
<i>S&amp;P/BUX</i>	0.325 (odbacuje se nul hipoteza, nema kointegriranosti)
<i>S&amp;P/WIG</i>	0.2027 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost)
<i>S&amp;P/SBITOP</i>	0.1987 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost)
<i>S&amp;P/BELEX</i>	0.2695 (odbacuje se nul hipoteza, nema kointegriranosti)
<i>S&amp;P/CROBEX</i>	0.1115 (ne odbacuje se nul hipoteza, kointegriranost)

Izvor: izradio autor

<sup>76</sup> Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal Of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. doi: 10.1016/0304-4076(92)90104-y

<sup>77</sup> Ibid.

Uz razinu signifikantnosti od 1%, kritična vrijednost kod koje se odbacuje nul hipoteza provedenog testa je 0,216, a na razini signifikantnosti 2,5% kritična vrijednost je 0,176. Ukoliko testna veličina prelazi te granice, nul hipoteza o stacionarnosti reziduala se na odgovarajućoj razini signifikantnosti odbacuje, što znači da su ineksi kod kojih testna veličina ne prelazi kritičnu vrijednost kointegrirani s S&P indeksom i vice versa. Na temelju podataka iz tabele 13. primjećuje se da su na razini signifikantnosti od 1% s S&P indeksom kointegrirani FTSE100, FTSE MIB, ATX, WIG, SBITOP te CROBEX.

Ovakvi podaci potvrđuju rezultate provedenog Engle-Grangerovog testa da između kointegriranosti i likvidnosti nema bitne povezanosti. U prvog grupi, kojoj pripadaju zemalje s najvećom likvidnošću tržišta kapitala, dva od četiri indeksa su kointegrirana s S&P indeksom. U drugoj i trećoj grupi zemalja, dva od tri indeksa kointegrirani su s S&P indeksom.

Dakle, na temelju Engle-Grangerovog te KPSS testa koji su provedeni na uzorku vremenskih serija tjednih podataka za deset dioničkih indeksa može se zaključiti kako korišteni podaci te korištene metode ne pokazuju postojanje povezanosti između kointegriranosti pojedinih indeksa s vodećim svjetskim indeksom (S&P500) i likvidnosti na pojedinim tržištima.

Iako su rezultati provedenih testova u ovom slučaju pokazali da veza između kointegriranosti tržišta kapitala s vodećim svjetskim tržištem i likvidnosti tih tržišta ne postoji, ne smiju se donositi konkluzivni zaključci. Korištenje duljih vremenskih nizova i većeg uzorka indeksa predstavljalo bi proširenje ovog rada i pružilo bi mogućnost za potencijalnu potvrdu ili odbacivanje dobivenih rezultata. Nadalje, Engel-Grangerov test, a i mnogi drugi testovi kointegriranosti koriste pretpostavku da su regresijski reziduali nezavisni te da imaju zajedničku varijancu što je rijetko slučaj u realnosti. Naime, ti modeli ne uzimaju u obzir problem heteroskedastičnosti. Zbog toga se ovo istraživanje mora shvatiti tek kao indikativni prvi korak u smjeru dublje analize utjecaja likvidnosti tržišta na njegovu povezanost s ostalim svjetskim tržištima kapitala.

## 5. Zaključak

Na temelju provedenog empirijskog istraživanja ne može se donijeti jednoznačan zaključak. Rezultati Engel-Grangerovog te KPSS testa ne ukazuju na postojanje signifikantne povezanosti između likvidnosti tržišta i kointegriranosti indeksa različitih tržišta s indeksom vodećeg svjetskog tržišta. Naime, kako je već spomenuto, takvi rezultati trebali bi se uzeti cum grano salis, a za donošenje zaključaka od šireg značaja svakako je potrebna daljnja analiza. To podrazumijeva kako analizu šireg uzorka dioničkih indeksa tako i analizu duljeg vremenskog horizonta.

Suprotno od rezultata testova kointegracije, analiza koeficijenata korelacije dioničkih indeksa u uzorku pokazuje rezultate u skladu s postavljenom hipotezom da likvidnost pojedinih tržišta utječe na koreliranost s vodećim svjetskim tržištem. Rezultati sumirani u tabeli 11 sugeriraju da korelacija između pojedinih dioničkih indeksa i S&P indeksa raste s rastom koeficijenta tržišnog obrtaja na tržištima. Prosječni koeficijent korelacije indeksa zemalja u prvoj skupini prema likvidnosti (zemlje s koeficijentom obrtaja tržišta kapitala ispod 10%) s S&P indeksom je 16,32%, prosječni koeficijent korelacije dioničkih indeksa zemalja u drugoj skupini prema likvidnosti (zemlje s koeficijentom obrtaja od 20% do 50%) s S&P indeksom je 50,27%, a prosječni koeficijent korelacije dioničkih indeksa zemalja u trećoj skupini prema likvidnosti (zemlje s koeficijentom obrtaja tržišta kapitala iznad 50%) s S&P indeksom je 69,93%.

Takvi koeficijenti korelacije jasno ukazuju na postojanje veze između koeficijenata korelacije i likvidnosti pojedinih tržišta. Dodatno provedena jednostavna linearna regresija potvrdila je ovaj zaključak te je pokazala da se za povećanje likvidnosti u vidu povećanja koeficijenta obrtaja od 1% može se očekivati povećanje koreliranosti odabranih dionički indeksa u uzorku s S&P 500 indeksom od 1,62%. Međutim, provedena jednostavna linearna regresija svakako bi bila znatno vjerodostojnija kada bi se temeljila na većem uzorku dioničkih indeksa te na duljem vremenskom razdoblju.

U kontekstu investicijske analize te imajući na umu investitore koji se kroz divezifikaciju svojim imovinskih portfelja nastoje osigurati od rizika, koeficijenti korelacije dobiveni u ovom empirijskom istraživanju sugeriraju kako postoji mogućnost osiguranja od rizika ulaganjem u manje likvidna tržišta. Drugim riječima, investitori čiji se portfelji sastoje većinom od imovine s vodećih svjetskih tržišta mogu se osigurati od značajnih gubitaka vrijednosti svojih portfelja

ulaganjem u manje razvijena i manje likvidna tržišta. Dodatno, kao kriterij odabira tržišta za ulaganje investitori mogu koristiti koeficijent obrtaja tržišta kapitala imajući na umu da što je on veći to promatrano tržište više korelira s vodećim svjetskim tržištem. Međutim, kako bi se takav zaključak mogao donijeti s većom sigurnošću potrebna su daljnja istraživanja.

## Popis literature

Abadir, K., Caggiano, G., & Talmain, G. (2012). Nelson-Plosser Revisited: The ACF Approach. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.1984836

Acemoglu, D. and Robinson, J., 2012. *Why Nations Fail*. Crown Business

Bahovec, V., & Erjavec, N. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*. Zagreb: Element.

Bahovec, V., Kurnoga, N., Dumičić, K. and Arnerić, J., 2015. *Statistika*. Zagreb: Element.

Barnard, David M. "The United Kingdom Financial Services Act, 1986: A New Regulatory Frameworkt." *The International Lawyer*, vol. 21, no. 2, 1987, pp. 343–356. *JSTOR*, www.jstor.org/stable/40705890. Accessed 15 July 2020.

Barry, C., Peavy, J. and Rodriguez, M., 1998. Performance Characteristics of Emerging Capital Markets. *Financial Analysts Journal*, Jan. - Feb., 1998, Vol. 54,(No. 1 (Jan. - Feb., 1998)), pp.pp. 72-80

Beck, T., 2006. Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint. *Journal of Banking & Finance*, Volume 30(Issue 11), pp.Pages 2931-2943.

Chen Y, Mantegna RN, Pantelous AA, Zuev KM (2018) A dynamic analysis of S&P 500, FTSE 100 and EURO STOXX 50 indices under different exchange rates. *PLoS ONE* 13(3): e0194067. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194067>

Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2002). International capital market history. In *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns* (pp. 45-62). Princeton; New Jersey; Oxford: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctt5hhpkq.7

Ellul, Reuben (2015): Analysing correlation between the MSE index and global stock markets.

Published in: *Xjenza Online - Journal of the Malta Chamber of Scientists*, Vol. 3, No. 2 (December 2015): pp. 105-114.

Elton, E., 2017. *Modern Portfolio Theory And Investment Analysis*. Hoboken: Wiley Custom.

Farrell, J. L. (2010). *Portfolio management*. New York: McGraw-Hill Higher Education.

Ferri, R. (2011). *The ETF Book*. Chichester: Wiley.

Foley, B. J., Cerovski, N., Crnogorac, T., & Mederal, I. (1993). *Tržišta kapitala*. Zagreb: Mate.

Geyfman, V., 2018. Banks and public capital markets in European emerging economies. *International Journal of Business and Emerging Markets*, 10(4), p.360

Goetzmann, William N., et al. "Long-Term Global Market Correlations." *The Journal of Business*, vol. 78, no. 1, 2005, pp. 1–38. *JSTOR*, [www.jstor.org/stable/10.1086/426518](http://www.jstor.org/stable/10.1086/426518). Accessed 15 July 2020.

Gorton, G., (2002), *Financial Intermediation*, NBER Working Paper, br. 8928, NBER.

Graham, B., Buffett, W., Zweig, J., Fruk, M., & Orsag, S. (2006). *Inteligentni investitor*. Zagreb: Masmedia.

Harvey, C. (1995). The Risk Exposure of Emerging Equity Markets. *The World Bank Economic Review*, 9(1), 19-50. Retrieved July 22, 2020, from [www.jstor.org/stable/3989996](http://www.jstor.org/stable/3989996)

Haque, M., Hassan, M., & Varela, O. (2001). Stability, Volatility, Risk Premiums, and Predictability in Latin American Emerging Stock Markets. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 40(3/4), 23-44. Retrieved July 22, 2020, from [www.jstor.org/stable/40473332](http://www.jstor.org/stable/40473332)

Hearn, Bruce & Piesse, Jenifer. (2009). Liquidity in Developed, Emerging and frontier Equity Markets: Is Simplicity the Best Approach?. 10.2139/ssrn.1345270

Hull, J. (2010). *Risk management and financial institutions*. Boston: Pearson Prentice Hall.

Kasibhatla, K. M., Stewart, D., Sen, S., & Malindretos, J. (2006). Are Daily Stock Price Indices in the Major European Equity Markets Cointegrated? Tests and Evidence. *The American Economist*, 50(2), 47-57. doi:10.1177/056943450605000205

Kidwell, D. S., Peterson, R. L., & Blackwell, D. W. (1993). *Financial Institutions, Markets, And Money*. Fort Worth: The Dryden Press.

Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal Of Econometrics*, 54(1-3), 159-178. doi: 10.1016/0304-4076(92)90104-y

Law, J. (2018). *A dictionary of finance and banking*. Oxford: Oxford University Press.

Leko, V. and Božina, L., 2005. *Novac, Bankarstvo I Financijska Tržišta*. Zagreb: Adverta.

Levinson, M. (2018). *Guide to financial markets*. London: The Economist.



Lofthouse, S. (2006). *Investment management*. Chichester: Wiley.

Longin, François, and Bruno Solnik. "Extreme Correlation of International Equity Markets." *The Journal of Finance*, vol. 56, no. 2, 2001, pp. 649–676. *JSTOR*, [www.jstor.org/stable/222577](http://www.jstor.org/stable/222577). Accessed 15 July 2020.

Moon, H., Perron, B., & Phillips, P. (2005). Incidental Trends and the Power of Panel Unit Root Tests. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.434720

Nielsen, L., 2011. Classifications of Countries Based on their Level of Development: How it is Done and How it Could Be Done. *IMF Working Papers*, 11(31), p.1.

Njemcevic, F. (2017). Capital Market and Economic Growth in Transition Countries: Evidence from South East Europe. *Journal Of International Business Research And Marketing*, 2(6), 15-22. doi:10.18775/jibrm.1849-8558.2015.26.3002

Orsag, S., 2015. *Investicijska Analiza*. 1st ed. Zagreb: Avantis.

Said, s., & Dickey, d. (1984). Testing for unit roots in autoregressive-moving average models of unknown order. *Biometrika*, 71(3), 599-607. doi: 10.1093/biomet/71.3.599

Schneeweis, T., Crowder, G. B., & Kazemi, H. (2010). *The New Science of Asset Allocation: Risk Management in a Multi-asset World*. Erscheinungsort nicht ermittelbar: John Wiley & Sons.

Shapira, Y., Kenett, D. Y., & Ben-Jacob, E. (2009). The Index cohesive effect on stock market correlations. *The European Physical Journal B*, 72(4), 657-669. doi:10.1140/epjb/e2009-00384-y

Schizas, E., 2012. The rise of capital markets in emerging and frontier economies. *The Association of Chartered Certified Accountants*.

Skidelsky, R. (2003). *John Maynard Keynes*. Penguin Group (USA) Inc. New York

Stultz, R., (2003). *Financial Structure, Corporate Finance and Economic Growth*. *International Review of Finance*, 1(1).

Šošić, I. (2004). *Primijenjena statistika*. Zagreb: Školska knjiga.

Thatcher, M., 2004. *Državničko Umijeće*. Zagreb: Školska knjiga, p.114

Waller, D. *Statistics for Business*

## Popis grafikona

- Grafikon 1 - Kumulativni prinosi na odabrane financijske instrumente američkog tržišta. – str. 11
- Grafikon 2 - Realni kumulativni prinosi na odabrane financijske instrumente američkog tržišta – str. 12
- Grafikon 3 - Kumulativni prinosi odabranih financijskih instrumenata financijskog tržišta UK – str. 13
- Grafikon 4 - Realni kumulativni prinosi na odabranu imovinu financijskog tržišta UK – str. 14
- Grafikon 5 - Realni i Nominalni prinosi na tržištu kapitala razvijenih zemalja 1900-2000 – str. 15
- Grafikon 6 - Prosječni realni prinosi na obveznice i dionice u odabranim zemljama 1900-2000 – str. 17
- Grafikon 7 - Prosječni godišnji prinosi na američke obveznice i dionice 1900-2000 – str. 18
- Grafikon 8 - Udio tržišne kapitalizacije u bruto domaćem proizvodu – str. 21
- Grafikon 9 - kumulativni rezultati MSCI svjetskog indeksa tržišta kapitala – str. 31
- Grafikon 10 - Kumulativni rezultati EUROSTOXX indeksa i godišnji prinosi – str. 33
- Grafikon 11 - Kretanje S&P 500 indeksa od 1927. do danas korigirano za inflaciju – str. 34
- Grafikon 12 - Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 1. kategorije prema likvidnosti i S&P-a str. 36
- Grafikon 13 - Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 2. kategorije prema likvidnosti i S&P-a – str. 36
- Grafikon 13 - Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 2. kategorije prema likvidnosti i S&P-a – str. 36
- Grafikon 14 - Kumulativni rezultati indeksa zemalja iz 3. kategorije prema likvidnosti i S&P-a – str. 37
- Grafikon 15 - Ukupna korelacija prinosa i prosječni koeficijent obrtaja tržišta kapitala – str. 40

## Popis tabela

Tabela 1 - Prosječni realni prinosi na odabranu imovinu različitih zemalja 1900-2000 – str. 16

Tabela 2 - Prikaz rizičnosti odabranih klasa imovine u razvijenim zemljama – str. 18

Tabela 3 - Realni prosječni prinosi na dionice odabranih zemalja 2012-2019. – str. 19

Tabela 4 - Tržišna kapitalizacija kao udio u bruto domaćem proizvodu – str. 20

Tabela 5 - Medijan udjela tržišne kapitalizacije te kapitalizacije državnih i korporativnih obveznica u bruto domaćem proizvodu (2012) – str. 24

Tabela 6 - Udjeli tržišne kapitalizacije odabranih zemalja u razvoju - str. 24

Tabela 7 - Realni prosječni godišnji prinosi dioničkih indeksa odabranih zemalja u razvoju 2012-2019 – str. 25

Tabela 8 - Koeficijenti obrtaja tržišta kapitala zemalja u uzorku – str. 27

Tabela 9 - Zemlje iz uzorka podijeljene u skupine – str. 28

Tabela 10 - Ukupna korelacija prinosa pojedinačnih indeksa i S&P indeksa – str. 39

Tabela 11 - Korelacije prinosa i prosječni koeficijenti obrtaja tržišta - str. 39

Tabela 12 - Testne veličine provedenih testova – str. 43

Tabela 13 - rezultati KPSS testa – str. 45

# Životopis

## PERSONAL INFORMATION



Marko Štimac

📍 Veslačka 2, 10000 Zagreb (Hrvatska)

☎ +385913441528

✉ marko.stimac142@gmail.com

## EDUCATION AND TRAINING

25/08/2019–19/01/2020

### Erasmus+ program za razmjenu studenata

Stockholm Business School & Stockholm School of Economics, Stockholm (Sweden)

Položeni kolegiji:

#### Stockholm Business School:

- Advanced Financial Theory
- Financial Market Structure
- Financial Institutions Management

#### Stockholm School of Economics:

- Execution - Running Your Own Company

#### Research paper:

Effect of monetary easing on real housing prices - wealth and household demand channel

10/01/2019–28/06/2019

### CEEPUS program za razmjenu studenata

Vienna University of Economics and Business, Vienna (Austria)

Položeni kolegiji:

Economic history

Corporate Investment Decisions and Financial Statement Analysis

Consumer Behavior

German Course for Academic Purposes

07/2014–Present

Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski Fakultet, Zagreb (Hrvatska)

Smjer: Analiza i Poslovno Planiranje

Područja interesa:

monetarna politika, mikroekonomija, makroekonomija, financijske intuicije i tržišta, financije

Seminarski rad: "Upravljanje troškovima modernog poslovanja"

09/2017–06/2018

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Zagreb (Hrvatska)  
 Položio kolegije "Diferencijalni i integralni račun" i "Vjerojatnost"

07/2016–08/2016

**Certifikat Njemačkog jezika**

Carl Duisberg Lernstudio, Cologne (Germany)

09/2015–02/2016

Indiana University Purdue University, Indianapolis, IN (United States)

Pohađao kolegije: "Microeconomics" i "Macroeconomics"

08/2015–12/2015

**Certifikat Engleskog jezika**

ELS Language Centers, Indianapolis, IN (United States)

09/2010–05/2014

X. Gimnazija "Ivan Supek", dvojezični program na engleskom jeziku, Zagreb (Hrvatska)

**WORK EXPERIENCE**

09/01/2017–10/02/2017

Stručna praksa:

PBZ CROATIA OSIGURANJE d.d. za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima  
 Ured za analizu financijskih tržišta  
 Radnička cesta 44, 10000 Zagreb

**PERSONAL SKILLS**

Mother tongue(s)

Hrvatski

Foreign language(s)

Engleski

UNDERSTANDING		SPEAKING		WRITING
Listening	Reading	Spoken interaction	Spoken production	
C2	C2	C2	C2	C2
International general certificate of secondary education from University of Cambridge Intensive program - English for Academic Purposes offered by ELS Language Centers				
B2	B2	B2	B2	B2
Goethe institut- zertifikat Carl Duisberg Lernstudio Kompetenzstufe Pre-semester German Language Course at WU				
A2	A2	A2	A2	A2
Položeni kolegiji na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu				

Levels: A1 and A2: Basic user - B1 and B2: Independent user - C1 and C2: Proficient user  
[Common European Framework of Reference for Languages](#)

**Communication skills** Dobre komunikacijske vještine stečene kroz različite grupne projekte, javne prezentacije, stručnu praksu i sveukupni angažman u društvenim interakcijama u stručnim i akademskim krugovima

**Organisational / managerial skills** Dobre organizacijske vještine stečene kroz sveučilišna iskustva i grupne projekte

**Job-related skills** Visoka samodisciplina, ustrajnost, fleksibilnost i sposobnost prilagođavanja novim i složenim situacijama, timski igrač

**Digital skills**

SELF-ASSESSMENT

Information processing	Communication	Content creation	Safety	Problem-solving
Proficient user	Proficient user	Independent user	Proficient user	Proficient user

[Digital skills - Self-assessment grid](#)

Vješt u Microsoft Office-u (Word, Excel, PowerPoint)

Vješt u R-Studio programskom paketu

**Other skills**

Hobiji:

- aktivno sviram klavir, gitaru i bubnjeve u različitim aranžmanima

- aktivno treniram tajlandski boks

- puno čitam

**ADDITIONAL INFORMATION**

**Conferences**

Sudjelovao na međunarodnoj konferenciji "LEAP Summit Zagreb 2016"

## Prilozi: izračuni u R- studio programskom paketu

Provjera stacionarnosti (Augmented Dickey Fuller):

### S&P

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$`S&P`  
Dickey-Fuller = -2.465, Lag  
order = 7, p-value = 0.381  
alternative hypothesis: stationary
```

### FTSE 100

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$FTSE100  
Dickey-Fuller = -2.4338, Lag  
order = 7, p-value = 0.3942  
alternative hypothesis: stationary
```

### FTSE MIB

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$`FTSE MIB`  
Dickey-Fuller = -2.2345, Lag  
order = 7, p-value = 0.4784  
alternative hypothesis: stationary
```

### IBEX35

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$IBEX35  
Dickey-Fuller = -2.0431, Lag  
order = 7, p-value = 0.5593  
alternative hypothesis: stationary
```

### CAC40

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$CAC40  
Dickey-Fuller = -2.9277, Lag  
order = 7, p-value = 0.1855  
alternative hypothesis: stationary
```

### ATX

Augmented Dickey-Fuller  
Test

```
data: filer$ATX  
Dickey-Fuller = -1.9406, Lag order = 7, p-value = 0.6026  
alternative hypothesis: stationary
```

### BUX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: fileR\$BUX  
Dickey-Fuller = -2.2846, Lag order = 7, p-value = 0.4572  
alternative hypothesis: stationary

WIG 20

Augmented Dickey-Fuller Test

data: fileR\$WIG20  
Dickey-Fuller = -1.9921, Lag order = 7, p-value = 0.5808  
alternative hypothesis: stationary

SBITOP

Augmented Dickey-Fuller Test

data: fileR\$SBITOP  
Dickey-Fuller = -2.3404, Lag order = 7, p-value = 0.4337  
alternative hypothesis: stationary

BELEX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: fileR\$BELEX  
Dickey-Fuller = -3.2798, Lag order = 7, p-value = 0.07446  
alternative hypothesis: stationary

CROBEX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: fileR\$CROBEX  
Dickey-Fuller = -2.8866, Lag order = 7, p-value = 0.2028  
alternative hypothesis: stationary

Test kointegriranosti (Engle Grangerov test)

S&P/FTSE100

S&P regresirano na FTSE100:

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median  
-0.196121 -0.032654 -0.001235  
3Q Max  
0.031895 0.198663

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.031111 0.012977  
z.diff.lag -0.001106 0.049311  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -2.397 0.017 \*  
z.diff.lag -0.022 0.982  
---

Signif. codes:



0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0514 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.01402, Adjusted R-squared: 0.009253  
F-statistic: 2.943 on 2 and 414 DF, p-value: 0.05384

Value of test-statistic is: **-2.3973**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### FTSE REGRESIRANO NA S&P500:

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q  
-0.06462 -0.01016 0.00146 0.01094  
Max  
0.06130

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.051338 0.015665  
z.diff.lag 0.006798 0.049137  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -3.277 0.00114 \*\*  
z.diff.lag 0.138 0.89003  
---

Signif. codes:  
0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01635 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.02563, Adjusted R-squared: 0.02093  
F-statistic: 5.445 on 2 and 414 DF, p-value: 0.004631

Value of test-statistic is: **-3.2773**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### S&P/FTSE MIB

#### S&P regresirano na FTSE MIB

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q Max  
-0.135266 -0.028646 -0.001562 0.030115 0.119858

Coefficients:  
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -0.01096 0.00765 -1.433 0.153

```
z.diff.lag 0.06485 0.04913 1.320 0.188
Residual standard error: 0.04288 on 414 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.008325, Adjusted R-squared: 0.003534
F-statistic: 1.738 on 2 and 414 DF, p-value: 0.1772
```

Value of test-statistic is: **-1.4326**

Critical values for test statistics:  
 1pct 5pct 10pct  
 tau1 -2.58 -1.95 -1.62

**FTSE MIB regresirano na S&P500**

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
```

Test regression none

Call:  
 lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
 Min 1Q Median 3Q  
 -0.08077 -0.02057 0.00348 0.02169  
 Max  
 0.08555

Coefficients:  
 Estimate Std. Error  
 z.lag.1 -0.02950 0.01131  
 z.diff.lag 0.08839 0.04889  
 t value Pr(>|t|)  
 z.lag.1 -2.608 0.00944 \*\*  
 z.diff.lag 1.808 0.07137 .

---  
 Signif. codes:  
 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.03015 on 414 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.02157, Adjusted R-squared: 0.01684  
 F-statistic: 4.562 on 2 and 414 DF, p-value: 0.01097

Value of test-statistic is: **-2.6079**

Critical values for test statistics:  
 1pct 5pct 10pct  
 tau1 -2.58 -1.95 -1.62

S&P/IBEX35

**S&P regresiran na IBEX35**

```
#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####
```

Test regression none

Call:  
 lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
 Min 1Q Median 3Q Max  
 -0.096078 -0.015670 0.003067 0.021939 0.083456

Coefficients:  
 Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
 z.lag.1 -0.0000154 0.0040289 -0.004 0.997  
 z.diff.lag 0.0083997 0.0493038 0.170 0.865

Residual standard error: 0.02938 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 7.036e-05, Adjusted R-squared: -0.00476  
F-statistic: 0.01457 on 2 and 414 DF, p-value: 0.9855

Value of test-statistic is: **-0.0038**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### IBEX regresiran na S&P

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median  
-0.079196 -0.016937 0.002354  
3Q Max  
0.017627 0.079427

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.02375 0.01074  
z.diff.lag 0.01696 0.04914  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -2.211 0.0276 \*  
z.diff.lag 0.345 0.7302  
---

Signif. codes:  
0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02662 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.0117, Adjusted R-squared: 0.006921  
F-statistic: 2.45 on 2 and 414 DF, p-value: 0.08758

Value of test-statistic is: **-2.2111**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### S&P/CAC40

#### S&P regresiran na CAC40

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q Max  
-0.138183 -0.024170 -0.000151 0.021643 0.106269

Coefficients:  
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -0.04174 0.01448 -2.883 0.00415 \*\*  
z.diff.lag -0.02849 0.04913 -0.580 0.56223

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.03716 on 414 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.02208,    Adjusted R-squared:  0.01736
F-statistic: 4.674 on 2 and 414 DF,  p-value: 0.009831

```

Value of test-statistic is: **-2.8827**

```

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

```

**CAC40 regresiran na S&P**

```

#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

```

Test regression none

```

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.068974 -0.013964  0.000572  0.014305  0.084950

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error
z.lag.1    -0.05069    0.01555
z.diff.lag -0.02025    0.04903
            t value Pr(>|t|)
z.lag.1     -3.259  0.00121 **
z.diff.lag  -0.413  0.67981

```

```

---
Signif. codes:
  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05
  '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Residual standard error: 0.02304 on 414 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.02696,    Adjusted R-squared:  0.02226
F-statistic: 5.735 on 2 and 414 DF,  p-value: 0.003492

```

Value of test-statistic is: **-3.2593**

```

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

```

**S&P/ATX**

**S&P regresiran na ATX**

```

#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

```

Test regression none

```

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

```

```

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.11558 -0.02070  0.00298  0.02288  0.09864

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -0.009119    0.007962  -1.145    0.253
z.diff.lag  0.013990    0.049347   0.284    0.777

```

Residual standard error: 0.03418 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.00322, Adjusted R-squared: -0.001595  
F-statistic: 0.6688 on 2 and 414 DF, p-value: 0.5129

Value of test-statistic is: **-1.1453**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

**ATX regresiran na S&P**

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median  
-0.069138 -0.017081 -0.000628  
3Q Max  
0.017072 0.085745

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.019168 0.009693  
z.diff.lag 0.034877 0.049152  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -1.977 0.0487 \*  
z.diff.lag 0.710 0.4784  
---

Signif. codes:  
0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0249 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.009967, Adjusted R-squared: 0.005184  
F-statistic: 2.084 on 2 and 414 DF, p-value: 0.1257

Value of test-statistic is: **-1.9774**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

**S&P/BUX**

**S&P regresiran na BUX**

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q Max  
-0.128686 -0.016809 0.002067 0.019987 0.092904

Coefficients:  
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -0.020894 0.009331 -2.239 0.0257 \*  
z.diff.lag -0.060850 0.048803 -1.247 0.2132  
---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02949 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.01681, Adjusted R-squared: 0.01206  
F-statistic: 3.539 on 2 and 414 DF, p-value: 0.02991

Value of test-statistic is: **-2.2392**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### BUX regresiran na S&P

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median  
-0.135924 -0.028552 -0.001921  
3Q Max  
0.024667 0.169330

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.018260 0.009044  
z.diff.lag -0.049043 0.048874  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -2.019 0.0441 \*  
z.diff.lag -1.003 0.3162  
---

Signif. codes:  
0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04202 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.01304, Adjusted R-squared: 0.008276  
F-statistic: 2.736 on 2 and 414 DF, p-value: 0.06601

Value of test-statistic is: **-2.019**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### S&P/WIG20

#### S&P regresiran na WIG20

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q Max  
-0.151592 -0.012760 0.005685 0.025577 0.105935

Coefficients:  
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -0.001834 0.004345 -0.422 0.673  
z.diff.lag -0.076091 0.049078 -1.550 0.122

Residual standard error: 0.03446 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.006415, Adjusted R-squared: 0.001615  
F-statistic: 1.337 on 2 and 414 DF, p-value: 0.2639

Value of test-statistic is: **-0.422**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

**WIG20 regresiran na S&P**

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:

lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:

Min	1Q	Median
-0.111557	-0.014602	0.001525
3Q	Max	
0.014057	0.062177	

Coefficients:

	Estimate	Std. Error
z.lag.1	-0.02811	0.01167
z.diff.lag	-0.01710	0.04913
	t value	Pr(> t )
z.lag.1	-2.408	0.0165 *
z.diff.lag	-0.348	0.7280

---

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02342 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.01476, Adjusted R-squared: 0.01  
F-statistic: 3.101 on 2 and 414 DF, p-value: 0.04605

Value of test-statistic is: **-2.4081**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

**S&P/SBITOP**

**S&P regresiran na SBITOP**

#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####

Test regression none

Call:

lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.192578	-0.025734	0.002693	0.033333	0.135051

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
z.lag.1	-0.03676	0.01405	-2.616	0.00922 **
z.diff.lag	-0.07543	0.04904	-1.538	0.12478

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04688 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.02502, Adjusted R-squared: 0.02031  
F-statistic: 5.313 on 2 and 414 DF, p-value: 0.005269

Value of test-statistic is: **-2.6163**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### SBITOP regresiran na S&P

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median  
-0.064828 -0.015707 -0.000402  
3Q Max  
0.012421 0.091101

Coefficients:  
Estimate Std. Error  
z.lag.1 -0.04282 0.01481  
z.diff.lag -0.05992 0.04904  
t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -2.892 0.00404 \*\*  
z.diff.lag -1.222 0.22245  
---

Signif. codes:  
0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02216 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.0263, Adjusted R-squared: 0.02159  
F-statistic: 5.59 on 2 and 414 DF, p-value: 0.004021

Value of test-statistic is: **-2.8916**

Critical values for test statistics:  
1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### S&P/BELEX

#### S&P regresiran na BELEX

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:  
Min 1Q Median 3Q Max  
-0.174300 -0.025620 0.002918 0.027020 0.148926

Coefficients:  
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
z.lag.1 -0.04492 0.01467 -3.062 0.00234 \*\*



```

z.diff.lag 0.05914 0.04938 1.198 0.23172
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0466 on 414 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.02331, Adjusted R-squared: 0.01859
F-statistic: 4.939 on 2 and 414 DF, p-value: 0.007587

```

Value of test-statistic is: **-3.062**

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau1	-2.58	-1.95	-1.62

**BELEX regresiran na S&P**

```

#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:

Min	1Q	Median
-0.073403	-0.013803	-0.001509
3Q	Max	
0.013505	0.087657	

Coefficients:

	Estimate	Std. Error
z.lag.1	-0.04971	0.01491
z.diff.lag	0.08591	0.04920
	t value	Pr(> t )
z.lag.1	-3.333	0.000936 ***
z.diff.lag	1.746	0.081528 .

```

---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05
'.' 0.1 ' ' 1

```

Residual standard error: 0.02372 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.02961, Adjusted R-squared: 0.02492  
F-statistic: 6.317 on 2 and 414 DF, p-value: 0.001985

Value of test-statistic is: **-3.3331**

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau1	-2.58	-1.95	-1.62

S&P/CROBEX

**S&P regresiran na CROBEX**

```

#####
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
#####

```

Test regression none

Call:  
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.134918	-0.019975	0.004621	0.026424	0.168798

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
z.lag.1	-0.004881	0.004963	-0.983	0.326
z.diff.lag	-0.034381	0.049117	-0.700	0.484

Residual standard error: 0.03731 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.003685, Adjusted R-squared: -0.001128  
F-statistic: 0.7656 on 2 and 414 DF, p-value: 0.4657

Value of test-statistic is: **-0.9835**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### CROBEX regresiran na S&P

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:

lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:

Min	1Q	Median
-0.063572	-0.007473	-0.000797
3Q	Max	
0.007719	0.045932	

Coefficients:

	Estimate	Std. Error
z.lag.1	-0.02641	0.01107
z.diff.lag	0.11234	0.04894
	t value	Pr(> t )
z.lag.1	-2.386	0.0175 *
z.diff.lag	2.295	0.0222 *

---  
Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05  
'.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01307 on 414 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.02307, Adjusted R-squared: 0.01835  
F-statistic: 4.888 on 2 and 414 DF, p-value: 0.007978

Value of test-statistic is: **-2.3858**

Critical values for test statistics:

1pct 5pct 10pct  
tau1 -2.58 -1.95 -1.62

#### DRUGI PROGRAMSKI PAKET (TSERIES)

##### S&P regresirano na FTSE

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = **-2.275**, Lag order = 7,  
p-value = 0.4613  
alternative hypothesis: stationary

##### FTSE regresirano na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = **-2.3266**, Lag order = 7,  
p-value = 0.4395  
alternative hypothesis: stationary

##### S&P regresiran na FTSE MIB

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1.1  
Dickey-Fuller = -2.4586, Lag order = 7,  
p-value = 0.3837  
alternative hypothesis: stationary

FTSE MIB regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1.2  
Dickey-Fuller = -2.3298, Lag order = 7,  
p-value = 0.4381  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na IBEX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -1.8302, Lag order = 7,  
p-value = 0.6492  
alternative hypothesis: stationary

IBEX regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -2.0039, Lag order = 7,  
p-value = 0.5758  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na CAC40

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -3.1828, Lag order = 7,  
p-value = 0.091  
alternative hypothesis: stationary

CAC 40 regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -3.1697, Lag order = 7,  
p-value = 0.09324  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na ATX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -1.8188, Lag order = 7,  
p-value = 0.654  
alternative hypothesis: stationary

ATX regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -1.8343, Lag order = 7,  
p-value = 0.6475  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na BUX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -1.8188, Lag order = 7,  
p-value = 0.654  
alternative hypothesis: stationary

BUX regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -2.3135, Lag order = 7,  
p-value = 0.445  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na WIG20

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -2.128, Lag order = 7,  
p-value = 0.5234  
alternative hypothesis: stationary

WIG20 regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -1.9815, Lag order = 7,  
p-value = 0.5853  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na SBITOP

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -2.9993, Lag order = 7,  
p-value = 0.1552  
alternative hypothesis: stationary

SBITOP regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -2.8691, Lag order = 7,  
p-value = 0.2102  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na BELEX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -3.5175, Lag order = 7,  
p-value = 0.04094  
alternative hypothesis: stationary

BELEX regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -3.5193, Lag order = 7,  
p-value = 0.04077  
alternative hypothesis: stationary

S&P regresiran na CROBEX

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model1  
Dickey-Fuller = -2.8789, Lag order = 7,  
p-value = 0.2061  
alternative hypothesis: stationary

CROBEX regresiran na S&P

Augmented Dickey-Fuller Test

data: res.model2  
Dickey-Fuller = -2.9022, Lag order = 7,  
p-value = 0.1962  
alternative hypothesis: stationary

KPSS TEST

S&P regresirano na FTSE

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
Value of test-statistic is: 0.1381  
Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

FTSE regresirano na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
Value of test-statistic is: 0.1288  
Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na FTSE MIB

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
Value of test-statistic is: 0.2477  
Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

FTSE MIB regresiran na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
value of test-statistic is: 0.2136  
Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresirano na IBEX

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
value of test-statistic is: 0.4471  
Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

IBEX regresiran na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
value of test-statistic is: 0.3267  
Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na CAC

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
value of test-statistic is: 0.2612  
Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

CAC regresiran na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.  
value of test-statistic is: 0.2471  
Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na ATX

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.1947

Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

ATX regresiran na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.1925

Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na BUX

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.308

Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

BUX regresiran na S&P

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.325

Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na WIG

#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.199

Critical value for a significance level of:  
10pct 5pct 2.5pct 1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

WIG regresiran na S&P

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.2027

Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na SBITOP

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.1987

Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

SBITOP regresiran na S&P

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.1911

Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na BELEX

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.2695

Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

BELEX regresiran na S&P

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.2509

Critical value for a significance level of:  
                  10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146 0.176 0.216

S&P regresiran na CROBEX



```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

```
          10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146  0.176 0.216
```

CROBEX regresiran na S&P

```
#####  
# KPSS Unit Root Test #  
#####
```

Test is of type: tau with 17 lags.

Value of test-statistic is: 0.0842

```
Critical value for a significance level of:  
          10pct  5pct  2.5pct  1pct  
critical values 0.119 0.146  0.176 0.21
```